

**RENOVACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE SANT CUGAT
Y ADAPTACIÓN A TECNOLOGÍA IP**

RENOVACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE SANT CUGAT Y ADAPTACIÓN A TECNOLOGÍA IP

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Art.1º.- El presente Pliego tiene como objeto establecer las condiciones técnicas para participar en el Concurso de **RENOVACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE SANT CUGAT Y ADAPTACIÓN A TECNOLOGÍA IP**.
- Art.2º.- 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. La memoria deberá incluir **esquemas, diagramas de bloques** funcionales donde figuren todos los equipos ofertados, su funcionalidad concreta, la conectividad y los flujos de señales y flujos de trabajo que intervienen en el proceso y todo aquello que se precise para la descripción concreta del contenido de la oferta. Toda la documentación aportada en soporte informático lo será en archivos PDF, Microsoft Office o AutoCAD.
- Art.3º.- 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.- 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.- Todos los materiales y equipos ofertados para este proyecto, 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 instalación y puesta en marcha relativos al apartado de instalación, integración e implantación del LOTE 4 (Equipamiento IP e integración con la infraestructura 2110 de Sant Cugat), se harán con calidad profesional, y respetando toda la normativa externa e interna vigente, con especial cuidado en el tratamiento de los residuos y el reciclado de acuerdo a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Art.6º.- Los oferentes, en lo relativo al apartado de instalación, integración e implantación del LOTE 4 (Equipamiento IP e integración con la infraestructura 2110 de Sant Cugat), 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 Inicio de la Instalación 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.7º.- Los oferentes, en lo relativo al apartado de instalación, integración e implantación del LOTE 4 (Equipamiento IP e integración con la infraestructura 2110 de Sant Cugat), deberán proponer al frente de la misma, un responsable legalmente capacitado, con funciones de **Jefe de Proyecto** 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, el Jefe de Proyecto permanecerá en las instalaciones de RTVE mientras el personal de la empresa adjudicataria esté realizando trabajos y será el responsable de atender los problemas que pudieran surgir. El Jefe de Proyecto será el interlocutor único entre el adjudicatario y el Director del Proyecto nombrado por CRTVE.

Art.8º.- 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.9º.-. **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.10º.-. En aquellos lotes en los cuales 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 Sant Cugat (Barcelona).

Art.11º.-. 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.12º.-. Las pruebas que han de preceder a la recepción, de equipos aislados, consistirán en la comprobación de las características técnicas estipuladas en el **Art.11º.-** del presente Pliego de Condiciones, elevándose el Certificado correspondiente.

Es excepción a este artículo el apartado relativo a la instalación, integración e implementación del LOTE 4 (Equipamiento IP e integración con la infraestructura 2110 de Sant Cugat):

La recepción en este caso consistirá en el funcionamiento integral y armónico del sistema. 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.13º.-. En el caso de 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 Art.12º.- 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.14º.-. 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 en el Lote correspondiente.

Art.15º.-. El adjudicatario entregará la documentación técnica completa, para cada una de los equipos y/o instalaciones. La documentación estará formada, al menos, por los siguientes contenidos:

- Planos totales y parciales de la instalación definitiva en fichero DWG, Autocad, Word, listados de cableado en formato WORD/EXCEL.
- De cada uno de los diferentes modelos de equipos ofertados, 2 manuales de **operación** en formato PDF, 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, 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 el Lote adjudicado hubiera más de un equipo idéntico, no es necesario entregar los anteriores manuales por equipo, sino al menos para dos equipos.

En aquellos Lotes en los se haga mención expresa al tipo de documentación y cantidad, y no coincida con lo expresado en el presente Art., el criterio que prevalece es el contemplado en el Lote.

La falta de estos manuales o documentación se considerará suministro incompleto no elevándose el certificado señalado en el Art.12º.- del presente Pliego de Condiciones hasta que no sean entregados dichos manuales. La Corporación RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados si lo creyese oportuno de acuerdo a sus necesidades.

Art.16º.-. El adjudicatario de cada Lote, 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.

Las **Especificaciones Técnicas** y la **Composición** del suministro a adquirir mediante el presente Expediente están desglosadas en los siguientes Lotes:

- LOTE 1: EQUIPAMIENTO AUXILIAR.
- LOTE 2: MONITORADO DE VÍDEO.
- LOTE 3: MONITORADO AUDIO.
- LOTE 4: EQUIPAMIENTO IP E INTEGRACIÓN CON LA INFRAESTRUCTURA 2110 DE SANT CUGAT.

LOTE 1. EQUIPAMIENTO AUXILIAR

La composición del suministro de este apartado es la siguiente:

6 Amplificadores, distribuidores de 3G/HD/SD-SDI, que cumplan, al menos, las siguientes características técnicas:

- 1 entrada de vídeo digital 3G/HD/SD-SDI con conector tipo BNC (75Ω), autodetección y posibilidad de elección del funcionamiento entre los siguientes estándares: 3G SMPTE 424M, HD SMPTE 292M, SD SMPTE 259M-C.
- 6 salidas de vídeo digital HD/SD-SDI con conector tipo BNC (75Ω) y con seguimiento automático de los mismos estándares que estén presentes en la señal de entrada.
 - Ante cualquier fallo en el funcionamiento del distribuidor o por problemas de alimentación, 1 de las salidas anteriores debe funcionar en modo bypass, es decir, la señal disponible en esa salida, es la misma señal de entrada.
- Posibilidad de elección entre trabajar con o sin recloqueo.
- Detección de presencia de señal.
- Ecuilización de la señal de entrada de hasta 180m para cable tipo Belden 1694A en HD.
- Posibilidad de manipulación y control de los parámetros desde software sobre plataforma PC y desde unidad remota dedicada.
- Serigrafiado de la trasera sobre base de chapa metálica.

10 Amplificadores, distribuidores de 3G/HD/SD-SDI con las siguientes características técnicas:

- 1 entrada de vídeo digital 3G/HD/SD SDI con conector tipo BNC (75Ω) con autodetección y posibilidad de elección del funcionamiento entre los siguientes estándares 3G SMPTE 424M, HD SMPTE 292M, SD SMPTE 259M.
- Al menos 7 salidas de vídeo digital 3G/HD/SD SDI con conector tipo BNC (75Ω) y con seguimiento automático de los mismos estándares que estén presentes en la señal de entrada.
- Posibilidad de elección para trabajar con o sin recloqueo.
- Detección de presencia de señal.
- Ecuilización en la entrada para cable de longitud de hasta 80 m de para cable Belden 1694A en 3G.
- Posibilidad de manipulación y control de los parámetros desde software sobre plataforma PC y desde unidad remota dedicada.
- Serigrafiado de la trasera sobre base de chapa metálica.

10 Distribuidores de vídeo analógico PAL, con las siguientes características técnicas:

- Entrada analógica en lazo, según norma PAL (ITU-R BT.470).
- Al menos 6 salidas para una señal de vídeo analógico PAL (ITU-R BT.470).
- Compatibilidad con la distribución de señales analógicas de sincronización black burst y trilevel.
- Impedancia de salida 75 ohmios $\pm 1\%$.
- Rango de control de ganancia $\pm 4\text{dB}$.
- Respuesta en frecuencia entre 10 KHz y 10 MHz de $\pm 0,1\text{dB}$, y entre 10 y 30 MHz de $\pm 0,2\text{dB}$.
- Ganancia diferencial menor a 0.2 %.
- Fase diferencial menor a 0,2.
- Headroom +6dB.
- Conectores para la señal de vídeo del tipo BNC.
- Panel trasero con 1 entrada analógica en lazo, y al menos 6 salidas para señal analógica.
- Posibilidad de manipulación y control de los parámetros desde software sobre plataforma PC y desde unidad remota dedicada.
- Serigrafiado de la trasera sobre base de chapa metálica.
- El oferente deberá suministrar el número de distribuidores de vídeo analógico PAL, que estime necesarios, para el correcto funcionamiento de todos los elementos.

Cofres para albergar los equipos especificados anteriormente, con las siguientes características:

- Doble fuente de alimentación, principal y redundante, con alimentación a red independiente.
- Formato físico para rack de 19".
- Posibilidad de interconexión con PC y con control remoto dedicado para monitorado y control de parámetros.
- Unidad de ventilación con velocidad de aireación variable, según carga y temperatura ambiente, e intercambiable en servicio.
- Acceso frontal con posibilidad de extracción en caliente de los módulos y fuentes de alimentación.
- Clavija europea para conexión a la toma eléctrica.
- El cálculo del número de cofres se hará de la siguiente manera:
 - Ningún cofre podrá tener una ocupación, contando el tamaño de las traseras o las ranuras (el que primero limite), mayor del 75%.

1 Licencia de software para la supervisión, monitorado, control y logging de todos los equipos anteriores, con las especificaciones requeridas para poder ejecutar dichos cometidos. Deberán incluir también todas las licencias de software complementarias necesarias para su puesta en funcionamiento.

Se puntuará como **CRITERIO TECNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 1**), la presentación como parte de la oferta del suministro de los **16 Amplificadores, distribuidores de 3G/HD/SD-SDI**, con 1 entrada y 6 salidas de vídeo digital, funcionando una de ellas en modo bypass, es decir, la señal disponible en esa salida, será la misma señal presente en la entrada.

LOTE 2. MONITORADO DE VÍDEO

La composición del suministro de este apartado es la siguiente:

16 Monitores LCD de 55", que cumpla las siguientes especificaciones:

- Entrada 3G/HD/SD-SDI, con detección automática de entrada, con lazo activo y audio embebido y posibilidad de trabajar en los siguientes formatos SMSMPTE-259M, SMPTE-296M, SMPTE-274M y SMPTE-424M.
- Resolución al menos 1920x1080 píxeles.
- Profundidad de color de 10 bits.
- Relación de aspecto 16:9.
- Brillo mínimo 620Cd/m².
- Relación de contraste mínimo 1.100:1.
- Ángulo de visión de 178°, tanto en horizontal como en vertical.
- Panel con tecnología IPS con retroiluminación LED, con un tiempo de vida, de al menos, 50.000 horas.
- Pantalla con revestimiento antireflectante.
- Tiempo de respuesta máximo 8 milisegundos.
- No debe presentar salto en imágenes con movimiento rápido y formato 1080 50i.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Posibilidad de calibración mediante sonda externa.
- Se incluirá un software de control para ajustes de parámetros como colorimetría, brillo, gamma y uniformidad.
- Altavoces incorporados.
- Compatible con HDR.
- Sistema de sujeción normalizado VESA.
- Alimentación integrada a 220 V y cable con clavija europea.
- Tamaño máximo de 1244mm de ancho, 715mm de alto y 63mm de fondo.
- Color negro.

20 Monitores de vídeo TFT de 24", que cumpla las siguientes especificaciones:

- 2 entradas 3G/HD/SD-SDI, según normas SMPTE 292M, SMPTE 259M y SMPTE 424M, autodetectables, con audio embebido, conectores de tipo BNC 75 Ω y lazo activo.
- Soporte de los formatos en alta definición (HD) 720P SMPTE 296M, ITU-R BT 709, 1080i SMPTE 274M, ITU-R BT 709-5, 1080p SMPTE 274M, ITU-R BT 709-5 y definición estándar (SD) formato SMPTE 259M-C, ITU-R BT. 601 a 270 Mb/s.
- 2 Entradas 3G/HD/SD-SDI, con entradas con lazo activo y audio embebido y posibilidad de trabajar en los siguientes formatos SMPTE-259M, SMPTE-296M, SMPTE-274M y SMPTE-424M.
- 1 Entrada de HDMI.
- 1 Entrada DVI-I.
- Posibilidad de monitorado dual de las 2 señales de entrada, con forma de onda y vectorscopio por cada señal.
- Resolución de al menos 1920 x 1080 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9, conmutable 4:3 /16:9.
- Brillo mínimo 400 cd/m².
- Panel con tecnología IPS para mejorar el contraste, los ángulos de visión y la visualización de los colores.
- Con monitorado del código de tiempo embebido en la señal HD-SDI cumpliendo los estándares RP-188, SMPTE 12M-2, ITU-R BT.1366-2.
- Relación de contraste mínimo 1000:1.
- Ángulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- No debe presentar salto en imágenes con movimiento rápido y formato 1080 50i.
- Compatible con HDR.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.
- Alimentación a 220 V y cable con clavija europea.
- Dimensiones máximas sin soporte 552 x 100mm (Ancho x Profundo).
- Para su instalación, se suministrarán brazos articulados, como se indica en el apartado de instalación.

5 Monitores de vídeo entre 9" y 10", que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 entradas 3G/HD/SD-SDI, autodetectables, con salida en lazo y audio embebido.
- Resolución de al menos 1280 x 768 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9, conmutable 4:3/16:9.
- Brillo mínimo de 350 cd/m².

- Relación de contraste mínimo de 1000:1.
- Ángulo de visión de al menos 88° tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- Tally en pantalla controlado por protocolo TSL.
- Vúmetros para los 16 canales de audio de la señal 3G/HD/SD-SDI. Se admitirá que se muestren en grupos (seleccionables por menú).
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Posibilidad de monitorado dual de las 2 señales de entrada, con forma de onda y vectorscopio por cada señal.
- Compatible con HDR.
- Alimentación a 220V y cable con clavija europea.
- Para su instalación, se suministrarán brazos articulados, como se indica en el apartado de instalación.

8 Televisores de 32", con al menos, las siguientes características técnicas:

- Resolución de 1.920 x 1.080 píxeles.
- Sintonizador analógico (PAL) y digital (TDT) integrado.
- Sintonizadores DVB-T (MPEG2), alta definición DVB-T (MPEG-4) integrados y DVB-C.
- Formatos digitales soportados ATV, EXT, AV, DTV (576i/p, 720p, 1080i, 1080p), componentes (480i/p, 576i/p, 720p, 1080p, 1080i), HDMI (480i/p, 576i/p, 720p, 1080i, 1080p).
- Entrada en los siguientes formatos: RF (antena y satélite), HDMI, Componentes, USB y red (LAN).
- Salidas de audio digital óptico.
- Formato 16:9.
- Retroalimentación LED.
- Brillo mínimo de 250 cd/m².
- Relación de contraste dinámico 1.000.000:1.
- Dolby Digital Plus.
- Mando de control remoto.
- Salida altavoces 2x10 wátios
- Tasa de refresco de 200 HZ.
- Clasificación eficiencia energética A+.
- Teletexto y subtítulos.
- Servicio de guía electrónica de programas (EPG)
- Alimentación integrada a 220v con cable de alimentación europea.
- Color negro y marco estrecho.
- Sistema de sujeción normalizado VESA 200x200.

Se puntuará como **CRITERIO TECNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 1**), la presentación como parte de la oferta del suministro de **monitores de 24"**, que permitan monitorizar 16 canales de audio por entrada, pudiendo configurar los vúmetros en horizontal y visualizándose en la parte inferior de la imagen, en la zona izquierda los 4 audios del grupo 1 y en la zona derecha los 4 audios del grupo 2.

LOTE 3. MONITORADO DE AUDIO

La composición del suministro de este apartado es la siguiente:

10 Bafles biamplificados para la reproducción frontal y trasera del monitorado 5.1 (L, R, C, SL y SR) y control de sonido de proximidad, de media potencia, con al menos, las siguientes características técnicas:

- Sistema biamplificado con reflector de graves de 90 W para el woofer y 90 W para el tweeter.
- Entrada de audio analógico balanceado con conector XLR.
- Respuesta en frecuencia de 48 Hz – 20 KHz a +/-2 dB, con corte de frecuencia a ≤ 45 Hz y ≥ 21 KHz a -3 dB.
- Máximo Nivel de Presión Sonora, en el eje frontal a 1 m, ≥ 115 dB SPL.
- Control de agudos, en saltos de 2 dB, de 2 dB a -4 dB a 15 KHz, con posición de Mute.
- Control de graves, en saltos de 2 dB, de 0 dB a -6 dB a 100 Hz, con posición de Mute.
- Altavoces protegidos por rejilla.
- Interfaz estándar con puntos traseros de agarre para fijación.
- Se incluirá soporte para sujeción a techo.
- Altura máxima de 375 mm.

2 Bafles autoamplificados para reproducción de graves, con al menos, las siguientes características técnicas:

- Sistema autoamplificado, reflector de graves, de 130 W.
- Respuesta en frecuencia general de 24 Hz a 85, y hasta 120 Hz para el canal LFE, con corte de frecuencia a -6 dB.
- Ajuste de graves, en saltos de 4 dB, de 0 dB a -12 dB, a 26 Hz.
- Sensibilidad nivel de entrada ajustable de +12 a -6 dBu.
- Ajuste de fase a 0°/90°/180°/270°.
- Conexión de entradas y salidas XLR para todos los canales 5.1, con salida filtrada para todos los canales frontales, y salida con ajuste en fase para el canal LFE.
- Dimensiones máximas: 425 x 375 x 325 mm (H x W x D).

10 Monitores de audio embebido, con, al menos, las siguientes características técnicas:

- 4 entradas de audio digital AES, con frecuencia de muestreo a 48 kHz.
- 2 entradas HD/SD-SDI según normas SMPTE 292M y SMPTE 259M, autodetectables y con audio AES/EBU embebido.
- 2 canales de entrada de audio analógico balanceado y 2 canales de salida de audio balanceado, con conectores tipo XLR 110 Ω .
- Se podrán monitorar tanto los canales de audio procedentes de las 4 entradas de AES como los 16 canales procedentes del audio embebido de las señales SDI.
- Posibilidad futura de actualización para poder trabajar con MADI 64, Dante, SMPTE-2110, SMPTE-2022-6, SMPTE-2022-7 y AES67.
- Desde el panel frontal, mediante control específico, podrán seleccionarse, de las diferentes entradas de audio, canales de dos en dos para su monitorado. Además, podrá seleccionarse qué canal, ya sea izquierdo o derecho, se quiere escuchar.
- Panel frontal de control con al menos 8 medidores, para medidas de VU y PPM, con selección del fondo de escala y balística para sus correspondientes ajustes.
- Pantalla LCD en el panel frontal para medición de Loudness según ITU BS1770-3.
- Control de volumen en el panel frontal para ajuste de la escucha en los altavoces, la entrada de auriculares y las salidas analógicas.
- Control de balance en el panel frontal para el monitorado individual de los de canales en las señales estéreo.
- Control frontal de rápido acceso para selección de las fuentes de audio de entrada que se quieren monitorizar.
- Led frontal para monitorado de estatus.
- Conexión de jack en el panel frontal para escucha en confidencia.
- Conexión USB 2.0 para actualizaciones de software o copias de configuraciones cargadas en el equipo de monitorado de audio embebido.
- Integración para control remoto por API.
- Indicador de fase por canal.
- Memorización de preset fácilmente accesibles para el usuario.
- Altavoces autoamplificados incluidos, en el panel frontal.
- Formato físico para rack de 19" y 2RU.
- De los 10 monitores de audio embebido:
 - **8 se suministrarán con la opción de decodificación de audio Dolby E y Dolby Digital para las entradas de audio embebido de cualquiera de los canales de las señales SDI y de las entradas AES.**

- 2 se suministrarán sin la opción de decodificación de audio Dolby E y Dolby Digital para las entradas de audio embebido de cualquiera de los canales de las señales SDI y de las entradas AES. Deberán estar preparados igualmente para una actualización futura que permita esta funcionalidad.

Se puntuará como **CRITERIO TECNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 1**), la presentación como parte de la oferta del suministro de **10 monitores de audio embebido con la opción de decodificación de audio Dolby E y Dolby Digital para las entradas de audio embebido de cualquiera de los canales de las señales SDI y de las entradas AES.**

LOTE 4. – EQUIPAMIENTO IP E INTEGRACIÓN CON LA INFRAESTRUCTURA 2110 DE SANT CUGAT

Para facilitar la labor del oferente, a continuación, se indica el siguiente guion:

- 0. INTRODUCCIÓN**
- 1. AMPLIACIÓN ORQUESTADOR/CONTROLADOR BROADCAST**
- 2. AMPLIACIÓN GATEWAYS/PROCESADORES**
- 3. SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN**
- 4. SISTEMA DE EMISIÓN**
- 5. SISTEMA DE GRABACIÓN**
- 6. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO COMPARTIDO**
- 7. SISTEMA GRÁFICO**
- 8. PROCESADORES DE AUDIO**
- 9. AMPLIACIÓN SISTEMA MULTIPANTALLA**
- 10. EQUIPAMIENTO DE MEDIDA**
- 11. ELECTRÓNICA DE RED**
 - a. Ampliación red de media
 - b. Ampliación red de control
 - c. Ampliación red de audio
 - d. Red de almacenamiento
 - e. Sistema gráfico/gestión/KVM
 - f. Redes auxiliares
- 12. ESPECIFICACIONES ESTACIONES CLIENTE Y SERVIDORES**
- 13. ANTIVIRUS**
- 14. FORMACIÓN**
- 15. SOPORTE**
- 16. INSTALACIÓN, INTEGRACIÓN E IMPLANTACIÓN**
- 17. REPUESTOS**
- 18. SERVICIOS.**
- 19. CIBERSEGURIDAD.**

0. INTRODUCCIÓN

Este Lote contempla el suministro correspondiente al equipamiento técnico propiamente IP SMPTE ST 2110 del proyecto, así como la instalación, integración, configuración y puesta en marcha de todos los elementos y sistemas que formarán parte de los nuevos entornos de la continuidad de Sant Cugat, incluyendo la totalidad de Lotes de este Expediente, además de otro equipamiento suministrado por RTVE, como el sistema gráfico o los magnetoscopios.

En los apartados posteriores se irán describiendo en detalle las necesidades de cada uno de los sistemas relativos a este Lote y donde se especificarán las labores del adjudicatario relativas a suministro, configuración, integración e instalación. Se adjuntan dos diagramas de bloques en el anexo: el primero donde se han representado la red de media y la matriz virtual asociadas exclusivamente a este expediente, con los flujos IP disponibles y los dispositivos asociados a ellos; el segundo, específico de la topología de las redes de media de todo el Centro de Producción. Estos diagramas pretenden ser orientativos y servir como guía, pudiendo surgir modificaciones a los mismos durante la ejecución del proyecto.

Éstas serían las premisas generales que debe contemplar el proyecto:

- Toda la instalación se realizará en tecnología de vídeo y audio digital encapsulado para su transporte sobre tecnología IP, de acuerdo a los estándares SMPTE 2110 (flujos de vídeo ST 2110-20, flujos de audio ST 2110-30, flujos de metadata ST 2110-40).
- Cuando no sea posible entregar flujos de audio y vídeo sobre IP ST 2110 nativos se hará uso de conversores (*gateways*) para alimentar a la red de media esas señales. Estos conversores sólo se admitirán para los equipos suministrados en los Lotes 1 a 3, para las conexiones con la matriz de control central HD-SDI, para los receptores de TDT y para los videodiscos.
- Se hará uso de tecnología SDI para entregar las señales a los equipos de monitorado.
- El formato de vídeo será de 1080i50, aunque deberá estar preparado para trabajar en 1080p25.
- Preparado para trabajar con HDR, según recomendación ITU BT.2100.
- Deberá estar preparado a futuro para el trabajo con formato de vídeo 1080p50.
- El formato de audio podrá ser PCM sin comprimir 24 bits 48 KHz o tramas comprimidas de Dolby E.
- Redundancia según SMPTE 2022-7 para los flujos de vídeo y audio IP.
- Sincronización mediante protocolo PTP v2 según estándar SMPTE ST 2059-2.
- En la medida de lo posible, el control de dispositivos se hará haciendo uso de los protocolos NMOS IS-04, NMOS IS-05. Si no fuera posible, se hará mediante protocolos generalizados como Ember+ o similar.

- En general, las conmutaciones serán limpias, mediante Make Before Break, a no ser que se especifique que no es necesario.

El oferente deberá presentar una solución global y compacta, incluyendo todos los elementos que se describen en los apartados posteriores. No obstante, deberá incluir todos aquellos elementos de hardware y software que considere necesarios para el correcto funcionamiento integral de todos los sistemas implicados.

Si durante la puesta en marcha del proyecto, se requieran licencias de software o equipos de hardware, que el oferente no hubiera tenido en cuenta en su propuesta técnica, pero que se consideraran indispensables para la correcta implementación y cumplimiento de las funcionalidades solicitadas y descritas por RTVE, será necesario el suministro de esos elementos, para el obligatorio cumplimiento del expediente.

1. AMPLIACIÓN ORQUESTADOR/CONTROLADOR BROADCAST

SITUACIÓN ACTUAL

VSM (*Virtual Studio Manager*) de Lawo es el **actual sistema de orquestación y control** broadcast para los estudios de Sant Cugat. El sistema controla (a través de la red de control) todas las marcas y modelos de los equipos intervinientes en la instalación, manejando todos los *tally* y el etiquetado (*labelling*) de forma centralizada. La creación de presets de trabajo permite una reconfiguración rápida de los estudios de una producción a otra. Actualmente cada grupo de controles trabaja indistintamente con los 4 platós. Los cambios son inmediatos. Cada usuario dispone de un interfaz (panel hardware o software) adaptado a sus requisitos técnicos y operativos.

El control de los dispositivos se realiza en la mayoría de los casos mediante protocolo Ember + / NMOS (según estado de las implementaciones), no existiendo a día de hoy como tal un servidor de registro y descubrimiento de dispositivos (RDS), sino un registro de cada uno de ellos por parte de VSM mediante puertos de control.

VSM se apoya en una serie de elementos hardware/software, siendo:

- 2 servidores redundantes de control trabajando en cluster.
- 2 servidores vsmStudio_gadget para control de dispositivos con protocolos no estándar.
- 1 servidor vSNMP para monitorización de equipos.
- 1 servidor SmartDASH para análisis y presentación de telemetría de red.
- 2 servidores SmartSCOPE como herramienta de monitorización de paquetes de media.
- Estaciones de control para los Controles Técnicos correspondiente a cada pareja de estudios con acceso a herramientas DCNM (herramienta de Cisco para la gestión de la

red), VSM y theWall (herramienta de VSM para diseño de layouts/heads de multipantalla).

- Paneles hardware y software de VSM.

En cuanto al **routing** de señales, VSM ejecuta las acciones (mediante patcheo de ficheros SDP entre emisores y receptores) que desencadenan el aprovisionamiento de nuevos flujos en la red, correspondiendo el establecimiento de la trayectoria de dichos flujos a la función NBM (Non Blocking Multicast) de IPFM. Así mismo, VSM se integra con la electrónica de red mediante la API de DCNM, de forma que recibe información sobre las características y trayectoria de los flujos establecidos y la presenta al operador con herramientas más adaptadas a un entorno broadcast.

Dichas herramientas proporcionan tanto una representación gráfica de la topología de red con todos los *endpoints*, su ubicación y cómo están interconectados (SmartDASH), como el análisis en tiempo real de los *streams* (a nivel de paquetes de media) existentes en la red mediante suscripción a los mismos (SmartSCOPE).

Finalmente, existe un sistema de alertas (vSNMP) con capacidad de informar sobre las alarmas que se producen en los diferentes dispositivos, mediante vigilancia de ciertos parámetros de los mismos (temperatura, estado de las fuentes, etc.).

AMPLIACIÓN REQUERIDA PARA ENTORNO DE CONTINUIDAD

La oferta deberá contemplar la ampliación del actual sistema de orquestación y control broadcast (*Virtual Studio Manager*, de la firma LAW0) implantado en Sant Cugat para las instalaciones de vídeo IP. Dicha ampliación vendrá acompañada de una ampliación de la electrónica de red de control existente (más adelante descrita) que ofrezca conectividad del nuevo equipamiento para su control por parte del actual controlador broadcast (VSM).

Como novedad este proyecto contempla un sistema de automatización de la continuidad que encargará a VSM el enrutado de las señales, siendo éste en última instancia el único con potestad de establecer los patcheos de ficheros descriptivos SDP entre fuentes y destinos.

La **ampliación del sistema de orquestación y control broadcast** incluirá los siguientes aspectos:

AMPLIACIÓN DEL CLUSTER DE SERVIDORES.

Actualmente VSM tiene dos servidores HP DL 360p trabajando en cluster. Este cluster garantiza el reparto de la carga y su derivación en caso de fallo de un servidor, pudiendo estar formado por un máximo de 4 servidores. Constituye **requisito de este proyecto la ampliación del cluster en al menos un servidor más**, salvo que el proponente recomiende

ir a dos servidores adicionales completando así la capacidad total del cluster. Las características del servidor/es adicionales vienen definidas por Lawo en su catálogo de especificación de producto, para un óptimo rendimiento del sistema, siendo las siguientes:

- HP DL 360p Gen10 Server para entornos que demandan 24/7 (caso Continuidad)
- 19" 1RU Server 70 cm de fondo
- Windows Server 2019 EN/DE (standard)
- Fuentes de alimentación redundantes
- Mínimo Xeon 4108 o superior
- Mínimo 8GB de RAM DDR4-2666
- Mínimo Smart Array P408i-a con 2GB Cache Raid Controller
- Mínimo 2x 300GB SATA o SAS
- No incluidos teclado, ratón y monitor

Setup	Standard Server (recommended)	Short-version Server
Server	HP DL360 Gen10 (2018 onwards)	HP DL20 Gen 10 (2019 onwards)
CPU	Min. Xeon 4108	Min. Xeon 2134
RAID	Dedicated RAID controller (e.g. P408i-a) with 2GB	Dedicated RAID controller (e.g. P408i-a) (2GB Cache)
RAM	min. 8GB DDR4-2666	min. 4GB RAM
Harddrive	min. 300 GB SATA/SAS	
OS	min. Windows Server 2016/2019 EN/DE, standard	

Deberán también suministrarse la/s licencia/s de VSM (*referencia: "vsmStudio_Red"*) que sean procedentes para la ampliación del cluster.

AMPLIACIÓN DE LOS PUERTOS DE CONTROL

Todos los dispositivos controlados por VSM lo están por encontrarse conectados a la misma red de control en la que están los servidores propios de VSM. Para ello, cada uno de los dispositivos consume un puerto de control de los disponibles en el sistema, diferenciándose entre puertos *3rd Party* puertos *Corporate*.

Para **todos y cada uno de los equipos de nueva adquisición (*)** que, formando parte de este expediente, han de quedar bajo el control de VSM se deberá incluir en la oferta el puerto de control correspondiente, teniendo en cuenta que en función del equipamiento puede variar el número de puertos necesarios y su naturaleza. Normalmente los puertos del tipo *3rd part* corresponden a equipamiento que, teniendo un protocolo de comunicación específico, éste puede ser traducido al protocolo nativo (*Ember+*) utilizado por VSM (vía *gadget server*), mientras que los equipos originales Lawo consumen puertos de control tipo *Corporate*, lo cual no exime en algunos casos de pasar por *gadget server* para optimizar el control, en este caso motivado por la mayor potencia que ofrece el *gadget server* para manejar equipamiento con un alto volumen de parámetros controlables.

El oferente ofrecerá un listado de los puertos de control incluidos en la oferta, referidos a los dispositivos concretos a controlar, indicando para cada uno de ellos: marca y modelo del dispositivo a controlar, número de dispositivos de este tipo, número de puertos necesarios

por cada dispositivo, protocolo de conexión y funciones a controlar, indicando finalmente el número de puertos ofertados de cada tipo (*3rd Part y Corporate*).

(*) y de aquellos “heredados” que también forman parte del proyecto, siendo **5 Generadores gráficos**, que serán aportados por RTVE y que se deberán integrar con la instalación.

AMPLIACIÓN DE LOS SERVIDORES PARA CONTROL DE DISPOSITIVOS CON PROTOCOLOS NO ESTÁNDAR

Si el adjudicatario considera que debe aumentarse el número de servidores *vsmStudio gadget* debido a la integración de los nuevos dispositivos de los entornos de continuidad, deberán suministrarse los elementos hardware y licencias de software que considere necesarios para ello. En tal caso, los servidores deberán tener unas características técnicas y operativas iguales o superiores a las de los actuales servidores en servicio.

PANELES REMOTOS HARDWARE / SOFTWARE

Para el control del enrutamiento de señales entre orígenes y destinos por parte del operador, se suministrarán diversos **paneles hardware**, cuya programación se adecuará a los destinos a controlar y fuentes a conmutar. El uso de paneles tipo hardware (botonera), permite equiparar la forma de ejecutar las operaciones de enrutamiento de señales al método y forma seguido tradicionalmente, de manera que la experiencia del operador no se ve alterada. Además, los paneles donde sea necesario (según propuesta del oferente) podrán montar control rotatorio basado en encoder para la regulación de parámetros lineales, funcionalidad interesante en determinadas aplicaciones.

Para la gestión del sistema por parte de los técnicos y operadores, se plantea al menos, el **suministro de los siguientes paneles físicos** como mínimos necesarios:

12 Paneles hardware para conmutación de señales, para los puestos de: Tom Etiquetado (x3), TOM Consola (x4), Tom Responsable (x1), Tom Jefe Técnico (x2), Responsable Envíos Tie Lines Conti a Control Central (x1) y panel repuesto (x1) con, al menos las siguientes características técnicas:

- Panel hardware de 34 teclas LCD multicolor.
- 4 entradas/salidas (2/2) de GPIO.
- Conexión a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, a saber; Virtual Studio Manager (VSM) de la firma LAW0.
- Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes, si estos son requeridos por VSM.

- Botones configurables mediante software vsmPanel, con posibilidad de declaración de un número ilimitado de páginas y utilización de herramientas de navegación.
- Posibilidad de configurarlo como panel SingleBus o panel MultiBus, controlando uno o varios destinos.
- Ejecución de acciones (incluso acciones múltiples tipo macro) y representación del estado de las conmutaciones en tiempo real.
- Formato de rack de 19" y 2 UR de altura.

17 Paneles hardware para conmutación de señales, para los puestos de: Entorno 1 de Continuidad (x4), Entorno 2 de Continuidad (x4), Envíos Entorno 1 Conti a Control Central (x4), Envíos Entorno 2 Conti a Control Central (x4) y panel repuesto (x1) con, al menos las siguientes características técnicas:

- Panel hardware de 17 teclas LCD multicolor.
- 4 entradas/salidas (2/2) de GPIO.
- Conexión a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, a saber; Virtual Studio Manager (VSM) de la firma LAW0.
- Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes, si estos son requeridos por VSM.
- Botones configurables mediante software vsmPanel, con posibilidad de declaración de un número ilimitado de páginas y utilización de herramientas de navegación.
- Posibilidad de configurarlo como panel SingleBus o panel MultiBus, controlando uno o varios destinos.
- Ejecución de acciones (incluso acciones múltiples tipo macro) y representación del estado de las conmutaciones en tiempo real.
- Formato de rack de 19" y 1 UR de altura.

Por último, **se reinstalarán 2 paneles existentes de la matriz HD** Harris Imagine de Control Central.

Otra versión de este tipo de control es el uso de **paneles software** altamente visuales y personalizables, en los que mediante acción táctil se accede a un amplio abanico de funcionalidades relativas a enrutamiento de señales y control y configuración de parámetros del equipamiento. Estos recursos, hasta ahora no accesibles desde los clásicos paneles hardware, se pueden disponer de forma agrupada, suponiendo una mejora de las capacidades de operación en los puestos de gestión, no como sustitución de los paneles hardware, sino como complemento a ellos.

Por ello, para el enrutamiento tipo XY de las señales de la matriz virtual por parte del responsable de continuidad, y a la vista de las nuevas posibilidades que ofrece el sistema de

orquestración y control por parte de los técnicos y operadores, se plantea al menos, el **suministro de los siguientes paneles software** como mínimos necesarios:

4 Paneles software, para los puestos de: TOM Responsable (x1), TOM Control Central (x1) y Control de procesadores de voice over (x2) compuestos, cada uno de ellos, por los siguientes componentes/funcionalidades:

- Estación de trabajo específica con pantalla tipo multitáctil “todo en uno” de 23,8”.
- Licencia (referencia *LAWO vsmPanelSWLic*).
- Conexión a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Posibilidad de actuación desde diferentes ubicaciones y de forma concurrente.

El adjudicatario de este proyecto incluirá en su propuesta el detalle de elementos que componen la red de control, tanto de elementos hardware, como de licencias y controladores necesarios para el volumen de equipamiento a controlar, ofreciendo una representación en forma de diagrama de conexionado con el detalle de la ubicación de los conmutadores de red y sus interconexiones entre ellos, con el core de dicha red, y con los *end-devices*.

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

Como labores de configuración relativas a la integración con el sistema de orquestración y control, y al margen de las que el proponente considere oportuno incluir por ser necesarias para su solución de proyecto, se indican las siguientes como mínimas a ser incluidas en la propuesta:

- a) **Reconfiguración del cluster de VSM** añadiendo el/los servidor/es ofertados con sus correspondientes licencias.
- b) La **activación en el orquestador del paquete de licencias de control** adquiridas, incluyendo la asignación de las licencias de control que procedan para el control de todos los *end-devices* intervinientes en el sistema y suministrados en este expediente (incluidos los 5 GCs gráficos referidos anteriormente) según su naturaleza y protocolo de comunicación. Incluye la asignación de los puertos de control a los dispositivos gateways, multiviewers y resto de end devices en función del protocolo de control a utilizar.
- c) **Direccionamiento IP**. Se procederá a:
 - La determinación y asignación de direcciones IP de los dispositivos hardware anteriores, tanto de los interfaces de las redes de media como de las redes de control.
 - La determinación y asignación de direcciones IP multicast de los flujos de media emitidos por los dispositivos hardware anteriores.

- La generación/actualización de la documentación correspondiente (listados excel de IPs y planos autocad, donde se reflejarán los nuevos dispositivos y su direccionamiento).
- d) Configuración de los *end-devices* para su **enganche** a la señal de **sincronismo PTP** que circula actualmente por la electrónica de red.
- e) **Puesta en marcha** de la batería de **gateways** unificados de Continuidad y Control Central.
- f) **Puesta en marcha** y configuración del cluster del **sistema multipantalla**. Configuración del cluster del dmv como independiente, incluyendo la dotación del sistema la licencia requerida.
- g) Puesta en marcha de todos los dispositivos incluidos en el proyecto, y de los heredados (sistema de gráficos) que tienen su función dentro del proyecto.
- h) **Configuración de los paneles** software/hardware, anteriormente descritos, mediante la herramienta **vsmPanel**, adecuando la operativa de cada panel a su función dentro del puesto de operación. Concretamente para los procesadores de voice over se plantean como una GUI con vúmetros, donde se disponga un control de ganancia y enrutamiento de canales, y unos botones para llamar al menos a 8 presets que se configurarían.
- i) El **alta de las entradas y salidas de los *end-devices* en la “Primary Virtual Matrix”** del orquestador VSM, posibilitando las conmutaciones entre fuentes y destinos a través de los paneles de control hardware / software presentes en la instalación. Incluye la declaración de las entradas y salidas de los nuevos dispositivos en las secciones correspondientes del panel software VSM dedicadas a hacer routing entre ellos.
- j) **Alta en DASH** de los nuevos dispositivos adquiridos en este expediente (incluidos los Generadores gráficos heredados). RTVE dispone de un servidor específico para SmartDASH con licencia base “*smartDASH application*”, la cual incluye 100 conexiones. También dispone de una licencia “*smartDASH device*” que habilita un *device class*, y una licencia “*smartDASH microservice telemetry*” que activa la recepción y presentación de telemetría del *device class* habilitado. **Para todo el nuevo equipamiento suministrado** con este expediente (incluidos los generadores gráficos suministrados por RTVE) **el proponente deberá ampliar el sistema DASH** añadiendo: la ampliación del número de conexiones que requieran los dispositivos y, en su caso, el añadido de las licencias “*smartDASHdevice*” y “*smartDASH microservice telemetry*” que se requieran. Además, deberá dar de alta los equipos en DASH, de forma que sean visibles y accesibles desde esta herramienta.

- k) **Creación de la matriz virtual** representada en el diagrama aportado como anexo a este expediente *“Diagrama de bloques Continuidad Sant Cugat - Red de media”* y **exposición de la misma al sistema de automatización de la Continuidad** ofertado. De tal forma que, tanto el sistema de automatización como otros agentes de la instalación (tales como paneles *hardware/software*) puedan **solicitar a VSM las conmutaciones** sobre esta matriz que necesiten en su seguimiento de las listas de emisión o por otros motivos, siendo VSM en última instancia el único que ejecute las acciones de routing.
- l) La implementación de que desde el panel software VSM se puedan bloquear a conveniencia y de forma manual las conmutaciones realizadas no pudiendo sistemas de terceros deshacerlas.
- m) La configuración de salvos (storage-group) a conveniencia para la llamada a presets de trabajo.

Como labores de configuración relativas a la conectividad con la electrónica de red, y al margen de las que el proponente considere oportuno incluir por ser necesarias para su solución de proyecto, se indican las siguientes como mínimas a ser incluidas en la propuesta:

- a) La configuración de los end-devices, en lo que respecta a los puertos en los que irán conectados de la electrónica de red Cisco, configurando dichos puertos conforme al ancho de banda y distribución de los interfaces, y estableciendo para ellos las políticas de host que sean convenientes.
- b) Inclusión de los rangos de direcciones IP multicast de los nuevos flujos emitidos por los dispositivos en las políticas de flujo que sean aplicables en la electrónica de red Cisco o, en su caso, alta de nuevas políticas adecuadas a dichos flujos.

AMPLIACIÓN SISTEMA DE ALARMAS

El actual sistema de alarmas está desarrollado en torno a dos vertientes diferenciadas: están las alarmas que se generan desde el propio sistema de monitorado múltiple compartido (sistema *dmv V_Matrix* de Lawo), y están las alarmas derivadas de la vigilancia por parte de VSM de parámetros concretos de los *end devices*, a través de los puertos de comunicación que mantiene con ellos.

Hay otro sistema, explotado en menor medida, basado en la existencia de un servidor específico de VSM (*vSNMPServer*) con licencia base adquirida *vSNMPMainSWLic*, y licencias por tipo de dispositivo *vSNMPDeviceClassSWLic* en cuantía de 15 (permite controlar 15 tipos

distintos de dispositivos de terceros), pudiendo ser controlados múltiples dispositivos de un mismo tipo con cada una de estas licencias "DeviceClass".

La ampliación del sistema de alarmas actual se cimentará en la utilización de las librerías MIB que maneja este último sistema (*vSNMPServer*), debiendo para ello ampliarlo con la **adquisición de tantas licencias *vSNMPDeviceClassSWLic* como tipos nuevos de dispositivos** se incluyen como suministro de este proyecto. El sistema **deberá ofrecer, como requisito mínimo, los siguientes tipos de alarmas** para el equipamiento incluido en este expediente (y los 5 GCs gráficos "heredados"). Estos tipos corresponden a la definición de las 5 categorías básicas para la clasificación de las alarmas, definidas en la recomendación X.733 del CCITT (función señaladora de alarmas) siendo:

- *"Tipo de alarma de comunicaciones: este tipo de alarma está asociado principalmente con los procedimientos y/o procesos requeridos para transportar información de un punto a otro"*. Dentro de este tipo entrarían las incidencias derivadas de fallos en los puertos de switch, puertos de servidor, puertos de comunicación y control, pérdida de sincronización, error de red, etc.
- *"Tipo de alarma de calidad de servicio: este tipo de alarma está asociado principalmente con una degradación de la calidad de servicio"*. Dentro de este tipo entrarían las paradas de listas, degradación del ancho de banda, congestión, etc.
- *"Tipo de alarma de error de procesamiento: este tipo de alarma está asociado principalmente con un fallo de soporte lógico o de procesamiento"*. Incluiríamos en este tipo las idas a negro, silencio, congelado, etc.
- *"Tipo de alarma de equipo: este tipo de alarma está asociado principalmente con una avería del equipo"*. Dentro de este tipo entrarían las incidencias derivadas de discos del RAID, fallo de red, reinicio de algún equipo, etc.
- *"Tipo de alarma de entorno: este tipo de alarma está asociado principalmente con una condición relacionada con el recinto en el que está el equipo"*. Dentro de este tipo entrarían las incidencias ambientales, como pueden ser alteraciones en niveles de tensión, temperatura, ventiladores, etc.

Las alarmas deberán presentarse **de forma visual** en el multipantalla (aquellas relativas al contenido de la señal) resaltando los PiP en forma recuadro, cambio de color, cambio de color del texto, por poner algunos ejemplos. El resto de alarmas deberán ser visibles desde el **puesto de responsable**, donde existirá una aplicación web para visualización del histórico de alarmas o mensajes de error. Eventualmente se presentarán de forma sonora con altavoces para señalar un requerimiento de atención inmediata.

Para el puesto de responsable deberán suministrarse, al menos, los siguientes elementos:

- Estación de trabajo, que cumpla con los requisitos necesarios para ejecutar la aplicación de visualización de alarmas descrita.
- Licencias de software necesarias, incluyendo el sistema operativo y la aplicación de visualización de alarmas.
- Pantalla de 23", teclado y ratón.
- Extensor de pantalla, teclado y ratón, compatible con todos los elementos anteriores.

2. AMPLIACIÓN GATEWAYS/PROCESADORES

La composición del suministro de este sistema consiste en una ampliación de los recursos existentes; a saber, procesadores (Blades) modelo C100 y cofres modelo V_Matrix de la firma Lawo, **debiendo por tanto ser el material ofertado de esta marca y modelo.** Concretamente:

Blade procesador IP-HDSDI-IP, modelo C100 de Lawo, en cuantía suficiente para proporcionar una batería de gateways en configuración de alta densidad que cubran las necesidades del sistema propuesto, con un margen añadido de al menos un 15% de gateways de cada tipo (HD-SDI/IP e IP/HD-SDI), para ser instalados en Sala de Aparatos de Control Central con, al menos, las siguientes características técnicas **cada uno de ellos**:

- Tipo **SDH** (Software Defined Hardware), con licenciamiento para funciones de conversión HD-SDI/IP/HD-SDI.
- Proporcionará, al menos, 10 conversiones HD-SDI/IP y 10 conversiones IP/HD-SDI.
- Doble conectividad en GbE de **40G** a redes de media roja y azul.
- Se incluirán los **cables AOC** con SFPs 40G en sus extremos (2 cables por cada Blade) para su conexionado a las redes de media roja y azul. Los cables serán de la marca Cisco, modelos de referencia QSFP-H40G-AOC3M, QSFP-H40G-AOC5M Y QSFP-H40G-AOC10M.
- Inclusión de un cable de repuesto de 5m de los arriba referidos (QSFP-H40G-AOC5M).
- Trasera con conectividad HD-SDI de entradas / salidas en configuración de 10 in / 10 out, para vídeo digital 3G/HD/SD-SDI con conector tipo mini-BNC.
- **Entradas IP** redundantes de vídeo/audio mediante subscripción a flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio, provenientes de dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 "*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*", en sendas conexiones GbE de 40 Gb/s. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos. El equipo tendrá soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos.
- **Salidas HD-SDI** con audio embebido según el formato de alta definición de entrada encapsulado en IP, según los formatos de alta definición (3G/HD) 1080p SMPTE 424M, 720p SMPTE 296M, ITU-R BT 709, 1080i SMPTE 274M, ITU-R BT 709-5.

- **Entradas HD-SDI** en alta definición, con autodetección de los formatos de alta definición (3G/HD) 1080p SMPTE 424M, 720p SMPTE 296M, ITU-R BT 709, 1080i SMPTE 274M, ITU-R BT 709-5.
- **Salidas IP** redundantes de vídeo/audio mediante volcado (y publicación de fichero descriptivo SDP) de flujos IP según estándares SMPTE ST 2110-20 para vídeo y SMPTE ST 2110-30 para audio a dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 “Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”, en sendas conexiones GbE de 40 Gb/s. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- Las salidas IP y HD-SDI típicamente encapsularán/desencapsularán señales en el formato de trabajo propio del Centro (1080 50i) con excepción de las señales generadas por el sistema de monitorado multipantalla que se generarán en IP en formato 1080 50p y habrán por tanto de ser convertidas a HD-SDI (3G).
- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Controlables por parte del orquestador actual (VSM de LAW0) mediante protocolo Ember+.
- Conexión “out of band” a red de control con soporte de IGMP_v3 mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, Virtual Studio Manager (VSM) y configurables mediante software vsmStudio, de la firma LAW0.
- Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes requeridos por VSM.
- Incluirá la licencia mediante la cual el Blade aportará capacidades de des/encapsulación de audio, redundancia SMPTE ST 2022-7, clean switching (MBB & BBM) y funciones de procesado de audio tales como shuffling, routing, sample rate conversion y ajuste de nivel.
- Incluirá la licencia que proporcione la entrega de telemetría para SmartDASH.
- Incluirá, en los Blades donde sea necesario, la licencia que proporcione funcionalidades de: sincronización, retardo audio/vídeo, auto-alineado de la información del Dolby-E y conversión de frecuencia de muestreo para todas las fuentes de vídeo HD-SDI e IP.

Para el/los Blade/s que resulten añadidos como consecuencia del cálculo del referido 15% adicional también se aportarán las licencias (excepto la última referida sobre sincronización), puertos de control, cables AOC y placa trasera, disfrutando así todos los gateways del mismo hardware, características y funcionalidades.

Cofres de la plataforma V_Matrix de Lawo, suficientes para albergar todos los blades del punto anterior con al menos, las siguientes características técnicas:

- Capacidad de albergar hasta 8 blades.
- Entrada centralizada de referencia black burst o tri-level, en conector BNC con salida en lazo, para todos los blades montados en el cofre.
- Puerto de control “out of band”, centralizado para acceso a todos los procesadores blade montados en el chassis.
- Doble fuente de alimentación (intercambiable en caliente).
- Formato de rack de 19” y 3 UR de altura.

Los dispositivos que integran esta batería de gateways trabajarán todos ellos intercambiando señales directamente con el nuevo Leaf 4.

3. SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN

El sistema de automatización que hay actualmente en las continuidades de Sant Cugat es del fabricante Pebble Beach y software de automatización Neptune. Se encarga de controlar distintos dispositivos, como los servidores de vídeo para emisión y para grabación, magnetoscopios, procesadores de audio, generadores gráficos e incrustadores para inserción de gráficos. Todos estos recursos de hardware y licencias de software, permiten:

- 6 canales de emisión en formato alta definición, en HD-SDI.
- 3 puestos de grabación en formato alta definición, en HD-SDI.

Se solicita un sistema nuevo de automatización, pero el oferente puede considerar esta situación, con el fin de ofrecer una oferta económicamente más ventajosa, como pudiera ser con el planteamiento de reutilización de licencias. En ningún caso, se admitirá reutilización de equipamiento de hardware, por encontrarse totalmente obsoleto y descatalogado debido al transcurso del tiempo.

A continuación, se especifican los aspectos que, al menos, se deben tener en consideración para el nuevo sistema de automatización, demandado para este expediente. Pudiendo añadir el oferente, todos aquellos elementos que estime necesarios, para el correcto funcionamiento, de la solución global propuesta:

- Integración entre el sistema de automatización de continuidad y el orquestador de Sant Cugat Lawo VSM.
- Los dispositivos o elementos a controlar.
- Sistemas de automatización.
 - Sistema de automatización principal.
 - Sistema de automatización secundario.
- Número de listas del sistema de automatización.

- Sistema de automatización para las emisiones.
 - Tipos de eventos de emisión.
 - Eventos primarios.
 - Eventos secundarios.
- Sistema de automatización para las grabaciones.
 - Grabaciones de directos.
 - Grabaciones de ficheros.
- Equipamiento mínimo del sistema de automatización.
- Servicios.
 - Registro de emisión.
 - Logs incidencias.
 - Base de datos.
 - Informes.
 - Gestor de flujo.
 - Acceso vía web a las playlist de emisión.
 - Acceso vía API.
- Equipamiento hardware.

Integración entre el sistema de automatización de continuidad y el orquestador de Sant Cugat Lawo VSM.

El sistema de automatización se encargará de controlar y enviar las órdenes a los distintos dispositivos en función de las directrices marcadas por la escaleta de emisión o playlist.

Tradicionalmente, cuando se trabajaba con tecnología HD-SDI, el sistema de automatización comandaba remotamente las matrices de vídeo, para efectuar los enrutamientos necesarios, que permitían la asignación de las fuentes de entrada a los diferentes equipos que eran controlados.

En las nuevas continuidades de Sant Cugat, realizadas íntegramente en IP SMPTE 2110, al igual que sucedía en HD-SDI, no será el sistema de automatización, quien realice las conmutaciones necesarias, hacia las entradas a los dispositivos, ni los enrutamientos de señales hacia control central. Únicamente enviará, en este caso al orquestador, las órdenes necesarias para las conmutaciones.

Deberá existir una integración, entre el sistema de automatización y el orquestador de Sant Cugat, marca LAW0 VSM (Virtual Studio Manager). Para el envío de las órdenes de conmutación, se comunicarán entre ellos a través de protocolos genéricos de matriz, como SW-P-08 o similar.

Bajo estas premisas, la interrelación entre el sistema de automatización de continuidad y el orquestador será la siguiente:

- En VSM se definirá una matriz virtual de entradas y de salidas a dispositivos.
- La automatización determinará qué cruces necesita realizar sobre esa matriz virtual y se lo notificará a VSM, para que sea éste quien realice el pacheo SDP entre emisores y receptores.
- Como se ha indicado, el controlador VSM, se encarga de notificar a los equipos las rutas multicast que deben seguir, pero no es el responsable de realizar los enrutamientos sobre la electrónica de red. Para ello, se dispone del controlador DCNM de Cisco, que es el encargado de determinar, de forma óptima, la distribución de flujos entre las diferentes electrónicas de red de la arquitectura existente.

Los dispositivos o elementos a controlar serán los siguientes:

- **4 sistemas integrados de emisión principales.**
 - Cada uno de estos sistemas estarán constituidos al menos, por:
 - 2 señales de entrada de directos, 1 señal de entrada de fill, 1 señal de entrada de key.
 - 1 salida de programa con la capa gráfica incrustada, 1 salida de programa sin la capa gráfica y 1 señal de preset.
 - A través de la automatización, se podrá controlar entre otras funciones:
 - A qué fuentes se pueden suscribir las señales de entrada.
 - Determinar qué señales se reproducen en sus diferentes salidas. Para ello, se deberá poder actuar sobre la matriz interna de los servidores integrados, pudiendo seleccionar entre las fuentes de entrada y la reproducción de los ficheros de vídeo guardados en el almacenamiento compartido de continuidad.
 - La carga de distintas preconfiguraciones para los canales de audio reproducidos.
 - Control sobre sus distintas capas gráficas.
- **4 sistemas integrados de emisión secundarios o de backup.**
 - Para cada uno de estos sistemas, la configuración de entradas y de salidas, será análoga a la descrita para los sistemas integrados de emisión principales.
 - Sobre estos sistemas, la automatización tendrá un control semejante al requerido para los sistemas integrados de emisión principales.
- **Generadores de gráficos.**
 - **Este equipamiento será aportado por RTVE.**
 - Se solicitarán 4 servidores para emisión. Cada uno de ellos estará constituido, al menos por:
 - 4 señales de entrada.

- 1 salida de fill y 1 salida de key.
 - También se solicitará 1 servidor para previos, constituido por:
 - 1 señal de entrada.
 - 1 salida de fill y 1 salida de key.
 - A través de la automatización, se podrá controlar entre otras funciones:
 - A qué fuentes se pueden suscribir las señales de entrada.
 - Los elementos que aparecerán en las distintas capas gráficas. Con esta finalidad, se realizarán llamadas a las páginas gráficas creadas, en el instante de tiempo especificado en la escaleta de emisión y posteriormente según también el código de tiempo que se especifique, desaparecerán de la imagen de programa.
- **Equipos procesadores de audio.**
 - Serán 2 servidores y cada uno de ellos estará constituido por:
 - 2 señales de entrada.
 - 1 salida de programa.
 - A través de la automatización, se podrán controlar entre otras funciones:
 - Llamadas a distintas preconfiguraciones de audios, que se aplicarán sobre los audios de entrada.
 - Mezclas de canales de audio.
 - Enrutamiento entre los distintos canales de audio
 - Mezclas de audio de las señales de entrada con el audio de entrada de un comentarista.
 - Control del nivel de ganancia.
 - Control de loudness.
- **Videodiscos** (no controlados directamente por la automatización).
 - Serán 4 servidores constituidos cada uno de ellos por:
 - 1 salida de programa.
 - La automatización no controlará remotamente estos dispositivos (play, stop, avance rápido, etc.) porque su control se efectuará de forma manual, pero sí podrá solicitar cruces sobre la matriz virtual, para que las señales de los videodiscos estén disponibles, en caso de emergencia, en el camino de emisión hacia control central.
- **Sistema de grabación principal.**
 - Este sistema en su conjunto estará constituido al menos, por:
 - 6 señales de entrada para grabaciones de señales de directos.
 - 6 salidas para previsualización de los contenidos guardados en el almacenamiento principal.
 - A través de la automatización, se podrá controlar entre otras funciones:

- A qué fuentes se pueden suscribir las señales de entrada para realizar las diferentes grabaciones.
 - Ajuste del punto de grabación y del tiempo de preroll e inicio de las grabaciones.
 - La previsualización de los contenidos grabados.
- **Sistema de grabación secundario o de backup.**
 - Este sistema en su conjunto estará constituido al menos, por:
 - 6 señales de entrada para grabaciones de señales de directos.
 - 6 salidas para previsualización de los contenidos guardados en el almacenamiento secundario.
 - Sobre estos servidores, la automatización tendrá un control semejante al requerido para los servidores de grabación principal.
 - **Generadores de subtítulo.**
 - Serán 3 servidores FingerText de Anglatecnic, ubicados en el centro de producción de Sant Cugat y 1 servidor FAB, instalado para el canal de Teledeporte, en Torrespaña.
 - Es necesario que, cuando la automatización ponga en play y en preroll, cada uno de los eventos de la playlist de emisión, se les envíe a los generadores de subtítulo, información como SOM e Identificador de emisión.
 - Se deberá realizar la integración que se estime oportuna y que se definirá en el momento de ejecución del proyecto.
 - **Servidores del sistema de gestión de continuidad.**
 - Serán al menos 2 servidores de gestión para continuidad.
 - Es necesario que, cuando la automatización ponga en play y en preroll, cada uno de los eventos de la playlist de emisión, se les envíe por IP a dichos servidores, información como SOM e Identificador de emisión.
 - Se deberá realizar la integración que se estime oportuna y que se definirá en el momento de ejecución del proyecto.

Sistemas de automatización.

Tendremos 2 sistemas de automatización, funcionando en paralelo y de forma sincronizada.

El **sistema de automatización principal** controlará:

- 4 sistemas integrados de emisión principales.
- 1 sistema de grabación.
- **Dispositivos comunes** a ambos sistemas, como son:

- Generadores de gráficos.
- Equipos procesadores de audio.
- Videodiscos. Como se ha indicado previamente, la automatización no controla directamente estos equipos, pero sí puede solicitar a VSM que permita las suscripciones de los videodiscos, en las salidas de los canales de emisión hacia control central.
- Generadores de subtítulos.

El **sistema de automatización secundario o de backup**. (a continuación, se explicará porqué esta puntualización) controlará:

- 4 sistemas integrados de emisión secundarios o de backup.
- 1 sistema de grabación.
- **Dispositivos comunes** a ambos sistemas, como son:
 - Generadores de gráficos.
 - Equipos procesadores de audio.
 - Videodiscos. Funcionamiento análogo a los descrito para la automatización principal.
 - Generadores de subtítulos.

Cuando el sistema principal tenga que ser liberado, para procedimientos de mantenimiento, por incidencias puntuales que puedan afectar a la emisión o por cualquier otra situación que se estime necesaria, los dispositivos genéricos tendrán que pasar a ser controlados por el sistema de automatización secundario, que asumirá la funcionalidad de sistema de automatización principal, invirtiéndose la operatividad entre ambos sistemas de automatización. Una vez resuelta la casuística que se hubiera podido producir, de nuevo se volverán a invertir las operativas de funcionamiento entre ambos sistemas de automatización, pasando a ser controlados los dispositivos comunes por el sistema de automatización principal.

El control para conmutación entre ambos sistemas de automatización y la decisión, de cuál debe ser el sistema de automatización principal, deberá siempre ser manual y ejecutado por el operador de continuidad. Para ello, se utilizará un interfaz gráfico de fácil utilización.

Número de listas del sistema de automatización.

El sistema de automatización deberá controlar y gestionar las siguientes listas:

- 4 listas de emisión principal (La1, La2, 24 Horas y TDP).
- 4 listas de emisión secundarias o de backup (La1, La2, 24 Horas y TDP).
- 3 listas para grabaciones (etiquetado 1, etiquetado 2, etiquetado TDP). Que permitan realizar grabaciones de ficheros y el control de 12 canales de grabación de directos,

que podrán configurarse como 6 canales dobles, simultáneamente grabados, en ambos almacenamientos compartidos.

Sistema de automatización para las emisiones.

Desde las continuidades del centro de producción de Sant Cugat se emiten las señales para cuatro canales de RTVE. Tres de estos canales, se corresponden con las emisiones regionalizadas para Cataluña de los canales de emisión La1, La2 y 24 Horas, que se radiodifunden por el RGE1 y la cuarta emisión, es el canal de Teledeporte de RTVE.

El departamento de emisiones elabora los minutados de emisión con los distintos contenidos a emitir para cada canal. Estos listados, los denominaremos **minutados del sistema de tráfico de RTVE**. A partir de los mismos y mediante **la aplicación de traducción**, que deberá formar parte del sistema de automatización, se obtendrán las listas de emisión con los eventos a emitir, en el formato que pueda interpretar el sistema de automatización ofertado. El formato y campos, con el que se entregarán las escaletas de tráfico de RTVE y los campos que deberán aparecer en las listas de emisión (Identificadores de eventos (ID), inicio del evento, duración del evento, título, etc.), se determinarán en el momento de ejecución del proyecto.

Tipos de eventos de emisión. Pueden ser de varios tipos:

- **Eventos de emisión primarios**, que a su vez pueden englobarse en:
 - **Videos** reproducidos, por los sistemas integrados de emisión, de los contenidos de media, copiados en los almacenamientos compartidos de continuidad.
 - **Señales virtuales**, que permitirán realizar entre otras funciones:
 - **Enrutamientos de señales**, hacia las entradas de los sistemas integrados de emisión. Estas señales, proceden de la red de media en IP, que existente en Sant Cugat y que pueden provenir de diferentes tipos de fuentes:
 - **Tie line desde la matriz de vídeo HD-SDI de control central**, convertidas mediante el empleo de gateways en señales en formato SMPTE 2110.
 - **Señales nacionales de contribución** (La1 Nacional, La2 Nacional y 24 Horas Nacional), transportadas a través **del sistema de red de Nimbra**. Proceden de Torrespaña y se convertirán al formato SMPTE 2110.
 - **Señales nacionales de contribución** (La1 Nacional, La2 Nacional y 24 Horas Nacional), **recibidas vía satélite** y se convertirán al formato SMPTE 2110.

- **Señales nacionales de contribución conmutadas** procedentes del sistema de conmutación, que recibe las señales anteriores y que siempre entrega como señales principales las señales recibidas a través del sistema de contribución de Nimbra, pero que conmuta a las señales recibidas por satélite, en caso de producirse incidencias con las identificadas como principales.
- **Señales de los estudios de Sant Cugat.**
- **Otros dispositivos** como videodiscos, generadores gráficos, etc.
- **Eventos de emisión secundarios**, que a su vez pueden englobarse en:
 - **Grafismo**, reproducido por los generadores de gráficos. Este equipamiento será aportado por RTVE y se tendrá que integrar con el resto de elementos. Será controlado por IP por el sistema de automatización, que tendrá control total sobre todas sus capas gráficas y también se encargará de notificar los cruces necesarios sobre la matriz virtual, para la asignación de fuentes a sus señales de entradas.
 - **Procesadores de audio.** Permitirán entre otras funciones, efectuar distintos tipos de configuraciones predefinidas de audio, sobre señales de media disponibles en la red, mezclas de varias señales con control de ganancia, ajustes de loudness, etc.
 - **Los eventos secundarios siempre estarán asociados a los eventos primarios.**
 - Se podrá asociar uno o varios eventos secundarios para cada evento primario.
 - Llamadas a diferentes perfiles de audio, en los sistemas integrados de emisión.
 - El grafismo se insertará sobre los eventos primarios, para permitir, la incrustación de escenas gráficas como tickers, hashtags, logos de cadena, logos de calificación moral, etc. Estas inserciones se realizarán con precisión de frame y sin que se produzca ningún tipo de retardo.
 - Los procesadores de audio, como previamente se ha indicado, permitirán efectuar determinadas configuraciones de audio sobre las señales disponibles en la red de media, para que posteriormente se conviertan en las fuentes de entrada a las que se tienen que suscribir los servidores integrados de emisión.

Las órdenes que el sistema de automatización enviará a los dispositivos de emisión serán órdenes de control de tipo: cue, play, stop, up, down, etc.

Para cada canal de emisión, se trabajará con dos listas de emisión sincronizadas, bajo las siguientes premisas:

- **El sistema de automatización, deberá ser lo suficientemente eficiente para que cuando se realice cualquier modificación sobre la lista principal, sea replicada de forma automática sobre la lista secundaria, sin la intervención del operador de continuidad.**
- A modo orientativo, se citan las operaciones, que al menos deben poder realizarse sobre la lista principal:
 - Inserción de eventos, mediante operaciones básicas como cortar y pegar.
 - Borrado de eventos de una línea.
 - Modificación de los parámetros de metadata asociados a un evento.
 - Inserción de eventos de corta duración (varios frames).
 - Inserción o borrado de eventos, a continuación de eventos que se encuentran en estado “cue”, es decir, eventos que serían los siguientes en emitirse.
 - Inserción o borrado de eventos que están en estado “cue”. Esto implicará tener que liberar el evento en “cue” y señalar el nuevo evento insertado con el estado de “cue”.
 - Modificación del código horario de emisión para cada uno de los eventos que se seleccionen.
 - Posibilidad de ajuste del tiempo de prerroll para los distintos dispositivos controlados por la lista.
 - Desplazar, mediante operaciones básicas como arrastre con el ratón, de la posición en emisión, de los eventos. Esta operación conllevará la actualización de los códigos de emisión de los siguientes elementos a emitir, a partir del evento reubicado en la lista.
 - Etc.
- En las listas de emisión, para conocimiento del operador de continuidad, se deberán identificar con distintos colores:
 - Eventos que están dados de alta en la base de datos de la automatización y cuyos metadatos difieren con la información de metadata indicada en la escaleta de emisión o playlist.
 - Eventos que están en el almacenamiento y dados de alta en la base de datos de automatización, pero que están pendientes de revisión por parte de un operador.
 - Eventos que no están disponibles en el almacenamiento.

- La decisión de cuándo debe existir la sincronización entre listas de emisión principal y secundarias, será controlada por el operador de continuidad. Quien podrá determinar los instantes de tiempo, en los que se requiere.
 - Cuando las listas de emisión principal y secundarias no estén sincronizadas, se operarán como listas totalmente independientes.
- Los dispositivos controlados se podrán asignar indistintamente a las listas de emisión. Teniendo en cuenta, que un dispositivo sólo puede estar asignado a una única lista.

Sistema de grabaciones automatizadas.

El sistema de automatización, deberá permitir las grabaciones de contenidos que posteriormente se emitirán en los diferentes canales de emisión de Sant Cugat.

Existirán 2 tipos de grabaciones:

- **Grabaciones de señales de directos.**
 - Estas señales serán señales de vídeo HD-SDI convertidas a IP o señales IP disponibles, en la red de media IP de Sant Cugat. Por ejemplo, señales procedentes de las tie line con la matriz de vídeo HD-SDI de control central, señales de los estudios de Sant Cugat, etc.
 - El sistema de automatización deberá disponer de una aplicación, que permita entre otras funciones:
 - Gestión dinámica de los 12 puertos de grabación de los sistemas de grabaciones, para su asignación automática, según la lista de grabaciones programadas. La atribución se efectuará según la disponibilidad existente de puertos de grabación, teniendo en cuenta el instante de tiempo en el que se van a llevar a cabo las distintas grabaciones, para conseguir una mayor amortización de los recursos existentes.
 - Será factible poder realizar 6 grabaciones de directos simultáneamente. De forma que:
 - El sistema de automatización controlará 12 puertos de grabación de los sistemas de grabación.
 - Para dotar de redundancia al sistema, las grabaciones de directos se guardarán simultáneamente en los 2 almacenamientos compartidos de continuidad, con el mismo identificador (ID de emisión) para posteriormente poder ser reemitidas o bien editadas.

- Para situaciones, en las que se requiera mayor número de grabaciones de directos simultáneamente (más de 6 grabaciones), se podrá prescindir de la grabación simultánea en ambos almacenamientos.
- Deberá contemplarse grabaciones de directos de larga duración, pudiéndose contemplar eventos de más de 12 horas de duración.
- Deberá ser posible grabaciones que incluyan la franja horaria de las 00.00.
- Estas grabaciones de directos podrán ser:
 - Emitidas en cualquiera de los canales de emisión, sin que necesariamente hayan finalizado y, por lo tanto, se haya cerrado el correspondiente fichero de grabación de vídeo, que se irá generando paulatinamente.
 - Previsualizadas simultáneamente, a lo largo de todo el proceso de grabación.
 - Las 6 grabaciones efectuadas en el almacenamiento principal, serán chequeadas con 6 puertos de previsualización sobre dicho almacenamiento y las 6 grabaciones realizadas en el almacenamiento secundario, serán supervisadas con 6 puertos de previsualización sobre dicho almacenamiento.
- La programación de grabaciones, permitirá predefinir franjas horarias para las distintas grabaciones, a lo largo de un determinado período de días.
- Deberá ser factible la visualización de las grabaciones y de la planificación de las mismas mediante la utilización de una línea de tiempo con códigos horarios y distintos colores.
- Deberá ser posible establecer prioridades de grabación.
- Deberá disponer de una interfaz gráfica, que a ser posible que sea accesible vía web, que permita supervisar el estado de todas las grabaciones, actualizándolo su estado según corresponda, como finalizado, pendiente o en curso.
- Deberán permitirse múltiples accesos simultáneos a la interfaz gráfica.
- Deberá ser un sistema de grabaciones muy flexible. Al ser un acceso vía web, estará disponible en cualquier cliente de la red del sistema de automatización.
- Los ficheros generados a partir de las grabaciones de directos, se deberán dar de alta en la base de datos del sistema de automatización, con los parámetros de metadata que corresponda y que se especificarán en el momento de ejecución del proyecto. No obstante, para que sirva de orientación al oferente, al menos se considerarán las

siguientes variables de metadata: ID (identificador de emisión), SOM (código de tiempo de inicio de grabación), DUR (duración del fichero grabado), Título, origen de grabación, etc.

- **Grabaciones de ficheros.**

- Existirán 3 puestos de trabajo para grabaciones. De los cuales, 2 estarán ubicados en los entornos de continuidad A y B y el tercero en el entorno de TDP.
- Desde estos puestos se podrán efectuar grabaciones de ficheros desde dispositivos de ingesta XDCAM PDW-F1600 o similar, conectados a la red de las continuidades de Sant Cugat.
- El sistema de automatización deberá disponer de una aplicación de escritorio o acceso web que permita:
 - La transferencia ftp de los ficheros, desde los puestos de trabajo de grabación, al almacenamiento principal. Posteriormente, mediante reglas de sincronización entre el almacenamiento principal y el secundario, el contenido transferido por ftp, será replicado al almacenamiento secundario.
 - El sistema de automatización, dispondrá de herramientas, que permitan además de la transferencia ftp de los ficheros mxf, la extracción automática de la información de la metadata que está asociada a la esencia de vídeo y audio, encapsulados en el mxf.
 - Se podrá complementar la información de la metadata del mxf con información adicional extraída de otros sistemas, como bases de datos o xmls.
 - Los metadatos extraídos para cada fichero mxf que ha sido transferido, se darán de alta automáticamente en la base de datos del sistema de automatización, con los parámetros de metadata que corresponda y que se especificarán en el momento de ejecución del proyecto. No obstante, para que sirva de orientación al oferente, al menos se considerarán las siguientes variables de metadata: ID (identificador de emisión), SOM (código de tiempo de inicio de grabación), DUR (duración del fichero grabado), etc.
- La previsualización de los contenidos transferidos se podrá realizar a través de los mismos puertos de reproducción utilizados para verificar las grabaciones de directos.
- Deberá incluirse alguna aplicación para visualización de ficheros, tipo visor XDCAM Viewer o similar.

Para ambos tipos de grabaciones (señales de directos y señales de ficheros), deberá ser viable, efectuar grabaciones en un único segmento o grabaciones multisegmento.

Servicios.

El sistema de automatización deberá proporcionar los siguientes servicios:

- Acopio de las listas de emisión ya emitidas, para poder crear posteriormente el **Registro de Emisión**.

- El flujo de trabajo será el siguiente:

- En función de los programación de contenidos, para cada canal de emisión, el sistema de tráfico de RTVE, generará unos **minutados de emisión (archivos con extensión .trf)**, con el listado de eventos que se van a emitir.

- A partir de los minutos de tráfico (*.trf) se crearán **las escaletas de emisión**, denominadas **playlist**, para el sistema de automatización. Para ello, se suministrará una:

- **Aplicación de traducción**, que convertirá los ficheros del formato de los minutos (*.trf) a ficheros de playlist en el formato, que entienda el sistema de automatización ofertado.

- A partir de las playlist ya emitidas, se generarán **las escaletas** que denominaremos **as run log** y que serán una copia de las playlist que ya se han emitido, pero incluyendo los eventos que manualmente haya insertado el operador de continuidad.

El formato y los campos con el que se deberá entregar el as run log para cada canal de emisión, en el sistema de automatización, será notificado por RTVE, en el momento de ejecución del proyecto.

- El **registro de emisión para cada canal**, se generará a partir del:

- As run log.
- Minutado de emisión (.trf) de dicho canal.
- Los diferentes parámetros e información que deberá incluirse en el registro, se detallarán en el momento de ejecución del proyecto. Pero para que sirva como referencia para el oferente, deberán aparecer al menos los siguientes datos:

- Para cada evento, deberá aparecer:

- Hora de inicio.
- Identificador de emisión (ID).
- Segmento al que pertenece.
- Título.
- Duración.
- Tipo de programa.
- Relación de aspecto.
- Si lleva asociado grafismo y qué tipo de grafismo (logos, calificaciones morales, etc.).

- Si lleva asociado accesibilidad (subtitulado, audiodescripción y signado).
 - Si lleva asociado preconfiguraciones aplicables a los canales de audio, etc.
 - Etc.
- Toda la información que debe aparecer en el registro de emisión es muy amplia y está disponible en el minutado de tráfico. Si no fuera posible, que dicha información apareciera en la playlist de emisión, la aplicación de traducción, deberá contar con los medios oportunos para almacenar esa información y posteriormente, entregarla en el registro de emisión.
- **Logs** o registros de errores, con información sobre las incidencias producidas en el sistema de automatización que permitan la resolución de problemas.
- **Base de datos del sistema de automatización:**
 - En esta base de datos deberán aparecer indexados y dados de alta todos los eventos que:
 - O bien se van a emitir en cualquiera de los 4 canales de emisión.
 - O bien han sido grabados, través de las 6 listas de grabaciones de directos, o por transferencias ftp.
 - En el momento de ejecución del proyecto, se especificarán todos los campos que deben constituir la base de datos del sistema de automatización. Pero para que sirva de referencia, para cada evento, al menos serán necesarios los siguientes parámetros:
 - Identificador de emisión (ID emisión).
 - SOM o código de tiempo de inicio del evento.
 - DURACIÓN del evento.
 - Título del evento.
 - Fecha alta del evento.
 - Etc.
 - Deberá ser accesible a través de interfaz de programación de aplicaciones (API), para su integración con sistemas de terceras partes o aplicaciones.
 - A la base de datos, podrán acceder:
 - Aplicaciones del sistema de gestión de continuidad de RTVE.
 - Todos los clientes del sistema de automatización.
 - Para cada evento de la playlist, se deberá validar la metadata con la existente en la base de datos. En caso, de existir discordancia entre ambos metadatos, se

- deberá resaltar con un color diferente la línea del evento sobre la playlist.
- Se deberá poder trabajar con ficheros denominados **dublist**, que serán ficheros de tipo texto o xml y permitirán:
 - Indexar de forma rápida los campos de metadatos requeridos para los ficheros transferidos por ftp.
 - Complementar la información de metadata obtenida para las grabaciones de directos.
 - Gestor de flujo, que también es objeto de este expediente.
 - Los metadatos registrados automáticamente en la base de datos, se podrán complementar con información adicional extraída de otros sistemas, como bases de datos o xmls.
 - Se podrán realizar borrados de la información almacenada en la base de datos para cada evento, de forma:
 - Manual, mediante las aplicaciones que el oferente deberá suministrar para esta finalidad.
 - Masiva, mediante el envío de documentos de tipo texto o xmls, donde se indique la relación de eventos a borrar con todos sus datos de metadata asociados.
 - Recopilación de datos que permitan **generar informes**.
 - En el momento de ejecución del proyecto se especificará qué datos se deben entregar para la generación de los informes, pero para que sirva de orientación al oferente, serán del tipo:
 - Número de emisiones de cada evento, para cada canal.
 - Número de emisiones de cada evento, teniendo en cuenta todos los canales.
 - Número de repeticiones de cada evento de branding.
 - A partir registros de errores (logs) se podrán generar informes con las incidencias producidas durante las emisiones.
 - **Gestor de flujo.**

El gestor de flujos, deberá cumplir al menos las siguientes premisas:

 - Supervisión del contenido del almacenamiento principal para la detección de nuevos ficheros transferidos vía ftp.
 - Ante un nuevo fichero ftp, se interactuará con la base de datos del sistema de automatización, para dar de alta automáticamente la información de metadata contenida en el mxf del fichero.
 - Los ficheros transferidos por ftp podrán proceder de:

- De las grabaciones de ficheros, descritas previamente.
- De pasarelas de intercambios de ficheros, de otras áreas de RTVE con las continuidades de Sant Cugat.
- Listado y señalización de los ficheros ftp que han sido dados de alta automáticamente, pero que no han sido validados por el operador de continuidad.
- Adecuación de la información de metadata de los ficheros transferidos por ftp a través de las diferentes pasarelas de intercambio con continuidad:
 - Pasarela desde fondos documentales a continuidad.
 - Pasarela desde el área de producción de informativos a continuidad.
 - Pasarela desde el área de Ingesta centralizada de Torrespaña a continuidad.

A través de estas pasarelas, se realiza para cada contenido, la transferencia de:

- El fichero de media (mxf).
- El fichero de metadata, que pueden ser de tipo texto o tipo xml.

Para cada contenido, el gestor de flujo se deberá encargar, de dar de alta automáticamente la información de metadata, en la base de datos del sistema de automatización. Para ello, se deberá adaptar la información del fichero de metadata enviado por las pasarelas, a la forma **requerida por el sistema de automatización ofertado**.

- Suministro de una aplicación web o de escritorio que permita la configuración y definición de los flujos de trabajo requeridos, además de una visualización del estado de las tareas.
 - Deberá estar disponible, al menos desde los propios servidores de gestión de flujo y desde los 3 puestos de grabación de ficheros.
- Los flujos se definirán durante el proyecto, pero a modo orientativo, se describen a continuación de manera genérica:
 - Podrán ser automáticos o manuales.
 - El alta de metadatos en la base de datos podrá ser automática (extraída del propio fichero MXF y/o procedente de un fichero de metadatos tipo xml o similar) o manual (inserción y/o edición de metadatos).
 - Al menos deberán implementarse 6 flujos diferentes:
 - Transferencia de ficheros ftp desde las 3 pasarelas hacia el almacenamiento compartido.
 - Transferencia de ficheros desde los 3 puestos de grabación de ficheros hacia el almacenamiento compartido.

- **Acceso vía web a las playlist** de emisión, en modo lectura, con al menos las siguientes funcionalidades:
 - Acceso simultáneo para todos aquellos usuarios que, no teniendo acceso directo a la red de automatización, sí tienen acceso a las redes internas de RTVE.
 - Acceso a cualquiera de las 8 listas de emisión.

- **Acceso vía API** a las siguientes funcionalidades:
 - Base de datos del sistema de automatización.
 - Playlist de todos los canales de emisión, actualizada en tiempo real ante cualquier cambio sobre la escaleta de emisión para cada evento, como inserción, modificación de parámetros de metadata, saltos al evento siguiente, cue, etc.

Equipamiento Hardware.

1 Servidor de control de dispositivos para el sistema de automatización principal, con al menos las siguientes funcionalidades:

- Control remoto por IP del siguiente equipamiento:
 - Sistemas integrados de emisión principales.
 - Sistema de grabación.
 - Dispositivos comunes a ambos sistemas, como son:
 - Generadores de gráficos.
 - Equipos procesadores de audio.
 - Generadores de subtítulos
- Control de 4 listas de emisión principal (La1, La2, 24 Horas y TDP).
- Control de 12 canales para grabaciones de señales de directos.
- **El equipamiento deberá disponer de los recursos de hardware y licencias de software necesarias para su correcto funcionamiento** e integración con el resto de elementos ofertados. Al menos deberá disponer de las siguientes **especificaciones técnicas**:
 - Posibilidad de añadir un disco de sistema adicional para aumentar la seguridad mediante configuración en RAID1.
 - Doble controlador de red.
 - Fuente de alimentación redundante e intercambiable sin necesidad de apagar el servidor.
 - Sincronización por PTP v2.
 - Chasis con mecanización que permita su adaptación a rack de 19".

1 Servidor de control de dispositivos de backup o secundario, con al menos las siguientes funcionalidades:

- Control por IP del siguiente equipamiento:
 - Sistemas integrados de emisión secundarios.
 - Sistema de grabación.
 - Dispositivos comunes a ambos sistemas, como son:
 - Generadores de gráficos.
 - Equipos procesadores de audio.
 - Generadores de subtítulos.
- Control de 4 listas de emisión secundaria (La1, La2, 24 Horas y TDP).
- Control de 12 canales para grabaciones de señales de directos.
- **El equipamiento deberá disponer de los recursos de hardware y licencias de software necesarias para su correcto funcionamiento** e integración con el resto de elementos ofertados. Al menos deberá disponer de las siguientes **especificaciones técnicas**:
 - Posibilidad de añadir un disco de sistema adicional para aumentar la seguridad mediante configuración en RAID1.
 - Doble controlador de red.
 - Fuente de alimentación redundante e intercambiable sin necesidad de apagar el servidor.
 - Sincronización por PTP v2.
 - Chasis con mecanización que permita su adaptación a rack de 19”.

Servidores para servicios centralizados del sistema de automatización, con al menos las siguientes funcionalidades y características:

- Se deberán suministrar el número de servidores, que el oferente estime oportunos para la solución propuesta, donde deberán ejecutarse todas las aplicaciones y procesos descritos en el apartado de servicios solicitados.
- Los servidores deberán configurarse en alta disponibilidad, proporcionando redundancia y tolerancia a fallos, garantizando en todo momento el acceso a datos y servicios.
- **El equipamiento deberá disponer de los recursos de hardware y licencias de software necesarias para su correcto funcionamiento** e integración con el resto de elementos ofertados.

4 Clientes de emisión, con al menos las siguientes funcionalidades:

- 2 clientes de emisión para el entorno A
- 2 clientes de emisión para el entorno B.

- Desde estos clientes se realizará la gestión de las listas de emisión, para reproducir los contenidos según la correspondencia existente con las escaletas de tráfico de RTVE.
- Desde cualquiera de los clientes de emisión se podrá realizar el control y supervisión de las 4 listas de emisión, bien de forma individual o bien de forma simultánea de hasta las 4 listas de emisión.
- Cada evento de emisión tendrá definido un valor de código de tiempo de inicio y un valor de código de tiempo de finalización, así como la duración del mismo. Estos valores de código de tiempo deberán contemplar horas, minutos, segundos y frames.
 - En determinadas modificaciones sobre la lista de emisión, como pudieran ser: eliminación de eventos, modificación de valores de inicio de código de tiempo, duraciones, etc. el sistema de automatización deberá poder recalcular automáticamente los nuevos valores de código de tiempo asociados para cada evento.
- Todos los eventos que aparecen en la lista de emisión, estarán asociados a órdenes que el sistema de automatización deberá enviar a los dispositivos que controla y gestiona, para reproducir los contenidos, según el orden que se detalla en la lista de emisión.
 - Se deberán suministrar las licencias que el oferente considere necesarias para que la integración entre el sistema de automatización y todos los dispositivos con los que tienen que interactuar y controlar.
- Se utilizarán distintos colores para resaltar posibles situaciones que pueden afectar a la emisión, como por ejemplo:
 - El evento no está disponible en ninguno de los 2 almacenamientos compartidos.
 - Los parámetros de metadata no se corresponden con los parámetros dados de alta en la base de datos de automatización.
 - Etc.
- El operador de emisión, desde estos clientes podrá realizar funciones básicas como:
 - Creación de listas de emisión.
 - Edición de listas de emisión:
 - Inserción de eventos primarios y/o secundarios.
 - Operación de eventos, como cortar, copiar, pegar, arrastrar o soltar dentro de una lista de emisión.
 - Inserción de eventos.
 - Inserción de escaletas de emisión dentro de una lista de emisión dada.
- La manipulación de las listas de emisión (creación, edición, etc.) se podrá realizar mediante los periféricos de teclado y ratón asociados a cada cliente de emisión.

- Las operaciones sobre las listas (play, stop, avance al evento siguiente, cambio de lista, etc.) se podrán efectuar, o bien mediante la utilización del teclado y ratón, o bien a través de paneles hardware remotos que permitan realizar estas funciones básicas de operación con la pulsación de teclas dedicadas para cada finalidad.
 - Se suministrarán 4 paneles remotos de tipo hardware con teclas grandes programables para la automatización de estos clientes.

3 Clientes de grabación, con al menos las siguientes funcionalidades.

- Desde estos clientes se realizará la gestión de las grabaciones, tanto de directos como de ficheros.
- Se podrán efectuar grabaciones programadas mediante una interface gráfica, que permita seleccionar de forma sencilla y operativa, el día y la hora en el que se debe iniciar la grabación, así como la duración de la misma.
- Desde cualquier cliente de grabación, se podrá iniciar:
 - Cualquiera de las 12 grabaciones de directos de forma individual.
 - Cualquiera de las 6 grabaciones dobles de forma simultánea.
 - Cualquiera de las 3 grabaciones de ficheros, también de forma individual o simultánea.
- Puede contemplarse como posible situación a tener en cuenta, tener que realizar simultáneamente todas las grabaciones de ficheros y de directos posibles, desde cada uno de los puestos.
- El oferente deberá suministrar, el software que estime necesario para poder efectuar las:
 - Grabaciones programadas de directos.
 - Grabaciones de ficheros. Estas grabaciones consisten en la transferencia ftp de los ficheros almacenados en el equipo de ingesta local (VTR PDW-F1600 o similar) al almacenamiento centralizado principal.
 - Acceso al gestor de flujo para visualización de los estados, en los procesos de grabación.
- La manipulación de las listas de grabación (inserción de parámetros de metadata, inicio de grabación, etc.) se podrá realizar mediante los periféricos de teclado y ratón asociados a cada cliente de grabación.
- Las operaciones sobre las listas de grabación (play, stop, prerroll, record, etc.) se podrán efectuar, o bien mediante la utilización del teclado y ratón, o bien a través de paneles hardware remotos que permitan realizar estas funciones básicas de operación con la pulsación de teclas dedicadas para cada finalidad.
 - Se suministrarán 3 paneles remotos de tipo hardware con teclas grandes programables para la automatización de estos clientes.

1 **Cliente para supervisión**, con al menos las siguientes funcionalidades.

- Este cliente será utilizado por los responsables de continuidad.
- Desde este puesto, en cuanto a operativa:
 - Se podrá acceder a cualquiera de las listas de emisión y será factible poder efectuar las mismas acciones que se puedan realizar desde los clientes de emisión.
 - Se podrá acceder a cualquiera de las listas de grabación y será viable efectuar la misma operativa que se pueda realizar desde los clientes de grabación.
- Desde este puesto, en cuanto a gestión y mantenimiento:
 - Se podrá acceder entre otras funciones:
 - A la configuración global de todo el sistema de automatización.
 - A la configuración de los parámetros de los distintos dispositivos que debe controlar.
 - A la administración de todas las listas de automatización.
 - A la asignación de las licencias de control de dispositivos para cada una de las listas.
 - Supervisión del estado de los dispositivos controlados y asignados para cada lista de emisión.
 - Etc.

1 **Cliente para realización**, con al menos las siguientes funcionalidades.

- Este cliente será utilizado por los responsables de realización.
- Desde este puesto será posible acceder con permisos de usuario de sólo lectura a cualquiera de las 4 listas de emisión principales y a cualquiera de las 4 listas de emisión secundarias.
- Deberá ser factible poder visualizar simultáneamente las 8 listas de emisión.

2 **Cientes de jefes de emisión**, con al menos las siguientes funcionalidades.

- Esto clientes será utilizados por los jefes de emisión.
- Desde este puesto será posible acceder con permisos de usuario de sólo lectura a cualquiera de las 4 listas de emisión principales y a cualquiera de las 4 listas de emisión secundarias.
- Deberá ser factible poder visualizar simultáneamente las 8 listas de emisión.

Para todos los clientes, se deberán **suministrar los recursos de hardware y licencias de software necesarias** para su correcto funcionamiento e integración con el resto de elementos ofertados. Al menos, para cada cliente se deberá disponer de los siguientes elementos:

- Estación cliente.
- Pantalla TFT de 23".
- Periféricos: teclado y ratón.
- Extensor de pantalla, teclado y ratón, compatible con los anteriores elementos.

El sistema de automatización deberá estar constituido por una arquitectura escalable que permita adaptarse de forma funcional, rápida y con bajo coste, a necesidades futuras, como pudiera ser tener que controlar nuevos dispositivos asociados a los canales existentes, nuevos equipos vinculados a nuevos canales de emisión, nuevos flujos de grabación, etc.

No obstante, como lo anteriormente expuesto, son premisas básicas, mencionadas para servir de orientación, las empresas que se presenten, deberán suministrar todo el equipamiento hardware y licencias de software que sean requeridas para un correcto funcionamiento de su solución global e integración con el resto de sistemas solicitados en este pliego y que deben ser controlados por los sistemas de automatización requeridos.

Si durante la puesta en marcha del proyecto, se requirieran licencias de software o equipos de hardware, que el oferente no hubiera tenido en cuenta en su propuesta técnica, pero que se consideran indispensables para la correcta implementación y cumplimiento de las funcionalidades solicitadas y descritas por RTVE, será necesario el suministro de esos elementos, para el obligatorio cumplimiento del expediente.

4. SISTEMA DE EMISIÓN

Este sistema se compondrá de 8 sistemas integrados (sistemas *channel in a box* que agrupan funcionalidades de mezcla de vídeo, conmutación y enrutamiento interno de señales, reproducción de clips, generación e inserción de gráficos, procesamiento de audio) que se encargarán de la emisión de 4 canales, en una configuración de 4 + 4, disponiendo para cada canal de un sistema integrado principal y otro de respaldo.

Los sistemas integrados de emisión principales estarán controlados por el sistema de automatización principal e integrados con el servidor de almacenamiento compartido principal, del que leerán los contenidos de vídeo y audio. Los sistemas integrados de emisión de respaldo lo harán respectivamente con los sistemas de respaldo.

La composición del suministro de este apartado es la siguiente:

8 Sistemas integrados de emisión, con al menos, las siguientes características técnicas:

- Entradas de vídeo/audio IP según estándares ST 2110-20 para vídeo y ST 2110-30 para audio, con la siguiente configuración:
 - 2 flujos de vídeo para DIRECTOS, con flujos de audio asociados de hasta 16 canales cada uno.
 - 1 flujo de vídeo FILL, con flujos de audio asociados de hasta 16 canales.
 - 1 flujo de vídeo KEY, con flujos de audio asociados de hasta 16 canales.
- Salidas de vídeo/audio IP según estándares ST 2110-20 para vídeo y ST 2110-30 para audio, con la siguiente configuración:
 - 1 flujo de vídeo de PROGRAMA, con flujos de audio asociados de hasta 16 canales, correspondiente a la mezcla final de emisión con incrustación de gráficos.
 - 1 flujo de vídeo de CLEAN FEED, con flujos de audio asociados de hasta 16 canales, correspondiente a la mezcla final de emisión sin incrustación de gráficos.
 - 1 flujo de vídeo de PRESET, con flujos de audio asociados de hasta 16 canales, correspondiente a la señal de previa a la mezcla e incrustación final.
- Los flujos de vídeo/audio IP serán redundantes según estándar ST 2022-7 sobre conectores físicos separados con sendas conexiones de 10/25 Gbps.
- Todas las entradas y salidas deberán ser nativas según los estándares SMPTE ST 2110, en ningún caso se admitirán conversores (*gateways*).
- El formato de los flujos de vídeo será de Alta Definición (720p, 1080i50, 1080p25), según los estándares SMPTE 274M, SMPTE 296M, ITU-R BT. 709.
- Deberá estar preparado a futuro para soportar flujos de vídeo en Alta Definición 1080p50, según los estándares SMPTE 274M, ITU-R BT.709.
- El formato de los flujos de audio será de PCM sin comprimir con resolución de 24 bits y frecuencia de muestreo de 48 KHz, o tramas comprimidas en Dolby E, debiendo el sistema en este caso preservar dichas tramas, dejando pasar el contenido.
- Se incluirán los módulos transceptores de fibra correspondientes para las conexiones de vídeo/audio IP.
- Debe permitir conmutaciones limpias en los flujos de vídeo/audio IP mediante *Make Before Break*.
- Compatible con PTP SMPTE ST 2059-2 para sincronización.
- Soporte de IGMPv3.
- Puerto Ethernet para control *out-of-band* con conector RJ-45.
- Permitirá el control por parte del orquestador para la suscripción de flujos IP ST 2110 a las entradas.
- Posibilidad de trabajo con HDR, según recomendación ITU BT.2100.

- Permitirá la reproducción de clips en HD, en al menos, los siguientes formatos: IMX 30, IMX 50, XDCAM HD422 50 Mbps, realizando una conversión de aspecto y/o formato, si fuese necesaria.
- Permitirá el procesado de los canales de audio:
 - Duplicado, enrutado y silenciado de pistas.
 - Ajuste de ganancia.
 - Limitador.
 - Nivelador por sonoridad.
 - Mezcla, permitiendo ajuste individual de ganancia, de hasta 2 canales de audio sobre 8 canales de la señal de PROGRAMA, procedentes de cualquiera de las fuentes de audio disponibles en el sistema:
 - Flujos de audio IP asociados a los flujos de vídeo (los procedentes de las entradas de FILL y las entradas de DIRECTOS).
 - Reproducción de clips de audio.
- Creación de hasta 10 perfiles donde predefinir parámetros del procesar de audio.
- **Se incluirán las licencias necesarias de codificación y decodificación de una trama de Dolby E para dos de los sistemas integrados de emisión asociados a un mismo canal (principal y de respaldo),** permitiendo las siguientes funcionalidades:
 - Extracción de canales discretos de audio a partir de una trama de Dolby E para su posterior procesado.
 - Compresión en una trama de Dolby E de canales discretos de audio procesados.
 - Modificación y edición de los metadatos de la trama de Dolby E.
- Generación e inserción de gráficos:
 - Al menos 4 niveles independientes de DSK, que podrán alimentarse de las señales de entrada de Fill y Key.
 - Generación de efectos digitales DVE 2D de doble canal, permitiendo la inserción tanto de las señales de directos como las procedentes de la reproducción de clips de vídeo.
 - Edición de logo que permita modificar posición, tamaño, Key con controles de ganancia, recorte y transparencia.
 - Inserción de logo por fundido de duración variable o por corte.
 - Control de tiempos de los puntos de entrada y salida de la inserción del logo, con precisión de frame.
 - Generación e inserción de reloj, pudiendo estar referenciado con código de tiempo.
 - Posibilidad de insertar logos con audio asociado.
 - Podrá insertar imágenes fijas, animaciones, clips de audio y de vídeo.

- Generación e inserción de múltiples líneas de texto con variedad de colores y efectos (transparencia, sombreado, relleno, roll, crawl), con librerías de fuentes estándares.
- Posibilidad de recibir datos externos (a través de una lectura de base de datos o un fichero de texto tipo XML) para la inserción de textos.
- Mezclador de vídeo interno, pudiendo conmutarse a la señal de PROGRAMA cualquier de las fuentes de señal disponibles en el sistema, procedentes de las entradas de DIRECTOS o de la reproducción de clips de vídeo, mediante diferentes tipos de transiciones y efectos.
- Debe permitir el control manual, a través de un panel hardware y/o software, de las principales funcionalidades del sistema (mezclador de vídeo interno, inserción de gráficos, procesador de audio).
- Permitirá el control por parte del sistema de automatización de las siguientes funcionalidades:
 - Reproducción de clips de vídeo.
 - Inserción de gráficos, logos y DVE.
 - Conmutación a la salida de PROGRAMA entre fuentes de señal.
 - Activación de perfiles de audio.
- Al menos 2 TB de almacenamiento interno en disco duro.
- Se deberá integrar completamente con los servidores de almacenamiento compartido para la reproducción de clips de vídeo. Para ello dispondrá de conexiones físicas independientes a las correspondientes de los flujos de vídeo/audio IP y de control.
 - Podrá reproducir clips todavía en crecimiento, cuyo contenido está siendo ingestado mediante el sistema de grabación.
- Deberá poder notificar al orquestador de cuál es la fuente conmutada a la señal de PROGRAMA para el control de tallys.
- Compatible con flujos de datos auxiliares sobre IP según estándar ST 2110-40.
- Deberá ser capaz de generar un flujo de vídeo IP comprimido con baja latencia de la señal de PROGRAMA para monitorado.
- Permitirá la reproducción del código de tiempo de la señal de PROGRAMA sobre flujo de datos ST 2110-40.
- Fuentes de alimentación redundantes.
- **En un servidor físico independiente no podrán alojarse más de 2 sistemas integrados de emisión, ni podrán mezclarse sistemas principales y de respaldo.**

4 Paneles para control manual, con al menos, las siguientes características técnicas y operativas:

- Deberán poder configurarse para controlar las principales funcionalidades de los sistemas integrados de emisión (mezclador de vídeo interno, inserción de gráficos, procesador de audio).
- Cada panel deberá poder controlar simultáneamente al menos 4 sistemas integrados de emisión.
- Deberá estar compuesto al menos por un panel de tipo hardware, pudiendo incorporar otros elementos como paneles de tipo software o pantallas táctiles. Se deberán incluir todos los elementos hardware y software que se consideren necesarios para cumplir con las funcionalidades mínimas de control descritas.

1 Puesto de creación y edición de gráficos para los sistemas integrados de emisión suministrados, incluyendo, al menos, los siguientes elementos:

- Estación de trabajo que cumpla con los requisitos necesarios para ejecutar la herramienta de creación y edición de gráficos.
- Pantalla de 23", teclado y ratón.
- Extensor de pantalla, teclado y ratón, compatible con los elementos suministrados.
- Licencias software necesarias, incluyendo el sistema operativo y la herramienta de creación y edición de gráficos.

1 Puesto para gestión de los sistemas integrados de emisión suministrados, incluyendo, al menos, los siguientes elementos:

- Estación de trabajo que cumpla con los requisitos necesarios para ejecutar la herramienta de gestión de los sistemas integrados de emisión.
- Licencias de software necesarias, incluyendo el sistema operativo y la herramienta de gestión de los sistemas integrados de emisión.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 1**), la presentación como parte de la oferta, que los sistemas integrados de emisión puedan reproducir contenido de diferentes carpetas del almacenamiento compartido, sin modificación de la configuración preestablecida.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 2**), la presentación como parte de la oferta, que los 8 sistemas integrados de emisión incluyan las licencias necesarias de codificación y decodificación de una trama de Dolby E.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 3**), la presentación como parte de la oferta, que los

8 sistemas integrados de emisión incluyan las licencias necesarias para generación interna e inserción de gráficos 3D.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 4**), la presentación como parte de la oferta, que los 8 sistemas integrados de emisión incluyan la posibilidad y las licencias necesarias para la importación de proyectos de After Effects, manteniendo la estructura de capas, para la inserción de elementos gráficos en la señal de programa.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 5**), la presentación como parte de la oferta, que los 8 sistemas integrados de emisión incluyan la posibilidad de mezcla sobre la señal de PROGRAMA de flujos de audio IP independientes.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 6**), la presentación como parte de la oferta, que los 8 sistemas integrados de emisión incluyan la licencia para soportar flujos de vídeo en Alta Definición 1080p50, según los estándares SMPTE 274M, ITU-R BT.709.

5. SISTEMA DE GRABACIÓN

Se compondrá de 2 sistemas con una capacidad de 6 grabaciones simultáneas cada uno, pudiéndose alimentar de cualquiera de los flujos de vídeo IP con audio asociado disponibles en las redes de media. Se configurarán de manera que el sistema principal escriba los clips generados en el servidor de almacenamiento compartido principal, haciéndolo el de respaldo en el almacenamiento compartido de respaldo.

Cada uno de los sistemas dispondrá también de 6 canales simultáneos de previo para realizar revisiones, reproduciendo cada uno de ellos los contenidos almacenados en el servidor compartido al que estén conectados.

Los dos sistemas estarán controlados por el sistema de automatización.

La composición del suministro de este apartado es la siguiente:

2 Sistemas de grabación, con al menos, las siguientes características técnicas:

- Entradas de vídeo/audio IP según estándares ST 2110-20 para vídeo y ST 2110-30 para audio, con la siguiente configuración:
 - 6 flujos de vídeo simultáneos de grabación, con flujos de audio asociados de hasta 16 canales cada uno.
- Salidas de vídeo/audio IP según estándares ST 2110-20 para vídeo y ST 2110-30 para audio, con la siguiente configuración:

- 6 flujos de vídeo para tareas de revisión, con flujos de audio asociados de hasta 16 canales cada uno.
- Los flujos de vídeo/audio IP serán redundantes según estándar ST 2022-7 sobre conectores físicos separados con sendas conexiones de 25/40 Gbps.
- Todas las entradas y salidas deberán ser nativas según los estándares SMPTE ST 2110, en ningún caso se admitirán conversores (*gateways*).
- El formato de los flujos de vídeo será de Alta Definición (720p, 1080i50, 1080p25), según los estándares SMPTE 274M, SMPTE 296M, ITU-R BT. 709.
- Deberá estar preparado a futuro para soportar flujos de vídeo en Alta Definición 1080p50, según los estándares SMPTE 274M, ITU-R BT.709.
- El formato de los flujos de audio será de PCM sin comprimir con resolución de 24 bits y frecuencia de muestreo de 48 KHz, o tramas comprimidas en Dolby E, debiendo el sistema en este caso preservar dichas tramas, dejando pasar el contenido.
- Se incluirán los módulos transceptores de fibra correspondientes para las conexiones de vídeo/audio IP.
- Debe permitir conmutaciones limpias en los flujos de vídeo/audio IP mediante *Make Before Break*.
- Compatible con PTP SMPTE ST 2059-2 para sincronización.
- Soporte de IGMPv3.
- Puerto Ethernet para control *out-of-band* con conector RJ-45.
- Permitirá el control por parte del orquestador para la suscripción de flujos IP ST 2110 a las entradas.
- Posibilidad de trabajo de HDR, según recomendación ITU BT.2100.
- Los contenidos se grabarán en HD en formato XDCAM HD422 50 Mbps.
- Permitirá la reproducción de clips en HD, en al menos, los siguientes formatos: IMX 30, IMX 50, XDCAM HD422 50 Mbps, realizando una conversión de aspecto y/o formato, si fuese necesaria.
- Permitirá el control por parte del sistema de automatización para las funcionalidades de grabación y reproducción de clips.
- En los canales de salida debe permitir la revisión de los contenidos con precisión de frame, incluyendo funcionalidades de *shuttle*, *jog*, ir a un frame en concreto, rebobinado hacia adelante y hacia atrás a diferentes velocidades. Todas estas funcionalidades podrán ser controladas tanto manualmente como por el sistema de automatización.
- Tanto la grabación como la reproducción de clips se hará sobre los servidores de almacenamiento compartido, con los que deberán estar totalmente integrados. Para ello dispondrá de conexiones físicas independientes a las correspondientes de los flujos de vídeo/audio IP y de control.
 - Se deberá poder elegir la carpeta dentro del almacenamiento compartido donde se quieren alojar los clips generados en las grabaciones.

- Podrán reproducirse clips mientras se esté realizando la grabación, sin necesidad de esperar a que haya terminado ésta y se haya cerrado completamente el fichero.
- Permitirá la generación de clips de más de 12 horas de duración, pudiendo incluir la franja horaria de las 00:00.
- Compatible con flujos de datos auxiliares sobre IP según estándar ST 2110-40.
- Debe permitir la inserción de código de tiempo en los clips generados, referenciándose al código de tiempo horario presente en la red de media o al código de tiempo asociado del flujo de datos IP 2110-40 a la entrada.
- Permitirá la reproducción del código de tiempo insertado en los clips sobre flujo de datos ST 2110-40.
- Fuentes de alimentación redundantes.

1 Puesto para gestión de los sistemas de grabación suministrados, incluyendo, al menos, los siguientes elementos:

- Estación de trabajo que cumpla los requisitos necesarios para ejecutar la herramienta de gestión de los sistemas de grabación.
- Licencias de software necesarias, incluyendo el sistema operativo y la herramienta de gestión de los sistemas de grabación.
- **Sería deseable que fuera posible integrar en uno solo las funcionalidades del puesto de gestión de los sistemas integrados de emisión y del puesto de gestión de los sistemas de grabación.** Si fuera así, sólo sería necesario el suministro de un único puesto de gestión, incluyendo todos los elementos hardware y software que fueran necesarios.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 7**), la presentación como parte de la oferta, que los sistemas de grabación puedan reproducir contenido de diferentes carpetas del almacenamiento compartido, sin modificación de la configuración preestablecida.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 8**), la presentación como parte de la oferta, que los 2 sistemas de grabación incluyan la licencia para soportar flujos de vídeo en Alta Definición 1080p50, según los estándares SMPTE 274M, ITU-R BT.709.

6. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO COMPARTIDO

Este sistema se compondrá de dos servidores de almacenamiento configurados en modo espejo, sincronizándose los contenidos entre el servidor principal y el de respaldo de manera automática, a partir de unas reglas determinadas. Los sistemas integrados de emisión y

grabación principales irán conectados al servidor principal, así como los sistemas de respaldo al servidor de respaldo.

La composición del suministro de este apartado es la siguiente:

2 Servidores de almacenamiento, con al menos, las siguientes características técnicas y operativas:

- 192 TB brutos de almacenamiento en disco duro.
- Al menos 10 Gbps de ancho de banda, teniendo capacidad suficiente para el acceso en tiempo real de 4 de los sistemas integrados de emisión y del sistema de grabación, así como para la conexión simultánea a través de FTP de al menos 10 sesiones de 200 Mbps cada una.
- Conexiones de red 10/25/40/100 Gbps mediante conectores de fibra óptica, según sea necesario. Se incluirán los módulos transceptores correspondientes.
- Sistema de protección de datos mediante redundancia RAID 6 o equivalente.
- Deberá integrarse completamente y ser totalmente compatible con los sistemas integrados de emisión y sistemas de grabación suministrados.
- Posibilidad de creación de diferentes carpetas.
- Conectividad con terceros mediante CIFS y FTP, para transferencias de ficheros.
- Se podrá configurar el acceso a las diferentes carpetas, contenidos y servicios de transferencia, a través de la gestión de usuarios y permisos.
- Posibilidad de aplicación de cuotas de almacenamiento a las carpetas.
- Sistema de almacenamiento optimizado para ficheros multimedia.
- Escalable tanto en capacidad de almacenamiento como en ancho de banda.
- Configuración en alta disponibilidad.
- Permitirá la gestión básica de contenidos y de los metadatos asociados.
- Los dos servidores de almacenamiento deben ser independientes, permitiendo la grabación simultánea en ambos de contenidos con un único nombre de fichero.
- Fuentes de alimentación redundantes.
- Ventiladores, discos y fuentes de alimentación intercambiables en caliente.

1 Herramienta de replicación y sincronización entre servidores de almacenamiento, con al menos, las siguientes características técnicas y operativas:

- Realizará la sincronización automática de contenidos multimedia entre carpetas de los dos servidores de almacenamiento, a través de reglas lógicas configurables y dependientes de parámetros comunes asociados a los propios contenidos, como tamaño del fichero, fecha de creación o título.

- La replicación deberá realizarse directamente entre los propios servidores de almacenamiento, sin que sean necesarias transferencias intermedias con otros dispositivos.
- No habrá limitación en el número de carpetas a sincronizar dentro de cada uno de los servidores de almacenamiento, pudiendo aplicar diferentes reglas en cada una de ellas.
- Dispondrá de una interfaz gráfica de usuario, mediante aplicación dedicada o acceso web, para la gestión y monitorización de las transferencias.
- Permitirá la transferencia manual entre servidores, en ambos sentidos, incluyendo en la interfaz gráfica de usuario una vista de doble panel para la comparación de ambos almacenamientos, aplicando un código de colores diferenciado para contenidos sincronizados y no sincronizados.
- Se podrán aplicar diferentes prioridades a las reglas y a las transferencias.
- Debe permitir realizar ciertas acciones sobre las tareas, como cancelar transferencias en curso o reintentar las que hayan caído en error.
- Se podrán realizar borrados de contenidos desde el módulo de transferencias manuales.
- **Se deberán suministrar todos los elementos de hardware y software necesarios para el funcionamiento de esta herramienta**, asegurando una configuración en alta disponibilidad. El equipamiento hardware donde correrá la herramienta deberá ser de tipo servidor con formato físico para rack de 19", con doble fuente de alimentación.
- La herramienta de sincronización podría estar integrada o ser un elemento más del gestor de flujos del sistema de automatización, siempre que no supusiera un decremento significativo de recursos y funcionalidades.

1 Puesto de gestión del sistema de almacenamiento, incluyendo, al menos, los siguientes elementos:

- Estación de trabajo que cumpla con los requisitos necesarios para ejecutar la herramienta de gestión de los sistemas de almacenamiento y permita el acceso a la interfaz gráfica de usuario de la herramienta de sincronización.
- Licencias de software necesarias, tanto para el sistema operativo como para la herramienta de gestión y el acceso a la herramienta de sincronización.

7. SISTEMA GRÁFICO

El equipamiento que integra el sistema gráfico de Sant Cugat, no es objeto de este Lote, pero sí su instalación, la puesta en marcha e integración con el sistema de automatización solicitado para las continuidades y el orquestador Lawo VSM existente.

Estará constituido, al menos por los siguientes elementos:

- 4 generadores gráficos para emisión con 1 salida de fill y key y 4 señales de entrada cada uno.
- 1 generador gráfico para previsualización de las plantillas gráficas guardadas en el almacenamiento compartido de grafismo, con 1 salida de fill y key y 1 señal de entrada.
- Clientes:
 - 4 clientes de control manual sobre el grafismo de emisión, para los puestos de operación de los entornos A y B de continuidad.
 - 1 cliente para la creación, edición y lógica, de todas las plantillas gráficas que se emiten en los canales de emisión, para el puesto de grafismo.
 - 2 clientes para la edición de los textos de las plantillas gráficas, para la redacción de Teledporte y para el puesto de responsables de continuidad.
- 1 almacenamiento NAS para el acopio de todas las plantillas gráficas que se emiten y los elementos gráficos empleados.
- 1 base de datos para la gestión interna del sistema de grafismo.
- 1 servidor para la reproducción de previos VGA de las plantillas gráficas.
- 1 gestor de contenido para los vídeos insertados en las plantillas gráficas.
- 1 base de datos de gestión de RTVE, del grafismo de continuidad para Sant Cugat.
 - Esta base de datos interactuará con la base de datos interna del propio sistema de grafismo de Sant Cugat y con otra base de datos de gestión de RTVE, del grafismo de las continuidades de Torrespaña.
 - El grafismo utilizado para los 3 canales regionalizados de Sant Cugat (“La1”, “La2” y el “24Horas”) será el mismo que el empleado en los canales nacionales de Torrespaña.
 - Por ello, todas las altas que se dan para las nuevas plantillas gráficas en la base de datos de Torrespaña, automáticamente se indexarán en la base de datos de Sant Cugat, que también tendrá un rango privativo de campos para su gestión.
 - El grafismo de Teledporte, se diseñará específicamente para este canal.
 - Existirá conectividad de red entre las bases de datos de gestión de RTVE de Sant Cugat y Torrespaña.
- Todo el equipamiento estará conectado a la electrónica de red del sistema de branding, que sí es objeto de este expediente y para la que el oferente deberá suministrar todos aquellos SFPs que sean necesarios.
- Durante la fase de puesta en marcha e integración del equipamiento de grafismo, será función del integrador la coordinación requerida entre las distintas empresas adjudicatarias.

8. PROCESADORES DE AUDIO

La composición del suministro de este apartado es la siguiente:

2 **Combinadores con mezcla de señal de entrada para audio ambiente y señal de entrada para comentarista**, que cumpla las siguientes especificaciones:

- Entradas de audio IP cumpliendo los estándares ST 2110-30 para audio, redundantes según estándar ST 2022-7 sobre conectores físicos separados de 1 Gbps.
- Salidas de audio IP cumpliendo los estándares ST 2110-30 para audio, redundantes según estándar ST 2022-7 sobre conectores físicos separados de 1 Gbps.
- Soporte de IGMPv3.
- Puerto Ethernet para control *out-of-band* con conector RJ-45.
- Permitirá el control por parte del orquestador para la suscripción de flujos IP ST 2110-30 a las entradas.
- Codificación y decodificación Dolby E de hasta 8 canales.
- Procesado de la señal con algoritmo adaptativo para 2 canales de audio (comentaristas) y 8 canales de audio procedentes de la decodificación Dolby E (ambiente, con control de sonoridad siguiendo la recomendación ITU-BS. 1770).
- Limitador, procesador de transitorios, CAG, control de Loudness basado en ITU-BS. 1770.
- El procesador debe disponer de al menos 10 preset para memorizar distintos procesados según el programa a emitir.
- Generación de metadata Dolby E.
- Compensación automática de los retardos para los canales no procesados.
- Posibilidad de realizar mezclas, con limitador, de hasta 8 canales de entrada en 8 canales de salida, con control de ganancia individual tanto para entradas, como para salidas, enrutamiento, inversión de fase de los audios de entrada y fading.
- Sincronización con referencia interna a 44.1, 48 y 96 kHz.
- Compatible con PTP SMPTE ST 2059-2 para sincronización.
- Configuración de los parámetros vía web y control mediante protocolo NMOS IS 04/05 o bien, mediante protocolos generalizados como Ember+ o similar.
- Doble fuente de alimentación.
- Cada procesador estará instalado en un chasis individual e independiente, por motivos de redundancia.
- Formato físico para rack de 19" y 1RU.

Los flujos de audio IP de salida se asociarán con flujos de vídeo IP de la red de media, en los que será necesario compensar el retardo equivalente al generado en el procesado de audio. Esto se realizará mediante los gateways suministrados, o en caso de no ser factible con ese

equipamiento, se deberá suministrar aquel que permita realizar esta funcionalidad. Se deberá incluir todo el equipamiento hardware y licencias de softwares que fueran necesarias.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 9**), la presentación como parte de la oferta, que los 2 procesadores de audio incluyan la licencia para la codificación y decodificación de 2 tramas de Dolby E cada uno.

9. AMPLIACIÓN SISTEMA MULTIPANTALLA

La composición del suministro de este sistema consiste en una ampliación de los recursos existentes; a saber, procesadores (Blades) modelo C100 y cofres modelo V_Matrix de la firma Lawo, **debiendo por tanto ser el material ofertado de esta marca y modelo**. Concretamente:

- El sistema estará basado en un cluster independiente de los existentes en la actualidad, y los dispositivos que lo integran trabajarán en conjunto intercambiando señales directamente con el Leaf 4, agregando éste el equipamiento del sistema de continuidad descrito en este expediente.
- Tendrá capacidad suficiente para procesar **164 señales de entrada en 1080/50i y 16 salidas 1080/50p**. Todas las entradas y salidas serán cogidas/puestas en la red de media, estando contenidas y siendo procesadas en este cluster, no existiendo aprovechamiento de señales procesadas por otros sistemas similares a través de la red.
- El sistema estará dimensionado de tal forma que ante la caída de uno de los dispositivos tipo Blade que lo integran, el resto sea capaz de asumir el trabajo realizado por este, de forma que no se aprecien saltos en las salidas multipantalla ni desaparición de PIPs, todo ello dirigido por un dispositivo maestro encargado de hacer esta redistribución de la carga de trabajo.
- Las posibles entradas a este sistema serán todas las señales existentes en la red, con formato de señal futuro de hasta 1080/50p y HDR (asumiendo en este caso la reducción del número de entradas posibles derivada de la limitación del ancho de banda). Podrán representarse tanto fuentes de señal como destinos, siendo en este último caso la señal conmutada al destino contenido en el PIP la que habrá de ser representada dentro del PIP.
- Las salidas serán las especificadas a continuación por cada entorno, siempre requiriéndose de al menos, la posibilidad de disponer hasta 64 PIPs por layout de salida.
- Estas salidas podrán ser volcadas a la red en formato 1080/50p y en formato 4K a elección (asumiendo en este caso la reducción del número de salidas posibles derivada de la limitación del ancho de banda), de forma que se pueda sacar el máximo rendimiento a los monitores que ofrezcan esta última función.
- En los layout de salida, se representará, al menos, lo siguiente:

- Señales de vídeo.
- Al menos 4 vúmetros representando los audios asociados a la señal de vídeo.
- Dos tallys, rojo y verde, asociados a la señal de vídeo o a eventos dependientes de: crosspoints, GPIs, tallys o resultado de lógica combinatorial aplicada a todos o parte de ellos.
- Display bajo monitor, con indicación de: el nombre de la fuente de señal, o el destino (UMD estático) + fuente conmutada al destino (UMD dinámico) mediante doble UMD.
- Código de tiempo insertado en imagen, asociado a la señal de vídeo.
- Reloj con la hora del sistema, analógico y digital.
- Logos o imágenes fijas.
- El número de salidas diferentes entre sí requeridas es el siguiente:
 - 6 salidas para sendos monitores en Entorno 1 de Continuidad.
 - 6 salidas para sendos monitores en Entorno 2 de Continuidad.
 - 1 salida para monitor del Jefe de Emisión 1.
 - 1 salida para monitor del Jefe de Emisión 2.
 - 1 salida para monitor en COT Teledeporte.
 - 1 salida para monitor en Control Central.
- Posibilidad de indicar alarmas mediante cambio de color del borde para, por ejemplo, ausencia o corte de señal.
- Baja latencia en la generación de las composiciones de salida: máximo 1 cuadro.

Se detallan a continuación las características que debe cumplir el hardware asociado a este sistema:

- Soporte para SMPTE 2110 y SMPTE 2022-7.
- Puerto de control independiente de 1GbE a través de RJ45 o SFP+.
- Soporte de IGMP_v3.
- Montaje en cofre de formato rack de 19".
- Fuente de alimentación redundante.
- Alimentación a 230 V con clavija de red europea.

Para el puesto de control y configuración del sistema multipantallas deberán suministrarse, al menos, los siguientes elementos:

- Estación de trabajo, que cumpla con los requisitos necesarios para ejecutar la herramienta para el control y configuración del sistema multipantalla.

- Licencias de software necesarias, incluyendo el sistema operativo y las aplicaciones para el control y configuración del sistema, así como las herramientas de diseño y configuración de layouts.

Para el caso, si procede, de tallys generados vía GPO por equipamiento externo que forme parte de este proyecto deberá incluirse el equipamiento hardware específico tipo GPIO Box que permita insertar en el sistema estos tallys físicos externos.

10. EQUIPAMIENTO DE MEDIDA

La composición del suministro de este apartado es la siguiente:

8 Analizadores de forma de onda tipo rasterizador, con al menos, las siguientes características técnicas:

- Entradas de vídeo/audio IP según estándares ST 2110-20 para vídeo y ST 2110-30 para audio, redundantes según estándar ST 2022-7 sobre conectores físicos separados de 10 Gbps.
- Salida SDI, sobre conector de tipo BNC 75 Ω , según estándares SMPTE 292M y SMPTE 259M, a la que poder llevar la entrada que esté seleccionada.
- Soporte de los formatos en Alta Definición SMPTE 274M (1080i50, 1080p25), SMPTE 296M (720p), ITU-R BT. 709, y en Definición Estándar ITU-R BT. 601.
- Deberá estar preparado a futuro para soportar flujos de vídeo en Alta Definición 1080p50, según los estándares SMPTE 274M, ITU-R BT.709, así como el formato 3G-SDI en la salida, según estándar SMPTE 424M.
- Soporte del formato para flujos de vídeo IP con audio y datos auxiliares embebidos SMPTE 2022-6.
- Deberá estar preparado, mediante licenciamiento, para realizar mediciones sobre HDR, espacio de color ITU-R BT.2020 y gamut EBU R-103.
- Se incluirán los módulos transceptores de fibra correspondientes para las conexiones de vídeo/audio IP.
- Compatible con PTP SMPTE ST 2059-2 y para sincronización.
- Soporte de IGMPv3.
- Puerto Ethernet para control *out-of-band* con conector RJ-45.
- Permitirá el control por parte del orquestador para la suscripción de flujos IP ST 2110 a las entradas.
- Modo de presentación secuencial y superpuesto de las tres componentes.
- Presentación de las señales YRGB, RGB y YPbPr.
- Presentación de las señales en modo simulación a modo compuesto, en forma de onda y en vectorscopio.
- Modos de barrido horizontal: 1 línea, 2 líneas, 1 campo y 2 campos, con posible magnificación.

- Especificaciones del barrido horizontal: precisión de $\pm 0,5\%$.
- Ganancias verticales de 1x, 5x y rango variable de 0,25x a 7,5x.
- Especificaciones verticales: precisiones de $\pm 0,5\%$ de 700 mV para ganancia 1x y de $\pm 0,2\%$ de 700 mV para ganancia 5x.
- Selector de línea, con un marcador en imagen de la línea elegida.
- Representación en diagramas *Lightning*, *Diamond* o sus equivalentes para la representación de las componentes YPbPr y RGB.
- Alarmas sonoras y visuales de errores en CRC.
- Almacenamiento de estas alarmas con referencia a un tiempo que puede ser horario.
- El logging de errores debe ser fácilmente transportable en formato CSV o similar.
- Posibilidad de mostrar 8 canales de audio procedentes de los flujos ST 2110-30, simultáneamente en barras medidoras con un fasímetro por pareja.
- Compatible con extensión de pantalla, teclado y ratón.
- Acceso a través de escritorio remoto mediante aplicación tipo VNC o similar.
- Memorias de usuario para guardar configuraciones.
- Se incluirá adaptador a rack, si fuera necesario.
- Altura de 1 RU.
- Botón de encendido y apagado en el frontal del equipo.

8 Puestos para monitorado técnico de los analizadores, incluyendo, al menos, los siguientes elementos:

- Pantalla de 23", teclado y ratón.
- Extensor de teclado, ratón y pantalla, para una distancia de al menos 150m y resolución 1920 x 1080
- Todos los elementos deberán ser totalmente compatibles tanto con los analizadores suministrados como entre sí.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 10**), la presentación como parte de la oferta, que para los 8 analizadores forma de onda se incluya la licencia que permita soportar flujos de vídeo en Alta Definición 1080p50, según los estándares SMPTE 274M, ITU-R BT.709, así como el formato 3G-SDI en la salida, según estándar SMPTE 424M.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 11**), la presentación como parte de la oferta, que para los 8 analizadores forma de onda se incluya la licencia para realizar mediciones sobre HDR, espacio de color ITU-R BT.2020 y gamut EBU R-103.

11. ELECTRÓNICA DE RED

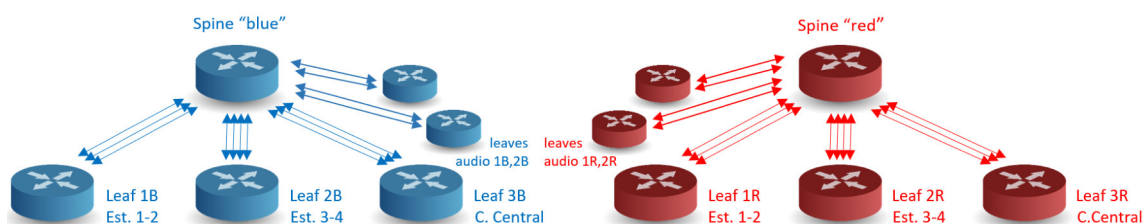
ANTECEDENTES - ARQUITECTURA DE RED ACTUAL

Para el transporte de las esencias de vídeo y audio existe actualmente una **red de media** basada en arquitectura de red *“Non-Blocking”* y *“Zero Packet Loss”* con topología *spine & leaf* de un solo *spine*. Este sencillo diseño facilita el crecimiento *“este-oeste”*, al tiempo que minimiza el número de saltos de red para los flujos entre transmisores y receptores, quedando limitado a la subida al *spine* y bajada al *leaf* de destino. Aun así, en la mayoría de los casos las señales no salen de su propio *leaf*, por representar éste un área concreta en el diseño de la solución. En esta topología existen tres nodos *leaf* conectados a un *spine* central

Así, respectivamente, *“leaf 1”* agrega equipamiento de estudios 1 y 2 de Informativos, *“leaf 2”* agrega equipamiento de estudios 3 y 4 de Producción de Programas, *“leaf 3”* agrega equipamiento nativo IP común a todos los estudios y de conectividad con el *legacy* de la instalación HD-SDI actual (señales de/hacia matriz de Control Central) y *“leaves audio 1 y 2”* contienen el sistema de audio. Al independizarse los recursos compartidos en el *“leaf 3”* este tráfico es el que mayormente circulará por el *spine*.

El *spine* y los dos primeros nodos (de vídeo y audio) se encuentran en una Sala de Aparatos *“todo IP”* en la zona de Estudios, mientras que el tercer nodo (*Leaf 3*) se encuentra en la Sala de Aparatos de Control Central situada en el Bloque Técnico.

Todos los nodos están duplicados formando dos redes *“roja”* y *“azul”* totalmente independientes (redundancia SMPTE-ST-2022-7) y todo el equipamiento broadcast IP entrega y recibe media (esencias separadas según SMPTE-ST-2110) contra ambas redes. La convivencia en el *spine* de nodos de vídeo y audio permite la separación / alineamiento de estas señales en equipos y gateways en su integración con el *legacy* HD-SDI referido.



Red de media

En las redes de media (vídeo y audio) se trabaja con formato de encapsulamiento de vídeo sobre IP SMPTE ST 2110.

Dicha electrónica de red queda cubierta por **equipamiento de la marca Cisco**, switches *“PTP aware”* con el mismo sistema operativo (*NX-OS*), de la serie Nexus 9000, siendo: el *spine* y el *“Leaf 3”* de Control Central switches tipo stand-alone, cada uno de ellos de 36 puertos de

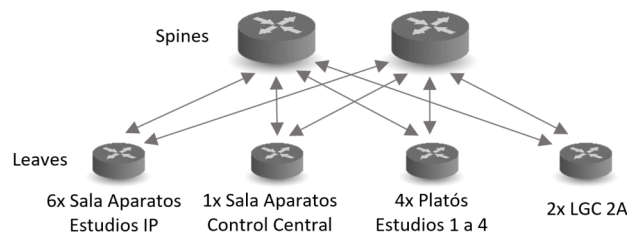
100G, modelo Nexus N9K-C9336C-FX2, y la electrónica de cada uno de los dos nodos de los estudios, chasis con capacidad de hasta 4 line cards, modelo N9K-C9504-B2-R.

La solución de red aportada por Cisco es la denominada **IPFM (IP Fabric for Media)**, basada en el uso de transporte a nivel 3 (IP) mediante protocolo multicast. Al protocolo de transporte multicast (PIM) Cisco añade su desarrollo NBM (Non Blocking Multicast), proceso en NX-OS (sistema operativo que utilizan los conmutadores de la familia Nexus), que proporciona una inteligencia extra a PIM para el uso eficiente de los enlaces entre nodos, lo cual resulta en un reparto equivalente de carga entre los enlaces y una redistribución de la misma sobre los demás ante la caída de uno o varios enlaces. Como gestor de red, se cuenta con **DCNM (Data Center Network Management)** montado sobre dos servidores por redundancia. Constituye una valiosa herramienta de monitorización y configuración de la red orientada al ingeniero de IT, a través de la cual se configura la red y se definen las políticas de host y de flujo con el fin de proteger a la red ante el ingreso de flujos de dispositivos no autorizados o con anchos de banda que excedan los propios del equipamiento trabajando en el formato ya definido para este proyecto.

Se dispone de una **red de sincronismos** basada en PTP compuesta por dos switches independientes y dedicados para este tipo de señal, funcionando en modo “transparent clock”, e instalados en la Sala de Aparatos de Control Central. Desde ellos se envía el PTP maestro hacia los *spines* de la red de media, y desde este punto de entrada se distribuye el PTP por todos los switches de media trabajando en modo “boundary clock”. Los switches de esta red reciben señal de sendos generadores Tektronix SPG8000A conectados a GPS, también ubicados en Sala de Aparatos de Control Central. La señal de PTP se genera bajo un único dominio de PTP SMPTE 2050 v2, al no existir en principio en la instalación equipamiento que requiera trabajar bajo otro dominio de PTP. Ambos switches son del modelo Cisco Nexus N9K-C9348GC-FXP-B1 (PoE).

El diseño de la **red de control** responde a una arquitectura “pseudo SPINE-LEAF”, en el sentido de que no existen dos redes paralelas y duplicadas, pero sí una distribución de los switches leaf por áreas (a conveniencia para la agregación del equipamiento), estando cada uno de ellos conectado a ambos SPINES, estableciendo de esta manera doble camino para las señales de control. Al igual que en las redes anteriormente descritas, los core (SPINES) se encuentran instalados en la Sala de Aparatos de los Estudios, y los LEAFS se encuentran repartidos por zonas según interesa para la agregación del equipamiento, existiendo un LEAF también en la Sala de Aparatos de Control Central.

El control de los equipos es mediante puerto de gestión dedicado (out of band), salvo en dispositivo puntuales (gateways Embrionix) que solamente disponen de control in band, motivo por el cual la red de control está unida a la red de media en cierto punto y con tráfico limitado para este fin.



Red de control

Los conmutadores existentes en la red de control son los siguientes modelos:

- 2x C93180YC-FX (son los dos SPINE de control en Sala Aparatos Estudios IP). Tienen 32 puertos libres cada uno.
- 4x C9348GC-FXP (son LEAVES de control en Sala Aparatos Estudios IP).
- 2x C9348GC-FXP-B1 (son LEAVES de control en Sala Aparatos Estudios IP).
- 1x C9348GC-FXP-B1 (es LEAF de control en Sala Aparatos Control Central). Tiene 26 puertos libres.
- 4x C9348GC-FXP (son LEAVES de control en Platós 1 a 4).

La **red de audio** es prácticamente independiente de la red de control, salvo por el hecho de que en lugares muy puntuales (LGC 2A de zona de estudios) los switches comparten señales de audio y control, estando por tanto conectados a los cores de ambas redes. En el resto de instalación de audio los switches son dedicados, formando dos redes paralelas (redes roja y azul), con sus cores instalados en la Sala de Aparatos de Estudios IP (zona de estudios), y conectados a los SPINE de las redes de media, para posibilitar el alineamiento de audio video en la producción de los estudios. Estos conmutadores son:

- 2x red roja de audio, 2x red azul de audio (conectados a SPINES rojo y azul, están en Sala de Aparatos de Estudios IP), modelo Cisco Nexus N9K-C9348GC-FXP
- 1x red roja audio y red control, 1x red azul audio y red control (conectados cada uno de ellos por un lado a los LEAVES rojos / azules de audio y por otro lado a los dos CORES de control, están en LGC 2A de los estudios 1 y 2), son del modelo Cisco Nexus N9K-C9348GC-FXP-B1 (PoE).

Por último, mencionar que existe una **red de cámaras** independiente de las anteriores, de la cual no se ofrece mayor información por no aplicar su ampliación en este proyecto.

La red está diseñada para el tráfico propio de señales de vídeo en vivo de elevado ancho de banda, con las particularidades propias de este tipo de tráfico; a saber, flujos de datos **multicast** entre transmisores y receptores, siendo los receptores los que se suscriban o liberen de estos flujos mediante protocolo IGMP en función de las instrucciones recibidas por el orquestador del sistema. La premisa de utilizar multicast, basado en protocolo de

transporte UDP (*User Datagram Protocol*), el cual no está orientado a la conexión, no siendo fiable y no garantizando la entrega de paquetes, es intrínseca a la naturaleza de los datos que se transportan, ya que en vídeo en vivo el reenvío de los paquetes ante fallos de entrega no tiene sentido, por llegar tarde al momento de presentación de dichos datos. Sin embargo, multicast optimiza el rendimiento de la red al enviar una única copia de la información para todo un grupo de receptores, mejorando la eficiencia al reducirse la carga de tráfico en la red y la carga de trabajo que deben realizar las CPUs (unidades centrales de procesamiento) de los equipos intermedios. Además, en el tráfico multicast el momento de recepción de los datos en los equipos de destino es prácticamente simultáneo.

Lógicamente en este tipo de red en el que por su naturaleza cabe esperar drops, congestión (al carecer de la ventana de inicio lento del TCP) y entregas fuera de la secuencia, se exige un **diseño Non Blocking**, que aporte a la red la capacidad suficiente para que los switches nunca tengan que descartar paquetes en su tránsito por la electrónica de red. Para que el sistema pueda ofrecer esta funcionalidad los elementos de red que participan deben ser a su vez *Non Blocking*. condición de partida que el integrador deberá asumir en su cálculo de la ampliación de la arquitectura de red.

La red está planteada como **simétrica** de forma que los caminos de ida y de vuelta tengan el mismo retardo, lo cual es requisito necesario para el funcionamiento efectivo de la sincronización por PTP, ya que su filosofía de funcionamiento está basada en un cálculo del retardo sobre esta premisa. Además, es una red **determinística**; es decir, basada en una arquitectura de red en la que todos los caminos están perfectamente controlados.

En definitiva, estos son 4 los objetivos perseguidos con esta topología de red:

- **REDUNDANCIA:** Derivada de la duplicidad de la red, siendo los *media nodes* los que entregarán doble flujo de señal mediante interfaces Ethernet separados y hacia direcciones multicast diferentes, utilizando *SMPTE ST 2022-7:2018 "Seamless Protection Switching of RTP Datagrams"*.
- **MULTI-TRAYECTO:** Los caminos están duplicados al existir redes separadas e idénticas, de forma que la caída de un elemento de una red no afecta a la otra red.
- **AGREGACIÓN:** El dimensionamiento de los enrutadores, es tal que permite el añadido de más fuentes de señal. El core central "*Spine*" cuenta con suficiente capacidad para añadir el nuevo "*Leaf*" del sistema de Continuidad, y los recursos propios de la progresiva migración hacia el mundo IP del equipamiento de Control Central.
- **DESLOCALIZACIÓN:** La distancia entre ubicaciones sugiere la agrupación de señales en *Leafs* representando áreas, que deben ser calculados de tal forma que quede un **15%** de puertos libres de cada tipo para posibles ampliaciones.

A nivel de **seguridad**, la electrónica de red debe: a) permitir el tráfico solamente entre emisores y receptores autorizados, y b) blindar y limitar los anchos de banda protegiéndolos. De esta forma, solo podrán transmitir los *senders* autorizados y hacerlo únicamente a la tasa binaria que se les supone en los valores propios de un funcionamiento correcto. Para ello se aplicarán las políticas adecuadas desde el gestor de red.

Debe ser **agnóstica al formato de los contenidos** que transporta, y estar optimizado el uso de los puertos evitando su desaprovechamiento; es decir, evitar la asignación de puertos de 40G, 100G para el transporte de señales que no requieren de tanto ancho de banda (*“optimal density use of network”*, extraído de la recomendación Tech 3371 – *Minimum User Requirements to build and manage an IP-Based Media Facility*).

Por último, ha de ser **redundante** en **todos** los flujos de señales de media. A este respecto, el estándar ST 2110 con el que trabajamos, establece que la redundancia debe obedecer al estándar ST 2022-7, que precisamente habla del *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*, pero con una restricción respecto a lo que permite éste. Se trata de que, mientras el estándar ST 2022-7 permite la transmisión de flujos redundantes con idénticas direcciones de fuente y destino (sobre redes separadas), ST 2110 impone que los flujos principal y redundante no pueden utilizar idénticas direcciones de fuente y destino al mismo tiempo. La razón es que este mecanismo no puede ser representado en la descripción de la sesión vía SDP*. Esto deberá ser tenido en cuenta por el oferente en su diseño del direccionamiento de red para asignar diferentes direcciones multicast a los flujos principal y redundante de cada equipo emisor "sender".

Por tanto, será necesario que todos los Media Nodes proporcionen, al menos, dos conexiones de media Ethernet utilizando el estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *“Seamless Protection Switching of RTP Datagrams”*.

AMPLIACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE RED

La ampliación de la arquitectura de red ha de ser conservadora con los criterios anteriormente expuestos sobre los que se ha fundamentado el diseño actual y estar compuesta por electrónica de red de la misma marca, gama y producto que la actual, por tratarse de una ampliación; a saber, conmutadores **Cisco de la serie Nexus 9000** dentro del producto **IP Fabric For Media**.

a) Ampliación Red de Media

Constituye requisito de este proyecto la ampliación de la red de media. Debido a que la actual arquitectura de la **red de media** de esta instalación propicia el crecimiento “este-oeste” mediante la adhesión de nuevos LEAFs (con el límite de la conectividad hacia el SPINE

* extraído de la publicación de la AIMS: “AES67 / SMPTE ST 2110 COMMONALITIES AND CONSTRAINTS” <http://aimsalliance.org>

determinado por el número de enlaces libres disponibles) se determina que **la estrategia de ampliación del sistema de Continuidad se realizará mediante la adhesión de un nuevo leaf** (Leaf 4 de vídeo) al SPINE existente (siempre por duplicado; Leaf 4 rojo y Leaf 4 azul).

La situación de la instalación actual a este respecto es la siguiente:

- Número de puertos de cada SPINE: 36 x 100Gbps.
- Número de puertos ocupados por Leafs 1 y 2 (estudios) por SPINE: 8 x 100Gbps.
- Número de puertos reservados para estudios futuros en cada SPINE: 2 x 100Gbps.
- Número de puertos ocupados por Leaf 3 (recursos compartidos) por SPINE: 4 x 100Gbps.
- Número de puertos ^(**) ocupados por Leafs 1 y 2 de audio y PTP en cada SPINE: 2x 100Gbps.

(**) en cada uno de estos dos puertos (de cada SPINE) están conectados dos switches de audio y un switch de PTP mediante breakout de 40 Gb a 4 x 10 Gb.

Número de puertos libres en cada SPINE de las redes de media a disposición del proyecto objeto de este expediente: **20 x 100Gbps**.

En el diagrama aportado como anexo a este expediente *“Integración de la continuidad 1-2 HD en la actual topología de red ST-2110”* se ofrece una representación de la integración del sistema actual con la ampliación a nivel de red aquí referida.

CÁLCULO DEL NÚMERO DE ENLACES

Para el cálculo del dimensionamiento de las electrónicas y enlaces a considerar para los nuevos *Leaf_4* contra los *Spines* se **seguirá la misma norma aplicada para el cálculo de enlaces entre *Spines* y *Leaves* de la instalación actual**, la cual está compuesta por los siguientes criterios:

- Considerar una **carga por cada flujo de vídeo** como la propia de señales HD-SDI 1080p, 10 bit con HDR (3G) encapsuladas en formato IP según norma SMPTE-2110 redondeada al valor de 2,5 Gbps (real 2,15 Gbps) aunque de hecho se trabaje, como ya se ha indicado anteriormente, en 1080 50i.
- Añadir un **enlace adicional de *spare*** sobre los necesarios por volumen de carga.
- Considerar que ha de quedar un **15% de puertos libres** de cada tipo y por cada electrónica (premisa de la instalación actual detallada más adelante).
- Considerar el recuento de los puntos donde es necesario proporcionar ***clean switching MBB***, el cual duplica momentáneamente el ancho de banda.
- Considerar el ancho de banda acumulado de los flujos de vídeo que pueda añadir a la red el sistema de generación de **señales multipantalla**, que aportará señales de vídeo réplicas de la original en diversas resoluciones.

- Tener en cuenta la carga propia de las **señales de audio** que, en determinadas ocasiones y según el perfil de AES con el que se trabaje puede derivar en ineficiencia del canal, que se traduce en un descompensado balance entre payload de audio y cabeceras.
- Considerar para los cálculos también lo siguiente: el *Leaf 3* podrá aportar señales al *Leaf 4* dado su carácter de agregador de recursos compartidos, aunque de forma moderada ya que el planteamiento de este proyecto concreta que las señales legacy de la matriz de Control Central se intercambiarán con el *Leaf 4* mediante gateways conectados directamente a este *Leaf 4*. Los *Leafs 1 y 2* entregarán hacia el *Leaf 4* señales de programa de los Estudios.
- Todo ello soportando en la infraestructura IP *Non Blocking Multicast*.

... debiendo seguirse el mismo criterio para la adhesión del *Leaf 4* (cálculo de enlaces necesarios). Así mismo, en la cuantía en que se considere necesario se ampliarán los enlaces del *Leaf 3* con el fin de aumentar su capacidad de servir recursos compartidos hacia el nuevo *Leaf 4*.

b) Ampliación Red de Control

La **red de control** es igualmente ampliable sin dificultades añadidas, simplemente mediante la adhesión de nuevos switches de control que agreguen los puertos de control del equipamiento nuevo y conecten con ambos cores de control, siendo el detalle a este respecto el siguiente:

- Número de puertos de cada CORE de Control: 48 x 1/10/25Gbps.
- Número de puertos ocupados por estudios actuales en cada CORE Ctl: 16 x 1/10/25Gbps.
- **Número de puertos libres en cada CORE de la red de Control: 32 x 1/10/25Gbps.**

La red de control será solo una, debido a que los dispositivos típicamente integran una sola conexión para el control por parte de terceros, siendo normalmente acceso para control del dispositivo "*out of band*" (conexión de red de control independiente de la red de media). En aquellos dispositivos que adicionalmente ofrezcan conexión de control "*in-band*", podrá esta utilizarse como backup de la anterior, teniendo el tráfico de datos de control prioridad sobre el tráfico de audio/video.

A la red de control se conectarán, aparte de los dispositivos que han de ser controlados, los paneles adicionales de operación y los servidores adicionales del sistema de orquestación / broadcast controller, además de servidores específicos que puedan necesitarse para el

control de determinados dispositivos, y equipos de traducción de protocolos o de conversión de datos serie a datos IP, sistemas de GPIO, etc.

El adjudicatario de este proyecto **incluira en su propuesta el detalle e indicación de forma esquemática de la función de cada uno de los elementos añadidos a la actual red de control**, tanto de elementos hardware (conmutadores, equipos, paneles remotos, etc.), como de licencias y controladores necesarios para el volumen de equipamiento a controlar. Así mismo, **justificará el cálculo del número de conmutadores ofertados para ampliar la red de control** según su propuesta y la distribución de los mismos.

Se detallan a continuación las características que ha de cumplir la red de control:

- Podrá direccionar tráfico unicast entre servidores de la red de control y la red/es de media, de forma que el broadcast controller pueda comunicar con cualquier interface de red de cualquier *media node*.
- El interface de red de control tendrá una diferente dirección MAC / diferente dirección IP, y estará en una subred distinta de la del interface/s de red/es de media.

c) Ampliación Red de Audio

La **red de audio** cuenta con la siguiente ocupación por cada una de sus redes roja y azul:

- Número de puertos de cada switch de red de audio: 48 x 100Mbps/1Gbps.
- Número de puertos ocupados por estudios actuales: 68% del total.

Será el oferente a este expediente, quien proponga y justifique si es necesario o no realizar una ampliación de la actual red de audio.

CARACTERÍSTICAS DE LA ELECTRÓNICA DE RED AMPLIADA

El planteamiento de **ampliación de la red de media** ha de preservar el concepto de redundancia total en la conectividad de los *end-devices*, de forma que éstos conecten a las dos redes existentes totalmente separadas. Por tanto, la solución mantendrá la redundancia de caminos y redundancia de switches y enrutadores. Los switches añadidos podrán ser switches *stand-alone*. El oferente calculará para cada switch el número de puertos y su capacidad, siempre en función del nuevo equipamiento propuesto, y de aquel heredado "*legacy*" ya existente en Sant Cugat.

Existiendo dos redes idénticas entre sí, los dispositivos entregarán y recibirán las mismas señales de ambas redes y a un mismo tiempo, de forma que ante la caída de un conmutador, existirá un camino paralelo para la transmisión de los flujos de señal. Ambas redes estarán dimensionadas para soportar el tráfico máximo del sistema.

Los **equipos que agregarán las nuevas electrónicas de red (Leafs 4)** son los siguientes:

- Gateways de CC y Continuidad, módulos componentes del sistema multipantalla, CIABs, equipamiento de medida, servidores, generadores de caracteres, etc. Esta electrónica estará instalada en Sala de Aparatos de Control Central.

En cada red, el nodo *Spine* está actualmente dimensionado para interconectar los tres *Leaf* existentes, debiendo el oferente confirmar que el "backplane" de estos *Spines* esté preparado para soportar el tráfico de todos los flujos posibles de señal generados por las áreas conectadas, operando a su máxima capacidad y tras la inclusión de los *Leaf 4*.

Además de lo anterior, **el dimensionamiento del Leaf 4** será tal que una vez finalizada la instalación objeto de este expediente se disponga de un 15% de puertos libres de cada tipo para la conexión de nuevos equipos en caso de futura ampliación. También se dispondrá de una reserva del 15% de puertos libres para la ampliación de enlaces "uplink" hacia el *Spine*.

[tamaño Leaf 4 final] ≥ [tamaño Leaf 4 necesario + 15 % adicional (15% en puertos y 15% en uplinks)]

En cada switch *Spine* deberá quedar, tras la adhesión del *Leaf 4*, al menos un 20 % de puertos libres para incremento futuro de enlaces*.

Esta red redundante, tolerante a fallos y de alta disponibilidad permitirá implementar todos los protocolos y servicios que sean necesarios para el buen fin del proyecto. El diseño será el óptimo bajo unos costes equilibrados, **evitando el sobre dimensionamiento**.

Existirá gestión centralizada para la seguridad de acceso y configuración, el almacenamiento común de logs y datos de telemetría de los distintos equipos que componen la infraestructura de red, la actualización de software y firmware de los equipos y la posibilidad de monitorado de flujo a petición a través de protocolo IPFIX o equivalente.

La oferta recogerá los datos y cálculos que justifiquen la solución propuesta:

- Recogerá de forma detallada y explicada la arquitectura interna de la red propuesta, justificando la elección de los componentes críticos que justifiquen las prestaciones técnicas ofertadas.
- Reflejará el ancho de banda (Gbps) mínimo garantizado por la arquitectura de red descrita, justificando el cumplimiento de los márgenes de seguridad exigidos. Esto lo reflejará para todos los enlaces entre switches de red, contrastando los datos con los del máximo tráfico esperado teniendo en cuenta el peor de los escenarios.

* Los referidos **criterios del 15%** libre en puertos del *Leaf* / **20%** libre en puertos del *Spine* **también aplicarán para** todos los switches *Leaf* añadidos a **la red de control**, y para los *Spines* de la red de Control.

Con objeto de poder valorar la solución propuesta, es obligatoria la presentación de la configuración y diagrama de detalle para las diferentes redes basados en las directrices descritas. **Dicha configuración propuesta deberá haber sido analizada y avalada por técnicos cualificados de la empresa proveedora de la electrónica de red.**

CARACTERÍSTICAS DE CONMUTADORES Y ENRUTADORES DE TRÁFICO IP

El adjudicatario de este expediente deberá aportar todos los conmutadores de red que sean necesarios para ampliar las diferentes redes (media, audio, control...) o que sean necesarios para el buen fin del proyecto, seleccionando las características de cada uno de ellos en función de las necesidades de la red de la que forman parte, con la premisa de crear un sistema "Zero packet loss" y "Non blocking". Los elementos añadidos a las topologías actuales estarán compuestos por: dispositivos redundados (caso red media), o dispositivos distribuidos en función de necesidades (red de control). Las dimensiones dependerán del recuento de puertos y variedad de los mismos que resulten necesarios como consecuencia del equipamiento propuesto por el oferente, al que se sumarán los necesarios márgenes solicitados, que aporten una cierta capacidad de ampliación de los sistemas conectados.

Por tratarse de una ampliación, la electrónica de red propuesta será del fabricante Cisco, trabajando sobre el mismo sistema operativo unificado (NX-OS) que los actuales conmutadores. Perteneciendo a la misma gama y producto se garantiza la compatibilidad con el existente en cuanto a modelos de equipos, versiones de software y firmware, APIS soportadas, mismas capacidades de gestión de la red, etc.

Las características que deben cumplir estos conmutadores de red son:

Características comunes a todos los conmutadores de red:

- **Deben ser COTS (Commercial off-the-shelf):** en general la electrónica de red será de amplio rango de aplicación, y por tanto accesible en el mercado no quedando su acceso acotado a un exclusivo proveedor.
- Sistema operativo modular de altas prestaciones. El software se distribuye como una imagen binaria única que soporta cada conmutador incluido en este pliego, simplificando la administración de la imagen.
- Sistema operativo modular con procesos dedicados para cada protocolo de enrutamiento de forma que se aislan los errores y se aumenta la disponibilidad, pudiendo reiniciarse el proceso en caso de error sin pérdida de estado.
- Inteligencia para conmutación de nivel 2 y 3.
- Soporte completo de protocolos de routing unicast nivel 3 (v4/v6), incluyendo Border Gateway Protocol (BGP), Open Shortest Path First (OSPF), Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP), y Routing Information Protocol Version 2 (RIPv2).
- Soporte completo de protocolos de routing multicast nivel 3 (v4/v6), incluyendo PIM (Protocol Independent Multicast) e IGMP (Internet Group Management Protocol)

versión 2 (según RFC 2236) y versión 3 (según RFC 3376) para implementar de forma efectiva tanto multicast ASM (Any Source Multicast) como multicast SSM (Source Specific Multicast según RFC 3569), enrutando tráfico multicast entre subredes). Se debe soportar también MSDP (Multicast Source Discovery Protocol) para el soporte completo de escenarios ASM.

- Deben tener implementado IGMP Snooping (RFC 4541) e IGMP Querier. El primero para atender las comunicaciones IGMP, y el segundo para confirmar el deseo de mantener la suscripción por parte de los clientes a lo largo del tiempo.
- Soporte de PTP en modo boundary clock, incluyendo los perfiles específicos de media AES67 y SMPTE 2059-2.
- Capacidad para integrarse en la solución de gestión Data Center Network Manager (DCNM) existente. Se incluirá la licencia que habilita la gestión del conmutador desde el gestor DCNM.
- Soporte de Non Blocking Multicast (NBM) para su integración con el Fabric existente. Deberán poderse definir políticas por puerto y políticas por flujo multicast para controlar en todo momento el acceso a la red y el conformado del tráfico que los dispositivos audiovisuales envían a la red, así como realizar un balanceo equilibrado de la carga ante rutas equivalentes disponibles.
- Implementación del control de políticas por puerto y políticas por flujo multicast en el propio conmutador, realizando un control de admisión antes del establecimiento de nuevos flujos multicast, permitiendo arquitecturas distribuidas (tipo Spine and Leaf) y asegurando que no se produce saturación de ningún enlace, sin necesidad de que exista un controlador externo.
- Capacidad de monitorización de tráfico basado en Real Time Transport Protocol (RTP) para detectar paquetes perdidos en un flujo mediante la detección de saltos en el número de secuencia RTP. Esta capacidad deberá poder activarse mediante la adición de la licencia correspondiente (no requerida inicialmente). Debe tener capacidad para monitorizar cada paquete de cada flujo hasta 20.000 por conmutador.
- Disponibilidad de una API en el conmutador para configuración mediante software (SDN), soportando modelos YANG nativos y en formato OpenConfig, Netconf y gRPC.
- Gestión inteligente de buffers, que ofrece la capacidad de distinguir flujos grandes y pequeños y aplicar distintos esquemas de gestión de colas a ellos basados en sus requerimientos de tránsito en la red en caso de congestión.
- Telemetría avanzada en los conmutadores para disponer de información detallada para cada flujo.
- Deben soportar NMOS-IS-06 o, en su defecto, contar con el compromiso del fabricante de avanzar en dicha dirección, estando este objetivo presente en su roadmap.
- Deben ser capaces de soportar el consumo producido por los SFPs propuestos, en situación de todos los puertos del switch cargados con dichos SFPs, incluso considerando SFPs de largo alcance LR (Long Reach), pero solo para los uplinks.

- No se admitirán modelos/gamas de electrónica de red que tengan su fecha de “fin de venta” anunciada a fecha de oferta.
- El hardware debe estar diseñado para alta disponibilidad, con sustitución en caliente de todos los componentes y con módulos de supervisión redundantes.
- Fuente de alimentación redundante con alimentación a 230V con clavija de red europea y ventiladores con posibilidad de reemplazo en caliente.
- Formato de rack de 19” de ancho.

Características específicas de los conmutadores de la red de media:

- Los dispositivos **conmutadores** serán **independientes** para cada una de las redes de media, no permitiéndose la compartición de un mismo conmutador entre las dos redes.
- 36 puertos 40G/100G en formato QSFP28 con soporte de "break-out" a 4x10G o 4x25G o 2x50G en todos los puertos.
- Cada puerto podrá funcionar a 100 Gbps o a 40 Gbps, pero también permitirá distintas combinaciones de “break-out” para facilitar otras velocidades. Cada puerto será capaz de ofrecer una de las siguientes combinaciones: 2x 50 Gbps, 4x 25 Gbps, 4x 10 Gbps. Adicionalmente, cada puerto podrá aceptar también ópticas en formato SFP a 10 Gbps mediante el uso de un adaptador QSFP a SFP. La configuración en 4x25G soportará RS-FEC para garantizar mayores distancias de conexión.
- **Uplinks** de 100 GigE para interconexión entre conmutadores, debiendo montar en el equipo, los adaptadores mecánico electrónicos para poder alojar los interfaces ópticos correspondientes.
- Capacidad de conmutación de 7,2 Tbps.
- Capacidad de habilitar PTP en todos los puertos, considerando el caso peor de break-out en todos los interfaces (soporte de PTP en 144 interfaces).
- Deben ser **PTP aware**: de forma que puedan transmitir el PTP con la prioridad necesaria para que no se produzcan retardos sobre el mismo funcionando en dos modos: a) **transparent clock**, en el que el PTP atraviesa el switch, y b) **boundary clock**, en cuyo caso el enrutador se convierte en generador de PTP, soportando los settings para todos los parámetros PTP necesarios para cumplir con los perfiles SMPTE ST2059-2 y AES-R16-2016.
- Deberán ser capaces de atender a las negociaciones de PTP que demanden todos los clientes PTP conectados al switch trabajando éste a su máxima capacidad.
- Precisión de PTP menor de 1 microsegundo.
- Control de calidad de servicio **QoS** para aplicaciones de tiempo real, pudiendo procesar y remarcar los paquetes con diferentes prioridades, en función de la marca (DSCP) que los define como **Differentiated Services** (“DiffServ”) según IEEE.802.1p. El resto de paquetes los tratará como Best Effort. Esta adecuada implementación de

calidad de servicio, que garantizará la no aparición de cuellos de botella, incluso ante fuentes "wide".

- Tamaño 1 unidad de rack.

Características específicas de los conmutadores de la red de audio/control:

- 2 puertos 40G/100G en formato QSFP28 con soporte de "break-out" a 4x10G o 4x25G, 4 puertos GE/10G/25G en formato SFP28, y 48 puertos 100M/GE en cobre con interfaz RJ-45
- Capacidad de conmutación de 696 Gbps.
- Capacidad de habilitar PTP en todos los puertos (soporte de PTP en 64 interfaces).
- Deben ser **PTP aware**, funcionando en modos transparent o boundary, para posibilitar la recepción de sincronización de los equipos de audio.
- Deberán ofrecer PoE aquellos que lo requieran en función de las necesidades del equipamiento conectado (dependiente del tipo y distribución del equipamiento ofertado)
- Tamaño 1 unidad de rack.

Se suministrarán **todos los SFPs necesarios**. La marca y modelo de los SFPs, cables AOC, craddles, etc. deberá ser de la misma marca del switch y estar reconocidos por el fabricante del switch como aptos y compatibles para trabajar con el modelo de switch sobre el que irán montados.

d) Red de almacenamiento

La red de almacenamiento se compondrá de al menos 2 conmutadores, por motivos de redundancia. Esta red incorporará todo el tráfico correspondiente a transferencias de ficheros de media, conectando entre sí los sistemas de almacenamiento, emisión, grabación y todo aquel equipamiento susceptible de generar o recibir dicho tráfico. Todo aquel equipamiento que para esta funcionalidad disponga de dos conexiones físicas separadas, permitiendo unión en *teaming*, deberá conectarse a conmutadores diferentes. Esta red de almacenamiento deberá conectarse también con la red técnica de RTVE para el intercambio de media con otras áreas.

Teniendo en cuenta todas estas premisas, se deberá calcular el número total de conmutadores a suministrar, teniendo en cuenta un 20% de conexiones libres.

Los conmutadores de red para la red de almacenamiento deberán tener, al menos, las siguientes características técnicas:

- Deben ser COTS (*Commercial off-the-shelf*): en general la electrónica de red será de amplio rango de aplicación, y por tanto accesible en el mercado, no quedando su acceso acotado a un exclusivo proveedor.
- No se admitirán modelos/gamas de electrónica de red que tengan su fecha de "fin de venta" anunciada a fecha de oferta.
- Dispondrá de 48 puertos de 1/10/25 GigE configurables para interfaces ópticos.
- Uplinks de 40/100 GigE, debiendo montar en el equipo, el adaptador mecánico-electrónico para poder alojar los interfaces ópticos correspondientes.
- Se deberán suministrar todos los módulos transceptores de fibra óptica que hagan falta, según las necesidades del equipamiento. Dichos transceptores deberán estar certificados y ser del mismo fabricante que los conmutadores.
- Ancho de banda de al menos 3.2 Tbps.
- Deberán soportar agentes SNMP v2 y v3.
- Deberán soportar diferentes VLAN's.
- Inteligencia para conmutación de nivel 2 y 3.
- Deberán soportar enrutamiento dinámico IPv4 e IPv6.
- Jumbo Frame en todos los puertos.
- Deberán soportar QoS.
- Posibilidad de unir varios puertos físicos en un único enlace (LACP).
- Deberán soportar al menos los siguientes protocolos: OSPF, DHCP, PIM, Multicast, STP.
- Gestión de anchos de banda y filtrado por puerto.
- Deben ser **PTP aware**, funcionando en modos *transparent* o *boundary*.
- Deben permitir la automatización del cambio de hora.
- Deben disponer de fuentes de alimentación redundantes y alimentación a 230 V con clavija de red europea.
- Formato de rack de 19" de ancho y 1 RU de alto.

e) Sistema gráfico/gestión/KVM

Será necesario el suministro y configuración de 4 conmutadores de red para la interconexión del equipamiento correspondiente al sistema gráfico, sistema de gestión de continuidad y matriz KVM. Los conmutadores de 48 puertos se ubicarán en la sala de aparatos de control central, que deberán conectarse con el conmutador de 24 puertos ubicado en la sala de aparatos de la redacción de TDP, para dar servicio a esa zona. También se conectarán con la red técnica de RTVE, para la interconexión del sistema gráfico con el de Torrespaña.

Se deberán suministrar los siguientes elementos:

3 Conmutadores de red, con al menos, las siguientes características técnicas y operativas:

- Dispondrá de 48 puertos de 100M/1G configurables con conectores RJ-45.
- 4 puertos uplinks de 1/10 GigE, debiendo montar en el equipo, el adaptador mecánico-electrónico para poder alojar los interfaces ópticos correspondientes.
- Ancho de banda de 176 Gbps.
- Debe permitir apilamiento (stacking) de conmutadores, con un ancho de banda de al menos 80 Gbps. **Se deberán incluir en el suministro los módulos y cables necesarios que permitan la conexión en *stack* entre estos tres conmutadores de red.**
- Deberán soportar agentes SNMP v3.
- Deberán soportar diferentes VLAN's.
- Inteligencia para conmutación de nivel 2.
- Deberán soportar QoS.
- Posibilidad de unir varios puertos físicos en un único enlace (LACP).
- Jumbo Frame en todos los puertos
- Capacidad básica de acceso enrutado (OSPF, EIGRP, RIP).
- Deberán soportar al menos los siguientes protocolos: PVRST+, MSTP, STP, LLDP, VTP, PIM.
- Deben permitir la automatización del cambio de hora.
- Deben disponer de fuentes de alimentación redundantes y alimentación a 230 V con clavija de red europea.
- Formato de rack de 19" de ancho y 1 RU de alto.

1 Conmutador de red, con al menos, las siguientes características técnicas y operativas:

- Dispondrá de 24 puertos de 100M/1G configurables con conectores RJ-45.
- 4 puertos uplinks de 1/10 GigE, debiendo montar en el equipo, el adaptador mecánico-electrónico para poder alojar los interfaces ópticos correspondientes.
- Ancho de banda de 128 Gbps.
- Deberán soportar agentes SNMP v3.
- Deberán soportar diferentes VLAN's.
- Inteligencia para conmutación de nivel 2.
- Deberán soportar QoS.
- Posibilidad de unir varios puertos físicos en un único enlace (LACP).
- Jumbo Frame en todos los puertos

- Capacidad básica de acceso enrutado (OSPF, EIGRP, RIP).
- Deberán soportar al menos los siguientes protocolos: PVRST+, MSTP, STP, LLDP, VTP, PIM.
- Deben permitir la automatización del cambio de hora.
- Deben disponer de fuentes de alimentación redundantes y alimentación a 230 V con clavija de red europea.
- Formato de rack de 19" de ancho y 1 RU de alto.

Se deberán suministrar todos los módulos transceptores de fibra óptica que hagan falta, según las necesidades del equipamiento. Dichos transceptores deberán estar certificados y ser del mismo fabricante que los conmutadores.

f) Redes auxiliares

Si cualquiera de los sistemas propuestos necesitara para su interconexión de una red auxiliar propia (independiente de las redes de media, control, almacenamiento, sistema gráfico, sistema de gestión de continuidad y matriz KVM) deberán suministrarse los conmutadores correspondientes. Para dichas redes auxiliares se suponen anchos de banda poco significativos, por lo que se proponen conexiones de hasta 1G para los dispositivos. Si no fuera el caso, deberían suministrarse conmutadores de mayor capacidad.

A continuación, se describen las características técnicas mínimas que deberán cumplir los **conmutadores de red para las redes auxiliares**, teniendo en cuenta que deberán ser suficientes para interconectar e integrar todos los dispositivos que necesiten de dichas redes, dejando un 15% de conexiones libres:

- Deben ser COTS (*Commercial off-the-shelf*): en general la electrónica de red será de amplio rango de aplicación, y por tanto accesible en el mercado, no quedando su acceso acotado a un exclusivo proveedor.
- No se admitirán modelos/gamas de electrónica de red que tengan su fecha de "fin de venta" anunciada a fecha de oferta.
- Dispondrá de 48 puertos de 100M/1G configurables con conectores RJ-45.
- Uplinks de 1/10/25 GigE, debiendo montar en el equipo, el adaptador mecánico-electrónico para poder alojar los interfaces ópticos correspondientes.
- Se deberán suministrar todos los módulos transceptores de fibra óptica que hagan falta, según las necesidades del equipamiento. Dichos transceptores deberán estar certificados y ser del mismo fabricante que los conmutadores.
- Ancho de banda de al menos 296 Gbps.
- Deberán soportar agentes SNMP v2 y v3.
- Deberán soportar diferentes VLAN's.
- Inteligencia para conmutación de nivel 2 y 3.

- Deberán soportar enrutamiento dinámico IPv4 e IPv6.
- Deberán soportar QoS.
- Posibilidad de unir varios puertos físicos en un único enlace (LACP).
- Deberán soportar al menos los siguientes protocolos: OSPF, DHCP, PIM, Multicast, STP.
- Gestión de anchos de banda y filtrado por puerto.
- Deben ser **PTP aware**, funcionando en modos *transparent* o *boundary*.
- Deben permitir la automatización del cambio de hora.
- Deben disponer de fuentes de alimentación redundantes y alimentación a 230 V con clavija de red europea.
- Formato de rack de 19" de ancho y 1 RU de alto.

Se puntuará como **CRITERIO TÉCNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 12**), la presentación como parte de la oferta, que toda la electrónica de red suministrada, pertenezca al mismo fabricante y misma gama de producto.

12. ESPECIFICACIONES ESTACIONES CLIENTE Y SERVIDORES

En los apartados anteriores se ha ido describiendo el número de estaciones cliente que son necesarias en cada uno de los sistemas. Los equipos suministrados deberán cumplir los requisitos mínimos que exijan las aplicaciones que correrán sobre ellos. Además, deberán suministrarse los elementos hardware y licencias de software necesarias para su correcto funcionamiento e integración con el resto de elementos. Las características técnicas y operativas, que al menos, deberán cumplir todas las estaciones son las siguientes:

- Procesador Intel Core i7, 3 GHz.
- 8 GB de memoria RAM.
- Disco duro SSD de 256 GB.
- Tarjeta de red Gigabit Ethernet.
- Puertos USB para teclado y ratón.
- Puertos USB 3.0.
- Tarjeta gráfica compatible con salida Display Port o DVI, que permita resoluciones de 1920x1080.
- Licencia de Windows 10 Pro 64 bits.

En los puestos en los que se especifique que se necesita una pantalla, ésta deberá cumplir, al menos, las siguientes características técnicas y operativas:

- Resolución de vídeo de 1920x1080.
- Ángulo de visión de 160° tanto en horizontal como en vertical.

- Brillo de 250 cd/m².
- Relación de aspecto de 16:9.
- Contraste de 1000:1.
- Ajustable tanto en altura como en rotación e inclinación.
- Entrada de vídeo compatible con las salidas de la estación cliente.

En los puestos en los que se especifique que es necesario un extensor de teclado, pantalla y ratón, éste deberá cumplir, al menos, las siguientes características técnicas y operativas:

- Deberá soportar distancias de hasta 150m con resolución de 1920x1080.
- Deberá ser totalmente compatible con las salidas de vídeo de la estación cliente y con las entradas de la pantalla.

En el caso de los servidores descritos en los apartados, también deberán cumplir con los requisitos mínimos que requieran los servicios y aplicaciones para los que estén destinados, incluyéndose el suministro de todos los elementos hardware y de licencias software que sean necesarias para el correcto funcionamiento e integración con el resto de elementos. En este caso, las características serán específicas para cada sistema y funcionalidad, pero siempre se exigirá que se suministre un equipo de tipo servidor, con doble fuente de alimentación, formato físico para rack de 19" y que esté preparado para un funcionamiento continuo 24/7, no aceptándose en ningún caso estaciones tipo PC para cumplir estas funciones.

Quedan al margen de estas directrices los servidores y estaciones cliente donde se hayan especificado características técnicas concretas y diferentes a las descritas en este apartado.

13. ANTIVIRUS

RTVE dispone de licencias de antivirus Symantec Endpoint Protection para su instalación en estaciones cliente y servidores, siempre que sea compatible y esté certificado por el fabricante.

En el caso de que estas licencias no estén certificadas, deberán suministrarse las licencias certificadas de antivirus que sean necesarias.

En el caso de que algún fabricante no recomiende el uso de ningún antivirus en sus equipos, deberá quedar debidamente justificado.

14. FORMACIÓN

El oferente deberá impartir una adecuada formación que permita conocer técnica y operativamente la solución ofertada, según las premisas indicadas previamente.

Los cursos de formación que se impartirán irán destinados al perfil de usuario:

- Técnico, para mantenimiento de vídeo y administradores de redes.

- Operación para responsables de continuidad y operadores de vídeo.

Permitirán conocer las funcionalidades y características técnicas de los elementos que componen los sistemas, incluyendo los procedimientos básicos de mantenimiento propuestos por los distintos fabricantes, su gestión y operación.

El oferente deberá entregar una **planificación detallada** de la impartición de los cursos que incluirá los siguientes aspectos:

- Título de los cursos y su duración en horas.
- Descripción, contenido, documentación y materiales a emplear en cada uno de los cursos.
- Perfil al que va destinado el curso.
- Horario propuesto teniendo en cuenta que se requieren turnos de mañana y de tarde y jornadas no superiores a 4 horas/día.
- El plan propuesto se someterá a un proceso de optimización, que será cerrado durante la ejecución del proyecto.

El adjudicatario entregará, con cada curso la documentación en castellano que permita el adecuado aprovechamiento de los recursos impartidos. Si existe documentación extra que utilice el profesor durante la clase, también se entregará una copia a cada alumno.

Cada jornada de curso será de 8 horas (repartidas en 4 horas en horario de mañana y 4 horas en horario de tarde).

Esta formación deberá ser impartida por personal cualificado y certificado por el fabricante, cuando así sea requerido.

Bajo las premisas anteriores se deberán ofertar cursos de formación para todos aquellos elementos de la solución que el oferente estime necesario.

- No obstante, **se considerarán indispensables cursos** para:
 - Sistema de automatización.
 - Sistema de emisión.
 - Sistema de grabación.
 - Sistema de almacenamiento.
 - Visión global de la solución ofertada e instalada.
- Los **cursos del equipamiento ya existente en RTVE**, en caso de ser necesarios, se plantearán como ampliaciones de conocimiento por las nuevas mejoras aportadas por el equipamiento suministrado. Es el caso del siguiente equipamiento:
 - Ampliación orquestador/controlador broadcast
 - Ampliación sistema de alarmas
 - Ampliación gateways/procesadores
 - Ampliación sistema multipantalla.

- Si al instalar el equipamiento, surgieran dudas en las funcionalidades del equipamiento, para el que no se hubiera ofertado formación, podrían exigirse cursos monográficos que permitan su adecuada operación.

El oferente, deberá cuantificar las horas necesarias y que estime óptimas, para el conocimiento profesional de la solución adjudicada e instalada. No obstante, se considera, que al menos, deberá contemplarse un período de formación de 4 semanas.

El oferente deberá tener en cuenta, que los plazos de formación deberán adecuarse a las diferentes fases de puesta en marcha, pudiéndose sufrir interrupciones en su ejecución y alteraciones en su planificación.

15. SOPORTE

La oferta debe incluir las **garantías y soportes** solicitados en el Pliego de Condiciones Generales para todos los elementos nuevos incorporados al sistema, en las condiciones de más alto nivel proporcionadas por las empresas fabricantes para cada uno de los nuevos elementos que componen la solución propuesta. En lo referente a los **plazos** para dicha garantía y soporte del equipamiento y licencias software adquiridas, **serán de al menos un año contado desde la fecha de puesta en explotación** (considerando como tal la fecha de salida al aire) no computando los plazos de almacenaje, instalación, puesta a punto y cualquier otro paso previo a la puesta en explotación, aunque dichos plazos fueran imputables a la CRTVE. En cualquier caso, **el adjudicatario deberá hacerse cargo del posible suministro de licencias temporales y/o de cualquier otro tipo de coste adicional derivado, que garantice el plazo de un año de garantía y soporte contado a partir de la fecha de puesta en explotación.**

Para todo el equipamiento y sistemas suministrados en este Lote, deberá incluirse el soporte del primer año desde la puesta en explotación.

Las prestaciones mínimas y definición de este mantenimiento son las siguientes:

- Soporte técnico:
 - *Hot line* por parte del fabricante: 24 horas/7días.
 - *Hot line* en español: de lunes a jueves de 9:00 a 19:00 y viernes 9:00-15:00. (días laborables).
- Actualizaciones de SW incluyendo actualizaciones del sistema operativo y aplicaciones.
- Actualización de hardware (firmware) a nuevas versiones y elementos básicos como pudieran ser discos duros, fuentes de alimentación, etc.
- De lunes a viernes:
 - Desde el aviso de la incidencia, envío de piezas de repuesto en 24 horas.
 - Asistencia técnica in situ, con tiempo de respuesta de 24 horas.

- Conexión remota para diagnóstico y/o solución de problemas, con tiempo máximo de conexión de 4 horas.
- Apertura de casos con el fabricante.

Para la comunicación con el fabricante, el adjudicatario designará un interlocutor, que:

- a todos los efectos será el único interlocutor válido entre el fabricante y RTVE.
- Facilitará al menos un teléfono de contacto, así como su dirección de email, mediante los cuales el personal de RTVE, pueda gestionar directamente las incidencias surgidas con el equipamiento.
- La disponibilidad será de lunes a jueves de 9:00 a 19:00 y viernes 9:00-15:00. (días laborables).
- Dicho interlocutor tendrá información y capacidad técnica adecuada, para realizar correctamente el seguimiento del soporte de los equipos adjudicados, durante la vigencia del contrato.
- RTVE informará, de los datos de los responsables encargados del mantenimiento y soporte del equipamiento.

Informes de actividad

El adjudicatario presentará con periodicidad trimestral un informe en el que se reporten al menos:

- Registro con informe de estado de, al menos, los elementos críticos del sistema.
- Registro y seguimiento de incidencias, bugs e incorporación de mejoras.
- Notificación de nuevas versiones.
- Todos aquellos datos que faciliten el buen funcionamiento de todas las herramientas, elementos de Software y Hardware, Sistemas o Subsistemas.

SOPORTE PRESENCIAL EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN

El adjudicatario deberá garantizar un servicio de soporte presencial, prestado por personal técnico con experiencia demostrable, tanto en instalaciones basadas en tecnología IP SMPTE 2110, como en instalaciones similares (en tecnología SDI) de entornos de emisión como el descrito en este expediente. Dicho personal deberá dar apoyo técnico y operativo durante la salida al aire y tras la puesta en marcha durante un periodo de una semana.

16. INSTALACIÓN, INTEGRACIÓN E IMPLANTACIÓN

En lo referente al apartado de instalación, el oferente deberá tener en cuenta para desglosar su propuesta técnica, los siguientes aspectos que formarán parte de su cometido:

- La implantación, instalación, calibración y puesta en marcha, de todo el suministro de equipamiento, requerido en este expediente y especificado previamente, tanto en este Lote como en los Lotes precedentes.
- La desinstalación de los equipos que actualmente están dando servicio a los entornos de continuidad y sala de aparatos de control central (área de continuidad), así como la retirada del cableado que quede en desuso.
- La instalación de los nuevos entornos de continuidad A y B y adaptación del entorno de Teledeporte.
- La instalación del nuevo sistema de grafismo, para los 4 canales de emisión de Sant Cugat, aportado por RTVE y que no es objeto de este expediente.
- La instalación para:
 - Audio y vídeo digital, encapsulados para su transporte sobre infraestructuras de redes IP, de acuerdo a los estándares SMPTE 2110 y cumpliendo el estándar SMPTE 2022-7.
 - Sincronización, cumpliendo el estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2).
 - Control.
 - Datos.
 - Datos auxiliares. Encapsulados en formato SMPTE 2110-40.
- La integración de todos los sistemas ofertados para un correcto funcionamiento y control por parte del orquestador/controlador Broadcast Lawo VSM, mediante protocolo NMOS IS 04/05, o mediante protocolos generalizados, como como Ember+.
- El diseño de nueva planimetría descriptiva y actualización de la existente, que aportará RTVE.
- Así mismo, el adjudicatario, junto con personal de la empresa fabricante y la Dirección de Proyecto de RTVE, deberá hacer un análisis, revisión y definición de nuevos **flujos de trabajo** que permitan hacer uso de las nuevas herramientas de una forma eficiente y cómoda. El adjudicatario presentará un documento que concrete dichos protocolos de trabajo y que será validado por la Dirección de Proyecto de RTVE. La finalidad de la existencia de dicho documento es que sirva de referencia para la correcta explotación del nuevo sistema por parte de cualquier usuario; y su correcta explicación será objeto del proyecto formativo asociado a este proyecto.
- **Seguimiento del proyecto.** Se acometerán reuniones periódicas que permitirán poner en conocimiento de todas las partes los avances y/o problemas acontecidos en el transcurso del proyecto. Será responsabilidad del adjudicatario levantar acta de las reuniones para disponer de un registro escrito de lo tratado en dichos encuentros de seguimiento.

Con la finalidad de poder facilitar información suficiente, para que el oferente pueda cuantificar todos los requerimientos, que se estiman de obligado cumplimiento, a lo largo de este apartado se pormenorizarán los siguientes puntos:

1. Descripción del centro de producción. Ubicación salas técnicas.
2. Descripción detallada de fases de en la dirección de proyecto.
 - 2.1. Documentación y desarrollo de la planimetría.
 - 2.2. Planificación.
 - 2.3. Desmontaje instalaciones actuales.
 - 2.4. Montaje equipos en mobiliario técnico.
 - 2.5. Material de instalación.
 - Cableado para señales de vídeo.
 - Cableado para señales de audio.
 - Cableado para señales de datos.
 - Cableado para señales de referencia.
 - Cableado de fibra óptica.
 - Cableado de radiofrecuencia.
 - Cableado Intercom
 - Cableado para extensores.
 - Elementos auxiliares para instalación.
 - 2.6. Ejecución de la instalación.

1. Descripción del centro de producción. Ubicación salas técnicas.

El centro de producción de Sant Cugat, está constituido por varios edificios, que están comunicados entre sí.

La instalación que se requiere, para poder poner en marcha las nuevas continuidades de Sant Cugat, se realizará principalmente en las siguientes ubicaciones:

- **Sala de aparatos de control central-continuidad.**
 - Se encuentra ubicada, en la **segunda planta del edificio D**, denominado Bloque Técnico.
 - Dentro de esta sala, existen 2 zonas técnicas diferencias:
 - El área correspondiente al equipamiento del control central.
 - Y la zona correspondiente a los **racks del 1 al 7 de dicha sala, que será el emplazamiento para todo el equipamiento perteneciente a las nuevas continuidades.** Parte de este suministro, será objeto de este expediente y el nuevo sistema para el grafismo de continuidad, que será aportado por RTVE.

- También será la ubicación de las nuevas líneas de fibra óptica, que interconectarán los spine de la red de media y los spine de la red de control, cuya arquitectura de red se encuentra instalada en la sala de aparatos de los estudios IP, con el nuevo equipamiento para continuidad, según corresponda. Con esta finalidad, se efectuarán líneas de fibra óptica:
 - Desde la sala de aparatos de los estudios IP a la sala de aparatos de control central-continuidad.
 - Desde la sala de aparatos de control central-continuidad a la sala de aparatos de Teledporte.
 - El oferente estimará el número de fibras ópticas que considera necesarias para un correcto funcionamiento de la solución ofertada. Deberá añadir fibras adicionales, para posibles necesidades futuras.
 - Esta ubicación, se tomará como referencia para establecer las distancias con otras salas técnicas de trabajo. Son valores aproximados, pero el oferente tendrá que obtener una estimación más real, durante la visita a las instalaciones y será responsabilidad del adjudicatario, el cálculo de la distancia real, en el momento de ejecución del proyecto.
- **Salas de operación para los controles A y B de continuidad.**
 - Se encuentran ubicados, en la **segunda planta del edificio D**, denominado Bloque Técnico.
 - En estas salas, se instalará todo el equipamiento necesario, para la operación, gestión y supervisión de los 4 canales de emisión. Están divididas en 2 áreas de trabajo:
 - Control A, desde donde se emitirán las 3 emisiones regionalizadas correspondientes a los canales "La1", "La2" y el "24 Horas".
 - Control B, desde donde se emitirá el canal "Teledporte" y también se ubicará el puesto de trabajo de los responsables de continuidad.
 - Para solventar situaciones derivadas de todo tipo de incidencias técnicas, ambos controles estarán preparados para poder emitir desde un único control, los 4 canales de emisión. Serán coyunturas excepcionales, porque en circunstancias habituales, la programación emitida para Teledporte, requiere de un espacio de trabajo propio, para coordinar todos recursos necesarios, como distintas señales de eventos deportivos.
 - La distancia aproximada, entre la sala de aparatos de control central-continuidad y los controles A y B, es de 60-70m.

- **Sala de grafismo.**
 - Se encuentra ubicada, en la **segunda planta del edificio G.**
 - Donde se instalará 1 cliente para la creación, edición y lógica, de todas las escenas gráficas que se emiten en los canales de emisión de Sant Cugat.
 - La distancia aproximada, entre la sala de aparatos de control central-continuidad y la sala de grafismo, es de 90-100m.

- **Sala de aparatos de Teledeporte.**
 - Se encuentra ubicada, en la **segunda planta del edificio E.**
 - Donde, al menos, se instalará:
 - 1 switch de la electrónica de control.
 - 1 switch de la electrónica del sistema gráfico y matriz KVM.
 - Ambos se conectarán a sus respectivas infraestructuras de red, a través de tie line de fibra óptica.
 - La distancia aproximada, entre la sala de aparatos de control central-continuidad y la sala de control de Teledeporte, es de 110-120m.

- **Sala de redacción de Teledeporte.**
 - Se encuentra ubicada, en la **segunda planta del edificio E.**
 - Donde se instalará 1 cliente para la edición de los textos de las plantillas gráficas, para los encargados de programación de Teledeporte.
 - La distancia aproximada, entre la sala de aparatos de control central-continuidad y la sala de redacción de Teledeporte, es de 110-120m.

- **Sala de grabaciones o ingesta de Teledeporte (COT).**
 - Se encuentra ubicada, en la **segunda planta del edificio E.**
 - Donde se instalará distintos equipos para permitir desde esta ubicación, las grabaciones y control de calidad, de señales de directos y transferencia ftp de ficheros, que posteriormente se podrán utilizar en los 4 canales de emisión.
 - La distancia aproximada, entre la sala de aparatos de control central-continuidad y la sala de redacción de Teledeporte, es de 110-120m.

- **Sala de jefes de emisión.**
 - Se encuentra ubicada, en la **segunda planta del edificio A**, denominado Bloque de Oficinas 1.
 - La distancia aproximada, entre la sala de aparatos de control central-continuidad y sala de jefes de emisión es de 110-120m aproximadamente.

- **Sala de aparatos de jefes de emisión.**
 - Se encuentra ubicada, en la **segunda planta del edificio E.**
 - Donde, al menos, se instalará:
 - 1 switch de la electrónica de control.
 - La distancia aproximada, entre la sala de aparatos de control central-continuidad y la sala de aparatos de Teledporte, es de 110-120m.

- **Sala de aparatos de estudios IP.**
 - Se encuentra ubicada, en la **primera planta del edificio H.**
 - En esta sala, están instaladas las electrónicas de red principales “spine” de las redes de media y de control. Para poder interconectar los switches “leaf” de las continuidades a estos cores, el oferente tendrá que estimar el número de fibras ópticas que considere necesarias para la solución que plantea, debiendo contemplar un número adicional de fibras ópticas, para reservas y futuras ampliaciones, debidamente justificadas.
 - La distancia aproximada, entre la sala de aparatos de control central-continuidad y la sala de aparatos de estudios IP, es de 160m.

2. Descripción detallada de fases en la dirección de proyecto.

2.1. Documentación y desarrollo de la planimetría.

Elaboración de una documentación técnica completa de toda la instalación, entregando a su finalización 3 copias en formato electrónico y 2 copias en papel. Dicha documentación deberá estar compuesta al menos de los siguientes documentos:

- Nueva planimetría de detalle de la instalación y modificación de la planimetría de RTVE afectada por la misma, según directrices de la Dirección de Proyecto nombrada por RTVE. Se incluirá el conexionado (audio-vídeo, control, sincronismos, datos auxiliares, red, etc.) de todo el equipamiento necesario para poner en marcha las nuevas continuidades. El formato de entrega será en autocad.
- Planimetría con la distribución de equipamiento en los diferentes racks de las salas de aparatos y con la distribución de equipamiento, en las consolas técnicas. Se indicarán los consumos de cada circuito en mesa o rack, en función del equipamiento que se conecte a cada uno.
- Planimetría de detalle con el pineado empleado para conectores especiales.
- Documentación en formatos visio, que permita tener una visión global de la solución instalada.
- Listados del cableado utilizado en la instalación y clasificado según los tipos de cables utilizados. Se entregará en formato EXCEL y siguiendo la estructura de campos utilizada

en RTVE, que será notificada al adjudicatario en el momento de comienzo de la instalación.

- Listado detallado del equipamiento instalado y desinstalado durante el proyecto, en formato EXCEL. En dicho listado se indicará el nombre de equipo, marca, modelo, número de inventario de RTVE, número de serie del equipo y ubicación donde se instala o si se ha entregado a RTVE, así como el inicio y finalización de los períodos de garantía y soporte vigentes para cada uno de los equipos instalados.
- Para toda la electrónica de red instalada, se entregarán listados en formato Excel que especifiquen equipos conectados en cada uno de los puertos de los distintos switches, direccionamiento IP empleado, VLANs a la que pertenece, MAC, etc.
- Archivos software de configuración de los distintos sistemas y de toda la electrónica de red.
- Durante la ejecución del proyecto, es posible que se requiera información complementaria, para permitir un mayor conocimiento de todos los sistemas instalados y de la integración requerida entre ellos.

2.2. Planificación.

El oferente deberá presentar una planificación suficientemente detallada con las distintas fases, tareas a realizar y personal. Especificando entre otros aspectos, la siguiente información:

- Experiencia en instalaciones de este tipo.
- Currículo laboral de la plantilla designada para este trabajo. Si se diera la circunstancia, de que toda o parte de la plantilla fuera subcontratada, deberá indicarlo en la oferta y no existirá ninguna relación económica ni laboral entre la subcontrata y RTVE.
- Planificación suficientemente detallada de las distintas fases y tareas de la instalación aportando información acerca del **perfil asignado a cada tarea, días y horas empleadas en la misma**, etc. La plantilla deberá estar formada por especialistas en todas las materias propias de una instalación de estas características. Información detallada de los trabajos y forma de acometerlos, para poder valorar si el oferente posee un claro conocimiento de los objetivos marcados para este proyecto. No se admitirá como parte de esta información, la presentación del texto (total o parcial) que forma parte de este documento, dándolo como asumido por el oferente.
- El adjudicatario será el encargado de la correcta integración y desarrollo de la globalidad del proyecto, coordinando los suministros y trabajos a realizar por los distintos fabricantes implicados, por ello, el ingeniero de proyecto deberá disponer del necesario apoyo logístico por parte de la empresa adjudicataria.
- Será de obligado cumplimiento por parte del oferente, que durante el período de ejecución del proyecto, desde la generación de la planimetría, hasta la calibración y puesta en marcha de la instalación, que el ingeniero de proyecto acuda diariamente a las instalaciones de RTVE en Sant Cugat.
- A modo de orientación, **la planificación prevista por RTVE**, en cuanto asignación de tiempos, para las distintas fases de ejecución son las siguientes:

- **Documentación y desarrollo de la planimetría. Plazo de 2 semanas**, a contar desde la fecha de inicio de instalación, que será comunicada por parte de la Dirección de Proyecto designada por RTVE. Será requisito indispensable para la validación de la planimetría, que previamente el adjudicatario haya descrito y detallado ampliamente la solución propuesta, para que RTVE adquiriera un conocimiento relevante, que le permita determinar su conformidad con el planteamiento de instalación planteado por el oferente.
- **Fases de instalación, calibración y puesta en marcha. Plazo de 12 semanas**, que se iniciará, una vez validada por parte de la dirección de proyecto de RTVE de la planimetría. Posteriormente se detallará, pero dentro de esta fase se contempla:
 - Desinstalación de los entornos de operación de continuidad A y B.
 - Instalación y puesta en marcha de todo el equipamiento suministrado en este expediente y el sistema de gráfico, aportado por RTVE.
 - Instalación entre las distintas salas y dentro de las ubicaciones especificadas del cableado de:
 - Fibra óptica, audio y vídeo, control, remotos, datos auxiliares, etc.
 - Instalación y puesta en marcha de toda la electrónica de red.
 - Instalación de la ampliación del orquestador Lawo VSM, sistema multipantallas y sistema de alarmas.
- **Desinstalación de todo el equipamiento en los racks de control central de las antiguas continuidades** y actualmente en servicio. **Plazo 1 semana.**

2.3. Desmontaje de las instalaciones actuales.

La nueva instalación que se tiene que llevar a cabo en control central, se efectuará en distintos racks a los asociados actualmente a continuidad, para facilitar las tareas de instalación del adjudicatario.

El equipamiento que actualmente forma parte de la dotación para las continuidades, está distribuido entre varias ubicaciones: sala de aparatos de control central, salas de operación para los controles A y B de continuidad, grafismo, sala de grabaciones de Teledeporte (COT), redacción de Teledeporte, sala de operación de control central y sala de contribución de control central.

Todo este equipamiento no se puede desinstalar simultáneamente, porque hay que mantener las 4 emisiones, sin que se vea alterada la producción. Es por ello, por lo que será necesario:

- **Liberar un primer entorno de operación de continuidad**, en este caso **el entorno A y emitir todos los canales desde el entorno B**, para poder comenzar la instalación del nuevo entorno A. Como consecuencia será necesario desinstalar todo el equipamiento

existente en esta zona, así como el cableado actual, desde esta sala a los racks de control central pertenecientes al equipamiento de continuidad.

- Una vez liberado el entorno A, se realizarán las mejoras de infraestructura que sean requeridas, la instalación de las consolas técnicas para operación y grabación y el montaje del panel de monitorado. Para poder poner en explotación el entorno A, será necesario:
 - Realizar una instalación provisional y en paralelo de las 9 líneas de contribución, a través de las que se reciben las emisiones nacionales desde Torrespaña. Para que continúen distribuyéndose hacia la matriz de vídeo HD-SDI de control central, y hacia el entorno B de continuidad y además ahora, se convertirán para que pasen a formar parte de la red de media de los estudios IP, que se va a ampliar con los nuevos equipos para continuidad.
 - Efectuar la ampliación del orquestador/controlador de los estudios IP Lawo VSM, para dar cabida al control y gestión del equipamiento de continuidad.
 - Instalación del sistema de gráfico, aportado por RTVE.
 - Instalar todo el equipamiento necesario, calibración y puesta en marcha para poder poner en producción el nuevo control de operación del entorno A.
- Cuando el control del entorno A, esté totalmente operativo y se haya certificado la correcta integración de la nueva instalación con el orquestador Lawo VSM se comenzará con la desinstalación del control de operación del entorno B de continuidad.
- **El procedimiento utilizado para poner en producción el entorno B, será análogo al descrito para el entorno A**, es decir, la desinstalación del equipamiento, la adecuación de infraestructuras, la instalación de consolas técnicas y del panel de monitorado, la instalación del nuevo equipamiento, la integración con el orquestador Lawo VSM y su puesta en producción.
- Llegado a este punto y hasta que no esté totalmente operativo el entorno B y se haya certificado la correcta integración de la nueva instalación con el orquestador Lawo VSM, no se comenzará con **la última fase de la desinstalación, que contemplará:**
 - La desinstalación de todo el equipamiento existente en los racks antiguos de control central de las antiguas continuidades.
 - La retirada de todo el cableado que haya quedado en desuso, dentro de la propia sala de control central, como del cableado de interconexión con otras salas.
 - La desinstalación del antiguo grafismo de continuidad, marca Pixel Power Clarity y marca Miranda.

2.4. Montaje equipos en mobiliario técnico.

Será labor del adjudicatario de las siguientes atribuciones:

- Montaje del equipamiento en racks, paneles de monitorado y mobiliario técnico, **aportando todos los materiales auxiliares de instalación que fueran necesarios** como tornillos, regletas, tapas ciegas, guías, bandejas, etc.
 - **Deberán suministrarse las regletas de tensión** del mobiliario nuevo, que serán de 7 o más tomas (tipo RETEX, o similar), fabricadas en aluminio, sin interruptor, ni piloto luminoso, con cable de sección 3 x 2,5 mm y ancho de 19 pulgadas.
 - **Deberán suministrarse todos los brazos articulados**, que sean requeridos para la colocación de los distintos monitores de vídeo y pantallas TFT para estaciones clientes en todo el mobiliario técnico de operación y de grabación.
- Realización de las mecanizaciones necesarias en los tableros del mobiliario técnico, donde se encastran los paneles remotos y otros mecanismos de control del equipamiento técnico, así como los cortes necesarios para el paso de cableado desde el suelo técnico a través de las patas a toda la estructura.
- Fijación del mobiliario técnico al suelo, para evitar desplazamientos involuntarios, que pudieran llegar a dañar el cableado.
- No será responsabilidad del adjudicatario el suministro del mobiliario técnico, ni de los racks, pero sí los elementos auxiliares mencionados anteriormente.
- Realización de las mecanizaciones necesarias para adaptar a racks aquellos equipos que carecen de ella (como podrían ser ordenadores, monitores o teclados), o en otras ubicaciones que no estén especialmente preparadas para ello. Para ello se presentarán, para su aprobación por parte de la Dirección de Proyecto, las posibles soluciones, así como el posicionado del equipamiento en el mobiliario técnico.
- La recogida de los embalajes de los equipos y material de instalación, incluido el reciclado y tratamiento correcto de los residuos durante los trabajos, procurando mantener lo más limpia posible, el área donde se desarrollan los trabajos.
- Prestara atención a que las baldosas de suelo técnico permanezcan cerradas en tanto en cuanto no sea necesario que estén abiertas para evitar caídas u obstaculización del paso, señalando convenientemente la zona cuando estén abiertas.

2.5. Material de instalación.

Será de obligado cumplimiento por parte del adjudicatario, las siguientes premisas:

- Aportación del material de instalación, cables, conectores, cargas, adaptadores BNC/XLR para audio AES, adaptadores VGA/DVI, DVI/HDMI y viceversa, DisplayPort/DVI para los monitores, paneles de conexión, regletas de alimentación, bases y clavijas de red eléctrica y otros elementos auxiliares de instalación que pudieran ser necesarios para la realización de la misma en cada una de las áreas.
- En la oferta deberán especificarse las características técnicas de cada tipo de material, especialmente en los cables de vídeo (reflexiones, atenuación, jitter, etc.).

- Todos los materiales presentados serán de la calidad profesional necesaria para este tipo de instalación. En este sentido se tendrá especial cuidado:
 - con cables, conectores y seccionadores de vídeo que deban transportar la señal digital, debiendo tener el cable un comportamiento en bajas frecuencias proporcional a $f^{-1/2}$ para permitir el correcto funcionamiento de los ecualizadores automáticos.
 - Con cables de fibra óptica, donde se mantendrá en todo momento la correspondencia, entre las mangueras, latiguillos, cassettes, patch cords, transceptores, etc. que pertenecen a un mismo camino de transmisión, para que se mantenga el tipo monomodo/multimodo de la fibra utilizada en todo el recorrido.
- Las tiradas de cable entre las distintas áreas se realizarán haciendo uso de las canalizaciones previstas para tal fin.

A continuación, se describen las especificaciones que deberán tener cada tipo de cableado y los paneles de seccionamiento. No obstante, y previo a la instalación, serán consensuados todos los materiales empleados en la instalación con la Dirección del Proyecto de RTVE. Cualquier material no aprobado por la misma puede ser retirado a criterio de ésta.

- **Cableado para señales de vídeo.**

Para cableado de señales de vídeo para alta definición, se utilizará cableado NOKIA, PERCON, o similar, de color morado de los siguientes tipos, según la distancia:

- Distancias inferiores a 20m → 0,6/2,8
- Distancias comprendidas entre 20 y 60m → 0,8/3,7
- Distancias comprendidas entre 60 y 90m → 1,0/4,7
- Distancias comprendidas entre 90 y 140m → 1,4/6,6
- Distancias superiores a 140m → 1,6/7,1

Para determinar el tipo de cableado a utilizar en función de la distancia, se deberá tener en cuenta todo el recorrido de la señal, desde origen a destino, sin que exista reclocking o regeneración de la misma y teniendo también en consideración, las interconexiones a través de patch paneles, que se tuvieran que realizar.

Los conectores serán tipo SHUNER o PERCON, o de igual o superior calidad, específicos para Alta Definición. El adjudicatario deberá aportar certificado de homologación de cumplimiento de normativa de Alta Definición, tanto para los cables como para los conectores.

- **Cableado para señales de audio.**

Para cableado de señales de audio, se utilizará cableado de calidad profesional del tipo NOKIA, PERCON o similar, de color negro para las señales analógicas (audio y código de tiempos) y de color gris para las señales digitales AES3 balanceado. El correspondiente

a señales digitales deberá tener unas características nunca inferiores a las del modelo NK NETWORKS AC10-SS26/17.

El cableado podría realizarse con manguera de varios circuitos de calidad profesional. En el caso del cableado para audio AES-3ID las características serán las mismas que las solicitadas para el cableado de vídeo, pero de color negro.

Será responsabilidad del adjudicatario el suministro de todos los adaptadores AES3-1992 (audio balanceado) a AES3-id (audio asimétrico 75 ohm. BNC) necesarios para la conexión de las señales de audio digital. Estos adaptadores serán de la marca NEUTRIK o similar.

- **Cableado para señales de datos.**

El cableado de datos se hará utilizando cable UTP tipo SYSTIMAX GigaSPEED XL Categoría 6, libre de halógenos o equivalente, sin empalmes intermedios, terminado en caso necesario en sus extremos por conectores RJ-45, siempre de alta calidad, manteniendo la categoría 6 del cableado, estableciendo perfectamente la interconexión con el resto de dispositivos, sin la aparición de falsos contactos, midiendo y comprobando el perfecto conexionado de conectores y funcionamiento de cada cable antes de su conexión.

Los productos especificados serán suministrados y producidos por un único fabricante, que deberá tener las certificaciones ISO 9001/14001 (Calidad y Gestión Medioambiental). El instalador garantizará en el momento de la oferta que todo el cableado y los componentes instalados superan las especificaciones de Categoría 6, incluyendo la instalación, de los estándares TIA/EIA-568B y 569, IS 11801, EN 50173 y EN 50174, salvo que se indique lo contrario.

En el caso concreto de esta instalación de datos se utilizará cableado RJ45 (macho) – RJ45 (macho) certificado de fábrica. Todo este cableado se realizará entre los distintos equipos y los puertos de los switches o paneles de seccionamiento, según corresponda.

Sólo se utilizarán paneles de seccionamiento, para las tie line, entre el mobiliario técnico de las distintas ubicaciones y las salas de aparatos.

- En el caso de ser necesario los paneles de seccionamiento, se utilizarán paneles de 24 puertos compatibles con el cableado UTP utilizado, con todos los conectores RJ-45 incluidos, manteniendo en todo momento las especificaciones de Categoría 6.

Para el cableado de datos, correspondiente a las redes de control y/o a la red de gráficos/gestión/KVM, para poder conectar los distintos paneles remotos, se suministrarán e instalarán rosetas, conectadas a las tie line de cableado de datos entre salas y desde las rosetas a los equipos remotos, mediante cableado RJ 45 macho-macho, certificado de fábrica.

- **Cableado para señales de referencia.**

El cableado para señales de referencia, será el mismo cableado que el utilizado para el cable de vídeo digital serie para alta definición, pero en este caso, en color amarillo, aunque siguiendo las mismas premisas para tipo de cableado, en función de la distancia.

Para el cableado de sincronización analógico, se realizarán las conexiones de cableado de referencia desde la sala de aparatos de control central, donde se encuentran los distribuidores de black burst, hasta donde sea requerido.

- **Cableado para señales de fibra óptica.**

El oferente deberá garantizar que en todo momento la instalación de fibra óptica cumple o supera los requisitos de ancho de banda y atenuación/perdidas y NEXT de la última edición de los estándares ISO/IEC IS 11801, CENELEC EN 50173 y TIA/EIA 568 (o su equivalente nacional) en lo referente al cableado de fibra óptica y sus revisiones o enmiendas aprobadas con posterioridad a las fechas mencionadas.

El tendido del cableado de fibra óptica deberá ir canalizado mediante tubos traqueales tipo aceroflex, flexibles con el fin de mantenerlos separados del resto de cableado de audio video, y se deberán respetar las condiciones apilamiento no superando este 2" y radio de curvatura (no inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable). El conexionado a equipos deberá quedar sujeto a perchas o similares de forma que no se puedan dañar por tracción del mismo cable. En los recorridos horizontales de fibra óptica no se deberá apilar cables de fibra óptica sobrepasando los 50mm. En caso de necesitar embridar la fibra a lo largo de su recorrido, esto se realizará con VELCRO.

Será responsabilidad del adjudicatario:

- **Aportar todos los latiguillos de fibra necesarios (monomodo o multimodo y de longitud adecuada) para las interconexiones.**
- **Todos los transceptores que sean necesarios para la instalación, tanto para el equipamiento, como para la electrónica de red.**

Tipos de transceptores: SFP, QSFP:

- Los equipos de red y dispositivos suelen utilizar conectores de fibra SFP o SFP+. Este tipo de conectores, por un lado, es estándar y es la parte conectada a la electrónica y por otro puede ser o bien, conexión de cobre en conector RJ45 o conexión de fibra (normalmente conector LC).
- El oferente deberá justificar debidamente, el tipo de transceptores propuestos, en función de su utilización. No obstante, deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Redes de control y audio:
 - Data rate: 100Mb/s, 1Gb/s, 10Gb/s.
 - Conector: Conector RJ45 para cobre, Conector LC para fibra.
 - Tipo de fibra: monomodo/multimodo, salvo excepciones indicadas, en función de las necesidades del equipamiento ofertado.

- Redes de media:
 - Data rate: 10Gb/s, 25Gb/s, 40Gb/s, 50Gb/s, 100Gb/s.
 - Conector: Conector RJ45 para cobre, Conector LC para fibra.
 - Tipo de fibra: monomodo/multimodo, salvo excepciones indicadas, en función de las necesidades del equipamiento ofertado.
 - Para conexiones de 25Gb/s utilización de transceptores SFP28.
 - Para conexiones de 40Gb/s utilización de transceptores QSFP+, pudiendo ser elementos activos.
 - Para conexiones de 50Gb/s utilización de transceptores SFP56.
 - Para conexiones de 100 Gb/s utilización de transceptores QSFP28, pudiendo ser elementos activos.

- **Los transceptores, que se utilicen, tanto en las distintas electrónicas de redes, como en los equipos, deberán estar certificados por el fabricante, en todos los casos.**
- Será posible hacer uso de la compatibilidad hacia abajo, para racionalizar el coste de los elementos SFP y para ello, se tendrá en cuenta que:
 - SFPs de 25Gb/s son compatibles con SFPs de 10Gb/s.
 - En puertos de 100Gb/s / 200Gb/s se le pueden conectar 4 ópticas de 25Gb/s / 50Gb/s mediante un "breakout cable".
 - Breakout cables tipo MPO a 2 MPO, MPO a 4x LC... para mejor aprovechamiento de la capacidad del puerto.
 - Mediante manguera de 4 fibras paralelas (x8) en conectores MPO contra SFPs en extremos (de equipo a equipo).
 - Mediante latiguillo de dos fibras transportando 4 canales multiplexados contra SFPs en extremos (de equipo a equipo).
- Todos los SFPs correspondientes al lado de la electrónica de red serán de un mismo fabricante. Deberán estar certificados por el fabricante de la electrónica de red y ser totalmente compatibles con los modelos de conmutadores sobre los que irán montados.

- Los SFPs correspondientes al lado de los equipos y servidores deberán estar certificados por los fabricantes de este equipamiento y ser totalmente compatibles con estos dispositivos (*end-devices*) y la electrónica de red.
- Además de los SFP necesarios para la conexión de todos los equipos, para posteriores ampliaciones de la instalación, el adjudicatario suministrará a RTVE un 5% de SFPs extra, cantidad siempre redondeada al número entero par inmediatamente superior al que resulte de calcular el 5% (y siempre con un mínimo de 2 SFPs). Este 5% se aplicará para cada uno de los tipos de SFP en la cantidad empleada para cada uno de los tipos.
- El oferente a este expediente, como parte de su propuesta elaborará y entregará una tabla, debidamente cumplimentada, donde reflejará el recuento de elementos transceptores necesarios para cubrir todas las conexiones requeridas entre la electrónica de red ofertada y el equipamiento. La entrega de esta tabla resumen es de obligado cumplimiento para poder establecer una comparativa entre las diferentes ofertas, habida cuenta de que la información reflejada en esta tabla no es directamente comparable con otras, al depender de la electrónica y equipamiento planteado, factor que será tenido en cuenta por el evaluador, pero sí servirá para ofrecer una idea del recuento y dimensiones de los puertos necesarios y de las soluciones de conectividad escogidas para cada tipo de puerto, en una parte del proyecto sensible al aumento del coste final.

El oferente deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones, de cara al suministro cableado de fibra y breakout cables:

- Se admitirán cables de fibra con módulos SFP en los extremos (AOC – Active Optical Cable) para distancias cortas (hasta 30 metros).
- Se pueden utilizar breakout cables AOC, cuando sea conveniente.
- Para interconexión entre salas, se podrán utilizar bandejas con cassettes de fibra MPO, fibras fusionadas o mangueras de fibras preconectorizadas, independientemente de la distancia existente.
- Las fibras empleadas siempre deberán adecuarse al tipo de transceptor utilizado.
- **No se utilizarán los cables de cobre con conectores SFP en sus extremos (DAC - Direct Attach Copper Cable), porque se ha confirmado, que dan problemas de interoperabilidad en la instalación.**

Todas las directrices aquí definidas son meramente orientativas, recayendo sobre el oferente la responsabilidad de suministrar la solución de interconexión

que mejor se adapte, sea más fiable y mejor funcione con el equipamiento propuesto.

- **Cableado para señales de radiofrecuencia.**

Para el cableado de señal de RF, se utilizará cable coaxial, con conductor interno de al menos 1 mm de diámetro, dieléctrico de 4,8 mm de diámetro, conductor externo de 6,1 mm de diámetro con triple apantallamiento, cubierta exterior de 6,8 mm de diámetro, atenuación máxima a 2150 MHz de 29 dB/100m e impedancia característica de 75 Ω . Los conectores deberán ser mecánicamente compatibles con el cable anterior, encajando perfectamente, de tipo F de compresión, modelo WISI DV15 o similar, o en su defecto de tipo F crimpable, modelo IKUSI 2368 o similar. En ambos casos serán instalados mediante herramienta adecuada para cada caso concreto. En ningún caso el conector F a instalar será de tipo enrosicable.

- **Cableado para señales de Intercom.**

Para el cableado de intercom, se utilizará el mismo tipo de cableado que para datos y se seguirán las mismas premisas indicadas previamente.

Siempre que sea factible se reutilizará todo el cableado de intercom que sea posible y se realizarán nuevas tiradas únicamente cuando la nueva ubicación no lo permita.

Todo el equipamiento de intercom se reutilizará para la nueva instalación, por ello deberá ser debidamente desinstalado y almacenado, para su posterior utilización.

- **Cableado para extensores.**

Todos los PCs clientes para los distintos sistemas suministrados, se instalarán en la sala de aparatos de control central-continuidad. Por ello, para la instalación de los periféricos de estos equipos (pantalla, teclado y ratón), salvo los que se conecten a la matriz de conmutación de KVM, el oferente deberá suministrar los prolongadores que sean necesarios, teniendo en consideración, para elegir los tipos de extensores, los tipos de periféricos a extender.

Dentro de la solución propuesta, el oferente deberá aportar una tabla donde se especifique para cada puesto de trabajo, las características de los PCs clientes, indicando el tipo de periféricos para cada uno de ellos y la marca, modelo y cableado de los extensores propuestos.

Para todo el cableado y material de instalación, el oferente deberá tener en cuenta las siguientes puntualizaciones:

- **Todo el cableado y material de instalación, será nuevo, no se podrá reutilizar cableado de ningún tipo, aunque la distancia lo permita.** Únicamente, se permitirá reutilizar cableado para las señales de intercom, salvo que no sea factible, bien porque se encuentra deteriorado o porque la distancia no lo permita.
- El cableado siempre se dispondrá a través de canaletas y rejibands dedicadas.
- Se deberá tener especial cuidado con los diámetros de curvatura y embreados del cableado, cuando sea necesario macearlos, por el gran volumen de cableado.
- Cuando sea requerido se utilizarán guías y perchas, para sujetar el cableado y permitir el fácil acceso a las traseras del equipamiento.
- **No se admitirán empalmes de cableado**, bajo ninguna circunstancia.
- Será responsabilidad del adjudicatario la identificación indeleble de todos los orígenes y destinos en el cableado, seccionamiento, paneles y racks, incluyendo la identificación de los equipos, con el sistema y norma vigente en CRTVE. La identificación coincidirá con la planimetría del proyecto. Dicha identificación incluye:
 - Todos los rótulos estarán escritos mediante plotter con tinta indeleble, no permitiéndose la escritura a mano ni con carácter provisional.
 - Las etiquetas deberán admitir como mínimo 12 caracteres.
 - En aquellas teclas que no sean displays LCD se realizará la correspondiente etiqueta que, debidamente recortada e impresa de la forma más conveniente (papel, filmina) será puesta en el interior de la tecla.
 - **Se identificará todo el equipamiento, incluyendo:** monitores, conversores, equipamiento, fuentes de alimentación, circuitos eléctricos, teclados, ratones, extensores, etc. Se utilizarán etiquetas adhesivas, con fondo negro y letra blanca, del tamaño que se estime oportuno en cada caso.
 - Al inicio del proyecto, se entregará al adjudicatario, la **NORMATIVA DE INSTALACIONES DE RTVE PARA SANT CUGAT**, donde se detalla ampliamente, cómo se deben implementar las instalaciones dentro del centro de producción, que será de obligado cumplimiento por parte del adjudicatario. Toda la identificación y señalización de cableado de la instalación, deberá coincidir con la utilizada en la planimetría.
- Será responsabilidad del adjudicatario el suministro de cualquier tipo de conector, adaptador, que aun no habiendo sido descrito en el presente expediente, se considere necesario para el correcto funcionamiento de la solución ofertada.
- Todo el material o elemento auxiliar de instalación aportado por el adjudicatario deberá venir valorado con precios unitarios (dicho valor únicamente en la oferta económica) y perfectamente documentado, no siendo válida la presentación de enlaces web a los que habría que recurrir para la obtención de las especificaciones técnicas. Que deberá ser de calidad óptima y profesional.
- Si por cuestiones de falta de suministro, el adjudicatario tuviera que efectuar modificaciones de los materiales ofertados, deberá ser notificado a la dirección de proyecto de RTVE y admitidos por ésta, los cambios propuestos.

- Será responsabilidad del adjudicatario la retirada de todo el material de desecho (cable, conectores, embalajes etc.) y depositarlo en los contenedores adecuados, de acuerdo con la normativa de recogida de residuos sólidos urbanos.

- **Elementos auxiliares para instalación:**

El oferente deberá suministrar todos aquellos elementos auxiliares de instalación, que considere necesarios para el cumplimiento de las premisas que se han definido previamente y para poder implementar la solución técnica que propone. No obstante, deberá contemplar en el suministro, al menos los siguientes elementos:

- **Puentes fijos de vídeo digital HD-SDI tipo LEMO, en color morado**, para las conexiones de los gateways IP a HD-SDI, para las entradas a la matriz de vídeo HD-SDI de control central.
- **Extensores para los periféricos (pantalla, teclado y ratón) de los PCs clientes:**
 - De todos los sistemas ofertados (salvo para los clientes que se conecten a la matriz de conmutación KVM).
 - De todos los clientes suministrados para el nuevo sistema gráfico, que será aportado por RTVE.

Con al menos, las siguientes especificaciones técnicas:

- Resolución de 1920x1080.
- Totalmente compatibles con el tipo de conectores existentes en los PCs y en los periféricos.
- Deberán ser de calidad profesional y adecuados a las distancias para para los que se requiere la extensión.
- **1 Matriz digital de conmutación KVM (teclado, ratón y pantalla) sobre IP**, que debe cumplir, al menos las siguientes características técnicas:
 - Se suministrarán todas las unidades transmisoras necesarias para incluir todos:
 - Los servidores y PCs clientes (donde no se haya especificado expresamente que deben suministrarse con teclado, ratón y pantalla dedicados) para los distintos sistemas ofertados.
 - **Añadiendo un suministro adicional de unidades de un 10%**, para futuras necesidades.
 - Se conectarán también las 6 estaciones clientes y los 3 servidores solicitados posteriormente, para la instalación de aplicaciones de gestión interna de la continuidad.
 - En caso de ser necesarios, se deberán incluir todos los adaptadores que sean precisos, para compatibilizar las salidas de vídeo de los PCs clientes, con el tipo de conexionado de las unidades transmisoras.

- Modulo transmisor del extensor de video digital y USB sobre IP con cable Cat 5E/6/7 que permita alcanzar al menos hasta 130m.
 - Tamaño reducido.
 - Señal de transmisión de Video/USB a través de un único cable CAT 5e/6/7.
 - Entrada de video en Display Port/DVI y en caso de usar otro formato se deberán suministrar los adaptadores correspondientes.
 - Latencia baja.
 - Resolución de video máxima que puede seleccionarse 1920x1200 @ 60Hz.
 - Sonido embebido, modo emulación USB y uso compartido USB.
 - Software para la gestión de todos los extensores y clientes incluidos en el Sistema.
 - Alimentación externa con tensión de entrada 220-240V AC50Hz, con clavija europea.
 - Fuente de alimentación redundante.
 - Se incluirán los accesorios necesarios para su instalación en rack de 19”.
 - Firmware actualizable a través de USB o vía Red.
- **Al menos se suministrarán 14 las unidades remotas receptoras.** Deben cumplir al menos las siguientes características técnicas.
- Modulo receptor de extensor de video digital y USB sobre IP con cable Cat 5E/6/7 que permita alcanzar al menos hasta 130m.
 - Salida de video en Display port, DVI en caso de usar otro formato se deberán suministrar los adaptadores correspondientes.
 - Video digital resolución máxima que puede seleccionarse de 1920 x 1200 @ 60Hz.
 - Latencia baja.
 - Alimentación externa con tensión de entrada 220-240V AC50Hz, con clavija europea.
 - Posibilidad de incorporar un kit VESA para montaje en monitor.

- Opción de deshabilitar los puertos USB para evitar la intrusión de virus.
- Posibilidad de activación mediante código de la opción para memorias USB.
- Compatibilidad con componentes de Red Estándar.
- Firmware actualizable a través de USB o vía Red.
- Posibilidad de disponer de un sistema para montaje en rack 19" 1RU
- Sonido embebido, modo Emulación USB, uso compartido USB.

Estas unidades receptoras se distribuirán de la forma siguiente:

- 2 puestos de KVM en la consola técnica de operación del entorno A.
 - 2 puestos de KVM en la consola técnica de operación del entorno B.
 - 2 puestos de KVM en la consola técnica de gestión y supervisión del entorno B.
 - 2 puestos de KVM para el puesto del responsable.
 - 2 puestos de KVM para el puesto de grabaciones 3 de Teledeporte.
 - 2 puestos de KVM para los jefes de emisión.
 - 2 puestos de KVM para nuevas necesidades.
- **Al menos se suministrarán 14 Pantallas de 23"**, cumpliendo al menos, las siguientes características técnicas:
 - Resolución de vídeo de 1920x1080.
 - Ángulo de visión de 160° tanto en horizontal como en vertical.
 - Brillo de 250 cd/m2.
 - Relación de aspecto de 16:9.
 - Contraste de 1000:1.
 - Ajustable tanto en altura como en rotación e inclinación.
 - Entrada DVI, VGA y DisplayPort.
 - Estas pantallas serán utilizadas para conectar las salidas de vídeo de las unidades receptoras.
 - Se podrá acceder a todos los equipos desde cualquier punto de la red de grafismo y KVM a la que estará conectada esta matriz.
 - Todos los transmisores y receptores, deberán poder conectarse mediante una red Ethernet, a través de los conmutadores de red suministrados para el sistema de gráficos/gestión/KVMs.
 - **14 teclados y ratones.**

- **6 Receptores TDT**, con al menos, las siguientes características técnicas:
 - Receptor Digital Terrestre DVB-T/DVB-T2 de Alta Definición: 1080i, 720p, compatible con emisión en definición estándar.
 - Capaz de soportar EPG.
 - Búsqueda manual y automática de canales.
 - Debe soportar teletexto por VBI y OSD.
 - Debe soportar subtítulos estándar.
 - Debe soportar audio descripción y ser capaz de mezclarla con el audio de programa en la salida de audio analógica.
 - Impedancia de entrada de señal de RF: 75 ohmios.
 - Salida de RF en lazo.
 - Salida digital HDMI.
 - Salida de euroconector.
 - Cambio de canales mediante mando a distancia.
 - Rango de frecuencias: 174-230 MHz / 470-862 MHz.
 - Decodificación de vídeo: MPEG-2 / MPEG-4 H.264.
 - Decodificación de audio: MPEG-1 Layer 1&2 / PCM / HE-AAC / Dolby D y Dolby D+.
 - Relación de aspecto con AFD: 4:3, 16:9.
 - Fuente de alimentación con tensión de entrada 220-240V AC 50Hz.

- **6 Conversores HDMI/HD-SDI** para convertir las señales de salida de los 6 receptores de TDT a HD-SDI, al menos, las siguientes características técnicas:
 - Equipo mini módulo de pequeñas dimensiones que puedan trabajar de forma individual.
 - Al menos 1 entrada de HDMI con audio embebido.
 - Formatos de entrada (auto detectables):
 - 720x480i@59.94/60
 - 720x576i@50
 - 1280x720p@50/59.94/60
 - 1920x1080i@50/59.94/60
 - 1920x1080p@23.94/24/25/29.97/30
 - 1920x1080p@50/59.94/60
 - Debe de contar con un escalador que permita cualquier cruce de formato entre las entradas y salidas especificadas.
 - 2 salidas de vídeo (iguales) HD/SD-SDI con conector BNC (75Ω) con los siguientes formatos de salida elegibles por el usuario:
 - 720x576i @50
 - 1280x720p @50
 - 1920x1080i @50

- 1920x1080p @25
 - 1920x1080p @50
 - Fuente de alimentación de 230 Vac y cable con clavija europea.
 - Cable HDMI de al menos 1,5 m.
 - Deben poder convertir a SDI cualquier tipo de señal HDMI independientemente de que la fuente sea un DVD, BLURAY, TDT, ORDENADOR o cualquier otro equipo, así como la señal de los receptores digitales de este mismo lote.
- **6 Estaciones de trabajo**, que debe verificar al menos, las siguientes características técnicas:
- Procesador Intel Core i7, 3 GHz.
 - 8 GB de memoria RAM.
 - 256 GB SSD.
 - 1 TB HDD para almacenamiento.
 - Puertos USB 3.0.
 - Tarjeta de red Gigabit Ethernet.
 - Salida de vídeo compatible con las unidades transmisoras de la matriz de conmutación de KVM.
 - Licencia de Microsoft Windows 10 Pro 64 bits.
 - Se incluirán los accesorios necesarios para su instalación en rack de 19”.
 - Alimentación con clavija europea.
 - Se instalarán en la sala de aparatos de control central y se conectarán a la matriz de conmutación de KVM sobre IP.
 - En estas estaciones, se instalarán aplicaciones de gestión interna de las continuidades
- **3 Servidores**, con al menos, las siguientes características técnicas:
- Procesador Intel E5-2609v4.
 - 64 GB de memoria RAM.
 - 256 GB SSD.
 - 1 TB HDD para almacenamiento.
 - Tarjeta de red Gigabit Ethernet.
 - Teclado y ratón.
 - Puertos USB 3.0.
 - Fuente de alimentación redundante.
 - Altura de 1RU.
 - Salida VGA.
 - Licencia Microsoft Windows Server 2019.
 - Formato físico de rack de 19”.

- Alimentación con clavija europea.
 - Se instalarán en la sala de aparatos de control central y se conectarán a la matriz de conmutación de KVM sobre IP.
 - En estos servidores, se instalarán aplicaciones de gestión interna de las continuidades.
- **4 Reproductores en disco duro**, con al menos, las siguientes características técnicas:
- Salida SDI, sobre conector de tipo BNC 75 Ω , según estándares SMPTE 292M y SMPTE 259M.
 - Soporte de los formatos en Alta Definición SMPTE 274M (1080i50, 1080p25), SMPTE 296M (720p50), ITU-R BT. 709, y en Definición Estándar ITU-R BT. 601.
 - Deberá estar preparado a futuro para soportar flujos de vídeo en Alta Definición 1080p50, según los estándares SMPTE 274M, ITU-R BT.709.
 - Será capaz de trabajar con al menos 8 canales de audio, con formato de 24 bits y 48 KHz.
 - Deberá poder reproducir clips en al menos los siguientes formatos: ProRes 422, DNxHD.
 - Entrada de referencia Black Burst, mediante conector BNC.
 - Entrada de código de tiempo LTC.
 - Será capaz de decodificar el código de tiempo ATC presente en la señal SDI, según recomendación SMPTE RP 188.
 - Puerto Ethernet para control del dispositivo.
 - Almacenamiento en disco duro interno de al menos 500 GB.
 - Interfaz sencilla y fácil de utilizar.
 - Fuente de alimentación redundante.
 - Posibilidad de reproducción en lazo.
 - Formato físico para adaptación a rack de 19”.

Se puntuará como **CRITERIO TECNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 13**), la presentación como parte de la oferta del suministro de 4 reproductores en disco duro con salida formato SMPTE ST 2110 nativa, con 2 conectores físicos independientes, para cumplir la redundancia SMPTE 2022-7.

Se puntuará como **CRITERIO TECNICO**, según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (**criterio técnico 14**), la presentación como parte de la oferta del suministro de 4 reproductores en disco duro que puedan trabajar con HDR, según recomendación ITU – BT.2100.

2.6. Ejecución de la implantación.

El objeto de este apartado, es la descripción a grandes rasgos de las tareas que el adjudicatario tendrá al menos que ejecutar, como parte del proceso de instalación.

Si durante la fase de implantación surgieran imponderables o situaciones imposibles de predecir, que tienen como consecuencia la imposibilidad del cumplimiento de los requerimientos solicitados en el expediente u ofertados por el adjudicatario, referentes a calidades, prestaciones o cumplimiento de plazos, la Dirección del Proyecto junto con el adjudicatario, deberán estudiar y proponer soluciones, que no sean gravosas para ninguna de las dos partes. En cualquier caso, las soluciones propuestas deberán contar con la aprobación de la Dirección de Proyecto y nunca deberán tener una calidad técnica inferior a la solicitada u ofertada. Igualmente, si durante la fase de instalación y derivado del propio proceso de ejecución del proyecto, el adjudicatario pudiera apreciar circunstancias, imposibles de prever en fases anteriores del proyecto, y que podrían ocasionar mejoras técnicas o reducción de plazos con igual o menor coste, podrá proponer a la Dirección del Proyecto de RTVE, la asunción de dichas circunstancias, que podrán ser aceptadas o rechazadas, después de su evaluación.

La mayoría de los trabajos se realizarán en áreas delicadas como continuidad y control central, por lo que debido a las necesidades de emisión y/o explotación, **pudiera darse el caso, de tener que realizar algunas intervenciones en horario nocturno y/o fin de semana.** No obstante, siempre se intentará que sean el menor número posible de jornadas.

La coordinación y ejecución de la instalación, por parte del oferente, siempre deberá garantizar, en todo momento, que es viable continuar con las 3 emisiones regionalizadas (La1, La2 y 24 Horas) y con la emisión del canal de Teledporte. Esto puede implicar, tener que realizar instalaciones provisionales y en paralelo y por otro lado, parones en las planificaciones de las instalaciones, que en el momento actual de definición de proyecto, es difícil de cuantificar.

Se adjuntan los siguientes diagramas de bloques, para un mayor conocimiento del oferente sobre los requerimientos exigidos en este pliego, a nivel de instalación, pretendiendo facilitar su labor, de cara a plantear una propuesta técnica.

- Diagrama de bloques para la red de media para continuidad.
- Diagrama para la ampliación de la topología de red de Sant Cugat.
- No se han incluido diagramas de arquitecturas de canalizaciones, porque durante **la visita a las instalaciones, que será opcional**, el oferente podrá estimar y certificar todas las distancias existentes entre áreas, conocer el acceso a los pasos de cableado entre plantas y entre bloques.

Como se ha precisado, las fases de instalación, pueden verse sujetas a variación, debidas al propio desarrollo de la implementación del proyecto. **NO SE PASARÁ A LA FASE**

SIGUIENTE, SIN QUE SE HAYA VALIDADO TÉCNICAMENTE POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTO DE RTVE, LA FASE PREVIA. De esta forma, se pretende garantizar, el correcto funcionamiento de la solución ofertada. No obstante, previo acuerdo con la dirección de proyecto de RTVE, determinadas fases se podrán realizar en paralelo para agilizar el proceso de instalación y reducir los plazos de ejecución.

A continuación, se describen las **distintas fases contempladas a priori por RTVE para le ejecución de la instalación:**

- **Entrega de documentación y planimetría.**
- **Instalación provisional para distribución de las señales de contribución.**
 - Desde Torrespaña, se reciben las 3 emisiones nacionales (La1, La2 y 24 Horas), que se emiten desde los canales de Sant Cugat, cuando no se está regionalizando.
 - Por cuestión de redundancia y seguridad, estas señales de contribución se reciben por 2 vías distintas: sistema de contribución de Nimbra y sistema de recepción de satélite. Ambas recepciones distribuyen y se conectan a un sistema de conmutación automático, que salvo incidencias, mantiene en el camino principal, las señales de contribución de Nimbra para que sean emitidas desde continuidad. Actualmente estas 9 señales están distribuidas para estar presentes en la matriz de vídeo HD-SDI de control central y en la matriz de vídeo HD-SDI de continuidad. Para la instalación objeto de este expediente, se deberá mantener esa distribución y añadir su conversión e interconexión a la red de media SMPTE 2110 de Sant Cugat.
 - Se deberá realizar una instalación provisional porque las entregas de las señales de contribución, se tendrán que mantener para las antiguas continuidades, hasta que sea factible su desinstalación y además conectar a las nuevas continuidades.
- **Adaptación del control de operación del entorno B** para emitir simultáneamente los 4 canales.
- **Instalación del sistema de gráfico, aportado por RTVE.**
 - El adjudicatario será el encargado de la coordinación con la empresa adjudicataria del sistema gráfico, que será la encargada de la configuración y puesta en marcha del nuevo sistema de grafismo.
 - Sí serán atribuciones del oferente, los siguientes aspectos:
 - La instalación de los 4 generadores gráficos de emisión, 1 generador de gráficos para previsualización de las plantillas gráficas, los puestos clientes, la base de datos de gestión interna del sistema gráfico, la base de datos de gestión del grafismo para Sant Cugat, el servidor para la reproducción de previos VGA y un gestor de contenido.

- La integración con el nuevo sistema de automatización ofertado y el orquestador/controlador LAW0 VSM.
- La instalación de toda la electrónica de red para el sistema de grafismo/gestión/KVM, objeto de este expediente.
- La interconexión con las redes internas de RTVE, que permitan la transferencia de ficheros y datos para las actualizaciones de la base de datos de gestión para el grafismo, con información procedente del sistema de grafismo de las continuidades de Torrespaña.
- **Instalación provisional del puesto de grabaciones 3, denominado COT (Teledeporte).**
 - Este control tendrá que continuar dando servicio a las antiguas continuidades, para mantener las emisiones desde el control de operación del entorno B.
 - Provisionalmente, se instalará el nuevo equipamiento para este puesto, según los requisitos que se han descrito previamente. Una vez, sea factible la desinstalación de los equipos antiguos, se procederá a la adecuada instalación y mecanización del nuevo equipamiento.
 - La implementación de este puesto de grabaciones conlleva, la instalación:
 - 1 monitor de 55" para la salida del multipantallas. La señal de entrada a este monitor, será HD-SDI y será cable directo desde el gateway de conversión IP a HD-SDI, instalados en la sala de aparatos de control-continuidad conectados a la red de media. Si debido a la larga distancia, se comprobará que la calidad de la señal es insuficiente, podría plantearse la utilización de un extensor de fibra óptica, para esta finalidad.
 - 1 monitor de 24" para el monitorado del equipamiento de medida y control de calidad.
 - Equipamiento de medida y control de calidad. Estará instalado en la sala de aparatos de control central-continuidad. De forma análoga a lo planteado para la conexión de vídeo del monitor de 55", se plantea cableado directo, salvo que la calidad sea insuficiente y sea necesario el uso de un extensor de fibra óptica.
 - Equipamiento de monitorado de audio embebido.
 - Paneles remotos de control LAW0 VSM.
 - 2 puestos de la matriz de conmutación de KVM por IP.
 - En la sala de aparatos de Teledeporte anexa, la electrónica de red para la red de control y para la red de grafismo y KVM.
- **Instalación provisional de 2 puestos para los jefes de emisión.**
 - De igual forma, que para el puesto de grabaciones 3, los jefes de emisión, tienen que seguir manteniendo el antiguo equipamiento de las continuidades, para mantener las emisiones desde el control de operación del entorno B.

- Provisionalmente, se instalará el nuevo equipamiento para este puesto, según los requisitos que se han descrito previamente. Una vez, sea factible la desinstalación de los equipos antiguos, se procederá a la adecuada instalación y mecanización del nuevo equipamiento.
- La implementación de este puesto de grabaciones conlleva, la instalación:
 - 2 monitores de 55" para la salida del multipantallas. La señal de entrada a estos monitores, será HD-SDI y será cable directo desde los gateways de conversión IP a HD-SDI, instalados en la sala de aparatos de control-continuidad conectados a la red de media. Si debido a la larga distancia, se comprobará que la calidad de la señal es insuficiente, podría plantearse la utilización de un extensor de fibra óptica, para esta finalidad.
 - 2 monitores de 24". La señal de entrada a estos monitores, será HD-SDI y será cable directo desde los gateways de conversión IP a HD-SDI, instalados en la sala de aparatos de control-continuidad conectados a la red de media. Si debido a la larga distancia, se comprobará que la calidad de la señal es insuficiente, podría plantearse la utilización de un extensor de fibra óptica, para esta finalidad.
 - 2 equipos de monitorado de audio embebido.
 - Paneles remotos de control LAW0 VSM.
 - 2 puestos de la matriz de conmutación de KVM por IP.
 - En la sala de aparatos de jefes de emisión anexa, la electrónica de red para la red de control.
- **Para el control de operación del entorno A.**
 - Desinstalación de todo el equipamiento, tanto en el control como en la sala de aparatos de control central, que da servicio a este entorno, no así del equipamiento común para ambos entornos. Este equipamiento deberá ser debidamente inventariado en los documentos Excel, exigidos dentro de la documentación y entregado en las instalaciones que RTVE, designe para esta finalidad.
 - Retirada de todo el cableado que haya quedado en desuso, para poder liberar el contenido de cableado existente en las canalizaciones, para las nuevas tiradas de cableado.
 - Desinstalación del monitorado del panel de monitorado.
 - Adaptación de infraestructuras del control de operación del entorno A, instalación del mobiliario técnico e instalación del nuevo panel de monitorado. Este punto no será acometido por el oferente, pero sí se deberá tenerlo en cuenta, para la planificación de la instalación, pudiéndose aprovechar este parón, para ejecutar otras instalaciones en paralelo, como por ejemplo la instalación del puesto de grabaciones 3, la instalación del sistema de grafismo o la instalación para el puesto de jefes de emisión.

- Instalación de todo el equipamiento y todo tipo de cableado, según la oferta planteada y siguiendo las premisas de los diagramas de bloques adjuntados por RTVE. Tal es el caso:
 - Del sistema de automatización, con sus estaciones clientes de emisión y de grabación.
 - Puesto de grabación de transferencias ftp al almacenamiento centralizado principal.
 - Los monitores en el panel de monitorado.
 - Puesto de TOM, constituido por:
 - El equipamiento de medida y control de calidad técnico.
 - El equipamiento de monitorado de audio embebido, cuyas salidas de audio 5.1, se conectarán al correspondiente monitorado discreto.
 - Instalación de todos los paneles remotos controlados por el orquestador VSM.
 - Instalación de los puestos de KVM solicitados como equipamiento auxiliar.
 - Instalación de los paneles remotos de la matriz de control central.
 - Instalación de los puestos de control manual del sistema gráfico, aportado por RTVE.
 - Instalación de la ampliación contemplada para el sistema de alarmas.
 - Etc.
- Integración de los sistemas ofertados e instalados.
- Calibración y puesta en marcha de todo el equipamiento instalado.
 - **El oferente deberá aportar todo el material necesario para la calibración de los distintos equipos, así como la entrega de una certificación técnica por escrito, del cumplimiento de todos los estándares y controles de calidad exigidos.**
- Pruebas de emisión.
- Validación técnica de la solución implementada, certificándose por parte de RTVE, que se adecua a los requerimientos indicados a lo largo de este pliego.
- **Puesta en producción del nuevo control de operación del entorno A.**
- **Para el control de operación del entorno B.**
 - La desinstalación e instalación contemplada es exactamente la misma, que la descrita para el control de operación A.
 - Adicionalmente, se incluirá la instalación del equipamiento para la consola técnica de gestión y supervisión del entorno B. Se han considerado, los siguientes elementos de instalación:
 - 2 puestos de la matriz de conmutación de KVM por IP.

- 1 puesto del sistema gráfico aportado por RTVE, destinado al puesto de grafismo. Este puesto se instalará provisionalmente en esta ubicación, durante el período de pruebas y puesta en marcha. Posteriormente, este puesto habrá que trasladarlo a la sala de aparatos de grafismo, pudiendo ser necesario tener que utilizar un extensor de fibra óptica, para la conexión de red.
 - Etc.
 - Instalación del puesto técnico para el responsable de continuidad, constituido al menos por los siguientes elementos:
 - 2 puestos de la matriz de conmutación de KVM.
 - 1 equipo de medida y de control de calidad.
 - 1 equipo de monitorado de audio embebido.
 - 2 panel VSM de tipo hardware.
 - 1 panel VSM de tipo software.
 - 1 puesto de monitorización del sistema de alarmas.
 - Integración de los sistemas ofertados e instalados.
 - Calibración y puesta en marcha de todo el equipamiento instalado.
 - Pruebas de emisión.
 - Validación técnica de la solución implementada, certificándose por parte de RTVE, que se adecua a los requerimientos indicados a lo largo de este pliego.
 - **Puesta en producción del nuevo control de operación del entorno B.**
- **Consideraciones a tener en cuenta para la instalación del monitorado de vídeo ofertado.**
 - **Monitorado de vídeo para los controles de operación de continuidad.**
Están contemplados:
 - 6 monitores de LCD de 55" en el control A de continuidad para las salidas de multipantallas.
 - 6 monitores de LCD de 55" en el control B de continuidad para las salidas de multipantallas.
 - Estas pantallas tendrán entradas HD-SDI, por lo que se requiere de conversión previa IP/HD-SDI mediante gateways instalados en la sala de aparatos de control central-continuidad conectados al leaf 4 de la red de media y con salida de cable HD-SDI directa a los monitores de vídeo.
 - **Monitorado de vídeo discretos de 24".**
Están contemplados:
 - 4 monitores de vídeo TFT de 24 "en el control A de continuidad para las salidas de los canales de emisión.
 - 4 monitores de vídeo TFT de 24 "en el control B de continuidad para las salidas de los canales de emisión.
 - Estas pantallas tendrán entradas HD-SDI, por lo que se requiere de conversión previa IP/HD-SDI mediante gateways instalados en la sala de

- aparatos de control central-continuidad conectados al leaf 4 de la red de media y con salida de cable HD-SDI directa a los monitores de vídeo.
- 10 monitores de vídeo TFT de 24 "para los puestos de TOM ubicados en los controles de continuidad A y B, en el control de continuidad COT (TDP), en control central y sala de jefes técnicos.
 - Para todas las ubicaciones, salvo la de los jefes de emisión, se contempla cable directo para la entrada de vídeo HD-SDI de los monitores procedente de la salida de vídeo de los analizadores forma de onda tipo rasterizador ubicados en la sala de aparatos de control central-continuidad.
 - Para los 2 monitores de 24" instalados en las salas de jefes de emisión, que tendrán entradas HD-SDI, se requiere de conversión previa IP/HD-SDI mediante gateways instalados en la sala de aparatos de control central-continuidad conectados al leaf 4 de la red de media y con salida de cable HD-SDI directa a los monitores de vídeo. Distancia aproximada de 115m.
 - 1 monitor de vídeo TFT de 24 "para el puesto de grafismo, que tendrán entradas HD-SDI, se requiere de conversión previa IP/HD-SDI mediante gateways instalados en la sala de aparatos de control central-continuidad conectados al leaf 4 de la red de media y con salida de cable HD-SDI directa a los monitores de vídeo. Distancia aproximada 90.
- **Monitorado de vídeo para la previsualización de los contenidos en los almacenamientos centralizados.**

Están contemplados:

 - 2 monitores de vídeo de vídeo entre 9 y 10" en el control A de continuidad.
 - 2 monitores de vídeo de vídeo entre 9 y 10" en el control B de continuidad.
 - Estas pantallas tendrán entradas HD-SDI, por lo que se requiere de conversión previa IP/HD-SDI mediante gateways instalados en la sala de aparatos de control central-continuidad conectados al leaf 4 de la red de media y con salida de cable HD-SDI directa a los monitores de vídeo.
 - **Monitorado de radiofrecuencia de 32" para el monitorado de los canales de emisión antes del envío a las cabeceras.**

Están contemplados:

 - 4 monitores de RF de 32" en el control A de continuidad.
 - 4 monitores de RF de 32" en el control B de continuidad.
 - Estas pantallas serán alimentadas con señales de amplificadores de RF que se instalarán en la parte trasera del monitorado.

- **Consideraciones a tener en cuenta para la instalación de la electrónica de red ofertada.**
 - Todos los switches que se solicitan en este expediente, se instalarán en la sala de aparato de control central-continuidad, en la zona correspondiente a continuidad (racks 1-7).
 - Las conexiones de los switches leafs de la red de media y de la red de control, que se tienen que establecer con los Spines, instalados en la sala de aparatos de los estudios IP, se realizarán a través de cableado de fibra óptica, siguiendo las premisas indicadas en el apartado “consideraciones para cableado de fibra óptica”.
 - El número de enlace de fibras ópticas entre las salas de:
 - Aparatos de control central-continuidad y sala de aparatos de los estudios IP.
 - Aparatos de control central-continuidad y sala de aparatos de Teledeporte.
 - Aparatos de control central-continuidad y sala de aparatos de jefes de emisión.
 - Aparatos de control central-continuidad y core de red técnica, también ubicado en la sala de aparatos de control central.

Se dimensionará según sea estimado por el oferente, para cumplir las premisas descritas con anterioridad, pero adicionalmente se ampliará el número de fibras para asegurar la redundancia. Esta ampliación, será justificada en la oferta presentada, pero si durante la fase de ejecución del proyecto, RTVE considerara que son insuficientes, ante el desarrollo de la ejecución del proyecto y las incidencias surgidas, se podrá variar este suministro, sin coste alguno para RTVE.

17. REPUESTOS.

Para los sistemas principales (sistema de automatización, sistema de emisión, sistema de grabación, sistema de almacenamiento compartido) y en general, para todos aquellos equipos que se consideren indispensables, para el correcto funcionamiento de la solución ofertada, deberán suministrarse el siguiente conjunto de repuestos:

- Fuente de alimentación.
- Ventilador.
- 4 discos duros.
- Módulo transceptor de fibra óptica.
- Elementos auxiliares, que se estimen indispensable para el funcionamiento global del sistema.

18. SERVICIOS.

El oferente deberá incluir en su propuesta, todos aquellos servicios de configuración, actualizaciones e integraciones, que estime necesarios por parte de los fabricantes, de todo el equipamiento suministrado.

También se deberán incluir los servicios, que se requieran para mantener la correcta integración con sistemas de terceras partes, como pueden ser las pasarelas de transferencia de ficheros, el sistema de gestión y de tráfico de RTVE.

19. CIBERSEGURIDAD.

Los equipos, sistemas e instalaciones ofertadas deberán atender a la recomendación **EBU R-143**. Para comprobar el grado de compromiso con esta recomendación, es obligatoria la aportación con la oferta de los siguientes cuadros debidamente cumplimentados. Estos cuadros se adjuntan como anexo al expediente:

- EBU R-143 Cybersecurity Recommendation for media vendors' systems, software & services.