

**RENOVACIÓN SOBRE TECNOLOGÍA IP DE LOS SETS
ESTUDIO 7 Y REMOTO 2 Y DE 4 LOCUTORIOS
EN EL CPP DE RTVE EN SANT CUGAT**

RENOVACIÓN SOBRE TECNOLOGÍA IP DE LOS SETS ESTUDIO 7 Y REMOTO 2 Y DE 4 LOCUTORIOS EN EL CPP DE RTVE EN SANT CUGAT

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Art.1º.- El presente Pliego tiene como objeto establecer las condiciones técnicas para participar en el Concurso de **RENOVACIÓN SOBRE TECNOLOGÍA IP DE LOS SETS ESTUDIO 7 Y REMOTO 2 Y DE 4 LOCUTORIOS EN EL CPP DE RTVE EN SANT CUGAT**.
- 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, **despieces, vistas 3D** 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 la obra 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 **Lote 3 (Equipamiento y servicios de integración e instalación)** 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 al **Lote 3 (Equipamiento y servicios de integración e instalación)** o cuando la oferta incluya trabajos de instalación, los oferentes deberán presentar una **planificación de tiempos**, lo más detallada posible, de los recursos empleados, la cualificación de los mismos y de los plazos de ejecución de las instalaciones, planificación que, tras su adjudicación, deberá ser aprobada por la Corporación RTVE y el adjudicatario mediante Acta de Replanteo a la que se ajustará la ejecución de los trabajos hasta su finalización. En el caso de que las propuestas contemplen un desarrollo a lo largo del tiempo, el oferente en su proposición técnica incluirá un **cronograma** detallado. Los materiales y los trabajos de instalación y puesta en marcha se harán con calidad profesional, y respetando toda la normativa externa e interna vigente.

Art.7º.-. Los oferentes al **Lote 3 (Equipamiento y servicios de integración e instalación)** o cuando la oferta incluya trabajos de instalación, los oferentes 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 del CPP RTVE en Sant Cugat del Vallés, Carrer de Mercé Vilaret, 1, 08174 (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 siguiente Lote:

Lote 3 (Equipamiento y servicios de integración e instalación): 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.- **La Corporación RTVE** podrá efectuar recepciones parciales de las unidades de instalación ejecutadas valorándolas en función de las prestaciones funcionales obtenidas y acorde con el precio unitario.

Art.14º.- En el caso que los equipos suministrados no contemplen todas las características ofertadas, aunque sean operativos, o no funcionasen correctamente, el suministro se considerará incorrecto, no elevándose el certificado señalado en el 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.15º.- 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.16º.- El adjudicatario entregará la documentación técnica completa, para cada una de los equipos o/y 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 que 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.17º.-. 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:

ÍNDICE

0	INTRODUCCIÓN	8
1	LOTE 1.- AMPLIACIÓN SISTEMA DE CÁMARAS HD	10
2	LOTE 2.- AMPLIACIÓN GATEWAYS/PROCESADORES DE AUDIO/VÍDEO	12
	2.1 AMPLIACIÓN DE GATEWAYS HD-SDI/IP/HD-SDI DE ALTA DENSIDAD	12
	2.2 AMPLIACIÓN DE UNIDADES DE ENTRADAS/SALIDAS DE AUDIO PARA SETS/PLATÓS.....	13
	2.3 AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD DE ENRUTAMIENTO DE LA MATRIZ DE AUDIO NOVA73 HD....	14
	2.4 AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD DE PROCESADO DEL SISTEMA DE AUDIO DE LOS ESTUDIOS ..	15
	2.5 LICENCIAS DE CONTROL PARA ORQUESTADOR	16
	2.6 CONTRATO DE SOPORTE Y GARANTÍA	16
3	LOTE 3.- EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS DE INTEGRACIÓN E INSTALACIÓN	17
	3.1 ANTECEDENTES	17
	3.2 SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO Y MATERIALES	20
	3.2.1 AMPLIACIÓN DE LA RED DE MEDIA	20
	3.2.2 AMPLIACIÓN DE LA RED DE AUDIO	21
	3.2.3 AMPLIACIÓN DE LA RED DE CONTROL	25
	3.2.4 AMPLIACIÓN DE LA RED DE CÁMARAS	27
	3.2.5 GADGETS	28
	3.2.5.1 GATEWAYS MODULARES HD-SDI/IP/HD-SDI.....	28
	3.2.5.2 CONVERTORES MODULARES HD-SDI/HDMI.....	30
	3.2.5.3 DISTRIBUIDORES MODULARES	31
	3.2.6 SOLUCIONES DE CONECTIVIDAD PARA CADA RED Y UBICACIÓN	31
	3.2.6.1 CONECTIVIDAD DE CÁMARAS EN SET ESTUDIO 7.....	31
	3.2.6.2 CONECTIVIDAD DE MEDIA EN SET ESTUDIO 7.....	34
	3.2.6.3 CONECTIVIDAD DE CONTROL EN SET ESTUDIO 7.....	36
	3.2.6.4 CONECTIVIDAD DE CÁMARAS EN SET REMOTO 2	37
	3.2.6.5 CONECTIVIDAD DE MEDIA EN SET REMOTO 2	40
	3.2.6.6 CONECTIVIDAD DE CONTROL EN SET REMOTO 2	42
	3.2.6.7 CONECTIVIDAD DE INTERCOM EN SET REMOTO 2	43
	3.2.6.8 CONECTIVIDAD DE SERVIDORES DE PLAYOUT (RECURSOS COMPARTIDOS) 44	
	3.2.7 LOCUTORIOS OFF-TUBE. CONCEPTO.....	45
	3.2.7.1 EQUIPAMIENTO INVOLUCRADO	47
	3.2.7.2 CONECTIVIDAD DE LOCUTORIOS OFF-TUBE	49

3.2.7.3	INTERFACES HARDWARE EN PUESTOS DE LOCUCIÓN Y GESTIÓN	52
3.3	GESTIÓN DE PROYECTO	54
3.3.1	DIRECCIONES DE PROYECTO	54
3.3.1.1	DIRECCIÓN DE INGENIERÍA NOMBRADA POR RTVE	54
3.3.1.2	JEFE DE INSTALACIÓN Y ENCARGADO DE INSTALADORES.....	54
3.3.2	DOCUMENTACIÓN Y MEDIOS A APORTAR	55
3.4	TRABAJOS DE INSTALACIÓN	56
3.4.1	COMPETENCIAS DEL ADJUDICATARIO EN MATERIA DE INSTALACIÓN	57
3.4.1.1	ELABORACIÓN DE LA PLANIMETRÍA	57
3.4.1.2	PLANIFICACIÓN	58
3.4.1.3	APORTACIÓN DE MATERIAL DE INSTALACIÓN.....	59
3.4.1.4	CABLEADO Y CONECTORIZACIÓN. IDENTIFICACIÓN.....	61
3.4.1.5	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO EN MOBILIARIO TÉCNICO / SETS	63
3.4.1.6	DISTRIBUCIÓN DE EQUIPAMIENTO EN RACKS.....	64
3.4.1.7	PUESTA EN MARCHA Y CONFIGURACIÓN	66
3.5	SERVICIOS DE INTEGRACIÓN	66
3.5.1	CONFIGURACIÓN DE REDES Y SINCRONIZACIÓN PTP	67
3.5.2	ALTA DE DISPOSITIVOS EN ORQUESTADOR	68
3.5.3	CONFIGURACIÓN DE PANELES HARDWARE/SOFTWARE	70
3.5.4	CONFIGURACIÓN DE ALARMAS	71
3.5.5	MEJORAS EN SEGURIDAD	72

0 INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

RTVE dispone en la actualidad de la primera instalación realizada íntegramente en audio y vídeo digital de alta definición encapsulados para su transporte sobre tecnología IP. Se trata de 4 estudios de televisión y dos sets en el Centro de Producción de Programas de RTVE en Sant Cugat, y un tercer set remoto (Set Remoto 1) en la ciudad de Barcelona. Dicha instalación está dimensionada de inicio para formato 1080/50p con HDR y duplicidad de redes de media, tanto para los estudios/sets referidos, como para la futura adhesión de otros 3 estudios actualmente en HD-SDI. **El objetivo de este expediente es la ampliación de esta instalación para acoger el estudio 7, un segundo set remoto (Set Remoto 2) ubicado en la capilla del Colegio "Pureza de María" y cuatro locutorios, todos ellos basados también en tecnología IP**, culminando así parte de la previsión inicial, puesto que el estudio 7 es uno de los 3 estudios referidos para los cuales las redes de media fueron dimensionadas.

Los estándares y normas que rigen esta instalación, y por tanto aplican al referido proyecto de ampliación descrito en este expediente son principalmente:

- Familia de estándares **SMPTE ST 2110** (*Professional Media Over Managed IP Networks*), aportación del Video Services Forum como recomendaciones técnicas para el transporte de flujos de media elementales sobre redes IP. Constituye el formato oficial elegido para el encapsulamiento de media, basado en transporte de esencias separadas (video, audio, metadata).
- Estándar **SMPTE ST 2022-7** (*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*), define el transporte de los flujos de media de forma redundada por redes paralelas e independientes. La totalidad del equipamiento IP de Sant Cugat cumple con esta norma.
- Familia de especificaciones **NMOS** (*Networked Media Open Specifications*) promovida por el AMWA con objeto de proporcionar una solución enmarcada en el plano de control con la cual propiciar la interoperabilidad entre diferentes dispositivos de audio y video conectados a las redes de media.
- Estándar **SMPTE ST 2059 v2** (*SMPTE Profile for Use of IEEE-1588 Precision Time Protocol in Professional Broadcast Applications*), para la sincronización de los dispositivos.
- El audio se trata como audio digital PCM encapsulado en IP (AoIP) bajo el estándar AES67 Perfil B hasta la salida del mezclador de audio con el fin de minimizar la latencia, siendo a partir de ahí el Perfil A el utilizado para el audio por ser este perfil compatible con SMPTE ST 2110-30. De esta forma, audio y vídeo tienen como formato final de encapsulamiento de señales el correspondiente a la referida colección de estándares SMPTE ST 2110.

La **infraestructura de red** subyacente al transporte de las señales está basada en electrónica COTS (*Commercial Off The Shelf*) de la industria puramente IT, correspondiente a la línea de

producto orientada al transporte de señales de alto ancho de banda en tiempo real con sincronización PTP.

Además, se dispone de dos **nuevas herramientas** no presentes hasta ahora en los estudios:

- Un sistema de orquestación y control (*"broadcast controller"*) que gobierna el equipamiento de estudios, permitiendo realizar cambios de configuración y reasignación de recursos adaptándolos a la producción.
- Sendos sistemas de gestión, monitorización y alarmas que ofrecen al operador una visión global de los procesos en ejecución, el estado del equipamiento y la red, con avisos interactivos que permiten reaccionar ante incidencias o prever situaciones de congestión.

1 LOTE 1.- AMPLIACIÓN SISTEMA DE CÁMARAS HD

El actual sistema de cámaras GrassValley se compone de un parque de 23 CCUs compartidas por 30 cabezas de cámaras repartidas entre los estudios 1 a 4 y los sets: virtual, de redacción y remoto #1 (Roc Boronat). Este sistema ha de ser ampliado para dotar de cabezas de cámara al Plató del Estudio 7 y al segundo set remoto (capilla del Colegio Pureza de María) objeto de este expediente. El hecho de que este Lote describa una ampliación de los recursos existentes supone que los elementos añadidos han de ser compatibles con los actuales (a saber; cabezas de cámara GrassValley LDX82 y estaciones base GrassValley XCU Enterprise UXF) y entre sí, ya que de otra manera no se podrían enlazar las cabezas de cámara nuevas con las estaciones base existentes. Consecuentemente se cumple con un **requisito imprescindible que es mantener un único sistema de cámaras**. La simplicidad que acompaña a la homogeneidad del sistema permite aumentar la potencia que ofrece la capa de orquestación, la cual gobierna las asignaciones entre: estaciones base en sala de aparatos, paneles de control remoto en controles de estudios y cabezas de cámara en platós/sets en un entorno de compartición de recursos.

La composición del suministro de este Lote es la siguiente:

5 Cabezas de Cámara HD, en configuración como ENG/EFP, modelo Grass Valley LDX 92, o similar, con las siguientes características técnicas:

- Cabeza de cámara con 3 dispositivos captadores CMOS, de 2/3", con 2,3 MegaPixels. Captación progresiva. Será conmutable entre 1080i y 720p.
- Adaptador para la transmisión por fibra óptica incorporado a la cabeza de cámara, con conector tipo LEMO 3K.93C (según norma SMPTE 304). Así mismo, también será compatible con cable de fibra híbrida, según la norma SMPTE 311. Por tanto, la alimentación será a través del cable de cámara.
- Resolución horizontal: 1000 TVL en HD.
- Eliminación del efecto Rolling Shutter mediante tecnología Global Shutter.
- Relación S/N, igual o superior, a 62dB en 1080i.
- Sensibilidad F12 a 2000lux en 1080i.
- Procesado interno ≥ 34 bits.
- 16 bits de cuantificación.
- Profundidad de modulación, igual o superior, a 60% (27MHz).
- Actualizable mediante software a formato 1080p (SMPTE 424M).
- El sistema se podrá actualizar para trabajar con HDR (curva HLG y PQ).
- Debe poder trabajar en el espacio de color ITU-R BT.709 (HD-SDI) y en el ITU-R BT.2020.
- Rueda de filtros ópticos ND motorizada, y filtros de corrección de color electrónicos.
- Selección de curvas para conseguir un mayor margen dinámico, preservando mejor el detalle en las altas luces, medias y bajas.
- Varios controles de punto y pendiente de Knee para controlar la sobreexposición de forma automática (dinámica).

- Ajuste de detalle sobre cualquier color previamente seleccionado por el usuario.
 - Corrector de color para, al menos, 6 ejes del tono, saturación y luminancia.
 - Interface con óptica para corrección de aberraciones cromáticas lateral, tanto en horizontal como en vertical. Según aparezcan nuevas ópticas en el mercado, el suministrador de la cámara debe actualizar el software para las nuevas tablas de corrección, sin suplemento económico.
 - Rango de temperatura ambiente de trabajo: -20°C, + 45°C.
- 5 Licencias perpetuas Direct IP**, que permita una comunicación de datos Ethernet SMPTE 2022-6, entre cabeza de cámara y XCU, en un entorno IP SMPTE 2110.
- 5 Visores LCD para configuración EFP de estudio de, al menos, 7", 16/9**, en color, con las siguientes características:
- Resolución: 1920x1080 píxeles.
 - Brillo: 700cd/m².
 - Contraste: 800:1.
 - Profundidad de color de 16.7 millones de colores, con 8 bit por color.
 - Tiempo de respuesta máximo: 23ms.
 - Anclaje a cámara con posición ajustable en 3 ejes. Dispondrá de un sistema de anclaje articulado, de tal forma que se pueda abatir, para que el operador pueda posicionarlo por detrás de la cámara.
 - Sistema de ayuda al enfoque.
 - Posibilidad de poner en b/n.
 - Indicador de tally.
 - Visera de estudio.
- 5 Microauriculares dobles de órdenes**, con conector XLR de 5 pines, compatible con cabeza de cámara.
- 5 Adaptadores para trípode**, totalmente compatible con las cabezas de cámara ofertadas.
- 2 Craddle**, totalmente compatibles con las CCUs existentes.
- 12 Cables de cámara de fibra híbrida** (2 de 50 metros, 5 de 60 metros y 5 de 15 metros). La fibra se suministrará terminada en ambos extremos con conectores tipo LEMO 3K.93C (fibra híbrida SMPTE ST-311M) con la doble conectividad fibra (para datos) y cobre (para alimentación).

Se incluirán servicios de configuración y puesta en marcha de las 5 cámaras.

2 LOTE 2.- AMPLIACIÓN GATEWAYS/PROCESADORES DE AUDIO/VÍDEO

La composición del suministro de este lote es la siguiente:

2.1 AMPLIACIÓN DE GATEWAYS HD-SDI/IP/HD-SDI DE ALTA DENSIDAD

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 misma marca y modelo. Concretamente:

1 Blade procesador IP-HDSDI-IP, modelo C100 de Lawo, proporcionando una batería de gateways en configuración de alta densidad, para ser instalado en el rack del Plató del Estudio 7 con, al menos, las siguientes características técnicas:

- 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 2 **SFPs para interfaces de media** (lado equipo), siendo éstos el modelo Cisco QSFP-40G-CSR4 (o alternativo) para su conexión en fibra multimodo a las redes de media roja y azul.
- Inclusión de un SFP de repuesto de los referidos (QSFP-40G-CSR4) o alternativo.
- **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 conforme al formato de alta definición de entrada encapsulado en IP, pudiendo ser (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.

- 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 JSON/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) en al menos 4 salidas simultáneas (trabajando en 1080p) 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 la licencia que proporcione funcionalidades de: sincronización (para las cámaras PTZ u otros), retardo audio/vídeo, autoalineado de la información del Dolby-E y conversión de frecuencia de muestreo para todas las fuentes de vídeo HD-SDI e IP.

1 Cofre de la plataforma V_Matrix de Lawo (serie Silent) para albergar el blade del punto anterior con al menos, las siguientes características técnicas:

- Capacidad para albergar hasta al menos 2 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).
- Nivel bajo de ruido por ser su destino el área del Plató.
- Formato de rack de 19” y 2 UR de altura.

El dispositivo que integra esta batería de gateways trabajará intercambiando señales directamente con el Leaf 1 (estudios 1, 2 y 7).

2.2 AMPLIACIÓN DE UNIDADES DE ENTRADAS/SALIDAS DE AUDIO PARA SETS/PLATÓS

Se requieren nuevas unidades de entradas y salidas de audio para ampliar el sistema de audio actualmente en producción asociado a los estudios IP de Sant Cugat, ya que trabajarán contra este en un entorno de compartición de recursos.

Serán 3 cofres deslocalizados, ubicados en los entornos a los que van a dar servicio directo. Estas ubicaciones son: el **Plató del Estudio 7** (para servir a este Plató y a dos Locutorios

próximos en zona Teledeporte), el **Set Remoto 2** y el **Plató del Estudio 1** (para servir de refuerzo a este Plató y a dos Locutorios próximos).

Los 3 cofres tendrán su conectividad de media y control resuelta contra la instalación actual de audio y han de ser **compatibles con el sistema de audio** implantado en los estudios IP de la firma Lawo, debiendo ser por tanto los mismos que aquellos; a saber, unidades Lawo A_Stage64, garantizando así la integración con dicho sistema a través de la matriz de audio Nova Router 73 HD.

Para dicha ampliación se requieren:

3 Unidades de entradas/salidas de audio Lawo A_Stage64 con las siguientes características (cada una de ellas):

- 32 entradas de micrófono / línea soportando señales balanceadas y no balanceadas.
- 16 salidas de línea mono soportando señales balanceadas y no balanceadas.
- 8 entradas de pares estéreo AES/EBU con conversión de frecuencia de muestreo.
- 8 salidas de pares estéreo AES/EBU.
- 1 puerto MADI I/O.
- 8 GPIO.
- Conversión de audio de micro/línea, AES y MADI a audio sobre IP según estándares abiertos SMPTE ST 2110-30/31, AES67 y Ravenna.
- 2 interfaces de conexión en fibra GbE para sendas redes roja/azul (SMPTE ST 2022/7).
- Gestión del tráfico de audio mediante protocolo Ember+.
- Totalmente integrable con el Sistema de Control Broadcast Lawo VSM y con las consolas de producción Lawo mc2.
- Puerto de gestión out-of-band para el propósito de lo puntos anteriores en 100/1000 Base-T. Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes requeridos por VSM.
- Entrada y salida de referencia wordclock en BNC.

Cada cofre **incluirá los SFPs necesarios para su conectividad en fibra** hacia redes roja y azul de audio (en total 6 SFPs correspondientes al lado de los cofres) y deberán ser de la marca Cisco (4x modelo GLC-SH-MMD y 2x modelo GLC-LH-SMD) o alternativos, compatibles con el modelo de switch Cisco N9K-C93180YC-FX3.

2.3 AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD DE ENRUTAMIENTO DE LA MATRIZ DE AUDIO NOVA73 HD

La referida ampliación de cofres de entrada/salida de audio tanto para los Platós 1 y 7 como para el Set Remoto 2 compromete la capacidad de gestión de todas estas señales por parte de la matriz de audio Nova73 HD. Es por ello que se hace necesario ampliar la capacidad de esta matriz con dos tarjetas más, con el fin de poder absorber y enrutar las señales derivadas de esta ampliación de puntos de entrada/salida de audio en diferentes localizaciones.

Por tanto, con objeto de que la matriz de audio actual Nova73 HD tenga capacidad de absorber los recursos que estas unidades de entrada/salida de audio añaden, este Lote incluye el suministro de dos tarjetas de ampliación para ser instaladas en esta matriz, siendo:

- 2 tarjetas Nova73 – RAVENNA 4xRJ45/SFP Cages.
- 8 SFPs para dichas tarjetas (SFPs tipo 1000Base-SX, 850nm, MM, 550m de alcance).

Con dicha ampliación la matriz quedará completa y con capacidad a futuro para absorber, a futuro, los estudios 5 y 6, que actualmente no se encuentran en tecnología IP 2110.

2.4 AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD DE PROCESADO DEL SISTEMA DE AUDIO DE LOS ESTUDIOS

Consecuentemente con las ampliaciones de entradas/salidas de audio y capacidad de enrutamiento, se hace necesaria la ampliación de la capacidad de procesamiento del sistema de audio. Siendo uno de los objetivos de este Pliego la dotación de 4 Locutorios Off-Tube trabajando en IP de forma redundante (mínimo necesario a fecha de redacción de este Pliego), para dicho propósito es necesario ampliar el sistema de audio actual dotándole de capacidad de hasta 8 procesos de mezcla adicionales e independientes mediante dispositivos de procesamiento DSP compatibles.

La solución de procesamiento deberá ser redundante en hardware (al menos dos procesadores independientes no compartiendo chasis) y trabajar sobre los estándares que rigen la instalación actual (nativo Ravenna, 2110-30, 2022/7). Los actuales dispositivos de procesamiento son Lawo UHD_Core. Sin embargo, **para la ampliación se solicitan**, por compatibilidad con el sistema de audio nativo Ravenna de los estudios IP, **dos unidades** Lawo PowerCore, más adaptadas a las necesidades de los locutorios.

Las características que **cada procesador DSP** ha de cumplir son las siguientes:

- Suscripción y volcado de flujos multicast de audio según estándares SMPTE ST 2110-30/Ravenna nativo/AES67 y de forma redundante contra redes de media roja y azul según estándar SMPTE ST 2022/7. Montará cuatro **interfaces de fibra** para estas conexiones.
- Motor de procesamiento capaz de ejecutar hasta cuatro procesos de mezcla de audio independientes y simultáneos, correspondiendo con 4 cabinas de locución. Incluirá la licencia pertinente.
- Capacidades de procesamiento:
 - Capacidad de entradas y salidas de 256x256.
 - Ganancia automática a nivel prefijado para al menos 96 entradas.
 - De-essing en tiempo real con ajuste de frecuencia.
 - Procesado ajustable con funciones: ecualizador, puerta de ruido, compresor, expansor y limitador.
 - Función de auto-mezcla y 64 retornos N-1.
 - Hasta 96 entradas con procesamiento DSP en paralelo.
 - Licencia para soporte de hasta 8 grupos AutoMix y 16 grupos VCA.

- Hasta 5,280 ms de sincronización de retardo en unidades seleccionables (milisegundos, frames...).
- Controlable por parte del sistema de orquestación y control VSM implantado en los estudios IP, para lo cual incluirá las licencias de control necesarias y dispondrá de puertos de control redundantes e independientes de los interfaces de media (control Out Of Band).
- Incluidos 4x SFPs audio 1000Base-SX, 850nm, multimodo, 550m de alcance.

La oferta incluirá un **curso para técnicos** con una duración estimada de 2-3 jornadas en turnos de mañana y tarde (8 horas por jornada siendo 4 horas por turno).

2.5 LICENCIAS DE CONTROL PARA ORQUESTADOR

Como ya se ha ido indicando en cada uno de los elementos anteriores, con objeto de que todos los equipos suministrados en este Lote puedan ser controlados por el orquestador / broadcast controller (Lawo VSM), se suministrará la cuantía que resulte necesaria y suficiente de licencias de control (+ 3 licencias requeridas por el equipamiento del Lote 3), que podrá ofrecerse en forma de pack de licencias. Estas licencias de puertos de control de VSM se tienen que **suministrar con redundancia para** funcionar con **3 servidores VSM**.

2.6 CONTRATO DE SOPORTE Y GARANTÍA

Para **todos** los elementos descritos en este Lote, se contemplarán los siguientes servicios:

1.- Contrato de soporte (SLA), con periodo de vigencia desde la puesta en explotación del equipamiento hasta **un año** en adelante. Las características y coberturas que dicho contrato incluirá serán las siguientes:

- **Apertura de "tickets de servicio"**, se podrán enviar tickets por parte de personal técnico entrenado, con conocimiento del sistema, pudiendo proporcionar información tipo: registro de logs, configuraciones, etc. RTVE proporcionará los medios para una conexión remota estable. Se podrán abrir los tickets por las siguientes vías:
 - Hot line 24/7 para incidentes de gravedad alta.
 - Hot Line durante el horario de oficina para incidentes de gravedad media.
 - Correo electrónico para incidentes de gravedad baja.
- **Tiempos de respuesta**, siendo en función de la gravedad de la incidencia los tiempos de respuesta (a contar desde el momento de la apertura del ticket) de:
 - 1 hora para incidencias de gravedad crítica.
 - 4 horas para incidencias de gravedad alta.
 - Días siguientes para el resto de incidencias, nunca superando las 48 horas.
- **Reparaciones, reemplazos y envío.**
 - El reemplazo de piezas se garantiza en un periodo máximo de dos semanas.

- **Actualizaciones de software y firmware** gratuitas durante la vigencia del SLA.

2.- Periodo de Garantía total de al menos 2 años, con periodo de vigencia desde la entrega del equipamiento.

3 LOTE 3.- EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS DE INTEGRACIÓN E INSTALACIÓN

3.1 ANTECEDENTES

DISEÑO DE REDES ACTUALES

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 limitados 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 (y del estudio 7 que añade este expediente), *“leaf 2”* agrega equipamiento de estudios 3 y 4 de Producción de Programas y *“leaf 3”* agrega equipamiento nativo IP común a todos los estudios (y del segundo set remoto que añade este expediente) y de conectividad con el *legacy* de la instalación HD-SDI actual (señales de/hacia matriz de Control Central). Por último, los *“leafs 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.

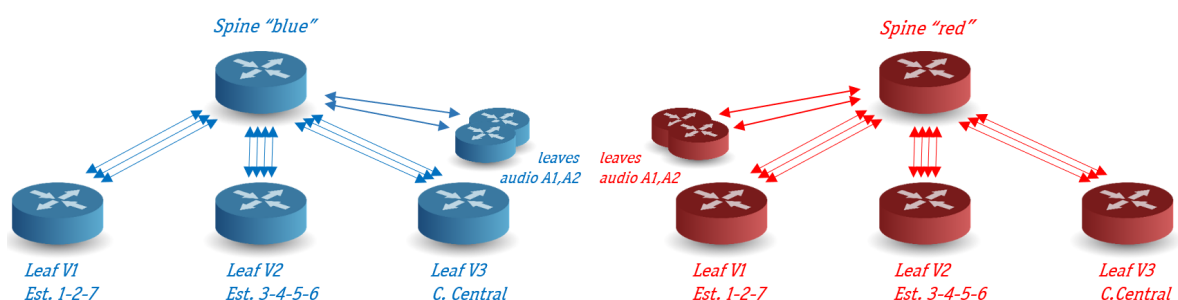


Figura 1. Red de media (estado actual)

En las redes de media (vídeo y audio) se trabaja con la familia de estándares que definen el formato de encapsulamiento de esencias de media 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 chassis 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 Cisco DCNM (Data Center Network Management) corriendo 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.

La **red de audio** es prácticamente independiente de la red de control (descrita más adelante), 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).

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 actual 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 y otro previsto para ser instalado en el LGC anexo al plató del estudio 7 (Teledeporte) con motivo de la próxima instalación en IP de la nueva Continuidad. Este último switch será aprovechado para dar conectividad de control al Set Estudio-7.

El control de los equipos es mediante puerto de gestión dedicado (out of band), salvo en dispositivos 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.

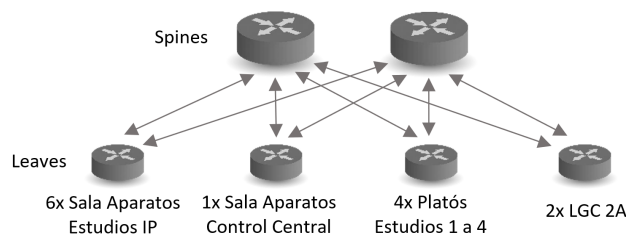


Figura 2. Red de control (estado actual)

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

- 2x N9K-C93180YC-FX (son los dos SPINE de control en Sala Aparatos Estudios IP).
- 4x N9K-C92348GC-X (son LEAVES de control en Sala Aparatos Estudios IP).
- 2x N9K-C9348GC-FXP-B1 (son LEAVES de control en Sala Aparatos Estudios IP).
- 1x N9K-C9348GC-FXP-B1 (es LEAF de control en Sala Aparatos Control Central).
- 1x N9K-C9348GC-FXP-B1 (es LEAF de control en LGC Teledeporte).
- 4x N9K-C92348GC-X (son LEAVES de control en Platós 1 a 4).

Por último, mencionar que existe una **red de cámaras** independiente de las anteriores, que resuelve la conectividad dinámica de cabezas de cámara con CCUs (según órdenes del orquestador), siendo éstas un *pool* de recursos compartido entre todos los estudios y sets.

3.2 SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO Y MATERIALES

Se describe en los siguientes apartados todo el equipamiento y materiales que habrán de suministrarse en este Lote, enmarcando cada uno de los elementos dentro de la solución de conectividad que aportan, con el fin de extender el actual sistema de media sobre IP hacia los nuevos Sets Estudio 7 y Remoto 2 y Locutorios "Off tube".

3.2.1 AMPLIACIÓN DE LA RED DE MEDIA

El planteamiento base de conectar a los Leaf 1 de la red de media los gateways de alta densidad que añade el Set Estudio 7 responde a la coherencia de mantenerlos en los switches que desde un principio fueron dimensionados para los estudios 1, 2 y 7 de informativos (los gateways discretos que añade el Set Remoto 2 también serán conectados al leaf 1). Sin embargo, lo cierto es que la producción con estas ubicaciones remotas va a realizarse desde los controles del estudio 3, perteneciente al grupo de estudios asociados al leaf 2 (Producción de programas). Esto no supone un aumento significativo del tránsito de señales entre los Leaf 1 y 2 (a través del Spine) ya que los controles del estudio 3 trabajarán con el mezclador del estudio 3, con las líneas de subida/bajada de control central al estudio 3 y con las CCUs que habitualmente están conectadas al estudio 3 por lo que la producción está confinada a estos recursos que no salen del Leaf 2. Solamente para los envíos y recepciones a/desde los gateways conversores a/desde SDI de los Sets Estudio 7 y Remoto 2 será necesario saltar del Leaf 1, donde se generan estas señales, al Leaf 2, donde se relacionarán con el mezclador de vídeo y líneas de estudio propias del estudio 3. Incluso la generación de los multipantallas se producirá en el cluster de los estudios 3 y 4 y no saldrá del Leaf 2 de cara a su presentación en los monitores de los controles de estudio. No obstante, respecto a estas últimas señales, sí es probable que también se redirijan a los monitores del Set Estudio 7, para formar parte del fondo de decorado, por lo que se considera factible un aumento del tránsito de señales entre los Leaf 1 y 2.

Para absorber este nuevo tráfico entre leaves se propone el refuerzo de los links entre Leafs 1 y 2 y Spines rojo y azul añadiendo un enlace por cada Leaf 1 y 2 de cada red con su Spine, resultando en la necesidad de **suministro e instalación / configuración del siguiente material:**

- 2x 100GBASE QSFP Active Optical Cable, 3m, modelo Cisco QSFP-100G-AOC3M.
- 2x 100GBASE QSFP Active Optical Cable, 5m, modelo Cisco QSFP-100G-AOC5M.

Así mismo, derivado de la adhesión al Leaf 3 del sistema (recursos compartidos) de 6 servidores de vídeo (mediante expediente aparte), y para reforzar la conectividad necesaria para absorber el nuevo tráfico que añaden entre Leaf 3 y Leafs 1 y 2, se añadirá **para cada red un nuevo enlace** entre Spine y Leaf 3 (del mismo color), resultando en la necesidad de **suministro e instalación / configuración del siguiente material:**

- 4x QSFP-100G-SM-SR monomodo.
- 4x latiguillo LC duplex monomodo (5 metros).

- 1x manguera 24 fibras monomodo (150 metros) y 2 x caja conexiones con 12x LC dúplex (cada una).

Todo lo anterior queda representado en el siguiente diagrama:

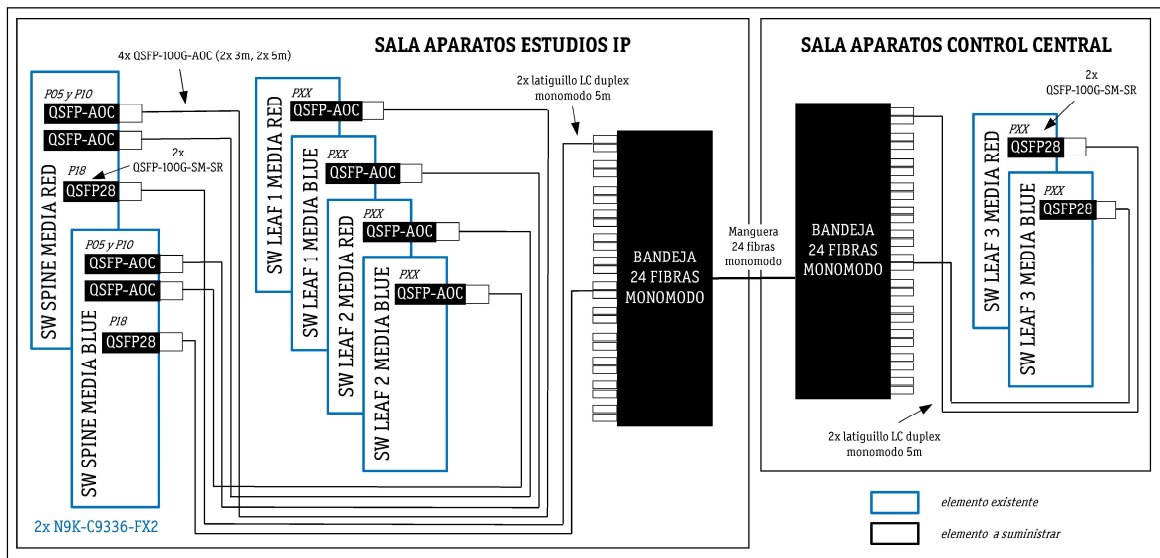


Figura 3. Refuerzo de conectividad entre Spines y Leaves en redes de media

3.2.2 AMPLIACIÓN DE LA RED DE AUDIO

La ampliación de la red de audio requerida en este proyecto 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**.

Constituye requisito de este proyecto la ampliación de la red de audio. 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 limitado al número de enlaces libres disponibles) se determina que **la solución de ampliación del sistema de audio se materializará en la adhesión de un nuevo leaf** (Leaf A3 de audio) al SPINE existente (siempre por duplicado; Leaf A3 rojo y Leaf A3 azul).

La justificación de la necesidad de este nuevo Leaf de audio es la siguiente: los actuales Leafs A1 y A2 solamente ofrecen conectividad en cobre, sin embargo, los cofres de audio que se solicitan en el lote 2 de este expediente tienen conectividad en fibra, y concretamente el ubicado en la capilla del colegio solo puede llegar en fibra hasta la red de media (800 metros de distancia a cubrir). Por tanto, la estrategia a seguir es añadir este Leaf 3 (R/B) de audio para dar conectividad directa en fibra tanto a los tres nuevos cofres que añade este

expediente como a los 6 existentes. Por esto último, la infraestructura de fibras a trasladar a los nuevos switches será de **al menos 20** puntos de conexión, puesto que los 4 cofres de los platós tienen dos puntos de conexión en cada uno de los platós y a cada una de las redes, a los cuales podría añadirse los propios de los cofres de la Conti2/Pecera y Set Remoto 1 (Roc Boronat). **Como parte de los trabajos de instalación se tendrá en cuenta el traslado de estas conexiones de fibra a los nuevos switches** instalados en Sala de Aparatos.

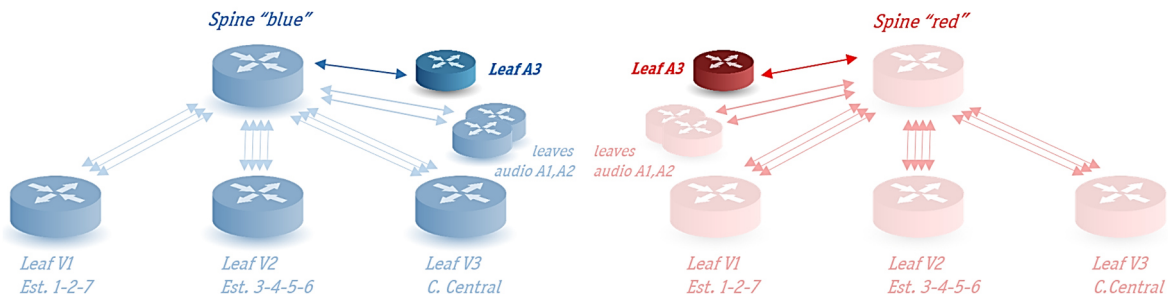


Figura 4. Ampliación de la red de media con un nuevo Leaf 3 de audio (R, B)

El **tráfico** intercambiado entre Sant Cugat y el Set Remoto 2 (Capilla) correspondiente a los gateways discretos, que se encapsulará utilizando el protocolo RTP (Real Time Protocol), podrá monitorizarse directamente desde los conmutadores de red existentes (disponen de capacidad de RTP Monitoring). Los nuevos switches de audio que van a recibir el tráfico del equipo de entradas/salidas de audio deberán disponer de esta misma capacidad, ya que el enlace con este Set Remoto 2, por distancia típicamente será más propenso a fallos que los enlaces locales.

Los switches a suministrar serán de la marca Cisco, modelo N9K-C93180YC-FX3, con las siguientes características técnicas, composición y licencias:

2 conmutadores de red marca Cisco, modelo Nexus N9K-C93180YC-FX3, destinados a la ampliación de la red de audio, aportando conectividad en fibra para los equipos que así lo requieran.

- Sistema operativo modular de altas prestaciones.
- Implementación robusta de protocolos multicast (PIM, IGMP), así como escalabilidad y conmutación a velocidad de línea para el tráfico multicast.
- Implementación robusta de los mecanismos de calidad de servicio QoS.
- Disponibilidad de APIs para permitir la programabilidad de la red, tanto a nivel de controlador (DCNM) como directamente a nivel de cada conmutador (NX-API).
- Soporte de telemetría ofreciendo información detallada para cada flujo.
- Implementación y distribución de PTP sobre perfiles PTP AES67 y SMPTE-2059-2 orientados al entorno multimedia.
- Soporte de entrada GPS para conexión a antena GPS y/o a receptor GPS (puertos antena, 1PPS, 10MHz). Capacidad de funcionamiento como GrandMaster PTP median-

te la conexión a antena y/o receptor GPS y la correspondiente licencia (no requerida inicialmente).

- Funcionamiento a nivel 2 y 3.
- Dispone de 48 puertos SFP+, pudiendo funcionar a 25 Gbps, 10 Gbps o 1 Gbps (en función de la óptica utilizada), y de 6 puertos QSFP28 pudiendo funcionar a 100 Gbps, 40 Gbps, 4x 25 Gbps y 4x 10 Gbps (estos dos últimos mediante cable break-out).
- Licencia NX-OS Essentials, que añade:
 - Protocolos necesarios para el enrutamiento a nivel 3 requeridos por la solución IPFM sobre la que va a trabajar: PIM, IGMP, NBM, OSPF, PTP.
 - Gestión del conmutador desde el gestor DCNM desplegado.
- Redundancia de fuente de alimentación y ventiladores.

La **composición** de cada equipo será la siguiente:

- Conmutador N9K-C93180YC-FX3 con 48p 10/25G SFP+, 6p 100G QSFP, MACsec, SyncE.
- Doble fuente de alimentación NXA-PAC-650W-PE Nexus NEBs AC 650W PSU.
- Ventilador NXA-FAN-35CFM-PE Nexus 2K/3K/9K Single Fan (x4).
- Cable alimentación CAB-9K10A-EU Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU (x2).
- C1E1TN9300XF-5Y **Data Center Networking Essentials** Term N9300 XF, **5 Years**.
- NXOS software Nexus 9500, 9300, 3000 Base NX-OS Software Rel 9.3.2 o superior.
- Sistema de montaje NXK-ACC-KIT-1RU Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA 8x5xNBD a 5 años** a partir del suministro.

La interconexión entre los dos conmutadores y los spines de la red de media se realizará mediante dos cables AOC de 40 GbE (uno por cada nuevo conmutador con su spine), suficiente ya que las conexiones de los equipos de audio hacia estos switches van a ser con los interfaces trabajando a 1 Gbps.

Todos los elementos de conectividad requeridos para esta ampliación serán aportados e instalados por el adjudicatario de este Lote, según se representa en el esquema siguiente:

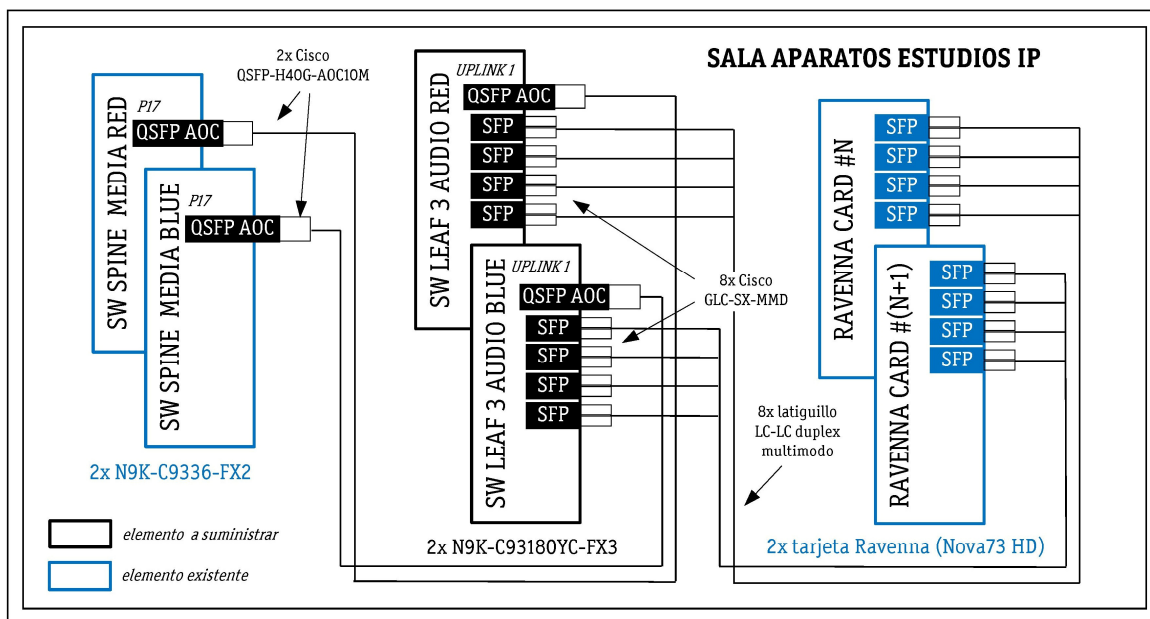


Figura 5. Ampliación de la red de audio (nuevos Leaves 3 de audio R, B)

La composición de la cadena de conectividad, cuyo suministro e instalación corresponde al adjudicatario de este Pliego, es la siguiente:

Cable AOC 40 GbE

Se trata de **dos** cables QSFP Active Optical Cable, de **10 m** de longitud y 40G de capacidad, para instalar entre racks próximos. Tienen que ser de la **marca Cisco, modelo QSFP-H40G-AOC10M**, para ser conectados entre el uplink #1 de cada switch de audio Cisco, modelo N9K-C93180YC-FX3 con el puerto #17 del spine de la misma red (roja o azul) Cisco, modelo N9K-C9336-FX2.

SFP de 1 GbE (SFP).

Se trata de **ocho** SFP Transceiver Module, con conexión LC en fibra **multimodo** destinados a dar conectividad a las tarjetas de ampliación de matriz de audio Nova73 HD contra los nuevos switches de audio Cisco, modelo N9K-C93180YC-FX3. Tienen que ser de la **marca Cisco, modelo GLC-SX-MMD**.

Latiguillos LC-LC duplex.

8 latiguillos LC-LC dúplex, **4 de 3 m y 4 de 5 m** de longitud, proporcionando transmisión de datos full-duplex a 1 Gbps, con fibra **multimodo** dedicada para cada dirección y con estas características: 50/125µm **OM4** y diámetro de la cubierta de 3 mm por cada fibra. Color violeta o rosa. Categoría LSZH según IEC 60754-1/-2 (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/PC. Cumplimiento de normativa ITU-T G.651.1.

3.2.3 AMPLIACIÓN DE LA RED DE CONTROL

La **ampliación requerida** (sobre la red de control existente anteriormente descrita) objeto de este pliego afecta únicamente al Set Remoto 2, el cual requiere de **un switch de control** ubicado en el rack de la capilla del Colegio. Este switch **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 los existentes en cada uno de los Platós 1 a 4 (en cuanto a modelos de equipos, versiones de software y firmware, APIS soportadas, mismas capacidades de gestión de la red...) cumpliendo la misma función que éstos.

El switch a suministrar será de la marca **Cisco modelo N9K-C92348GC-X**, con las siguientes premisas / características técnicas, composición y licencias:

- 1 conmutador de red** marca Cisco, modelo Nexus N9K-C92348GC-X, destinado a la ampliación de la red de control.
 - 48 puertos en cobre pudiendo funcionar a 100 Mbps o a 1 Gbps, cuatro puertos SFP28 pudiendo funcionar a 1 Gbps, 10 Gbps o 25 Gbps en función de la óptica utilizada (estos puertos serán utilizados como 'uplinks', proporcionando las conexiones con los switches Core de la red de control mediante interfaces de 10G de forma redundante, con al menos un uplink a cada uno de los Cores), y dos puertos QSFP28 pudiendo funcionar a 40 Gbps o 100 Gbps, y en 4x 25 Gbps y 4x 10 Gbps mediante cable break-out.
 - La versión de software para el nuevo switch de la red de control será la desplegada en este momento en la red, habilitándose los protocolos de routing unicast y rutas estáticas necesarios para el correcto funcionamiento y adecuada visibilidad entre dispositivos y gestor.
 - El plan de direccionamiento para los *media nodes* se aplicará en base a los rangos ya reservados y definidos para la red de control, asegurando que el interfaz de la red de control tiene direccionamiento distinto al interfaz de la red de media y pertenece a una subred IP distinta.
 - El equipo dispondrá de todos los siguientes mecanismos: routing estático y dinámico, soporte de VLANs, enrutamiento entre VLANs, listas de acceso, etc., garantizándose que el broadcast controller pueda comunicar con cualquier interfaz de red de cualquier media node.
 - Dispondrá de la licencia Essentials que proporciona toda la funcionalidad necesaria para la función descrita en los párrafos anteriores, como los protocolos de enrutamiento OSPF y PIM y soporte multicast con IGMP. Además, esta licencia habilita la gestión desde el sistema DCNM (Data Center Network Manager) existente.
 - Redundancia de fuente de alimentación y ventiladores.

La **composición y licencias** del equipo será la siguiente:

- Conmutador Cisco N9K-C92348GC-X Nexus 9200 con 48 puertos 100M/1GT, 4 puertos 10/25G y 2 puertos 40/100G QSFP28.
- Doble fuente de alimentación N2200-PAC-400W N2K/N3K AC.
- Ventilador NXA-FAN-30CFM-F Nexus 2K/3K/9K Single Fan (x3).
- Cable alimentación CAB-9K10A-EU Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU (x2).
- Licencia C1E1TN9300GF-5Y **Data Center Networking Essentials** Term N9300 GF, **5 Years**.
- NXOS software Nexus 9500, 9300, 3000 Base NX-OS Software Rel 9.3.2 o superior.
- Sistema de montaje NXK-ACC-KIT-1RU Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA 8x5xNBD a 5 años** a partir del suministro.

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.

El switch 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.

Los puertos de control out-of-band de los dispositivos a gestionar se conectarán a este switch de control, que estará conectado a los switches centrales (Core) de la red de control, permitiendo de esta manera que el orquestado (Lawo) pueda alcanzar estos dispositivos. Dicha **conexión entre switches será mediante interfaces LR** dado que se encuentra en una ubicación separada (Set Remoto 2).

Todos los elementos de conectividad requeridos para esta ampliación se representan en el esquema siguiente:

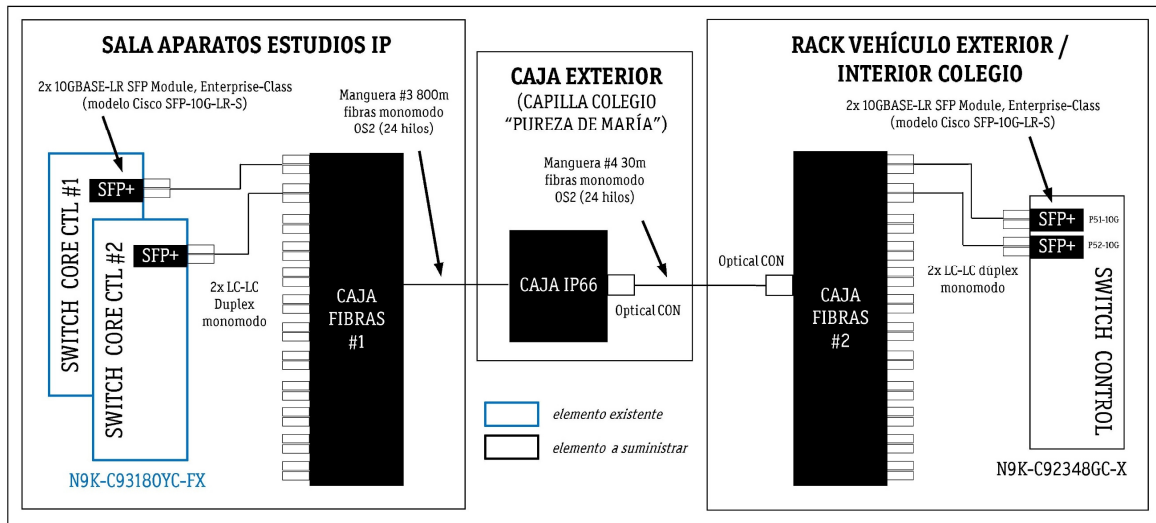


Figura 6. Ampliación de la red de Control para Set Remoto 2 (*)

La composición de la cadena de conectividad, cuyo suministro e instalación corresponde al adjudicatario de este Pliego, es la siguiente:

SFP de 10 GbE (SFP+).

Se trata de **cuatro** SFP Transceiver Module, con conexión LC en fibra **monomodo** destinados a dar conectividad al switch de control del Set Remoto 2 contra los dos cores de control situados en Sala de Aparatos IP. Tienen que ser de la **marca Cisco, modelo SFP-10G-LR-S**.

Latiguillos LC-LC duplex.

Son **cuatro latiguillos** LC-LC duplex para conectar dos enlaces de los cassettes anteriores a los switches cores de control (**2 latiguillos de 10m**) en lado Sala Aparatos IP y al switch leaf de control (**2 latiguillos de 3m**) en el lado del rack de la Capilla. Cada latiguillo proporcionará transmisión de datos Full-Duplex, con fibra **monomodo** dedicada para cada dirección y tendrá estas características:

9/125µm (1310nm / 1550nm) y diámetro de la cubierta de 3 mm. Color de la cubierta amarillo. Categoría LSZH (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/UPC azules compatibles con los cassettes anteriormente descritos. Cumplimiento de normativa ITU-T G.652.

() La composición del resto de la cadena de conectividad (camino entre ubicaciones), cuyo suministro e instalación corresponde al adjudicatario de este Pliego, será descrita más adelante en la sección "3.2.6.4.- CONECTIVIDAD DE CÁMARAS EN SET REMOTO 2", subapartado "A) ELEMENTOS DE CONECTIVIDAD DE LA SOLUCIÓN GENERAL APLICADA ENTRE SANT CUGAT Y EL SET REMOTO 2".*

3.2.4 AMPLIACIÓN DE LA RED DE CÁMARAS

No se requiere ampliación sobre la red de cámaras existente, puesto que los switches de cámaras tienen suficientes puertos libres para alojar las cinco cabezas de cámara provenientes de los Sets Estudio-7 y Remoto-2.

3.2.5 GADGETS

Para resolver necesidades puntuales de adaptación entre formatos de señal HD-SDI/IP/HDMI se suministrarán los siguientes conversores en formato mini-módulo:

3.2.5.1 GATEWAYS MODULARES HD-SDI/IP/HD-SDI

Para el intercambio de señales de vídeo **entre Sala de Aparatos IP en Sant Cugat y Set Remoto 2** (capilla del Colegio Pureza de María) se suministrarán **conversores modulares tipo gateway** HD-SDI/IP e IP/HD-SDI, en cuantía suficiente para cubrir las necesidades de envíos de retornos / monitorado hacia el Set Remoto y recepción de señales de cámaras PTZ (u otros) en Sala de Aparatos, siendo:

2 Conjuntos de gateways HD-SDI/IP/HD-SDI independientes, para instalar en rack de equipos asociado al Set Remoto 2 con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Tipo mini-módulo, dotado de bahías (slots) para módulos intercambiables, aunque se acepta un hardware compacto si el número de conversiones en cada dirección es configurable.
- Doble conectividad en **10G y monomodo** a redes de media roja y azul. Se incluirán un total de 4 SFPs (tipo SFP+) sobre fibra monomodo (ha de soportar 1000 m de distancia) para las conexiones a redes de media de los conjuntos de gateways (lado de los mini-módulos), que serán el modelo Cisco SFP-10G-LR-S (o alternativo).
- Posibilidad de proporcionar, cada conjunto, al menos 4 conversiones HD-SDI/IP/HD-SDI, configurables entre entradas y salidas y en 1080p pero dotados de hecho de los módulos necesarios para aportar una configuración por defecto de dos conversiones HD-SDI/IP y dos conversiones IP/HD-SDI, todas ellas concurrentes.
- Entradas 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 10 Gbps. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- Todas las salidas conmutarán las fuentes de entrada con **clean-switching MBB** (make before break).
- Salidas HD-SDI con audio embebido con autodetección del 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.
- Salidas de vídeo digital 3G/HD/SD SDI con conector tipo BNC (75Ω) / mini-BNC.

- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Licencia de sincronización de entradas para señales no referenciadas.
- Controlables por parte del orquestador actual (VSM de LAW0) **mediante protocolo Ember+.**
- Puerto de control “out of band” con soporte de IGMP_v3, aunque también se acepta control “inband”.
- Doble fuente de alimentación.

Para el intercambio de señales de vídeo **entre Sala de Aparatos IP y Locutorios en Planta 0** se suministrarán **convertidores modulares tipo gateway** HD-SDI/IP e IP/HD-SDI, en cuantía suficiente para cubrir las necesidades de envíos de monitorado hacia estos Locutorios y recepción de señales de cámaras PTZ (u otros) en Sala de Aparatos, siendo:

1 Conjunto de gateways HD-SDI/IP/HD-SDI independiente, para instalar en rack de equipos asociado al Plató del Estudio 1 (cercano a los locutorios) con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Tipo mini-módulo, dotado de bahías (slots) para módulos intercambiables, aunque se acepta un hardware compacto si el número de conversiones en cada dirección es configurable.
- Doble conectividad en **25G y monomodo** a redes de media roja y azul. Se incluirán 2 SFPs (tipo SFP28) sobre fibra monomodo apropiados para las conexiones a redes de media del conjunto de gateways (lado del mini-módulo).
- Posibilidad de proporcionar al menos 4 conversiones HD-SDI/IP y 4 conversiones IP/HD-SDI y en 1080p, todas ellas concurrentes.
- Entradas 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 25 Gbps. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- Todas las salidas conmutarán las fuentes de entrada con **clean-switching MBB** (make before break).
- Salidas HD-SDI con audio embebido con autodetección del 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.
- Salidas de vídeo digital 3G/HD/SD SDI con conector tipo BNC (75Ω) / mini-BNC.
- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Licencia de sincronización de entradas para señales no referenciadas.
- Controlables por parte del orquestador actual (VSM de LAW0) **mediante protocolo Ember+.**

- Puerto de control “out of band” con soporte de IGMP_v3, aunque también se acepta control “inband”.
- Doble fuente de alimentación.

Para todos los gateways modulares aquí descritos se incluirá en la oferta un contrato de **soporte SLA y garantía**. Los períodos a abarcar serán de: al menos un año para la garantía contando desde la entrega del equipamiento, y un periodo de contrato de soporte que se extienda hasta la fecha 01/06/2025 contando desde la puesta en marcha de los equipos.

Se puntuará como CRITERIO 3.1 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que la propuesta contemple para el Set Remoto 2 equipamiento que trabaje en 25G porque de hecho el proponente oferte una solución de conectividad en 25G (y soportando 1000m de distancia) para estos módulos, utilizando para ello un solo puerto de 100G disgregado en 4x25G en cada uno de los Leaf (rojo y azul) a los que los mini-módulos irán conectados.

Se puntuará como CRITERIO 3.2 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que la propuesta contemple equipamiento que guarde uniformidad con el existente en la instalación de vídeo IP 2110 al existir idéntico equipamiento en la misma; a saber, minicofres-6U embrionix (ahora Riedel) con módulos SFP-gateway, y permita por tanto su completa integración, de forma que no sea necesaria la formación sobre el equipamiento ofertado y se favorezca una puesta en explotación de forma inmediata, además de poder el material ser utilizado en otros puntos de la instalación.

Se puntuará como CRITERIO 3.3 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que la propuesta incluya una ampliación del período de garantía en 1 año adicional para los gateways modulares ofertados.

3.2.5.2 CONVERSORES MODULARES HD-SDI/HDMI

6 Conversores de HD/SD-SDI a HDMI, con las siguientes características técnicas:

- Equipo micromódulo de pequeñas dimensiones que pueda trabajar de forma individual.
- Conversión bidireccional SDI-HDMI O HDMI-SDI en formato HD o SD con detección automática.
- 1 entrada de vídeo digital HD/SD-SDI con conector BNC (75Ω) y loop activo.
- Formatos de entrada: 625i, 720p50, 1080i 50, 1080p 25.
- 1 salida de HDMI con audio embebido.
- Fuente de alimentación a 220V con clavija eléctrica europea.
- Cable HDMI-HDMI de aproximadamente 3 metros.

3.2.5.3 DISTRIBUIDORES MODULARES

1 distribuidor compacto tipo mini-módulo de señal de referencia black burst con al menos una entrada y 7 salidas.

2 distribuidores compactos de señal de vídeo digital SD/HD/3G-SDI con, al menos, las siguientes características técnicas cada uno de ellos:

- **Tipo mini-módulo**, al NO ir instalado en chasis (se ubicarán en caja o rack de plató mecanizado sobre bandeja o carátula de rack).
- 1 entrada de vídeo digital SD/HD/3G SDI con conector tipo BNC (75Ω) con auto-detección y posibilidad de trabajar con los siguientes estándares SMPTE ST 292, SMPTE ST 259, SMPTE ST 424.
- 6 salidas SD/HD/3G SDI con conectores de salida tipo BNC 75Ω .
- Indicador de pérdida de señal (rojo) o de presencia de señal (verde) que se apague en caso de pérdida.
- Señales de salida con regeneración de reloj y equalización hasta 140m. para HD-SDI.
- Transparente al audio embebido.

3.2.6 SOLUCIONES DE CONECTIVIDAD PARA CADA RED Y UBICACIÓN

Se presentan a continuación las soluciones de conectividad definidas para cada ubicación (Set Estudio 7 y Set Remoto 2) y para cada red (cámaras, media y control). En todas ellas, los elementos representados en color azul son existentes en la instalación actual, debiendo solamente aportarse el material representado en color negro y descrito en cada uno de los esquemas de conectividad.

3.2.6.1 CONECTIVIDAD DE CÁMARAS EN SET ESTUDIO 7

La solución de conectividad que se aplicará se representa en la siguiente figura:

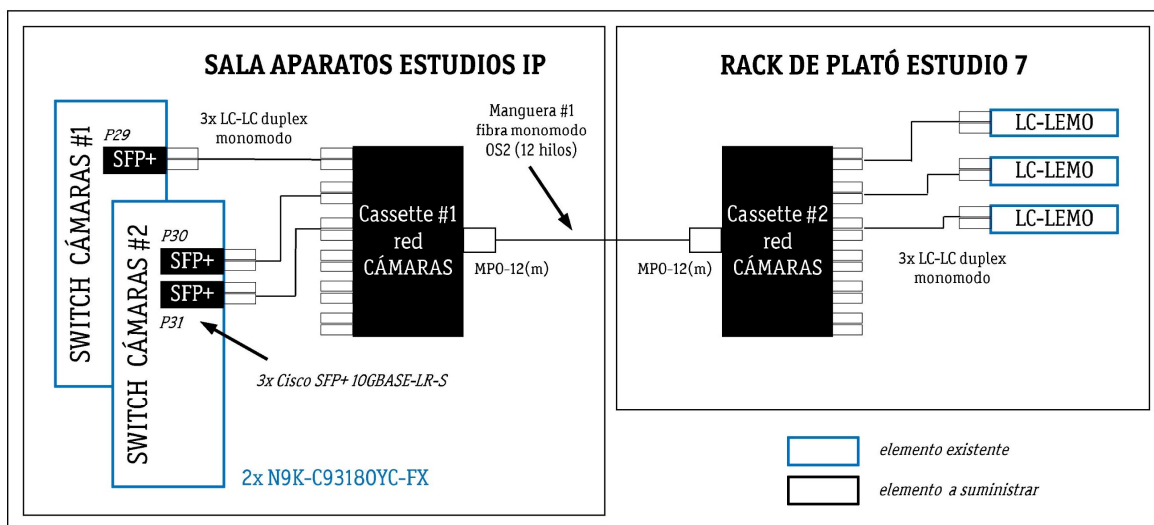


Figura 7. Cadena de conexionado de cámaras en Set Estudio 7

Material a suministrar e instalar, formado por los siguientes componentes/características:

SFPs de 10 GbE (SFP+).

Se compone de **tres SFP+** Transceiver Module, con conexión LC en fibra **monomodo** y alcance de al menos 100m (destinados a dar conectividad a las cabezas de cámara del Lote 1 hacia los switches de cámaras). Tienen que ser de la **marca Cisco, modelo SFP+ 10GBASE-LR-S**, siendo el modelo del switch al que irán conectados el Cisco N9K-C93180YC-FX.

Cassettes de agregación de conexiones

Son **dos cassettes** (#1 y #2) con 6 (12) conexiones LC duplex (fibras) a 1 conexión MPO-12 (f). Serían para los extremos de 1 manguera de 6 enlaces (12 pelos de fibra) en fibras **monomodo**.

Manguera de fibra

Consiste en **una manguera** (#1) de interior de 6 enlaces (12 fibras monomodo), con conector MPO-Base 12 (m) en ambos extremos, para ser conectada entre los cassettes anteriores. La longitud de la manguera será de **75 m** (hasta rack del Set del Estudio 7). La longitud definitiva será comunicada tras la adjudicación, una vez se haya realizado el replanteo de los caminos.

Las características que debe cumplir la manguera son las siguientes:

- Conectores MPO 12 (macho en ambos extremos). Manguera para uso en interior.
- Tipo de fibras: **12 fibras monomodo** con las siguientes características:
 - OS2 (singlemode) – 9/125 μm diámetro del núcleo / diámetro del revestimiento.
 - Cumplimiento de normativas TIA-492CAAB, ANSI/TIA-568-D.3, ISO /IEC 11801, ITU G.652.D e ITU G.657.A1.
 - Resistencia al fuego IEC-60332-1 / IEC-60754-2-1/-2 / IEC-61034-2-1/-2 (LSZH).

- Aplicaciones 10G al menos 500 m (hasta 10 km).
- IL Max. 1310 nm/1550 nm (dB/Km): 0,5/0,5.
- Color de la funda: amarillo. Color de conector: negro.

Latiguillos LC-LC duplex.

Son **seis latiguillos** LC-LC duplex para conectar ciertos enlaces de los cassettes anteriores a los switches e inyectores de alimentación de las cámaras. Cada latiguillo proporcionará transmisión de datos Full-duplex, con fibra **monomodo** dedicada para cada dirección y tendrá estas características:

9/125µm (1310nm / 1550nm) y diámetro de la cubierta de 3 mm. Color de la cubierta amarillo. Categoría LSZH (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/UPC azules compatibles con los cassettes anteriormente descritos. Cumplimiento de normativa ITU-T G.652.

La longitud de los latiguillos será de: **3 de 3 m** (inyectores en rack Set Estudio-7 a cassette) y **3 de 8 m** (cassette en rack 14 SA IP a switches de cámaras).

3.2.6.2 CONECTIVIDAD DE MEDIA EN SET ESTUDIO 7

La solución de conectividad que se aplicará se representa en la siguiente figura:

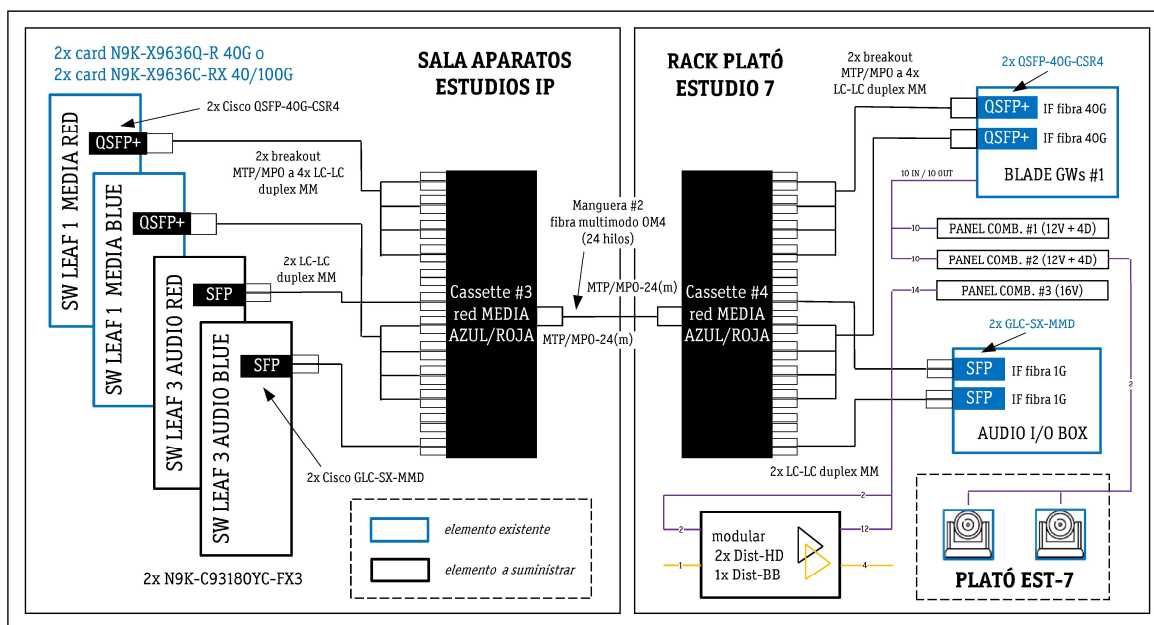


Figura 8. Cadena de conexión de media en Set Estudio 7

Material a suministrar e instalar, formado por los siguientes componentes/características:

SFPs de 40 GbE (QSFP+) y 1 GbE (SFP).

Se trata de **dos** QSFP Transceiver Module, con conexión MPO en fibra **multimodo** y alcance de al menos 300 m (destinados a dar conectividad al conjunto de gateways de alta densidad del Lote 2 contra los switches de media). Tienen que ser de la **marca Cisco, modelo QSFP-40G-CSR4**, para ser conectados en tarjetas de chassis Cisco, modelo de tarjeta N9K-X9636Q-R o N9K-X9636C-RX según convenga.

También se suministrarán **dos** SFPs de 1GbE, con conexión LC duplex en fibra multimodo (destinados a dar conectividad al cofre de entradas y salidas de audio suministrado en el Lote 2 contra la ampliación de los switches de audio). Por ser del lado de los switches, tienen que ser de la **marca Cisco, modelo GLC-SX-MMD**, siendo el modelo del switch al que irán conectados el Cisco N9K-C93180YC-FX3.

Patch Cord MPO a LC (breakout cables)

Se trata de **cuatro Patch Cord**, que deben cumplir las siguientes características:

- “Patch Cord” separador de fibras para conversión de MPO de 12 fibras a 4 latiguillos LC duplex, dependiendo del uso que hace de las fibras el **tranceiver QSFP-40G-CSR4** del punto anterior.

- Tipo de manguera de fibra **multimodo** de 12 fibras.
- En un extremo, 4 conectores LC duplex.
- En otro extremo, conector MPO-12 **compatible con la entrada MPO del transceiver** al que irá conectado, siendo el **Cisco QSFP-40G-CSR4** del punto anterior.
- Dos de ellos de 3 metros de longitud y dos de ellos de 5 metros de longitud.

Cassettes de agregación de conexiones

Son **dos cassettes** (#3 y #4) con 12 (24) conexiones LC duplex (fibras) a 1 conexión MPO-24 (f). Serían para los extremos de 1 manguera de 12 enlaces (24 pelos de fibra) en fibras **multimodo**.

Manguera de fibra

Consiste en **una manguera (#2) de interior ajustada OM3 u OM4**, de 12 enlaces (24 fibras multimodo), con conector MPO-Base 24 (m) en ambos extremos, para ser conectada entre los cassettes anteriores. La longitud de la manguera será de **75 m** (hasta rack del Set del Estudio 7). La longitud definitiva será comunicada tras la adjudicación, una vez se haya realizado el replanteo de los caminos.

Las características que debe cumplir la manguera son las siguientes:

- Cable de distribución armado dieléctrico, antihumedad, flexible, libre de elementos rígidos, formado por 24 fibras ópticas de estructura ajustada, con recubrimiento individual a 900 micras, refuerzo común de aramida y cubierta interior, protección antioedores mediante armadura de trenza de fibra de vidrio y cubierta exterior, resistente a la llama, no emisor de humos y no propagador de incendio.
- Conectores MPO 24 (macho en ambos extremos). Manguera para uso en interior.
- Tipo de fibras: **24 fibras multimodo** con las siguientes características:
 - OM3/OM4 (multimode) – 50/125 µm diámetro núcleo / diámetro revestimiento.
 - Pérdidas de inserción típica/máxima 850 nm (dB): <0,25/<0,5.
 - Aplicaciones 10G/25G al menos 300m/100m.
- Cumplimiento de normativa ITU G.651.1, ANSI/TIA-568-D.3 e ISO /IEC 11801.
- Resistencia al fuego IEC-60332-1 / IEC-60754-2-1/-2 / IEC-61034-2-1/-2 (LSZH).
- Color de la funda: aguamarina, violeta o negro. Color de conector: negro.

Latiguillos LC-LC duplex.

4 latiguillos LC-LC dúplex, **2 de 3 m y 2 de 8 m** de longitud, proporcionando transmisión de datos full-duplex a 1 Gbps, con fibra **multimodo** dedicada para cada dirección y con estas características: 50/125µm **OM4** y diámetro de la cubierta de 3 mm por cada fibra. Color violeta o rosa. Categoría LSZH según IEC 60754-1/-2 (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/PC. Cumplimiento de normativa ITU-T G.651.1.

Por último, se entregarán 12 **latiguillos de vídeo VK6** de 25m cada uno.

3.2.6.3 CONECTIVIDAD DE CONTROL EN SET ESTUDIO 7

La solución de conectividad que se aplicará se representa en la siguiente figura:

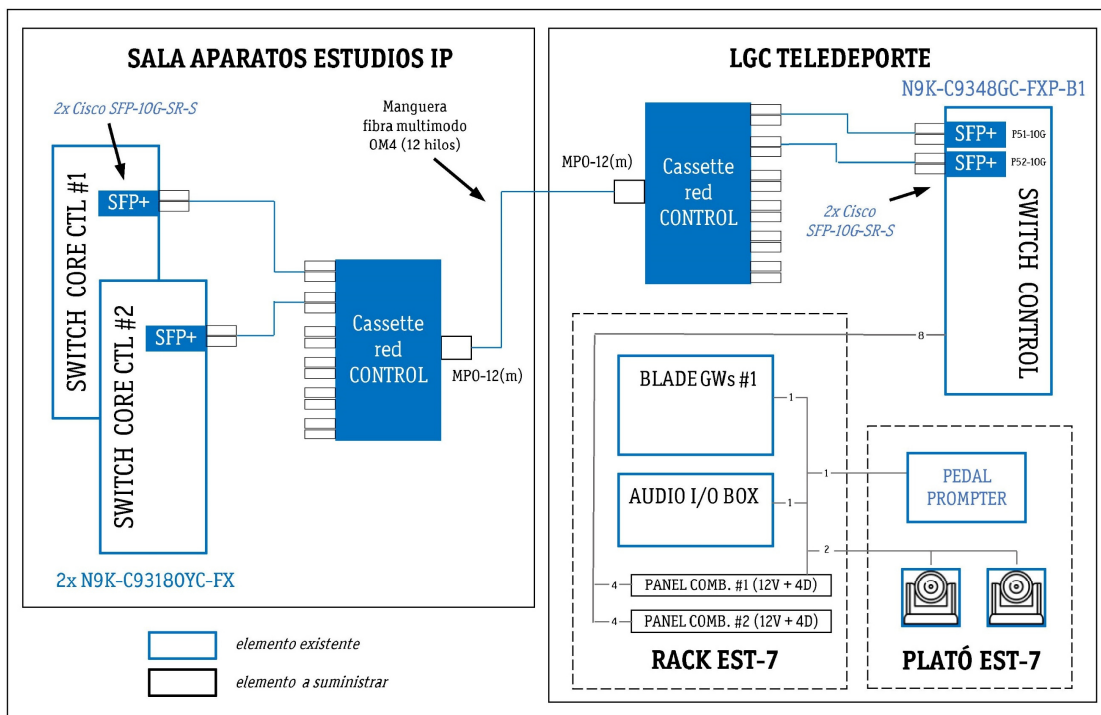


Figura 9. Cadena de conexionado de control en Set Estudio 7

No será necesario aportar material de conectividad en fibra ya que, como puede observarse, se utilizará un switch de control existente en la instalación y situado en el LGC de la zona de Teledeporte. Sí será necesario **aportar e instalar las líneas UTP CAT6** indicadas en el diagrama, **además de un pequeño inyector de alimentación sobre ethernet** para alimentar el pedal de prompter.

Para este cableado de datos se utilizará **cable de pares trenzados sin apantallar (UTP)** tipo SYSTIMAX GigaSPEED X10 o equivalente, al menos Categoría 6, libre de halógenos, sin empalmes intermedios, terminado en sus extremos por conectores RJ-45, siempre de alta calidad, manteniendo la categoría 6 del cableado, estableciendo perfectamente la interconexión entre dispositivos, sin la aparición de "falsos contactos", certificando cada cable antes de su conexión. El instalador garantizará que todo el cableado y los componentes instalados igualan o superan las especificaciones de Categoría 6 (incluyendo la instalación) y de los estándares TIA/EIA-568B y 569, IS 11801, EN 50173 y EN 50174, salvo que se indique lo contrario.

3.2.6.4 CONECTIVIDAD DE CÁMARAS EN SET REMOTO 2

La solución de conectividad que se aplicará se representa en la siguiente figura. Dicha figura representa en su parte central la solución de conectividad general aplicada entre Sant Cugat y el Set Remoto 2, sobre la base de la cual se han añadido las conexiones específicas de las cámaras.

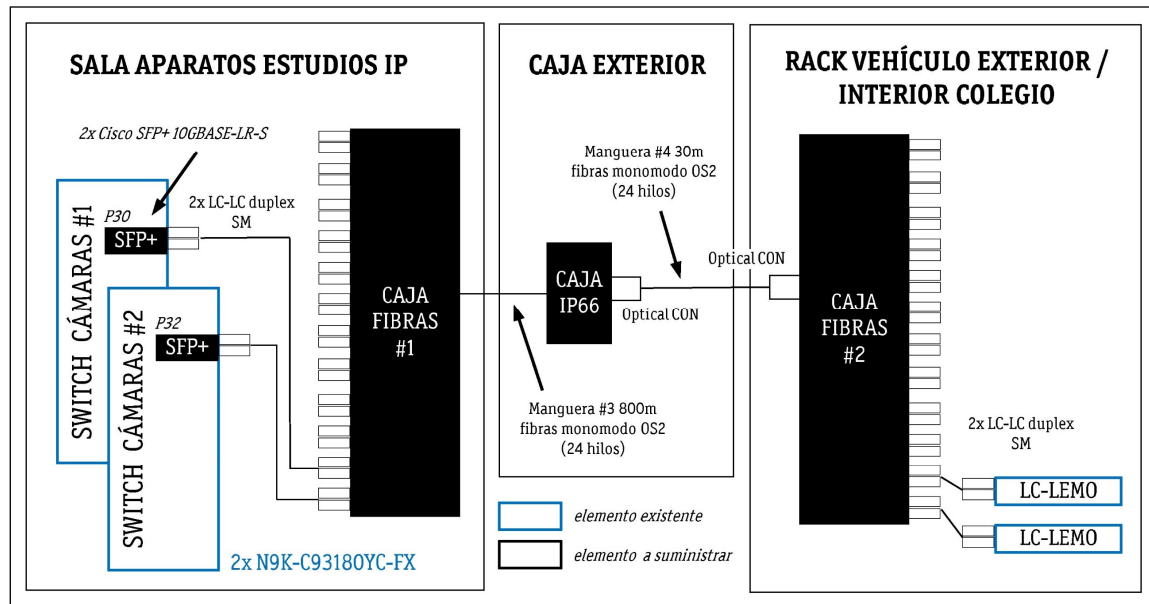


Figura 10. Cadena de conexión de cámaras en Set Remoto 2

Material a suministrar e instalar, formado por los siguientes componentes, que deberán garantizar una cadena de conectividad completa y funcional, siendo los elementos que componen esta cadena de conectividad y sus características las siguientes:

A) ELEMENTOS DE CONECTIVIDAD DE LA SOLUCIÓN GENERAL APLICADA ENTRE SANT CUGAT Y EL SET REMOTO 2:

Cajas de fibras

Son **dos cajas de distribución de fibras** (#1 y #2) con 12(24) conexiones LC duplex (fibras) mediante pasamuros. Ambas cajas tendrán serigrafiados los números de LC dúplex de 1 a 24.

- La **caja #1** recibirá las 24 fibras de una manguera de fibras monomodo (descrita a continuación) las cuales serán fusionadas a 24 pigtails conectados a los pasamuros.
- La **caja #2** montará un conector opticalCON panel MTP 24FO. En su interior habrá un jumper tipo 24FO MPO/APC a 24 LC/APC de 24 pelos monomodo, conectado en un extremo al lado interno del conector opticalCON, y en el otro a los pasamuros LC duplex de la caja.

Manguera de fibras #3

Es **una manguera** de exterior de 12 enlaces (24 fibras monomodo), con puntas libres en ambos extremos para fusión, que acabarán: fusionadas en pigtails en el extremo de la caja #1 y fusionadas en multipigtail en el extremo de la caja de intemperie. La **longitud de la manguera será de 800 m** aproximadamente. La longitud definitiva será comunicada tras la adjudicación, una vez se haya realizado el replanteo de los caminos.

Las características que debe cumplir la manguera son las siguientes:

- Manguera para **uso en exterior**. Será instalada en tubo corrugado tipo aceroflex o similar a suministrar por el adjudicatario, o en su defecto tubo común, pero siendo la manguera con armadura de fibra de vidrio higroscópica o de chapa de acero corrugado monotubo, protegida contra roedores, cubierta exterior PE y protección antihumedad mediante gel.
- Tipo de fibras: **24 fibras monomodo** con las siguientes características:
 - OS2 (singlemode) – 9/125 μm diámetro del núcleo / diámetro del revestimiento.
 - Cumplimiento de normativas TIA-492CAAB, ANSI/TIA-568-D.3, ISO /IEC 11801, ITU G.652.D e ITU G.657.A1.
 - Resistencia al fuego IEC-60332-1 / IEC-60754-2-1/-2 / IEC-61034-2-1/-2 (LSZH).
 - Aplicaciones 10G/25G al menos 2000 m.
 - IL Max. 1310 nm/1550 nm (dB/Km): 0,5/0,5.
 - Color de la funda: amarillo o negro. Color de conector: negro.

Manguera de fibras #4

Es **una manguera** de exterior de 12 enlaces (24 fibras monomodo), con conectores optical-CON MTP 24 macho en ambos extremos (y tapones para los mismos cuando la manguera no está en uso) y **30 m de longitud**, para ser conectada entre la caja de intemperie y la caja de distribución #2. Las características de las fibras serán las mismas que las de la manguera #3.

Caja de intemperie

Se trata de **una caja de intemperie** que será instalada en la fachada de la Capilla y recibirá el otro extremo de la manguera #3 de 800 m cuyos pelos se fusionarán a un multipigtail 24 MPO/APC de unos 2m monomodo (Tipo A/macho). Así mismo, en una chapa montará un conector de panel opticalCON MTP 24FO de tipo hembra/hembra, que a su vez estará protegido del polvo mediante cubierta abatible Neutrik serie opticalCON MTP (para usar con conectores de panel serie D-size). El lado interno de este conector recibirá el MPO del multipigtail mientras que el lado externo será el expuesto para conectar la manguera #4 de 30 m. La caja cumplirá los requisitos de estanqueidad IP66 y tendrá puerta con llave.

B) ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE LA CONECTIVIDAD DE LAS CÁMARAS:

SFPs de 10 GbE (SFP+).

Se compone de **dos** SFP+ Transceiver Module, con conexión LC en fibra **monomodo** y alcance de al menos 1000 m (destinados a dar conectividad a las cabezas de cámara del Lote 1 hacia los switches de cámaras). Tienen que ser de la **marca Cisco, modelo SFP+ 10GBASE-LR-S**, siendo el modelo del switch al que irán conectados el Cisco N9K-C93180YC-FX.

Latiguillos LC-LC duplex.

Son **cuatro latiguillos** LC-LC duplex para conectar dos enlaces de los cassettes anteriores a los switches de cámaras (**2 latiguillos de 10m**) en lado Sala Aparatos IP y a las cabezas de cámara (**2 latiguillos de 3m**) en el lado del rack de la Capilla. Cada latiguillo proporcionará transmisión de datos Full-Duplex, con fibra **monomodo** dedicada para cada dirección y tendrá estas características:

9/125µm (1310nm / 1550nm) y diámetro de la cubierta de 3 mm. Color de la cubierta amarillo. Categoría LSZH (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/UPC azules compatibles con los cassettes anteriormente descritos. Cumplimiento de normativa ITU-T G.652.

3.2.6.5 CONECTIVIDAD DE MEDIA EN SET REMOTO 2

La solución de conectividad que se aplicará se representa en la siguiente figura. Solamente se describen los elementos específicos de la conectividad de los equipos de media, sobre la base de conectividad general aplicada entre Sant Cugat y el Set Remoto 2 (parte central del diagrama), ya explicada en el punto anterior.

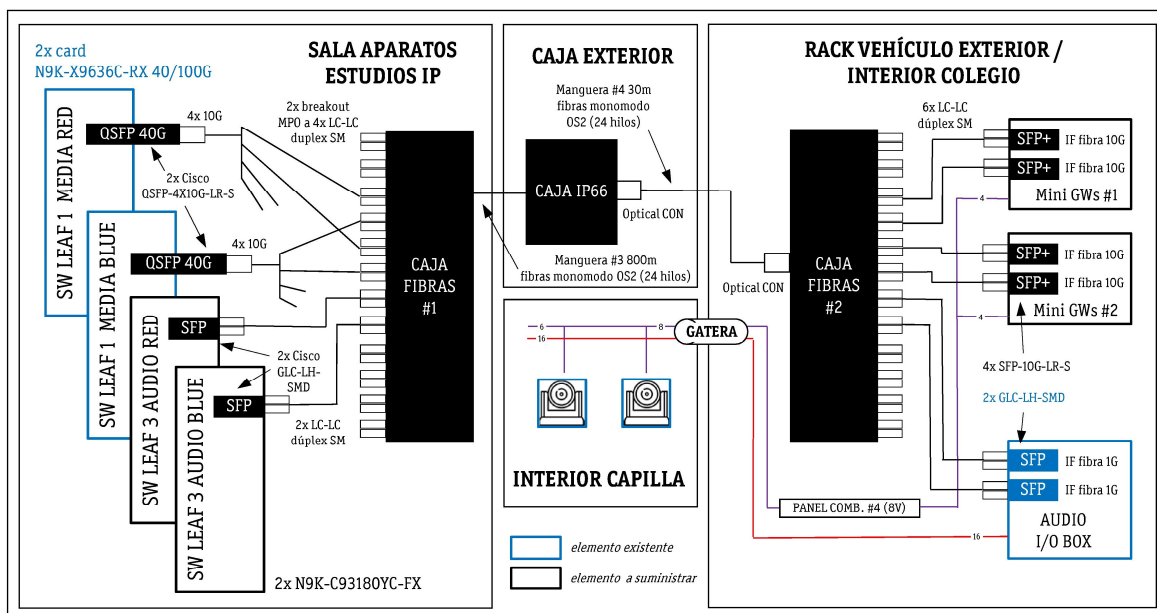


Figura 11. Cadena de conexión de media en Set Remoto 2

Material a suministrar e instalar, formado por los siguientes componentes/características:

SFPs de 40 GbE (QSFP) y 1 GbE.

Se compone de **dos** QSFP Transceiver Module, con conexión MPO en fibra **monomodo** y alcance de al menos 1000 m (destinados a dar conectividad de los mini-módulos GW a los switches de media). Tienen que ser de la **marca Cisco, modelo QSFP-4X10G-LR-S**, siendo el modelo de tarjeta en switch al que irán conectados Cisco N9K-X9636C-RX 40/100G.

También se suministrarán **dos** SFPs de 1GbE, con conexión LC duplex en fibra monomodo (destinados a dar conectividad al cofre de entradas y salidas de audio suministrado en el Lote 2 contra la ampliación de los switches de audio). Por ser del lado de los switches, tienen que ser de la **marca Cisco, modelo GLC-LH-SMD**, siendo el modelo del switch al que irán conectados el Cisco N9K-C93180YC-FX3.

NOTA: Los 4 SFPs del lado de los cofres mini-módulos de GWs #1 y #2 son los ya indicados a suministrar en la propia descripción del equipo (sección "3.2.5.1.- GATEWAYS MODULARES HD-SDI/IP/HD-SDI").

Patch Cord MPO a LC (breakout cables)

Se trata de **dos Patch Cord**, que deben cumplir las siguientes características:

- “Patch Cord” separador de fibras para conversión de MPO de 12 fibras a 4 latiguillos LC duplex, dependiendo del uso que hace de las fibras el **transceiver QSFP-4X10G-LR-S** del punto anterior.
- Tipo de manguera de fibra **monomodo** de 12 fibras.
- En un extremo, 4 conectores LC duplex.
- En otro extremo, conector MPO-12 **compatible con la entrada MPO del transceiver** al que irá conectado, siendo el **Cisco QSFP-4X10G-LR-S** del punto anterior.
- Uno de ellos de 3 metros de longitud, y el otro de 8 metros.

Latiguillos LC-LC duplex.

Son **ocho latiguillos** LC-LC duplex para conectar:

- Dos enlaces de la caja #1 en R-6 de la Sala Aparatos IP a los nuevos Leaf 3 de audio (**2 latiguillos de 10 m**) y dos enlaces de la caja #2 en el lado Capilla (Set Remoto 2) al cofre I/O AUDIO BOX (**2 latiguillos de 3 m**).
- Cuatro enlaces de la caja #2 en el lado Capilla a los mini-módulos GW (**4 latiguillos de 3 m**).

Cada latiguillo proporcionará transmisión de datos Full-duplex, con fibra **monomodo** dedicada para cada dirección y tendrá estas características:

9/125µm (1310nm / 1550nm) y diámetro de la cubierta de 3 mm. Color de la cubierta amarillo. Categoría LSZH (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/UPC azules compatibles con los cassettes anteriormente descritos. Cumplimiento de normativa ITU-T G.652.

Líneas de vídeo tipo VK5.

Son **ocho líneas de vídeo** para presentar en patch panel combinado #4 los reflejos de las entradas y salidas de vídeo de los mini-módulos GWs. La longitud será aproximadamente de 3 m por cada línea.

3.2.6.6 CONECTIVIDAD DE CONTROL EN SET REMOTO 2

La solución de conectividad que se aplicará se representa en la siguiente figura. Solamente se describen los elementos específicos de la conectividad de control, sobre la base de conectividad general aplicada entre Sant Cugat y el Set Remoto 2 (parte central del diagrama), ya explicada en punto anterior.

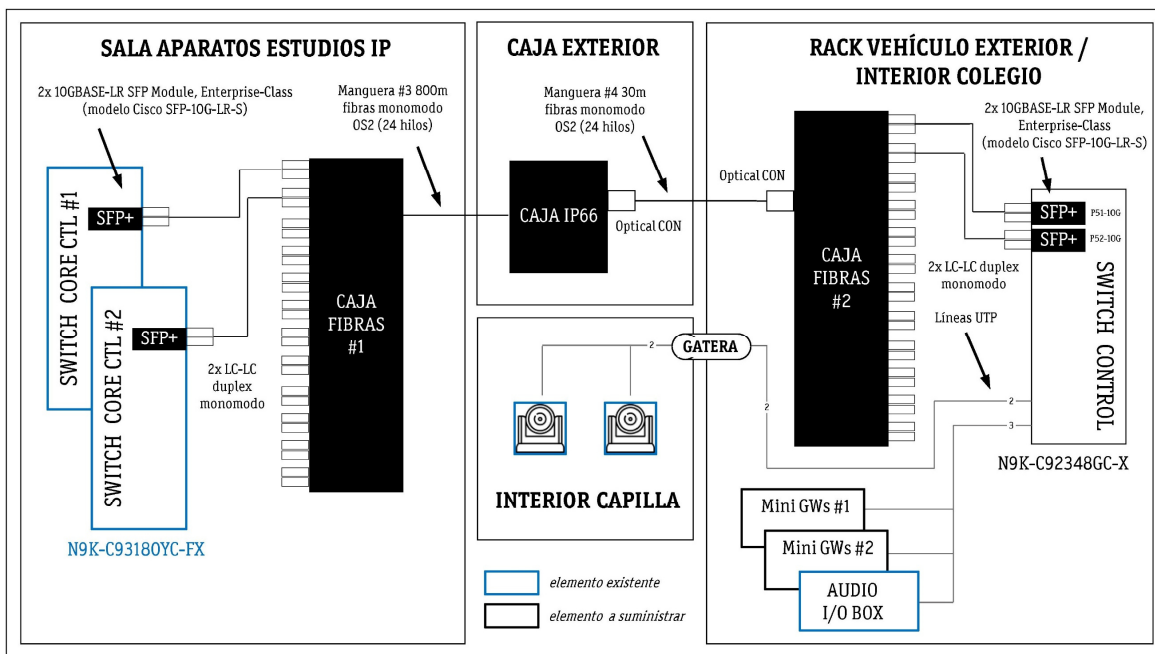


Figura 12. Cadena de conexionado de control en Set Remoto 2 (*)

Se deberán tirar las líneas UTP correspondientes a:

- Cámaras PTZ (x2)
- Mini-módulos GW (x2, caso de utilizar gestión OOB).
- Puerto de gestión del cofre I/O AUDIO BOX (x1).
- Las líneas involucradas en la intercom Bolero.

(*) Los SFPs indicados a suministrar en Figura 12 son los mismos (ya contabilizados) del punto y figura precedentes "3.2.3.- AMPLIACIÓN DE LA RED DE CONTROL" / Figura 6.

Para este cableado de datos se utilizará **cable de pares trenzados sin apantallar (UTP)** tipo SYSTIMAX GigaSPEED X10 o equivalente, al menos Categoría 6, libre de halógenos, sin empalmes intermedios, terminado en sus extremos por conectores RJ-45, siempre de alta calidad, manteniendo la categoría 6 del cableado, estableciendo perfectamente la interconexión entre dispositivos, sin la aparición de "falsos contactos", certificando cada cable antes de su conexión. El instalador garantizará que todo el cableado y los componentes instalados igualan o superan las especificaciones de Categoría 6 (incluyendo la instalación) y de los estándares TIA/EIA-568B y 569, IS 11801, EN 50173 y EN 50174, salvo que se indique lo contrario.

3.2.6.7 CONECTIVIDAD DE INTERCOM EN SET REMOTO 2

La solución de conectividad que se aplicará se representa en la siguiente figura. Solamente se describen los elementos específicos de la conectividad del sistema de intercom, sobre la base de conectividad general aplicada entre Sant Cugat y el Set Remoto 2 (parte central del diagrama), ya explicada en punto anterior.

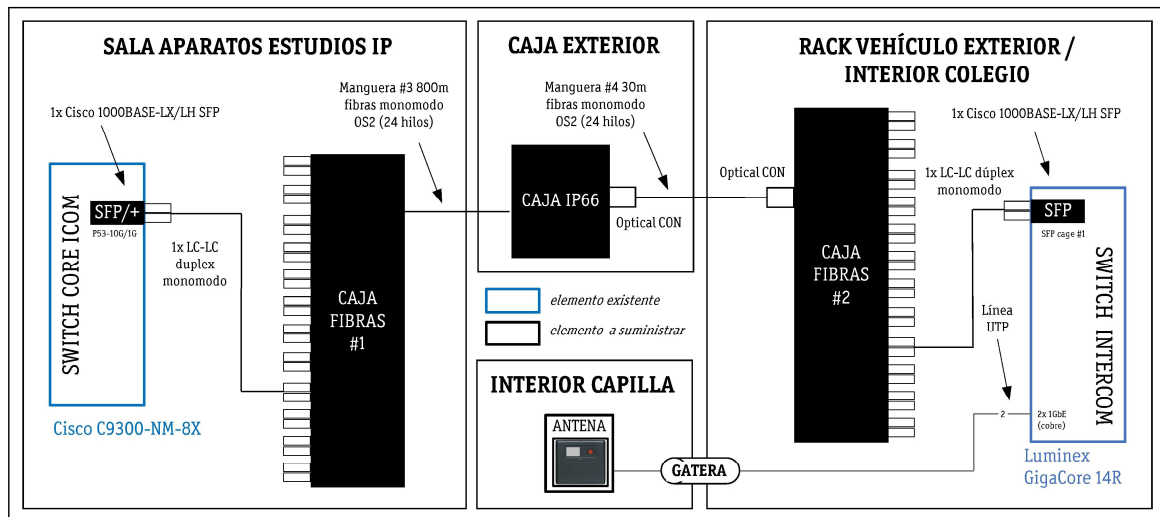


Figura 13. Cadena de conexión de intercom en Set Remoto 2

Se deberán aportar y extender las líneas correspondientes a:

- **2 líneas de cobre UTP** entre la antena de intercom y el switch Luminex GigaCore 14R.
- **2 latiguillos de fibra monomodo**; uno de **3m en Set Remoto 2** entre switch Luminex y caja de fibras #2 y otro de **15m en Sala de Aparatos IP** entre caja de fibras #1 y switch Cisco C9300-NM-8X en rack 28 (del sistema de intercom Riedel Bolero).

Se suministrarán **dos SFPs de 1GbE**, uno para cada extremo, con conexión LC duplex en fibra **monomodo** (destinados a dar conectividad al switch Luminex GigaCore 14R contra el switch del core de la intercom). Tienen que ser de la marca **Cisco, modelo 1000BASE-LX/LH**.

También se suministrará **una antena para sistema Riedel Bolero (ref BL-ANT-1010-19)**, para ser ubicada en el interior de la Capilla, con las siguientes características:

- Antena activa funcionando sobre red basada en IP AES67.
- Uso inteligente y eficiente del ancho de banda, soportando hasta 10 beltpacks por antena.
- Utilización de cableado estructurado estándar para su conectividad a switch AES67.
- Display integrado de alto contraste para presentación de información.
- Alimentación mediante PoE+.
- Dimensiones: 210mm x 190mm x 66mm.
- Incluirá soporte de antena para ubicación en pared.

3.2.6.8 CONECTIVIDAD DE SERVIDORES DE PLAYOUT (RECURSOS COMPARTIDOS)

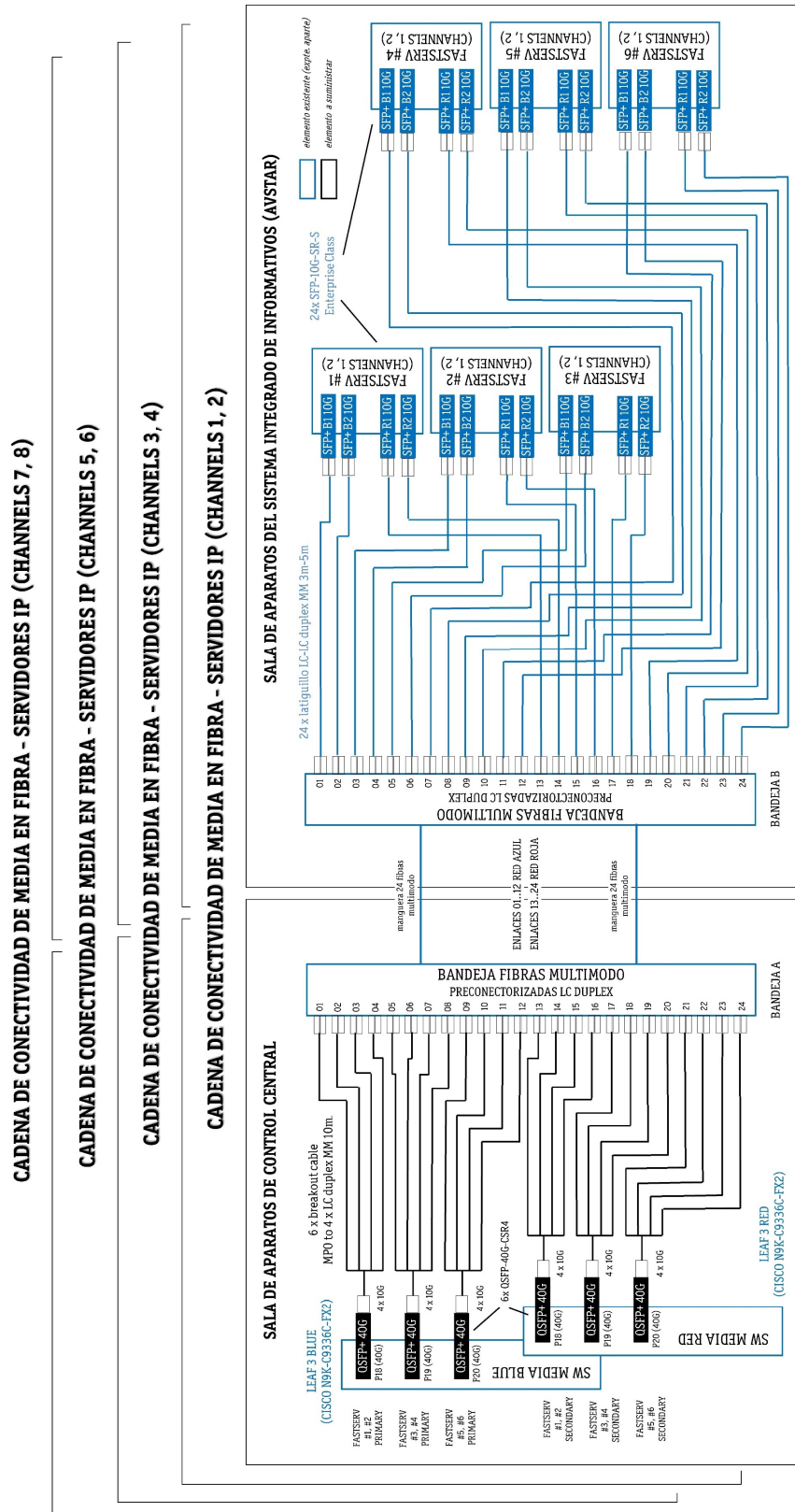


Figura 14. Cadena de conexionado de servidores de playout

Material a suministrar e instalar, formado por los siguientes componentes/características:

24 SFPs de 40 GbE (QSFP+).

Se trata de **24x** QSFP Transceiver Module, con conexión MPO en fibra **multimodo** y alcance de al menos 300 m, destinados a dar conectividad a un conjunto de 6 servidores de playout (objeto de otro expediente) contra los switches de media. Este equipamiento trabajará, entre otros, con el estudio 7 y el set remoto 2. Los transceptores tienen que ser de la **marca Cisco**, **modelo QSFP-40G-CSR4**, para ser conectados y compatibles con switches Cisco modelo N9K-C9336C-FX2 40/100G (*leaves 3*), por tratarse de recursos compartidos.

Patch Cord MPO a LC (breakout cables)

Se trata de **24 Patch Cord**, que deben cumplir las siguientes características:

- “Patch Cord” separador de fibras para conversión de MPO de 12 fibras a 4 latiguillos LC duplex, dependiendo del uso que hace de las fibras el **transceiver QSFP-40G-CSR4** del punto anterior.
- Tipo de manguera de fibra **multimodo** de 12 fibras.
- En un extremo, 4 conectores LC duplex.
- En otro extremo, conector MPO-12 **compatible con la entrada MPO del transceiver** al que irá conectado, siendo el **Cisco QSFP-40G-CSR4** del punto anterior.
- Todos ellos de 10 metros de longitud.

3.2.7 LOCUTORIOS OFF-TUBE. CONCEPTO

Se requiere actualizar 4 locutorios de OFF-TUBE para mezcla desatendida. Como detalle de las **funcionalidades a obtener** por parte de la integración que llevará a cabo el adjudicatario de este Lote (considerando el equipamiento adquirido en el Lote 2 como ampliaciones de recursos del sistema actual, y de aquel que suministre en este Lote), se indican las siguientes necesidades:

1.- Dimensionamiento:

Sistema capaz de gestionar hasta 6 locutorios, con un máximo de hasta 4 locutores por cabina. El escenario más frecuente es de únicamente dos comentaristas.

2.- Sistema semiasistido:

Se pretende que el sistema disponga de automatismos para producir **mezclas desatendidas** y que sea lo más simple posible para los comentaristas.

En este sentido, es muy importante la función de **auto-gain** para igualar el nivel de los micros de los diferentes intervinientes y la de **auto-mix** para automatizar las mezclas de voice-over y de las escuchas.

3.- Gestión remota:

El sistema debe permitir la gestión de forma independiente y remota (mediante una aplicación o interface web) de cada uno de los locutorios, pudiendo cargar presets que faciliten la preparación de diferentes escenarios operativos (locución evento, traducción simultánea, dúplex radio, etc).

4.- Tecnología e integración:

El sistema debe integrarse con el entorno descrito de audio y vídeo sobre IP 2110, IP 2022/7 y red Ravenna, aprovechando su infraestructura y compartiendo los recursos.

5.- Interface I/O

Los interfaces I/O de audio para cada pareja de cabinas serán aquellos asociados a los Platós 1 y 7 (y adquiridos en el lote 2 de este expediente), por proximidad a los locutorios y por sacar el máximo rendimiento y eficiencia a estas unidades, dando servicio a:

- Planta 0: LOC1-LOC2
- Planta 3: Teledeporte (LOC3-LOC4)

6.- DSP

El procesamiento DSP lo llevarán a cabo las unidades de procesamiento adquiridas en el Lote 2 de este expediente, que darán servicio a los 4 locutorios, aportando además un margen de redundancia con el fin de evitar riesgos ante caídas de partes del sistema.

A modo ilustrativo, se adjunta un diagrama conceptual en el que se detalla el flujo de señales en una operación clásica de locución de un evento deportivo.

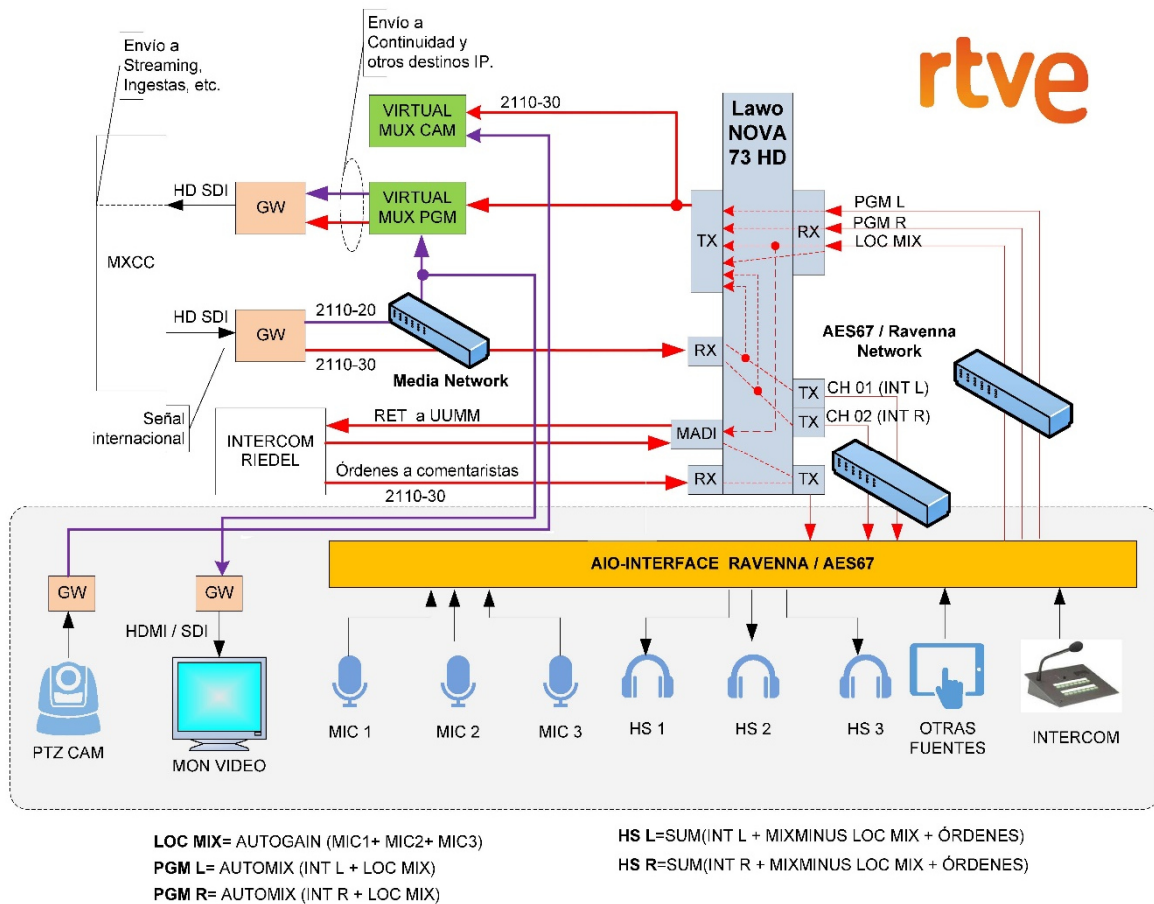


Figura 15. Ejemplo operativo de locución de evento deportivo

3.2.7.1 EQUIPAMIENTO INVOLUCRADO

El equipamiento involucrado (suministrado en Lote 2 de este expediente) será compatible con AES67/Ravenna nativo y estándar **SMPTE ST 2110-30** (*Professional Media Over Managed IP Networks: PCM digital audio*), el cual define el encapsulamiento de audio AES67 sobre IP y bajo el estándar **SMPTE ST 2022/7** (*Seamless Protection Switching of RTP Datagrams*), el cual define: el envío por redes paralelas e independientes de múltiples streams RTP redundantes y su reconstrucción en el dispositivo de destino. Estos dos pilares constituyen los fundamentos de la instalación de Media sobre IP en Sant Cugat y son irrenunciables, por lo que todos los equipos trabajarán bajo estas dos premisas.

A continuación, se presenta un diagrama ilustrativo donde se considera el equipamiento referido y su conectividad con la instalación actual de cara a su completa integración con la misma.

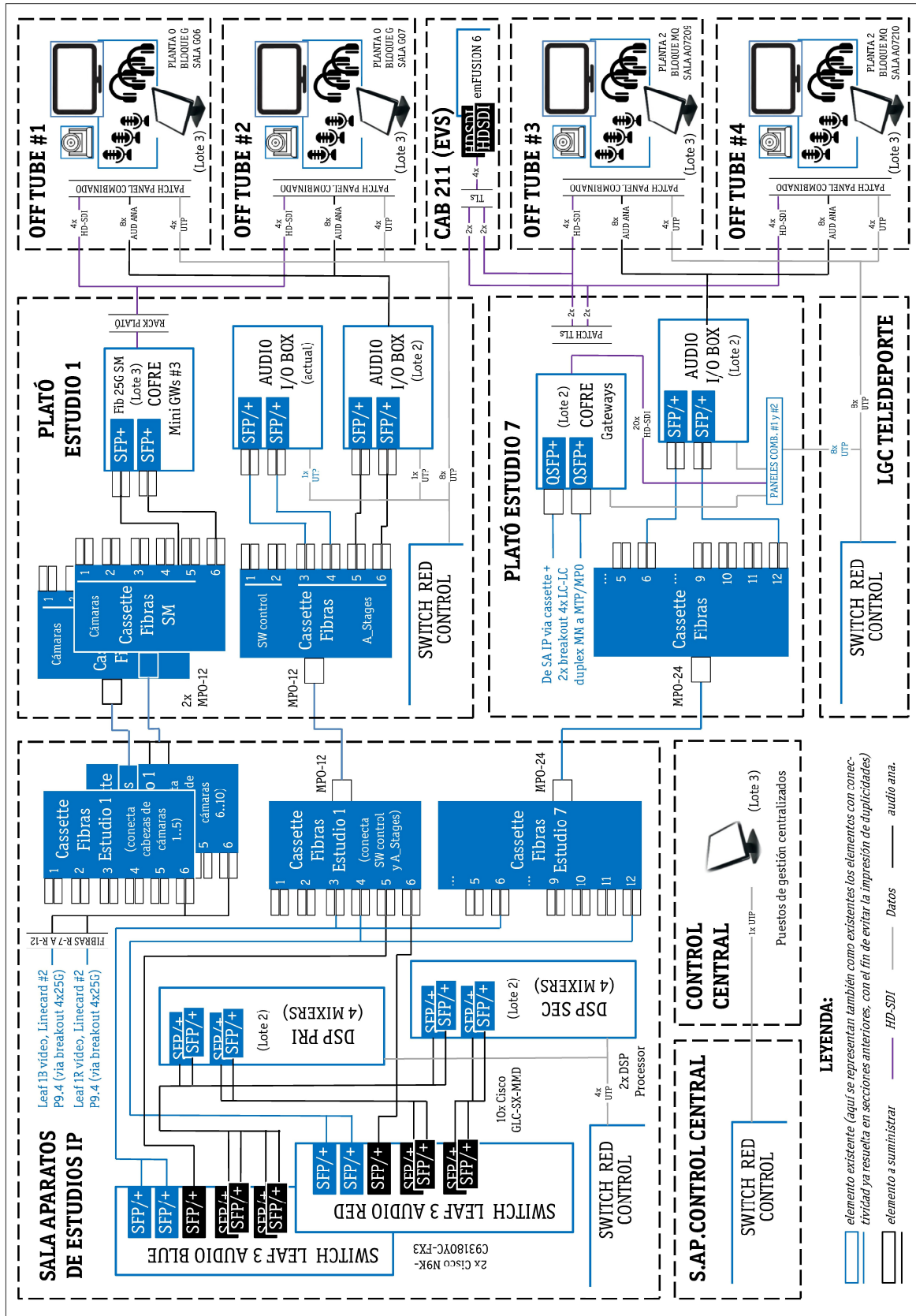


Figura 16. Cadena de conectividad de fibra/audio/vídeo/control para locutorios Off Tube

3.2.7.2 CONECTIVIDAD DE LOCUTORIOS OFF-TUBE

Los locutorios serán conectados mediante fibra a los switches Leaf 1 vídeo R/B de las redes de media para el envío y recepción de señales de vídeo (vía gateways adquiridos en este expediente), y a los switches Leaf 3 audio R/B (suministrados en este expediente) para el intercambio de señales de audio (vía unidades de entrada y salida adquiridas en este expediente).

El hecho de utilizar los Leaf 1 de vídeo se justifica desde la perspectiva de que estos locutorios se encuentran próximos a los platós 1 y 7 y, aunque susceptibles de trabajar con cualquier estudio, el volumen de señales que manejan es mínimo pudiendo entrar por el Leaf 1.

La solución de conectividad a aplicar para el equipamiento ofertado hará uso de los recursos existentes (representados en color azul en la figura 16), diferenciándose entre elementos de conectividad fibra/cobre a aportar e instalar y elementos hardware como interfaz hacia el operador en los puestos de locución y gestión.

MATERIAL DE CONECTIVIDAD EN FIBRA A SUMINISTRAR E INSTALAR:

a) Relativo a los procesadores de audio (DSPs), incluye los siguientes componentes/características:

SFPs de 1 GbE (SFP).

Se compone de **ocho** SFP Transceiver Module, con conexión LC en fibra **multimodo** y alcance de al menos 300m (destinados a dar conectividad a los procesadores DSP adquiridos en Lote 2 contra los switches de audio - *leaves 3* - de las redes roja y azul). Por ser del lado de los switches, tienen que ser de la **marca Cisco, modelo GLC-SX-MMD**, siendo el modelo del switch al que irán conecta-dos el Cisco N9K-C93180YC-FX3.

Latiguillos LC-LC duplex.

8 latiguillos LC-LC dúplex, **4 de 5 m y 4 de 8 m** de longitud, proporcionando transmisión de datos full-duplex a 1 Gbps, con fibra **multimodo** dedicada para cada dirección y con estas características: 50/125µm **OM4** y diámetro de la cubierta de 3 mm por cada fibra. Color violeta o rosa. Categoría LSZH según IEC 60754-1/-2 (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/PC. Cumplimiento de normativa ITU-T G.651.1.

b) Relativo al cofre de entradas/salidas de audio añadido al Plató del Estudio 1, incluye los siguientes componentes/características:

SFPs de 1 GbE (SFP).

Se compone de **dos** SFP Transceiver Module, con conexión LC en fibra **multimodo** y alcance de al menos 300m (destinados a dar conectividad al cofre de entradas y salidas de audio que

se añade en el Plató del Estudio 1, adquirido en Lote 2, contra los switches de audio - *leaves 3* - de las redes roja y azul). Por ser del lado de los switches, tienen que ser de la **marca Cisco, modelo GLC-SX-MMD**, siendo el modelo del switch al que irán conectados el Cisco N9K-C93180YC-FX3.

Latiguillos LC-LC duplex.

4 latiguillos LC-LC dúplex (2 de 8 m de longitud entre R-8,9 y R-12 de SA IP **y 2 de 3 m** de longitud internos al rack del Plató del Estudio 1), proporcionando transmisión de datos full-duplex a 1 Gbps, con fibra **multimodo** dedicada para cada dirección y con estas características: 50/125µm **OM4** y diámetro de la cubierta de 3 mm por cada fibra. Color violeta o rosa. Categoría LSZH según IEC 60754-1/-2 (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/PC. Cumplimiento de normativa ITU-T G.651.1.

c) Relativo al cofre mini-módulo de GWs que se añade al Plató del Estudio 1, incluye los siguientes componentes/características:

Cassettes de agregación de conexiones

Son **dos cassettes o cajas de distribución** con 6 (12) conexiones LC duplex (fibras) a 1 conexión MPO-12 (f). Serían para los extremos de una manguera de 6 enlaces (12 pelos de fibra) en fibras **monomodo** entre los racks 7 y 12.

Manguera de fibra

Consiste en **una manguera (#5)** de interior de 6 enlaces (12 fibras monomodo), con conector MPO-Base 12 (m) en ambos extremos, para ser conectada entre los cassettes anteriores. La longitud de la manguera será de entre **12 y 15 m** (entre racks 7 y 12).

Las características que debe cumplir la manguera son las siguientes:

- Conectores MPO 12 (macho en ambos extremos). Manguera para uso en interior.
- Tipo de fibras: **12 fibras monomodo** con las siguientes características:
 - OS2 (singlemode) – 9/125 µm diámetro del núcleo / diámetro del revestimiento.
 - Cumplimiento de normativas TIA-492CAAB, ANSI/TIA-568-D.3, ISO /IEC 11801, ITU G.652.D e ITU G.657.A1.
 - Resistencia al fuego IEC-60332-1 / IEC-60754-2-1/-2 / IEC-61034-2-1/-2 (LSZH).
 - Aplicaciones 10G al menos 500 m (hasta 10 km).
 - IL Max. 1310 nm/1550 nm (dB/Km): 0,5/0,5.
 - Color de la funda: amarillo. Color de conector: negro.

Latiguillos LC-LC duplex.

Son **cuatro latiguillos LC-LC duplex de 3 m** cada uno para conectar: 2 de los enlaces de la caja del R-12 contra dos enlaces libres de los cassettes de fibras (para conexión de cabezas

de cámara) que bajan al Plató 1 y, en el lado del plató, las dos llegadas de los enlaces anteriores a los interfaces de media roja y azul del mini-módulo de GWs que se añade al Plató del Estudio 1, objetivo final de este recorrido. Cada latiguillo proporcionará transmisión de datos Full-duplex, con fibra **monomodo** dedicada para cada dirección y tendrá estas características:

9/125µm (1310nm / 1550nm) y diámetro de la cubierta de 3 mm. Color de la cubierta amarillo. Categoría LSZH (baja emisión de humos y sin halógenos). Conectores LC/UPC azules compatibles con los cassettes / cajas anteriormente descritos. Cumplimiento de normativa ITU-T G.652.

NOTA: Los SFPs del lado del cofre mini-módulo de GWs #3 son los ya indicados a suministrar en la propia descripción del equipo (sección "3.2.5.1.- GATEWAYS MODULARES HD-SDI/IP/HD-SDI"). En el lado del switch no es necesario transceptor porque se entra por las ramas #4 de sendos existentes disgregados con breakouts.

MATERIAL DE CONECTIVIDAD EN COBRE A SUMINISTRAR E INSTALAR:

a) Relativo al rack de Plató Estudio 1, incluye los siguientes componentes/características:

- Un **patch panel de vídeo** en caja del estudio, que será tipo Pinanson BNC-BNC de 1x16. Los conectores serán tipo SUHNER, con el vivo recubierto con teflón, o de calidad superior, específicos para señales HD y con certificado de homologación de cumplimiento de normativa para alta definición.

b) Relativo al rack de Plató Estudio 7, incluye los siguientes componentes/características:

- Un **patch panel de vídeo** en caja del estudio, que será tipo Pinanson BNC-BNC de 1x16. Los conectores serán tipo SUHNER, con el vivo recubierto con teflón, o de calidad superior, específicos para señales HD y con certificado de homologación de cumplimiento de normativa para alta definición.
- Un **panel de datos con 8 conectores RJ-45** para el reflejo de 8 puertos del switch de control ubicado en LGC de Teledporte (ya explicado en secciones anteriores).

c) Relativo a los locutorios Off Tube, incluye los siguientes componentes/características:

- Cuatro **paneles combinados de conexiones**, uno por cada locutorio, que servirán para agrupar varias "tie line" de audio, vídeo y datos entre las distintas áreas de trabajo según se indica en Figura 16. Estas líneas acabarán en conectores BNC-BNC (video), XLR (audio) y RJ-45 (datos) de salas. Debidamente troquelados, montarán de forma estandarizada 4 conectores de vídeo, 8 conectores de audio y 4 conectores de datos. Serán siempre metálicos, del grosor adecuado, nunca inferior a 2 mm. y con forma de "U", dotándoles de la robustez suficiente para el uso continuado a que estarán sometidos.

d) Relativo a la Cabina 211 de EVS, incluye los siguientes componentes/características:

- Un **patch panel de vídeo** en mesa, que será tipo Pinanson BNC-BNC de 1x16 posiciones (pero de hecho con 4 conectores). Los conectores serán tipo SUHNER, con el vivo recubierto con teflón, o de calidad superior, específicos para señales HD y con certificado de homologación de cumplimiento de normativa para alta definición.

Todo el material e instalación del cableado de cobre involucrado entre los paneles anteriores y switches de control, y con el equipamiento Gateway de vídeo o unidades de entradas/salidas de audio del cual presentan reflejo, o cableado fijo entre paneles constituyendo tie lines puros (así como los latiguillos de vídeo BNC-BNC entre paneles en los racks de platós 1 y 7) formará parte de la instalación que se describe más adelante, y que es competencia del adjudicatario de este Lote. Este volumen de líneas viene representado en la Figura 16.

Como datos orientativos, la **distancia** entre **Plató Estudio 7 y los Locutorios 3-4** no es superior a **30m**. Por otro lado, La **distancia** entre **LGC Teledeporte y los Locutorios 3-4** es de unos **35m** y la **distancia** entre el **Plató del Estudio 1 y los Locutorios 1-2** es de unos **40m**.

Para la **conectividad de la gestión de los equipos** por parte del orquestador, se dispone en Plató Estudio 1 de switch de control (para equipamiento añadido en rack de plató y remoto en locutorios cercanos a este plató) y en LGC Teledeporte de switch de control (para equipamiento de Plató Estudio 7 y remoto en locutorios cercanos a este plató), de forma que se puede conectar el puerto de control out of band de los equipos directamente a estos switches, que en ambas ubicaciones tienen disponibilidad de puertos libres.

3.2.7.3 INTERFACES HARDWARE EN PUESTOS DE LOCUCIÓN Y GESTIÓN

Para cada locutorio se suministrará un interfaz que servirá al operador como ventana hacia el sistema de procesado y mezcla. No se admitirá nada basado en consola física de mezclas, ya que el propósito de estos puestos de comentarista es que sean **desatendidos**, de manera que el operador no tenga capacidad de alterar niveles, enrutamientos, etc. siendo estas variables accesibles solo desde el **puesto de gestión centralizada** que se encontrará en Control Central.

El interfaz del locutorio se ofertará como una pantalla táctil (tipo Tablet o PC *“all in one”*), que llevará cargada una licencia o aplicación donde se presente el panel software (herramienta o desarrollo de VSM a implementar personalizada a los requisitos del locutorio) que permitirá las siguientes acciones y funcionalidades en función del puesto de que se trate:

Equipamiento en puestos de Control (Locutorios)

Suministro de dispositivos en puesto de locutor (x4). La solución estará basada en panel táctil tipo Tablet o PC con desarrollo software corriendo sobre el mismo (uno para cada locutorio), que ofrezca y permita al comentarista acceder a las siguientes funciones:

- Visualización de la modulación de los niveles de entrada y salida de señales.
- Indicador de "On Air" - Vu-meter
- Botón de corte de señal de entrada: "cough button" o "panic button" como sistema de cierre del micro para cada uno de los comentaristas.
- Control de ganancia de escucha independiente para cada uno de los comentaristas
- Para ello, aportará las licencias de panel software que sean pertinentes, tanto para la aplicación que corre sobre él, como para el control por parte del orquestador VSM.

También contará con un monitor de vídeo en cabina, que será alimentado con la señal de vídeo a locutar, como referencia visual de la señal con la que se está trabajando.

Equipamiento en puesto de Control Centralizado (Control Central)

Suministro de dispositivos para puesto de gestión centralizado (x1). La solución estará basada en panel táctil tipo Tablet o PC con desarrollo software corriendo sobre el mismo, que ofrezca y permita al técnico acceder a las siguientes funciones:

- Permitir la asignación a cada locutorio tanto de la señal de audio sobre la que se va a locutar, como de la señal de vídeo correspondiente, redirigida ésta al conversor GW IP/HD-SDI asociado a ese locutorio.
- Permitirá redirigir a cada locutorio las órdenes de realización correspondientes al estudio con el que se está trabajando.
- Permitirá activar/inhibir la locución con objeto de no interferir en el desarrollo de los programas.
- Para ello, aportará las licencias de panel software que sean pertinentes, tanto para la aplicación que corre sobre él, como para el control por parte del orquestador VSM.

Equipamiento de vídeo para monitorado en Locutorios zona Teledeporte

Suministro y puesta en marcha de los siguientes dispositivos. Servirán para reforzar con señales de vídeo a los locutorios 3 y 4, en conjunto con aquellas que se reciben del cofre de gateways del rack del estudio 7, para no mermar demasiado los recursos de este cofre. Son:

- 2x SFP transceiver para cofre emFUSION 6, tipo MN-Z-SFP-RT-SDI-3G con una entrada y una salida HD-SDI cada uno (x2).
- Licencia para activación de bahías 5 y 6 en módulo emFUSION-6 de Cabina EVS (211) (*ref N-Fusion-6-B-APP-ADD 2110-GW-2ch: Two additional channels Add-on to the Fusion 6B Gateways*) próxima a Locutorios 3 y 4 (zona Teledeporte).

Estos elementos son para instalar en el cofre emFusion 6 que se encuentra en la cabina 211 de EVS, próxima a los locutorios 3-4.

En conjunto con el personal técnico de Sant Cugat, el Jefe de Proyecto recabará información sobre la apariencia y acceso a funciones deseada para cada uno de los paneles, y la trasladará al personal especializado de Lawo para su desarrollo y/o customización sobre la herramienta software cliente.

3.3 GESTIÓN DE PROYECTO

3.3.1 DIRECCIONES DE PROYECTO

Para la ejecución del Proyecto se constituirán dos direcciones:

3.3.1.1 DIRECCIÓN DE INGENIERÍA NOMBRADA POR RTVE

La Dirección de Ingeniería de RTVE está integrada por el equipo formado por el Jefe de Proyecto nombrado por la Corporación RTVE y redactor del presente Pliego, junto con el personal designado de la Dirección de Medios Técnicos del Centro de Producción de Programas de RTVE Sant Cugat.

La Dirección de Ingeniería, como autora y responsable del Proyecto, será la única capacitada para modificarlo, debiendo el Jefe de Instalación comunicar los problemas que se susciten y proponer las soluciones que considere más eficaces.

3.3.1.2 JEFE DE INSTALACIÓN Y ENCARGADO DE INSTALADORES

El Jefe de Instalación pertenecerá a la plantilla de la empresa adjudicataria y poseerá los conocimientos, titulación académica y **probada experiencia en telecomunicaciones e instalaciones digitales de vídeo sobre IP ST 2110**. Ostentará titulación universitaria en concordancia (Ingeniero Superior / Máster en Ingeniería Telecomunicación o Ingeniero Técnico / Grado en Ingeniería Telecomunicación) y dirigirá la ejecución de este Proyecto. Serán responsabilidades suyas, además de las derivadas de la instalación técnica, las propias en materia de prevención de **riesgos laborales**, debiendo en todo momento hacer que el personal bajo su mando cumpla la legislación vigente en materia de seguridad laboral, velando por la utilización de los **EPI** (Equipos de Protección Individual), y prestando especial atención a los riesgos derivados de: trabajos en altura, manipulación de suelos técnicos, trabajos con energía eléctrica en baja tensión, tendido de cableado por trazados en falsos techos y suelos, manejo de mobiliario y paquetes de tamaño grande y pesados, manejo de máquinas herramientas portátiles, herramientas de corte, herramientas de mano como destornilladores, alicates, soldadores, equipos electrónicos para medidas y sistemas de mecanizado de equipos y accesorios para televisión.

Con la intención de solventar los problemas que surjan, ambas Direcciones mantendrán al menos una reunión semanal, con día y hora a concretar entre Direcciones de Proyecto. Durante la primera reunión, una vez comunicada la adjudicación, se realizará el replanteo de la instalación.

La plantilla de profesionales instaladores deberá estar formada por especialistas en todas las materias propias de una instalación de estas características, y estar dimensionada para afrontar trabajos simultáneos en diferentes salas, garantizando el cumplimiento de la planificación aprobada por Dirección de proyecto. Estará encabezada por un **Encargado de Instaladores**, que será Técnico Especialista en instalaciones de audio/vídeo/datos/fibra, con experiencia en instalaciones de características similares a las del objeto del contrato.

CRTVE exigirá al adjudicatario, la acreditación de que los recursos asignados han participado como Jefe y Encargado de Instalación, respectivamente, en al menos 3 instalaciones realizadas en los últimos tres años (dicha participación también aplicable al equipo de instaladores, aunque sea en distintos trabajos) similares a la del objeto de este expediente. Esto es, instalaciones broadcast que consten de estudio de televisión con controles de estudio, y equipamiento broadcast como matriz de vídeo, mezcladores audio/vídeo, cámaras, electrónica modular, etc. Esta acreditación se realizará aportando la documentación detallada de los trabajos realizados por el Jefe de Instalación y Encargado del equipo de instaladores.

Para CRTVE resulta imprescindible que los responsables encargados que se asignen a la ejecución del proyecto dispongan al menos de la capacidad y la experiencia que se exige en proyectos de esta envergadura, puesto que los trabajos se realizarán en espacios dedicados a la producción y emisión de programas cuyas características técnicas requieren conocimientos en el manejo e instalación de materiales muy concretos.

Aclarar que cuando en este documento se emplean los términos Jefe, Ingeniero, Profesional Instalador o Técnico, se hace referencia en término neutro a la función que debe desarrollar, en ningún caso se refiere a una cuestión de género de la persona que debe desempeñar las funciones, pudiendo ser indistintamente hombre o mujer, siempre con la debida competencia profesional y titulación académica.

3.3.2 DOCUMENTACIÓN Y MEDIOS A APORTAR

El oferente incluirá en su oferta la siguiente información sobre el proyecto y el personal que trabajará en él (la información requerida es de carácter laboral, sin tener que incluir datos personales, para no entrar en conflicto con la Ley de Protección de Datos), cumpliendo además los requisitos en cuanto a aportación de medios que se detallan a continuación:

- **Relación de proyectos similares** desarrollados por la empresa oferente, indicando empresa, fecha y duración.
- **Currículo laboral “ciego”** de todo el personal designado para trabajar en el proyecto, incluyendo: Jefe de Instalación, Encargado de Instaladores y equipo de instaladores. En el caso de que toda o parte de la plantilla sea subcontratada, deberá

advertir de ello en la oferta y no existirá ninguna relación económica ni laboral entre la subcontrata y RTVE. Cualquier reclamación o discrepancia existente entre la subcontrata y la empresa adjudicataria, será resuelta entre ambas, sin que se origine reclamación alguna contra RTVE, ni se manifieste en un incumplimiento del calendario de la instalación ni en la calidad de su ejecución y acabado final.

- **Planificación detallada de las distintas fases y tareas de la instalación** aportando información acerca de los recursos humanos en cuanto organización y perfil asignado a cada tarea, días y horas empleadas en la misma. Incluyendo un diagrama de Gantt. La plantilla deberá estar formada por especialistas en todas las materias propias de una instalación de estas características, y estar correctamente dimensionada.
- El recurso humano referido dispondrá de los **equipos de protección individual (EPI)** necesarios para el desarrollo de sus funciones con seguridad (según proceda; guantes, casco, gafas, calzado y ropa de protección, línea de vida, etc.). Dicho equipo le será proporcionado por parte de la empresa proveedora de dicho recurso.
- Así mismo, los recursos de instalación contarán con el correspondiente **certificado de haber superado el curso homologado de trabajos en altura**, limitándose esta obligatoriedad a los recursos que vayan a realizar labores de instalación bajo esta condición.
- En el caso referido en el punto anterior, corresponderá a la empresa proveedora de los recursos de instalación correr con los gastos derivados del **alquiler de la maquinaria específica necesaria para el trabajo en altura**.
- La **aportación de herramienta** también corresponderá a la empresa proveedora de los recursos de instalación. Este punto incluye toda aquella herramienta necesaria para el desarrollo de los trabajos tipo: herramienta eléctrica (taladro, sierra eléctrica, solador...), herramienta de mano (atornillador, alicata, tijera...), escalera, etc. También aportará **elementos de señalización** (cuando el suelo esté abierto para prevenir sobre el peligro que conlleva) tipo cono, cartel, etc.
- Para toda la instalación el adjudicatario **atenderá a la normativa interna de RTVE Instalaciones** relativa al montaje de equipamiento, cableado y conexionado, que será puesta a su disposición por parte de la Dirección de Ingeniería nombrada por RTVE.

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, para lo cual el Jefe de Instalación, deberá disponer del necesario apoyo logístico por parte de la empresa adjudicataria.

3.4 TRABAJOS DE INSTALACIÓN

Los trabajos incluyen servicios de instalación sobre el sistema actual de video IP de los estudios de Sant Cugat del equipamiento IP nativo y materiales para el transporte de señales

por fibra (y otros) referidos en todos los Lotes de este expediente, incluidos aquellos suministrados por la empresa adjudicataria del presente Lote. Serán llevados a cabo por un **equipo de instaladores encabezado por un Encargado de Instalación**, y comprenden la instalación completa del equipamiento de todos los Lotes de este expediente (y de aquel que no perteneciendo a este expediente se refiere expresamente).

En este sentido, los trabajos también incluyen la aportación e instalación del material más adelante referido para la necesaria ampliación del sistema de recepción de microfonía inalámbrica instalado en los estudios 1 a 4 de Sant Cugat (adquirido mediante expediente S-00934-20200203 "Renovación de la microfonía inalámbrica de los C.P.P. de Prado del Rey, San Cugat y Canarias"), al cual se adhiere ahora el Set del Estudio 7.

No se incluye la instalación de los servidores FastServ (pero sí su conectividad final a las redes de media una vez los servidores estén ya instalados, para lo cual se suministran en este Lote los SFPs y breakout cables del lado de los switches). Esto es debido a que los equipos se suministran en expediente aparte, corriendo a cargo del suministrador de este sistema el montaje en racks, extensión de fibras inter-áreas, conectividades con la red de control, etc. Como ya se ha indicado anteriormente, respecto de estas máquinas solamente se asumirá por parte del adjudicatario del presente Lote la puesta en marcha, configuración e integración con la instalación de video IP.

3.4.1 COMPETENCIAS DEL ADJUDICATARIO EN MATERIA DE INSTALACIÓN

Durante el desarrollo de los trabajos de ejecución del proyecto, el adjudicatario asumirá las siguientes competencias, y aportará los materiales descritos a continuación, con objeto de acometer el trabajo con calidad y terminaciones profesionales, que garanticen una durabilidad de la instalación en óptimas condiciones. Las competencias que deberá asumir el adjudicatario, junto con su equipo de instaladores, son las siguientes:

- Elaboración de la planimetría.
- Planificación.
- Aportación del material de instalación.
- Cableado y conectorización. Identificación.
- Montaje de equipamiento en mobiliario técnico.
- Puesta en marcha y configuración.

3.4.1.1 ELABORACIÓN DE LA PLANIMETRÍA

Llevará a cabo el desarrollo de la ingeniería y planimetría de detalle de todas las señales representadas en diagramas precedentes bajo las directrices dadas por la Dirección de Proyecto nombrada por RTVE. Dicha planimetría será completa, incluyendo:

- La actualización de los diagramas unifilares de Autocad relativos a la instalación actual, diferenciados por cada tipo de cableado (audio, video, control, fibra) y/o

por áreas, indicando la ubicación exacta de los equipos, paneles de conexiones, electrónica de red, etc.

- Actualización de los rack mounting en Autocad de las diferentes salas y ubicaciones, incluyendo mesas y racks.
- Actualización de listados existentes de cables organizados por tipos de señales.
- Actualización de listados Excel con asignaciones de direcciones IP unicast/multicast, equipos conectados a puertos de electrónica de red, tipo de conexión en puerto y ancho de banda, distribución de señales por cassettes de fibras, etc.
- Actualización de listado Excel inventario de equipamiento de Estudios IP (le será facilitado por parte de RTVE), con todo tipo de información relevante como: nombre del equipo, marca y modelo, número de inventario de RTVE, número de serie, ubicación o lugar de almacenaje (si es repuesto), descripción del equipo o de la tarjeta/gadget, etc.
- Pineado de todos los conectores especiales, de remotos y de control, así como aquellos que concentran varias señales en un mismo conector (si procede).
- El adjudicatario entregará una copia completa en papel y dos en pen-drive (además del volcado de los ficheros sobre carpeta compartida que se pueda establecer con la Dirección de Proyecto de RTVE) en los formatos indicados.

El detalle aquí relacionado no exime de la aportación de cualquier otro tipo de diagrama o información que se determine interesante para proporcionar un conocimiento profundo y clarificador de las ampliaciones de la instalación, sobre todo de cara a facilitar las labores de mantenimiento y de resolución de incidencias.

También se considera documentación del proyecto los archivos software de configuración de los diferentes sistemas (configuración de switches de datos, configuración y proyectos de mezcladores de vídeo y audio, de layouts de multipantalla, configuraciones de VSM y, en general, toda configuración de equipo exportable a fichero), los cuales deberán ser aportados en soporte tipo pen-drive, al menos por duplicado.

3.4.1.2 PLANIFICACIÓN

En la oferta se presentará una **planificación detallada de la secuencia de trabajos** de instalación, configuración y puesta en marcha, aportando información acerca de los días y horas empleados en los mismos, recursos humanos asignados a cada tarea, etc. Incluirá un diagrama de Gantt y responderá a las necesidades de RTVE expresadas en este Pliego, sirviendo como compromiso de cumplimiento de plazos.

Será responsabilidad del adjudicatario la **coordinación con los diferentes suministradores** para ejecutar la instalación y resolver los problemas que se vayan planteando durante el desarrollo de la misma, así como la puesta en producción de los sistemas, cuyo momento de ejecución deberá concretarse entre integrador y proveedor en función del estado de avance de los trabajos de instalación.

Dada la posible **simultaneidad en los trabajos** a realizar, en las diversas áreas de la instalación, el adjudicatario deberá prever los recursos necesarios para acometer diversos trabajos a un mismo tiempo (en la medida de lo posible).

También deberá considerar un montante de horas/jornadas para **trabajo nocturno**, si lo considera necesario, para hitos como: **a)** trabajos de reconfiguración de la arquitectura de red, **b)** actualizaciones de software relacionadas con la ciberseguridad y **c)** trabajos de traslado (cambio de conectividad a fibra) de los recursos de entrada/salida del sistema de audio, por poner algunos ejemplos.

Para cumplir con todo lo anterior deberá establecer una estrecha **coordinación con la Dirección de Ingeniería** del proyecto.

El adjudicatario de este Pliego dispondrá de **60 días naturales** para el desarrollo de los trabajos, a contar desde la fecha de recepción de todo el equipamiento.

3.4.1.3 APORTACIÓN DE MATERIAL DE INSTALACIÓN

Corresponde al adjudicatario de este Lote, al margen del material especificado en las cadenas de conectividad descritas en secciones precedentes, la aportación del material de instalación como cable, patch paneles auxiliares y combinados (los indicados en este Pliego), conectores, cargas, adaptadores, cables especiales, pequeños "gadgets" conversores de señal y otros elementos auxiliares de instalación que pudieran ser necesarios para la realización de la misma. Todos estos materiales se atenderán a las características de calidad profesional necesarias para este tipo de instalación y especificadas en el presente Pliego Técnico. Se presentarán en las ofertas los distintos componentes, relacionados unitariamente y con las características técnicas de cada tipo de material.

Todos los cables ofertados cumplirán la normativa ROHS.

Características de los materiales de instalación (cableado de cobre).

Para el **cableado de señales de video digital serie** se utilizará exclusivamente cable específico para señales de HD; por tanto, de color morado y del siguiente tipo en función de la distancia:

- DRAKA, PERCON, BELDEN o similar, tipo 0,6/2,8, hasta 20 m.
- DRAKA, PERCON, BELDEN o similar, tipo 0,8/3,7, entre 20 y 65 m.
- DRAKA, PERCON, BELDEN o similar, tipo 1,0/4,8, entre 65 y 90 m.
- DRAKA, PERCON, BELDEN o similar, tipo 1,4/6,6, entre 90 y 140 m.
- DRAKA, PERCON, BELDEN o similar, tipo 1,6/7.1, para más de 140 m.

Entendiendo como distancia los trayectos totales recorridos por la señal sin pasar por procesos de regeneración y teniendo en cuenta los pasos por patch paneles que se sucedan, que aportan cierto grado de atenuación, aunque ésta sea mínima.

Los conectores serán de marca SUHNER, SOFIM, PERCON o similar, siempre de igual calidad o superior, específicos para HD y apropiados y totalmente compatibles con el tipo de cable en el que irán montados. El adjudicatario de este pliego deberá aportar certificado de homologación de cumplimiento de normativa de Alta Definición tanto para los cables como para los conectores. Para el conexionado de los equipos conversores gateway se considerará el uso de conectores mini-BNC para señal HD.

El **cableado de las señales de audio** deberá ser de calidad profesional y estar claramente diferenciado por colores según sea para señales analógicas o digitales. Para el cableado de audio analógico se utilizará cable tipo BELDEN 8412, PERCON AK 220AL-FRLS o similar para señales de micrófono y para señales de línea cable tipo BELDEN 8451 o similar. Para las líneas de audio digital, tanto para señales de programas como para señales de sincronismo balanceado, se utilizará cable tipo BELDEN 1800B, PERCON AK 2111AL-AES-FRLS o similar. Para ambos tipos de señales analógico y digital, se utilizarán mangueras multipar cuando las condiciones de la instalación así lo aconsejen, siempre conservando las características de los pares individuales. Para las líneas de sincronismo Wordclock se utilizará cable coaxial de 75 ohm.

Para el **cableado de datos** se utilizarán cables de pares trenzados sin apantallar (UTP) tipo SYSTIMAX GigaSPEED X10 o equivalente, al menos Categoría 6, libre de halógenos, sin empalmes intermedios, terminado en sus extremos por conectores RJ-45, siempre de alta calidad, manteniendo la categoría 6 del cableado, estableciendo perfectamente la interconexión entre dispositivos, sin la aparición de "falsos contactos", certificando cada cable antes de su conexión. El embridado de dichas líneas se realizará mediante Velcro.

El instalador garantizará en el momento de la oferta que todo el cableado y los componentes instalados igualan o superan las especificaciones de **Categoría 6** (incluyendo la instalación) y de los estándares TIA/EIA-568B y 569, IS 11801, EN 50173 y EN 50174, salvo que se indique lo contrario. Además, se proveerá una Garantía sobre Producto, Aplicaciones y EMC de veinte (20) años.

Por último, para el **cableado RF de antena** se aportará cable flexible para señales de RF tipo Percon RF400 o tipo RG223, 50 Ohm, 6 GHz, diámetro 5.4 mm, color negro. Este cable servirá además para proporcionar alimentación a las antenas. También aportará conectores tipo BNC macho 50 ohmios adecuados para el cable anterior.

Material adicional de instalación a aportar:

Se aportará el siguiente **material adicional de instalación**, siendo:

- Los **SFPs** que se requieran **para el traslado de los A_Stage64 actuales** en todos los platós (x4) a los nuevos switches de audio en fibra, tanto en el lado de los switches de audio como en el lado de los A_Stage64. Para ello se podrán reciclar los SFPs actuales, pero deberá tenerse en cuenta que hay una segunda conexión por cada plató para cofre móvil que puede requerir un SFP adicional por plató en el lado de

Sala de Aparatos (excepto en Plató del Estudio 1 cuya segunda conexión será aprovechada por el cofre #3 suministrado en Lote 2).

- Un **SFP / Cable AOC** (longitud más larga) **de repuesto de cada tipo** (solamente de entre todos los tipos diferentes entregados en este Lote).
- Junto con los cassettes de fibra ya referidos se suministrarán estos **bastidores**:
 - Bastidor #1 de 1 UR, para alojamiento en R-14 de S. Aparatos IP del cassette #1.
 - Bastidor #2 de 1 UR, para alojamiento en rack Est-7 de los cassettes #2 y #4.
 - Bastidor #3 de 1 UR, para alojamiento en R-6 de S. Aparatos IP del cassette #3.
- También se suministrarán 4 **paneles combinados de conexiones**, que llevarán la siguiente configuración:
 - 2 de ellos (P.C. #1 y #2) con 12 conectores de vídeo y 4 conectores de audio (rack Set Estudio 7).
 - 1 de ellos con (P.C. #3) 16 conectores de vídeo (rack Set Estudio 7).
 - 1 de ellos con (P.C. #4) 8 conectores de vídeo (rack Set Remoto 2).
- **Paneles** combinados o no, asociados a locutorios/otros, ya descritos en puntos anteriores.
- 2 **antenas** directivas de banda ancha con polarización vertical, cobertura horizontal de 120° y cobertura vertical de 90°. Estas antenas incorporarán un amplificador ("booster") ofreciendo ganancias entre -12db y + 27dB (seleccionable en pasos de 1 dB), y tendrán filtro ajustable entre 410- 730 MHz y filtro fijo entre 940-960 MHz. También dispondrán de filtros paso banda seleccionables HP/LP para un ajuste más preciso de la banda de frecuencias de trabajo y rechazo a la intermodulación. Las antenas tendrán, en el "booster", una pantalla TFT para ajuste y visualización de parámetros en modo manual. Deberán ser compatibles con las matrices Wisycom MAT288 a las cuales irán conectadas mediante los cables de RF, y configurables (los parámetros de ajuste del "booster") desde el software "Wisycom Manager Software".
- 2 **soportes de antena** de la marca Triad-Orbit (o similar) para las antenas del punto anterior, divididos en una parte que se fija a la pared y otra articulada con enclavamiento para ser montada y desmontada de la parte que está fijada a la pared (para antenas de microfonía inalámbrica en Plató del Estudio 7).

3.4.1.4 CABLEADO Y CONECTORIZACIÓN. IDENTIFICACIÓN

Incluye la extensión del cableado y conectorización de todas las señales de datos, fibra, vídeo, audio, remotos, antenas de microfonía (RF), etc., bajo las siguientes premisas:

Extenderá el cableado a través de las canaletas y rejibands destinadas a tal fin, teniendo especial cuidado en el respeto de los diámetros de curvatura y en el embridado de los maceados que puede comprometer la respuesta del cable, utilizando el cable adecuado para cada aplicación, como se describirá más adelante. Conectorizará los extremos, y procederá a la certificación de todas las líneas con el equipamiento de medida adecuado según el tipo de

línea, siendo este equipamiento propiedad del instalador y estando debidamente calibrado, y emitiendo el correspondiente documento de certificación para los casos en que se requiera. Se aportará pequeño material de instalación para los trabajos como puedan ser bridas, tubettis, etiquetas señalizadoras, etc.

Todo el cableado de cualquier tipo **será nuevo**.

Como referencia se han presentado a lo largo de este Pliego diversas figuras representando la conectividad entre equipos, con indicación del número y tipo de líneas a extender entre equipos y entre áreas. Estas figuras dan una idea general del volumen de líneas a extender, siendo cadenas de conectividad en fibra, datos, video y audio para diversas ubicaciones. Incluyen el reflejo de las entradas y salidas de los gateways y distribuidores de video sobre paneles combinados (racks E-1, E-7 y Set Remoto), así como las líneas UTP que llegan a estos paneles combinados (caso rack E-7). También el cableado de audio/video/control sobre los paneles combinados de los locutorios y con los equipos asociados a los mismos.

La **extensión de cableado y conexionado** incluye, además:

- Las conexiones de controles de cámara en los 4 controles de estudios 1 a 4 existentes (para las PTZ), sus mandos remotos, su adhesión a los remotos de las robóticas, etc. Incluye el cableado y conexionado de las cámaras en Sets (ref BB, video, control).
- El traslado de las conexiones de los 7 cofres actuales de audio A_Stage64, para que en lugar de ingresar al sistema de audio por los uplinks de los switches de audio 1 y 2, lo hagan por los nuevos switches de audio (SW AUD 03 BL y SW AUD 03 RD), próximos a los anteriores.
- La fabricación de 12 latiguillos de 25 m en cable de video VK6 para servir como latiguillos de conexión en los Platós/Sets, y pequeños latiguillos de entre 20 cm y 2 m para saltar entre paneles y conectar con dispositivos finales dentro de mesa/rack.
- Instalación, ajuste y conectorización de 2 cables RF de antena en el Plató del Estudio 7 siendo dos tiradas de 100 m cada una desde las dos antenas ubicadas en el plató hasta las entradas "5A" de sendas matrices Wisycom MAT288 de RF (MTX RF #1 y MTX RF #2) ubicadas en el rack 30 de la Sala de Aparatos de los Estudios IP.

El oferente deberá considerar en su oferta un pequeño porcentaje de margen (alrededor del 5%) que le permita asumir tiradas puntuales adicionales que puedan surgir.

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. No se permitirá la escritura a mano. La identificación coincidirá con la planimetría del proyecto. Dicha identificación incluye:

- **Cables:** se realizará atendiendo a la norma 06/13 de la Dirección técnica de RTVE, mediante el sistema adoptado por RTVE, sistema Grafoplast o similar, con placas color blanco alojadas en manguitos con la sección ajustada al diámetro del cable a identificar, instalados en todas sus terminaciones, situando el primer carácter del identificador junto al conector correspondiente. 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.

- **Paneles:** auxiliares y combinados de conexiones que montarán señalizadores.
- **Equipamiento técnico:** cofres, mini-módulos de todo tipo, etc. y donde se considere necesario para una correcta identificación de los medios técnicos.

La identificación de los equipos que lo requieran y de los racks se realizará con etiquetas tipo Grafoplast con adhesivo, con fondo negro y letra blanca, del tamaño que se determine para cada equipo.

3.4.1.5 MONTAJE DE EQUIPAMIENTO EN MOBILIARIO TÉCNICO / SETS

Se realizará el **montaje del equipamiento** en racks o ubicaciones incluyendo:

- El montaje en cofre de las tarjetas ampliación de la matriz de audio Nova73 HD.
- El blade y su trasera en el cofre/bastidor (suministrados en el Lote 2), y del cofre/bastidor en el rack del Plató del Estudio 7, incluyendo la tapa frontal y las guías si las tuviera.
- Los equipos procesadores DSP (suministrados en el Lote 2) en el rack 10 de la Sala de Aparatos IP.
- Los cofres de entradas/salidas de audio (suministrados en el Lote 2) en los racks de los Platós Estudio 7, Plató Estudio 1 y Set Remoto 2.
- Los cofres mini-módulos gateways: dos en el rack del Set Remoto 2, y uno en el rack de Plató del Estudio 1.
- El traslado de 5 inyectores de alimentación HDX+ de entre los estudios 1 a 4 hacia los Plató/Set Estudio 7 y Remoto 2, con sus bandejas y dejando los elementos de conexión abandonados debidamente protegidos de polvo y suciedad. Se aportan (más abajo en Figura 17) los esquemas de rack de Estudio 7 y rack móvil del Colegio con el detalle de los equipos sobre los mismos, debiendo el adjudicatario instalar en dichos racks todo el material y equipamiento representado.
- El montaje de las cámaras sobre sus trípodes y de sus diferentes partes (visor, ocular, CUE, adaptador de triax, manerales, óptica, etc.) en ambos Plató y Set.
- El montaje de las cámaras PTZ (suministro es objeto de otro expediente) en Sets en los lugares que se determinen (normalmente parrilla o en altura).
- El montaje de dos soportes de antena en 2 esquinas del Set a una altura aproximada de 3 ó 4 m. El instalador aportará la herramienta y los elementos de fijación para pared (tacos, tornillos...).
- El montaje de las antenas de microfonía inalámbrica en Plató del Estudio 7, inclinadas entre 5 y 10° hacia el suelo (abren 120°), en los soportes del punto anterior.
- El montaje de los switches de nueva adquisición (audio y control), gadgets, cajas de distribución y bandejas de cassettes de fibra en diferentes ubicaciones.

3.4.1.6 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPAMIENTO EN RACKS

Los siguientes rack mounting indican las ubicaciones propuestas para cada elemento (pendiente de aprobación final):

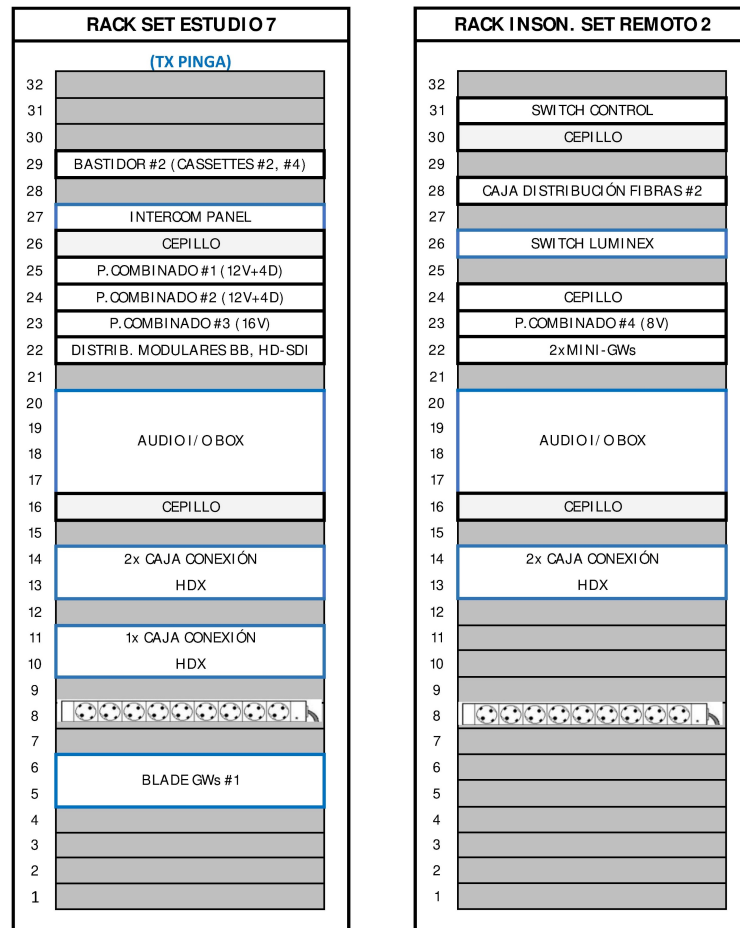


Figura 17. Rack mounting de los rack en Sets Estudio 7 y Remoto 2

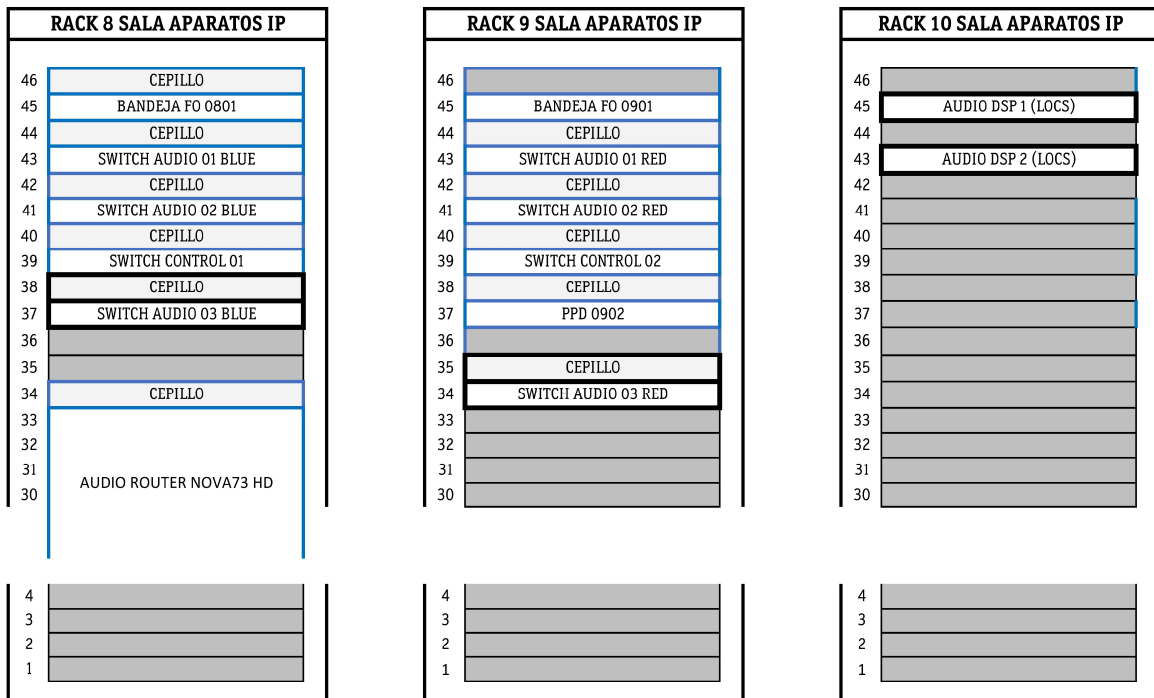


Figura 18. Rack mounting de los racks 8, 9 y 10 en Sala Aparatos IP

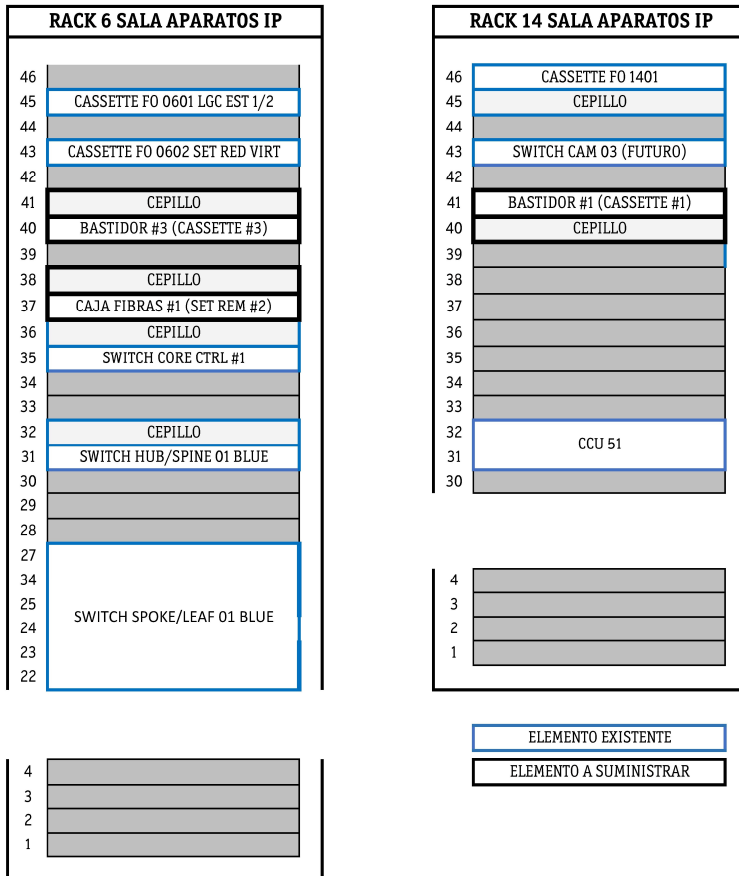


Figura 19. Rack mounting de los racks 6 y 14 en Sala de Aparatos IP

3.4.1.7 PUESTA EN MARCHA Y CONFIGURACIÓN

Para la parte de instalación “no IP”, como labores de puesta en marcha se considerarán:

- La comprobación y certificación de todas las líneas extendidas.
- Las jornadas pertinentes de personal especializado para la puesta en marcha de las nuevas antenas de microfonía inalámbrica, integrándolas con la configuración del sistema actual.
- Las jornadas pertinentes de personal especializado para la puesta en marcha de la nueva antena de intercom, integrándola con la configuración del sistema actual.

3.5 SERVICIOS DE INTEGRACIÓN

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* 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:

- 3 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 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.).

ALCANCE DEL PROYECTO

Las labores de integración del nuevo equipamiento serán llevadas a cabo por el Jefe de Proyecto, puesto a cargo de este proyecto de ampliación del sistema actual, con experiencia en configuración de elementos HD-SDI/IP de este tipo, junto con el personal especializado/representante de las marcas del orquestador del sistema (VSM), electrónica de red y resto de equipamiento.

Comprenden los **servicios de configuración y puesta en marcha** (fabricante) y los servicios de ingeniería y gestión (proveedor) de todos los equipos de todos los lotes de este expediente, haciéndolos visibles en la estructura del sistema de audio/video IP actual, modificando los paneles de control (hw y sw) para poder acceder y gestionar los nuevos recursos que aportan, etc., realizando para ello las siguientes labores:

3.5.1 CONFIGURACIÓN DE REDES Y SINCRONIZACIÓN PTP

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) El **alta de los nuevos switches** de media y control, integrándolos con la solución IPFM desplegada (switches de media) y con la red de control, y haciéndolos visibles desde DCNM como gestor global de la infraestructura de red. Para ello, la oferta incluirá los servicios profesionales de personal especializado en la electrónica de red.
- b) La declaración y **configuración de los nuevos links** entre spines y leaves (existentes y nuevos) que han de servir para aumentar el ancho de banda entre los mismos.
- c) **Configuración de los dispositivos de red** nuevos, para que propaguen la señal PTP comportándose como boundary clocks.
- d) La **declaración de nuevas políticas** de host y de flujo (si procede).

- e) 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.
- f) 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.
- g) Reconfiguración de la electrónica de red para que los **cofres actuales (7x Lawo A_Stage64)** cambien su punto de entrada a la red de audio desde los actuales puertos uplink en switches 1 y 2 a los puertos de fibra de los nuevos switches #3 de audio.
- h) Establecimiento de rutas estáticas en la red de control para que el orquestador VSM pueda acceder a la red AVID para el control de 6 nuevos servidores de vídeo FastServ (adquiridos en expediente aparte *).

(*) los cuales deberá configurar e integrar el adjudicatario de este Lote con el sistema de vídeo IP por ser recursos que funcionarán contra los estudios existentes y añadidos. Para ello contará con el compromiso de asistencia por parte del proveedor de dicho equipamiento para el buen fin de la integración.

3.5.2 ALTA DE DISPOSITIVOS EN ORQUESTADOR

Como labores de configuración **relativas a la integración con el sistema de orquestación 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) La **activación en el orquestador del paquete de licencias de control** adquiridas en todos los lotes de este expediente para el control de los *end-devices* intervinientes según su protocolo de comunicación (JSON/Ember+ o el que proceda). Incluye la asignación de los puertos de control a los dispositivos gateways, cofres de E/S audio, servidores FastServ (suministrados en otro expediente), interfaces software (en locutorios off-tube) y resto de end devices.
- b) **Direccionamiento IP**. Se procederá a:
 - La determinación y asignación de direcciones IP de los dispositivos hardware anteriores, tanto para los interfaces de las redes de media (direcciones IP multicast de los flujos de media emitidos por los dispositivos hardware) como para la red de control.
 - La generación/actualización de la documentación correspondiente (listados excel de IPs, donde se reflejará el direccionamiento de los dispositivos).
- c) **Puesta en marcha de equipamiento nativo IP**. Incluye alta de dispositivos, declaración de signal paths, visibilidad en paneles hw/sw, configuración de IPs y

- formatos de señal, y en general todo lo necesario para dejar configurados, operativos e integrados con el sistema de vídeo IP:
- Las cámaras suministradas en el Lote 1 y su integración con el pool de CCUs.
 - La batería de gateways de alta densidad y de los cofres de entradas/salidas de audio suministrados en el Lote 2.
 - Los gateways discretos y gadgets varios suministrados en el Lote 3.
 - 6 servidores FastServ adquiridos en expediente aparte (como licencias de control necesarias por parte de VSM se utilizará parte de las disponibles actualmente en el sistema).
 - Equipamiento específico de los puestos de comentarista en los locutorios Off-Tube, que será dependiente de la solución propuesta, pudiendo incluir el diseño y configuración de nuevos paneles software.
 - En general, puesta en marcha de todos los dispositivos que tienen su función dentro del proyecto (gateways, cofres de E/S de audio), incluidos los no nativos IP (antenas Bolero y de microfonía inalámbrica, GLUE...).
- d) Configuración de los *end-devices* para su **enganche a la señal de sincronismo PTP** que circula actualmente por la electrónica de red.
- e) Configuración del **Labelling de las nuevas señales**, estableciendo etiquetados diferenciados en los niveles más habituales de uso (teclas LCD de paneles hardware, UMDs de multiviewer, teclas LCD de mezclador).
- f) **Re/Configuración de paneles** hardware / software existentes, y de aquellos que se suministren como parte de este expediente.
- g) **Alta en DASH** de los nuevos dispositivos adquiridos en este expediente y para los servidores FastServ, de forma que sean visibles y accesibles desde esta herramienta. 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 equipamiento suministrado con este expediente y servidores FastServ 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 "*smartDASH device*" y "*smartDASH microservice telemetry*" que se requieran.
- h) La **generación de layouts de multiviewer** adaptados a los nuevos entornos Estudio 7 y Remoto 2 en ambos clusters de multiviewer correspondientes a estudios de informativos y de producción de programas.
- i) La **configuración de salvos** (storage-group) a conveniencia para la llamada a presets de trabajo propios de los Sets Estudio 7 y Remoto 2.
- j) La **actualización de la planimetría** actual en autocad representando todas las cadenas de conectividad resueltas en este proyecto en su plano correspondiente.

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* y puertos *Corporate*.

Como ya se ha indicado en el detalle de suministro de 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/licencia 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 estimados para el equipamiento del presente proyecto, 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, funciones a controlar e indicando finalmente el número de puertos necesarios de cada tipo (*3rd Part y Corporate*). Todo ello, habida cuenta de que los puertos/licencias de control serán entregados en el Lote 2 que incluye una estimación de las licencias requeridas para el equipamiento del Lote 3.

3.5.3 CONFIGURACIÓN DE PANELES HARDWARE/SOFTWARE

Se realizarán las siguientes labores de integración, orientadas a la inclusión en el panel de control software existente de las nuevas señales y recursos derivados de este proyecto (incluidos los referidos FastServe suministrados en expediente aparte):

- a) 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 asignación de dichas entradas y salidas en las secciones correspondientes del panel software VSM dedicado a hacer routing entre ellas.
- b) **Re/Configuración de los paneles software / hardware**, referidos, mediante la herramienta vsmPanel, adecuando la operativa de cada panel a su función dentro del puesto de operación. Se incluirán las nuevas señales de los dispositivos adquiridos en este expediente, **y de los 6 servidores FastServ objeto de expediente aparte.**

- c) La **creación en** las secciones correspondientes del **panel software existente**, de las **pestañas “Estudio 7”, “Set Remoto 2” y “Locutorios Off Tube”**, donde se accederá de forma acotada a los recursos propios de estas ubicaciones. Aplicable también a todos los paneles hardware de la instalación, por ser susceptibles los nuevos entornos de ser operados desde cualquiera de los grupos de controles de estudio 1 a 4.
- d) **Configuración de nuevos paneles software:** Concretamente para los puestos de comentarista, en los que se plantea el panel software como parte de la solución, presentarían una GUI con las características expuestas en la sección “INTERFACES HARDWARE EN PUESTOS DE LOCUCIÓN Y GESTIÓN”.
- e) Ampliación de la **sección de construcción de cadenas de cámara** del actual panel software de VSM para la creación de cadenas de cámara en los Sets Estudio 7 y Remoto 2, con las nuevas cabezas de cámara suministradas en el Lote 1.

3.5.4 CONFIGURACIÓN 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. 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 existente**, 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.

Se incluirá en la oferta un paquete de 50 horas de desarrollo por parte de personal especializado de Lawo **para la mejora del sistema de alarmas** que será consumido en su totalidad durante los dos meses de desarrollo de este proyecto, para lo cual en coordinación con la Dirección de Proyecto de RTVE se establecerán los puntos a incluir o mejorar del sistema actual, teniendo en cuenta también el nuevo equipamiento.

3.5.5 MEJORAS EN SEGURIDAD

Se actualizarán las condiciones de seguridad del sistema SmartDASH existente en los estudios IP de Sant Cugat mediante la actualización a la última versión de este sistema (que evoluciona hacia el **producto Providius Network Visualization & Real-time Telemetry**), la cual incluye el chequeo constante de puertos abiertos en los dispositivos conectados con la capacidad de poner en cuarentena cada uno de ellos en caso de sospecha. Para ello, se suministrará la licencia correspondiente y se hará la migración a la nueva versión en un momento adecuado en coordinación del personal técnico de Sant Cugat. Otra licencia afecta solamente a los modelos de electrónica de red nuevos (adquiridos en este expediente, siendo el N9K-C93180YC-FX3). Las licencias se denominan:

- Licencia de Ciberseguridad (*VRT-LICCYBSEC*).
- Licencia para incorporar el nuevo modelo de electrónica de red (*NVRT-LIC-DEVICE*).

Para llevar a cabo esta migración se incluirán en la oferta las jornadas pertinentes de servicios profesionales de la marca para cubrir los aspectos de migración, comissioning y formación a técnicos (la oferta incluirá un curso para técnicos con una duración adecuada con turnos de mañana y tarde). Además incluirá al menos un año de soporte SLA y garantía.

Al margen de lo relativo al punto 3.5.5., también se incluirá en la oferta a este Lote un **curso** por parte de la empresa integradora dirigido a **personal técnico** sobre los **aspectos generales de la instalación**, mejoras y capacidades del sistema y nueva **filosofía de trabajo**. La duración estimada será de 1-2 jornadas en turnos de mañana y tarde (8 horas por jornada siendo 4 horas por turno).