

**RENOVACIÓN A UHD IP
DE LOS ESTUDIOS 5 Y 6 EN SANT CUGAT**

RENOVACIÓN A UHD IP DE LOS ESTUDIOS 5 Y 6 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 A UHD IP DE LOS ESTUDIOS 5 Y 6 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 9 (Equipamiento e integración)** 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 9 (Equipamiento e integración)** 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 9 (Equipamiento e integración)** 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 9 (Equipamiento e integración): La recepción en este caso consistirá en el funcionamiento integral y armónico del sistema. En caso de que se den soluciones escalonadas en tiempo y prestaciones, aceptadas por **la Corporación RTVE** y siempre que está lo considere conveniente, se podrán realizar **recepciones parciales** proporcionales a la funcionalidad del sistema según criterio de **la Corporación RTVE**.

Art.13º.- En el caso que los equipos suministrados no contemplen todas las características ofertadas, aunque sean operativos, o no funcionasen correctamente, el suministro se considerará incorrecto, no elevándose el certificado señalado en el Art.12º.- hasta que todos los equipos suministrados dispongan de las características ofertadas.

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

Art.14º.- El adjudicatario deberá retirar de los almacenes de TVE aquellos equipos que no funcionen correctamente, en un plazo de tiempo de 3 días desde la comunicación, de acuerdo al procedimiento que le indique el Centro Receptor. Los entregará de nuevo cuando todas las anomalías detectadas hayan sido corregidas, sin que esta consideración modifique los plazos de entrega establecidos en el lote correspondiente.

Art.15º.-. El adjudicatario entregará la documentación técnica completa, para cada una de los equipos 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.16º.-. El adjudicatario de cada lote, si **la Corporación RTVE** lo requiere, deberá dar soporte de los equipos adjudicados durante la instalación y puesta en marcha, indicando, cuando se le requiera, los recursos, a disposición de CRTVE, con capacidad técnica adecuada que dará dicho soporte.

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

ÍNDICE

0 INTRODUCCIÓN.....	9
0.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVO DEL PROYECTO.....	9
1 LOTE 1.- AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE CÁMARAS.....	11
2 LOTE 2.- AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AUDIO SOBRE IP	20
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA.....	22
2.1.1 VOLUMEN DE SEÑALES.....	25
2.1.1.1 INTERCAMBIO DE SEÑALES CON EL CONJUNTO DE LOS ESTUDIOS 5 y 6.....	25
2.2 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA.....	25
2.2.1 UNIDADES DE E/S DE AUDIO	25
2.2.1.1 UNIDADES DE E/S DE AUDIO PARA PLATÓS.....	27
2.2.1.2 UNIDADES DE E/S DE AUDIO PARA CONTROLES DE SONIDO	28
2.2.1.3 UNIDADES DE E/S DE AUDIO PARA SALA DE APARATOS.....	28
2.2.2 EQUIPOS DE PROCESADO DE AUDIO DIGITAL	28
2.2.3 CONSOLAS DE AUDIO.....	30
2.2.3.1 DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL INTERFAZ DE USUARIO	31
2.2.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA RED DE AUDIO	34
2.2.5 CONFIGURACIÓN DE LA RED.....	35
2.2.6 ADAPTACIÓN DE PANELES DEL ORQUESTADOR.....	35
2.3 LICENCIAS DE CONTROL PARA ORQUESTADOR	35
2.4 AMPLIACIÓN DE GARANTÍA.....	35
3 LOTE 3.- MEZCLADORES DE VÍDEO UHD	37
4 LOTE 4.- MONITORADO DE VÍDEO DE ALTA CALIDAD.....	44
5 LOTE 5.- MONITORADO DE VÍDEO	49
6 LOTE 6.- SISTEMA DE PRESENTACIÓN DE TEXTOS.....	53
7 LOTE 7.- ROBÓTICA Y SENSORIZACIÓN DE CÁMARAS.....	56
7.1 CABEZAS ROBOTIZADAS, PEDESTALES Y SISTEMA DE CONTROL	56
7.2 SISTEMA DE TRACKING PARA CÁMARA.....	59
8 LOTE 8.- MONITORADO DE AUDIO	62
9 LOTE 9.- INTEGRACIÓN INFRAESTRUCTURA IP	68
9.1 ANTECEDENTES.....	68
9.2 FORMATO DE PRODUCCIÓN DE LOS ESTUDIOS 5 y 6.....	71
9.2.1 COMPATIBILIDAD UHD	72
9.2.1.1 DISEÑO PARA COMPATIBILIDAD CON UHD	73

9.2.1.2	WORKFLOW DE SEÑALES EN PRODUCCIÓN UHD/HD	75
9.2.1.3	WORKFLOW DE SEÑALES EN PRODUCCIÓN UHD CON REALIDAD AUMENTADA...	80
9.2.2	COMPATIBILIDAD HDR	80
9.2.2.1	OPERATIVA CON SEÑALES HDR.....	81
9.3	SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO	81
9.3.1	INFRAESTRUCTURA DE RED	82
9.3.1.1	Ampliación de la red de media.....	83
9.3.1.1.1	Ampliación de los chassis leaf 2 de sala de aparatos estudios IP	84
9.3.1.1.2	Ampliación de los leafs de sala de aparatos de control central	85
9.3.1.1.3	Ampliación de la red de audio.....	87
9.3.1.2	Ampliación de la red de control	88
9.3.1.3	Ampliación de la red de cámaras	91
9.3.1.4	Ampliación de licencias para NVRT	91
9.3.2	GATEWAYS PROCESADORES DE AUDIO/VÍDEO	92
9.3.2.1	Gateways de alta densidad	92
9.3.2.2	Gateways discretos.....	94
9.3.3	CONVERSORES UDC Y DE ESPACIO DE COLOR.....	97
9.3.4	RETARDADORES DE VÍDEO/AUDIO/METADATA	99
9.3.5	PROCESADORES DSK	100
9.3.6	SISTEMA DE MONITORADO MULTIPANTALLA	101
9.3.7	MONITORADO DISCRETO	105
9.3.7.1	Monitores de vídeo para controles y cabinas	105
9.3.7.2	Conversores modulares SDI a HDMI	107
9.3.7.3	Distribuidores modulares	107
9.3.8	EQUIPAMIENTO DE MEDIDA	108
9.3.9	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ORQUESTACIÓN	113
9.3.9.1	Ampliación del cluster de servidores VSM	115
9.3.9.2	Evolución del sistema de orquestación.....	115
9.3.9.3	Ampliación de licencias y puertos de control.....	117
9.3.9.4	Ampliación de licencias de monitorización de red	118
9.3.9.5	Ampliación de paneles hardware y software	118
9.3.9.6	Módulo de entradas y salidas GPIO	120
9.3.10	EVOLUCIÓN DEL GESTOR DE LA ELECTRÓNICA DE RED	120
9.3.10.1	Plataforma Cisco Nexus Dashboard	121
9.3.10.2	Funcionalidades de Nexus Dashboard Insights	122
9.3.10.3	Funcionalidades de Nexus Dashboard Fabric Controller	122
9.3.11	SISTEMA DE KVM	123
9.3.11.1	Suministro de equipamiento	123
9.3.11.2	Trabajos de instalación	124
9.4	GESTIÓN DE PROYECTO	125
9.4.1	DIRECCIONES DE PROYECTO	125
9.4.1.1	Dirección de ingeniería nombrada por RTVE	125
9.4.1.2	Jefe de instalación y Encargado de instaladores.....	125
9.4.2	DOCUMENTACIÓN Y MEDIOS A APORTAR.....	126
9.5	SERVICIOS DE INSTALACIÓN	128
9.5.1	COMPETENCIAS DEL ADJUDICATARIO EN MATERIA DE INSTALACIÓN	128
9.5.1.1	Elaboración de la planimetría	129

9.5.1.2	Planificación.....	129
9.5.1.3	Aportación de material de instalación.....	130
9.5.1.3.1	Características de materiales de instalación (componentes cobre)....	131
9.5.1.3.2	Características de materiales de instalación (componentes fibra).....	132
9.5.1.3.3	Material adicional de instalación.....	134
9.5.1.4	Cableado y conectorización. Identificación.....	135
9.5.1.5	Montaje de equipamiento en mobiliario técnico	136
9.5.1.6	Distribución de equipamiento en racks	137
9.5.1.7	Puesta en marcha y configuración.....	138
9.5.2	FASES DE INSTALACIÓN	138
9.5.2.1	FASE 1a – Derivación de la producción del primer estudio a una U.M.	140
9.5.2.1.1	Extensión y conexión de cableado provisional.....	140
9.5.2.1.2	Adaptación del equipamiento de dotación de la Unidad Móvil	141
9.5.2.1.3	Puesta en marcha y configuración de la Unidad Móvil.....	142
9.5.2.1.4	Desmontaje mobiliario, equipamiento, cableado en controles/plató.....	142
9.5.2.2	FASE 1b – Instalación de Salas de Aparatos y Control Técnico	144
9.5.2.2.1	Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos IP	144
9.5.2.2.2	Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos E-5 y E-6 (LGC) ...	145
9.5.2.2.3	Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos C. Central	146
9.5.2.2.4	Instalación de equipos y cableado de Control Técnico	146
9.5.2.2.5	Instalación para paso a Fase II del sistema de audio	147
9.5.2.2.6	Instalación de la ampliación de la microfonía inalámbrica	147
9.5.2.2.7	Instalación de la ampliación del sistema de intercom	150
9.5.2.2.8	Instalación de los generadores de fondos virtuales	155
9.5.2.2.9	Formación técnica específica de los nuevos sistemas.	155
9.5.2.3	FASE 2 – Renovación del primer estudio	157
9.5.2.3.1	Instalación de equipos y cableado en controles y plató	157
9.5.2.3.2	Puesta en marcha y configuración	159
9.5.2.3.3	Formación técnica y de operación de los nuevos sistemas.....	159
9.5.2.4	FASE 3 – Derivación de la producción del segundo estudio a una U.M.	161
9.5.2.4.1	Reciclado de cableado provisional	161
9.5.2.4.2	Readaptación del equipamiento de dotación de la Unidad Móvil.....	161
9.5.2.4.3	Puesta en marcha y reconfiguración de la Unidad Móvil	161
9.5.2.4.4	Desmontaje mobiliario, equipos, cableado en controles/plató.....	162
9.5.2.5	FASE 4 – Renovación del segundo estudio	164
9.5.2.5.1	Instalación de equipos y cableado en controles y plató	164
9.5.2.5.2	Puesta en marcha y configuración.	166
9.5.2.6	FASE 5 – Instalación de Cabinas IPFs, EVSs, Robóticas y recursos	167
9.5.2.6.1	Creación / adaptación de tres Cabinas de EVS.....	167
9.5.2.6.2	Creación de una Cabina de IPFs	167
9.5.2.6.3	Creación de una Cabina de Control de Robóticas / Asistencias	168
9.5.2.6.4	Traslado / instalación de PCs de Redes Sociales	169
9.5.2.6.5	Instalación de monitorados en sala mantenimiento de EVSs.....	169
9.5.2.7	FASE FINAL – Desmontaje de instalaciones y limpieza de cableado	171
9.5.2.7.1	Desmontaje de Sala de Aparatos de Estudios 5 y 6 y zonas anexas	171
9.5.2.7.2	Desmontaje de la Unidad Móvil y cableado de premontaje	171
9.5.2.7.3	Desmontaje de racks de Sala de Aparatos de Control Central.....	171
9.5.2.8	Consideraciones generales que regirán los trabajos de desinstalación.....	172
9.6	SERVICIOS DE INTEGRACIÓN	172

9.6.1 TRABAJOS PREVIOS	173
9.6.1.1 Reordenamiento de equipos en electrónica de red	173
9.6.1.2 Reubicación y reconfiguración de dispositivos gateway tipo mini-módulo ...	173
9.6.1.3 Reconfiguración de clusters 1 y 2 de multipantalla	174
9.6.1.4 Traslado de Tektronix PRISM de Control Central a nuevo Leaf 5 (R/B)	174
9.6.1.5 Traslado de Tektronix PRISM de C. Técnico 3-4 a nueva linecard (R/B)	175
9.6.1.6 Configuración del sistema de audio (paso a Fase II).....	175
9.6.2 SOLUCIONES DE CONECTIVIDAD	175
9.6.2.1 Conectividad de Nuevos Leaf 5B y 5R y refuerzo de Leafs 2B, 2R, 3B y 3R	176
9.6.2.2 Conectividad de Control Técnico	177
9.6.2.3 Conectividad de Controles de Estudio	177
9.6.2.3.1 Conectividad de media	177
9.6.2.3.2 Conectividad de control.....	179
9.6.2.4 Conectividad de Platós y Controles de Dirección	180
9.6.2.4.1 Conectividad de cámaras	182
9.6.2.4.2 Conectividad de media	183
9.6.2.4.3 Conectividad de control.....	184
9.6.2.5 Conectividad de Cabinas de EVSs, IPFs y Control de Robóticas	186
9.6.2.6 Conectividad de IPFs en IP.....	188
9.6.3 CONFIGURACIÓN DE REDES Y SINCRONIZACIÓN PTP	189
9.6.4 ALTA DE DISPOSITIVOS EN EL ORQUESTADOR	190
9.6.5 CONFIGURACIÓN DE PANELES HARDWARE/SOFTWARE	192
9.6.6 CONFIGURACIÓN DE ALARMAS	193
9.7 SERVICIOS DE FORMACIÓN.....	194
9.8 SOPORTE	195
9.8.1 ASISTENCIA POR PARTE DEL INTEGRADOR	195
9.8.1.1 Presencia del ingeniero durante el desarrollo de la instalación	195
9.8.1.2 Asistencia tras la entrega de la instalación	195
9.8.1.3 Asistencia remota	196
9.8.2 AMPLIACIÓN DE GARANTÍA Y SOPORTE	196
9.8.2.1 Sistema de orquestación y equipamiento AV	197
9.8.2.2 Infraestructura de red	197
10 ANEXOS.....	198
10.1 DIAGRAMAS DE BLOQUES	198
10.1.1 Anexo 1.- “Diagrama bloques – Topología y equipamiento”	198
10.1.2 Anexo 2.- “Diagrama bloques – Topología y detalle de señales”	198
10.1.3 Anexo 3.- “Workflow señales UHD/HD estudios 5 y 6”	198
10.1.4 Anexo 4.- “Distribución de señales en multipantalla (ejemplo)”	198
10.1.5 Anexo 5.- “Ubicación áreas técnicas implicadas”	198
10.1.6 Anexo 6.- “Detalle de caminos y pasos de cableado”	198
10.1.7 Anexo 7.- “Ubicación antenas microfonía inalámbrica”	198
10.1.8 Anexo 8.- “Diagrama de bloques del sistema de KVMs”	198
10.1.9 Anexo 9.- “Intercom Cabling List”	198

0 INTRODUCCIÓN

0.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVO DEL PROYECTO

RTVE cuenta con una instalación realizada íntegramente en audio y vídeo digital de alta definición encapsulados para su transporte sobre tecnología IP 2110. Se trataba inicialmente de 4 estudios de televisión (Estudios 1 a 4), dos sets en el Centro de Producción de Programas de RTVE en Sant Cugat, y un set remoto (Set Remoto 1) en la ciudad de Barcelona. A día de hoy se ha agregado un tercer set (Estudio 7) y otro set remoto (Set Remoto 2), así como diversos locutorios Off-Tube, todo ello sobre la infraestructura base IP del proyecto original. Así mismo, el entorno de Continuidad ha sido recientemente migrado también a IP 2110.

Toda la instalación está dimensionada desde el inicio para formato 1080p50 con HDR y duplicidad de redes de media, tanto para los estudios/sets referidos, como para la adhesión de otros 2 estudios de producción actualmente en HD-SDI, siendo precisamente el **objetivo de este expediente la ampliación de la instalación para acoger los estudios 5 y 6 también en tecnología IP (pero para producción en 2160p50)**, culminando así el objetivo último de disponer todos los estudios del CPP RTVE Sant Cugat en tecnología IP 2110.

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 de red COTS (*Commercial Off The Shelf*) de la industria puramente IT, correspondiente a la línea de producto orientada al transporte de señales de media 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 tradicionales basados en tecnología SDI:

- Un sistema de orquestación y control (*"broadcast controller"*) que gobierna el equipamiento de los estudios, permitiendo realizar cambios de configuración y reasignación de recursos adaptándolos a la producción.
- Un sistema de gestión, monitorización y alarmas que ofrece 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 DEL SISTEMA DE CÁMARAS**

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 sido ampliado para dotar de cabezas de cámara al Plató del Estudio 7 y al segundo set remoto (capilla del Colegio Pureza de María).

Por tanto, solo quedaría la actualización de los Estudios 5 y 6, objeto de este expediente. Las cámaras han de ser compatibles con las Estaciones Base (Grass Valley XCU Enterprise UXF), Paneles de Control (Grass Valley OCP 400) y con las cajas de conexión (HDX-PLUS). De esta manera, aunque se trabaje con la salida IP 2110 directa desde cabeza de cámara, en caso de avería o necesidad, se puede utilizar la nueva cabeza de cámara licenciada Direct IP con las CCU y RCP que ya disponen el resto de Estudios. 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:

20 **Cabezas de Cámara HD/3G/UHD, en configuración como ENG/EFP, con las siguientes características técnicas:**

- Cabeza de cámara con 3 dispositivos captadores CMOS, de 2/3", UHD nativo (8 Mega-Pixels). Los elementos de captura de imagen efectivos por sensor serán de 3840x2160 píxeles.
- Capacidad de funcionamiento en formatos 3G/HD (1080i50, 1080p50 y 720p50), UHD Nativo (2160p50) y con curvas HDR, mediante licencias. Se incluirán las licencias 3G/HD, UHD y HDR.
- Debe poder **trabajar en entornos IP SMPTE ST 2110**, con salidas y entradas directamente desde la cabeza de cámara sin necesidad de ninguna Estación Base. Para ello, la cabeza dispondrá de la licencia correspondiente y slots para inserción de 2x SFP28 bidi de 25G. Se incluirán los SFPs necesarios para poder trabajar en entornos UHD con redundancia SMPTE 2022-7. Así mismo también se incluirán los QSFP28 de 100G para los extremos de la electrónica de red, suficientes para reflejar todas las cajas de conexión solicitadas en platós (x28). Los SFPs serán monomodo. Para cada tipo de SFP (SFP28 y QSFP28) se incluirán dos unidades de repuesto.
- También tendrá la opción de poder **trabajar en entornos con estación base**, por tanto, la cabeza de cámara será totalmente compatible con las Estaciones Base que tienen como dotación los Estudios de Sant Cugat (modelo XCU Enterprise UXF). Se incluirá la licencia requerida para esta funcionalidad en **10 cabezas de cámara** y los SFPs propios para trabajar en 2022/6 para ser intercambiados por los SFPs bidi internos a la cabeza de cámara.
- En ambos casos anteriores el enlace de cabeza de cámara a caja de conexión en plató será mediante un adaptador para la transmisión por fibra óptica incorporado a la

cabeza de cámara, con conector tipo LEMO 3K.93C (según norma SMPTE 304), compatible con manguera de fibra híbrida, según la norma SMPTE 311.

- **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 100/25 Gb/s. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- **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 100/25 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.
- **Sincronización a PTP** según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Conexión “out of band” a red de control con soporte de IGMP_v3 mediante puerto ethernet con conector RJ-45, aunque también se acepta control “in band”.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, Virtual Studio Manager (VSM) y configurables mediante software vsmStudio, de la firma LAW0 mediante protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
- Resolución horizontal: 2000 TVL en UHD y 1000 TVL en HD.
- Eliminación del efecto Rolling Shutter mediante tecnología Global Shutter, tanto en HD como en formato UHD.
- Relación S/N igual o superior a 62 dB en 1080i50, 1080p50 y 2160p50.
- Sensibilidad de, al menos, F11 en 1080i50, 1080p50 y 2160p50 a 2000 lux.
- Procesado interno ≥ 34 bits.
- 16 bits de cuantificación.
- Profundidad de modulación, igual o superior, a 60% (27 MHz, 1080i50).
- Las cámaras deben incorporar la función HDR (alto rango dinámico) de forma nativa (sensor), teniendo la opción de anularla. Incluirá las curvas HLG, PQ y S-Log3. Podrá trabajar simultáneamente en UHD-HDR y 3G/HD-HDR o UHD-HDR y 3G/HD-SDR o 3G/HD-HDR y 3G/HD-SDR. Tendrá capacidad de hasta 15 F-stops.
- Trabajo en el espacio de color ITU-R BT.2020 (espacio de color extendido WCG) y ITU-R BT.709 (HD).
- Rueda de filtros ópticos ND motorizada, y filtros de corrección de color electrónicos. También dispondrá de una segunda rueda de filtros de efectos. Se incluirá un filtro antimoaré para pantallas de LED.
- Montura de óptica tipo B4.

- Selección de curvas para conseguir un mayor margen dinámico, preservando mejor el detalle en las altas luces, medias y bajas. Es decir, debe poder manejar desde escenas muy contrastadas a imágenes con poca luz.
- Varios controles de punto y pendiente de knee para controlar la sobreexposición de forma automática.
- 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.
- Permitirá la compensación automática de la caída de un punto de luminosidad por el cambio de posición del zoom de la óptica.
- Permitirá el ajuste del back focus, desde el panel de control.
- Mediante licencia (no incluida), debe poder trabajar con compresiones JPEG-XS.
- Dispondrá de canal IP trunk, con ancho de banda suficiente para poder enviar datos de robótica, prompter, datos control OCP.
- Rango de temperatura ambiente de trabajo entre -20 °C y + 45 °C.
- Números de identificación.

4 Cámaras HD/3G/UHD, tipo box, compacta, con las siguientes características técnicas:

- Cabeza de cámara con 3 dispositivos captadores CMOS, de 2/3", UHD nativo (8 Mega-Pixels). Los elementos de captura de imagen efectivos por sensor serán de 3840x2160 píxeles.
- Capacidad de funcionamiento en formatos 3G/HD (1080i50, 1080p50 y 720p50), UHD Nativo (2160p50) y con curvas HDR, mediante licencias. Se incluirán las licencias 3G/HD, UHD y HDR.
- Debe poder **trabajar en entornos IP SMPTE ST 2110**, con salidas y entradas directamente desde la cabeza de cámara sin necesidad de ninguna Estación Base. Para ello, la cabeza dispondrá de la licencia correspondiente y slots para inserción de 2x SFP28 bidi de 25G. Se incluirán los SFPs necesarios para poder trabajar en entornos UHD con redundancia SMPTE 2022-7. Así mismo también se incluirán los QSFP28 de 100G para los extremos de la electrónica de red, suficientes para reflejar todas las cajas de conexión solicitadas en plató (x4). Los SFPs serán monomodo.
- También tendrá la opción de poder **trabajar en entornos con estación base**, Por tanto, la cabeza de cámara será totalmente compatible con las Estaciones Base que tienen como dotación los Estudios de Sant Cugat (modelo XCU Enterprise UXF). Se incluirá la licencia requerida para esta funcionalidad en las 4 cabezas de cámara y los SFPs propios para trabajar **en 2022/6** para ser intercambiados por los SFPs bidi internos a la cabeza de cámara.
- En ambos casos anteriores el enlace de cabeza de cámara a caja de conexión en plató será mediante un adaptador para la transmisión por fibra óptica incorporado a la

cabeza de cámara, con conector tipo Neutrik OpticalCON DUO SMPTE, compatible con manguera de fibra híbrida.

- **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 100/25 Gb/s. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- **Entradas IP** redundantes de vídeo/audio mediante suscripción 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 100/25 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 suscripción de los flujos.
- **Sincronización a PTP** según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Conexión “out of band” a red de control con soporte de IGMP_v3 mediante puerto ethernet con conector RJ-45, aunque también se acepta control “in band”.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, Virtual Studio Manager (VSM) y configurables mediante software vsmStudio, de la firma LAW0 mediante protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
- Resolución horizontal: 2000 TVL en UHD y 1000 TVL en HD.
- Eliminación del efecto Rolling Shutter mediante tecnología Global Shutter, tanto en HD como en formato UHD.
- Relación S/N igual o superior a 62 dB en 1080i50, 1080p50 y 2160p50.
- Sensibilidad de, al menos, F11 en 1080i50, 1080p50 y 2160p50 a 2000 lux.
- Procesado interno ≥ 34 bits.
- 16 bits de cuantificación.
- Profundidad de modulación, igual o superior, a 60% (27 MHz, 1080i50).
- Las cámaras deben incorporar la función HDR (alto rango dinámico) de forma nativa (sensor), teniendo la opción de anularla. Incluirá las curvas HLG, PQ y S-Log3. Podrá trabajar simultáneamente en UHD-HDR y 3G/HD-HDR o UHD-HDR y 3G/HD-SDR o 3G/HD-HDR y 3G/HD-SDR. Tendrá capacidad de hasta 15 F-stops.
- Trabajo en el espacio de color ITU-R BT.2020 (espacio de color extendido WCG) y ITU-R BT.709 (HD).
- Rueda de filtros ópticos ND motorizada, y filtros de corrección de color electrónicos.
- Montura de óptica tipo B4.
- Selección de curvas para conseguir un mayor margen dinámico, preservando mejor el detalle en las altas luces, medias y bajas. Es decir, debe poder manejar desde escenas muy contrastadas a imágenes con poca luz.

- Varios controles de punto y pendiente de knee para controlar la sobreexposición de forma automática.
- 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.
- Permitirá la compensación automática de la caída de un punto de luminosidad por el cambio de posición del zoom de la óptica.
- Permitirá el ajuste del back focus, desde el panel de control.
- Mediante licencia (no incluida), debe poder trabajar con compresiones JPEG-XS.
- Dispondrá de canal IP trunk, con ancho de banda suficiente para poder enviar datos de robótica, prompter, datos control OCP.
- Rango de temperatura ambiente de trabajo entre -20 °C y + 45 °C.
- Peso inferior a 3 kg.
- Dimensiones máximas 225 x 120 x 140 mm (largo/ancho/alto).
- Números de identificación.

16 Cables de 5 metros breakout de MPO a LC monomodo para conectar los QSFP28 con los SFP28. El recorrido intermedio se resolverá mediante estructura de fibra existente.

28 Cajas de conexión en plató para cámara grande para adaptar la transmisión entre el cable de fibra convencional monomodo conectado a la electrónica de la red de cámaras y la fibra híbrida de la cabeza de cámara; y para inyectar suministro de energía eléctrica a la cabeza de cámara, con las siguientes características:

- Caja para instalar en rack de mitad de ancho de 19", de altura máxima 2RU y de fondo máximo 41 centímetros.
- Conector de fibra híbrida ST304 situada en el frontal de la caja.
- Conexiones para cable convencional de fibra monomodo en la trasera de la caja (SC, LC, ST, OpticalCon Duo).
- Conector IEC de alimentación eléctrica en la trasera de la caja.
- Será capaz de inyectar al menos 200 vatios de energía eléctrica para la cámara en el par de cobre del cable de fibra híbrida.
- Indicaciones luminosas frontales de: estado de la fuente eléctrica de la cámara, fallo del cable, sobrecarga de potencia y de temperatura y estado de los dos sentidos de transmisión entre CCU y Cámara, indicados en rango de 0 a -21 dBm.

4 Conjuntos de conexionado para cámara compacta, en Fibra Óptica, formados por:

- **4 cables de 100 metros en total, Neutrik OpticalCON DUO SMPTE** (fibra en 2x LC y alimentación en 4 hilos), formados por 2 tramos de: 20 metros que irán fijos en las grúas y 80 metros para conectar la base de la grúa a la caja de conexión en plató.

- **4 cajas de conexión en plató para cámara tipo box** siendo del **tipo breakout Opti-calCON** a 2x conectores LC + IEC para alimentación. Incluye fuente de alimentación AC a 28 VDC dentro de la caja.
- 24 Unidades de Control Remoto (con joystick)** completas, con las siguientes características:
- Dispondrá de pantalla de menús.
 - Salida GPI para comandar el preselector de cámaras (joystick override).
 - Joystick para ajuste de diafragma, nivel de negro (pedestal) y control de previsualización de cámara al pulsar sobre él.
 - Dispondrán de todos los elementos necesarios para el control de **todos los parámetros de la cámara** (gamma, knee, colorimetría, ganancia, balance de blancos, negros, detalle, filtros, etc).
 - Incluirá un potenciómetro giratorio de ajuste para cada color RGB.
 - Permitirá regular los niveles de audio del micrófono de cámara (2 canales).
 - Deberá disponer de conexión Ethernet para conexión IP.
 - Permitirá guardar presets de estado de cámara.
 - Ajuste remoto del back focus de la cámara, desde el control remoto o RCP.
 - Se podrá personalizar el panel según los requisitos del usuario.
 - Incluirá un sistema de control de cámara creativo, mediante curvas de luminosidad y color, que facilite al usuario un acceso más completo, rápido y directo a los parámetros de cámara, mediante interfaces gráficos en combinación con los paneles de control. Permitirá ver como un cambio en un parámetro afecta a todo el conjunto de parámetros relacionados. Para ello, se incluirán tablets o pantallas gráficas, y el sistema de anclaje. Estas pantallas permitirán el control de cualquier parámetro desde el plató.
 - Se podrá alimentar mediante PoE. No obstante, también se incluirá la fuente de alimentación a 230V.
- 8 Tablets para el control de los parámetros** de la cámara, mencionadas en el punto anterior. 4 tablets incluirán sistema de anclaje a las OCPS (hay 2 Estudios con 2 puestos de Control Cámaras cada uno).
- 21 Visores LCD para configuración EFP de estudio de, al menos, 7", 16/9, en color, con las siguientes características:**
- Resolución: 1920x1080 píxeles.
 - Brillo de, al menos, 350cd/m².
 - Contraste: 800:1.
 - Profundidad de color de 16.7 millones de colores, con 8 bit por color.
 - Tiempo de respuesta máximo: 17ms.

- 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 Oculares de 2" color en formato 16/9, con las siguientes características:

- Resolución $\geq 960 \times 540$ píxeles.
- Brillo ≥ 250 cd/m².
- Contraste $\geq 200:1$.
- Profundidad de color de 16.7 millones de colores, con 8 bit por color.
- Tiempo de respuesta máximo: 16 ms.
- Posibilidad de poner en b/n.
- Indicador de tally.

24 Microauriculares dobles de órdenes, con conector XLR de 5 pines, compatible con cabeza de cámara.

4 Microauriculares sencillos de órdenes, con conector XLR de 5 pines, compatible con cabeza de cámara.

20 Adaptadores para trípode, totalmente compatible con las cabezas de cámara ofertadas.

6 Adaptadores para óptica grande y para visor, con las siguientes características técnicas:

- Deben ser totalmente compatibles con las cámaras ofertadas en este expediente.
- Debe poder instalar el visor de cámara en la parte superior del soporte.
- El adaptador estará equipado con un panel de control en la parte trasera de la unidad. Este panel dispondrá de botones para controlar la cámara y el visor. Dichos botones tendrán retroiluminación alrededor, que indiquen el estado de la función. Es decir, si está activa, disponible pero no activa, etc.
- Debe ser totalmente compatible con ópticas Canon y Fujinon, tipo "caja".
- Se incluirán las pletinas de adaptación, para acoplamiento de los adaptadores al pedestal.

6 Fundas de Estudio, adaptadas al conjunto de cámara, visor, **óptica de caja** y brazos de control. El material de la funda debe ser ligero, flexible y no poroso para evitar la acumulación de partículas de polvo. Previo a la confección, el adjudicatario hará llegar una muestra del material para su aprobación por parte del responsable técnico de RTVE.

14 Fundas de Estudio, adaptadas al conjunto de cámara, visor, **óptica de ENG** y brazos de control. El material de la funda debe ser ligero, flexible y no poroso para evitar la acumulación de partículas de polvo. Previo a la confección, el adjudicatario hará llegar una muestra del material para su aprobación por parte del responsable técnico de RTVE.

1 Conjunto de Cartas de Ajuste Universales estándar para UHD de relación de aspecto 16:9.

20 Cables de Fibra Óptica SMPTE 311M híbrido/PUR HD, de 100 metros, con conector LEMO 3K.93C aéreo en cada extremo (macho FUW y hembra PUW). El cable será flexible y resistente a la abrasión y a los cambios de temperatura. Debe soportar una tensión de estiramiento que proteja adecuadamente las fibras, así como peso ligero. Los dos conectores en los extremos del cable deberán ir dotados de funda de máxima protección y tapón.

Los cables deberán incluir en cada extremo una pegatina con termo-retráctil transparente para poder identificar cada manguera. La etiqueta seguirá la siguiente nomenclatura con la siguiente enumeración:

- 5.1 a 5.10
- 6.1 a 6.10

Se puntuará como CRITERIO 1.1 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que los cables de fibra híbrida de cámara guarden uniformidad, a nivel de conectorización, con los existentes en RTVE (conectores LEMO), de tal forma que, se puedan utilizar las herramientas de limpieza y útiles de montaje y desmontaje disponibles en RTVE. Así mismo, al conocer el personal técnico las características del conector, facilita el mantenimiento respecto al montaje, desmontaje y limpieza de los conectores.

1 Configuración y puesta en marcha de todo el equipamiento ofertado. También se incluirá la actualización del firmware del equipamiento de cámaras que ya tiene como dotación los Estudios de Sant Cugat, para que sea compatible con el nuevo sistema (CCU, CCS One, etc). Así mismo, se hará constar expresamente un firme compromiso de asistencia al integrador del Lote 9 para el buen fin del proyecto. El adjudicatario del lote de cámaras deberá aceptar expresamente la plena colaboración por parte de sus ingenieros responsables del producto, bien directamente del fabricante o bien de los servicios técnicos de su distribuidor en España. Dicho **acuerdo de colaboración**, incluso presencial si fuera necesario y en todas las fases del proyecto, servirá para resolver cualquier funcionamiento anómalo por falta de integración entre fabricantes incompatibilidad de protocolos IP o versiones, etc, que pudiera surgir con el sistema de cámaras en la implantación de esta tecnología IP. Este compromiso para el "buen fin" del proyecto global incluye:

- Asistencia al integrador para cualquier aclaración en orden a la elaboración de la planimetría.

- Aportación de documentación específica para elaboración de cableado y conectorización: detalle de pinados de conectores, niveles de señal, tipos de cable y conectores recomendados, configuraciones hardware y software, etc.
- Asistencia en cada una de las fases de puesta en producción del equipamiento según se describe en el lote correspondiente de este pliego.
- Suministro de información y ayuda de programación a nivel de protocolos para el control del sistema de cámaras por parte de terceros (broadcast controller).

1 Paquete formativo: Se impartirán los siguientes cursos, en las dependencias de TVE en Sant Cugat:

- **2 Cursos de Operación.** Un curso en horario de mañana y otro curso en horario de tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.
- **2 Cursos de Mantenimiento.** Un curso en horario de mañana y otro curso en horario de tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.

2 LOTE 2.- AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AUDIO SOBRE IP

Para la renovación a Alta Definición HD de los sistemas de producción de televisión y de la infraestructura de transporte de señales de los estudios de Sant Cugat se ha optado por una actualización tecnológica basada íntegramente en tecnología IP. En concordancia con esta transformación y para poder aprovechar plenamente las ventajas que aporta, en este lote se plantea la ampliación del sistema de audio renovando el equipamiento de los estudios 5 y 6, que serán gemelos entre sí.

Se renuevan los mezcladores de audio de estos estudios con sus electrónicas asociadas, así como los cofres de los controles y platós. Para garantizar el correcto funcionamiento entre todos los dispositivos de la instalación y para una operación sencilla y fiable, el sistema de audio ofertado en este Lote deberá basarse en dispositivos de audio nativos IP.

Los elementos del sistema deberán funcionar conectados a los actuales dispositivos de electrónica de la **red IP estándar (COTS)**, sin otros cableados particulares o específicos. La instalación de audio no tendrá ningún punto de fallo único que sea crítico para la continuidad en el funcionamiento del sistema. A través de la red IP el mezclador de un estudio podrá controlar elementos del estudio gemelo (y aparte, del resto de estudios). Existirá un CORE redundante de mezcla y procesamiento DSP, y una conectividad con el resto de estudios ya implantados que permita el intercambio de recursos.

Los nuevos sistemas de audio deberán cumplir las siguientes condiciones básicas:

El equipamiento involucrado será compatible con AES67/Ravenna de forma nativa y con el estándar **SMPTE ST 2110-30** (Professional Media Over Managed IP Networks: PCM digital audio), el cual describe el encapsulamiento de audio AES67 sobre IP.

También trabajará bajo el estándar **SMPTE ST 2022/7** (Seamless Protection Switching of RTP Datagrams), el cual define la transmisión por redes paralelas e independientes de los streams RTP, de forma redundante mediante doble interface de media, para el envío y reconstrucción en el dispositivo de destino.

Los dos pilares anteriores constituyen los fundamentos de la actual instalación de media sobre IP en Sant Cugat y son irrenunciables, por lo que todos los equipos trabajarán bajo estas dos premisas.

Como se ha adelantado en la introducción, el audio se tratará 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.

Por tanto, y en concordancia con el vídeo IP ST 2110, todos los flujos de audio que el sistema intercambie con el resto de la **instalación IP** y con la **parte de legacy SDI del Centro** se hará bajo el estándar SMPTE 2110-30 / AES67 RTP. Actualmente se trabaja con streams de 8 canales enrutados en su forma nativa en IP. Esto significa, por ejemplo, que los canales mono se

enrutarán como streams de un solo canal y el audio estéreo se enrutará como un stream de dos canales.

Para el dimensionamiento se tendrá en cuenta la integración mediante los dispositivos gateway referidos en este expediente con la matriz HD-SDI del Control Central de Sant Cugat aún vigente, con los dispositivos nativos IP que entregan audio en streams separados y con el sistema de intercom Artist Riedel implantado en todo el Centro que también será ampliado.

El sistema de audio se sincronizará mediante el **protocolo PTP** en el perfil único y común para audio y vídeo que rige la instalación actual. Este perfil cumple con “AES-R16-2016: PTP parameters for AES67 and SMPTE ST 2059-2 interoperability” utilizando valores de los parámetros comunes para audio (según AES67:2015, Annex A) y vídeo (según SMPTE ST 2059-2:2015), ambos a su vez basados en el Perfil por defecto Peer-To-Peer del IEEE Std 1588-2008.

- Perfil del estándar AES67 se diseñó para obtener interoperabilidad entre sistemas ya existentes de audio en red.
- Perfil del estándar SMPTE ST 2059-2 perseguía cumplir los requisitos de sincronización marcados por el trabajo del EBU/SMPTE Task Force.

El equipamiento habrá participado en las **pruebas de interoperatividad** de la Joint Task Force Networked Media (JT-NM) relativas a cumplimiento de evaluaciones del “Data plane: Basic SMPTE 2110 behavior” y “Control plane: NMOS/TR-1001-1 behavior” con superación de las mismas, como confirmación de la interoperabilidad de los equipos en el estándar SMPTE ST 2110 y en las especificaciones AMWA NMOS.

Más adelante, se presentará un diagrama ilustrativo donde se considera el equipamiento procedente y su conectividad con la instalación actual de cara a su completa integración con la misma.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA

Para el agregado del equipamiento y recursos necesarios para la producción de audio de los estudios 5 y 6, se evolucionará el **actual sistema de audio digital** compartido y distribuido compuesto por tres partes totalmente diferenciadas siendo; a) el núcleo central de matriz integrada y procesado de señales que agrega la electrónica asociada a las unidades de entradas/salidas, b) los núcleos específicos de cada estudio que enrutan los recursos a procesar por cada consola digital de mezcla y c) los núcleos de procesamiento DSP que realizan las masterizaciones. Este sistema se representa en la siguiente figura:

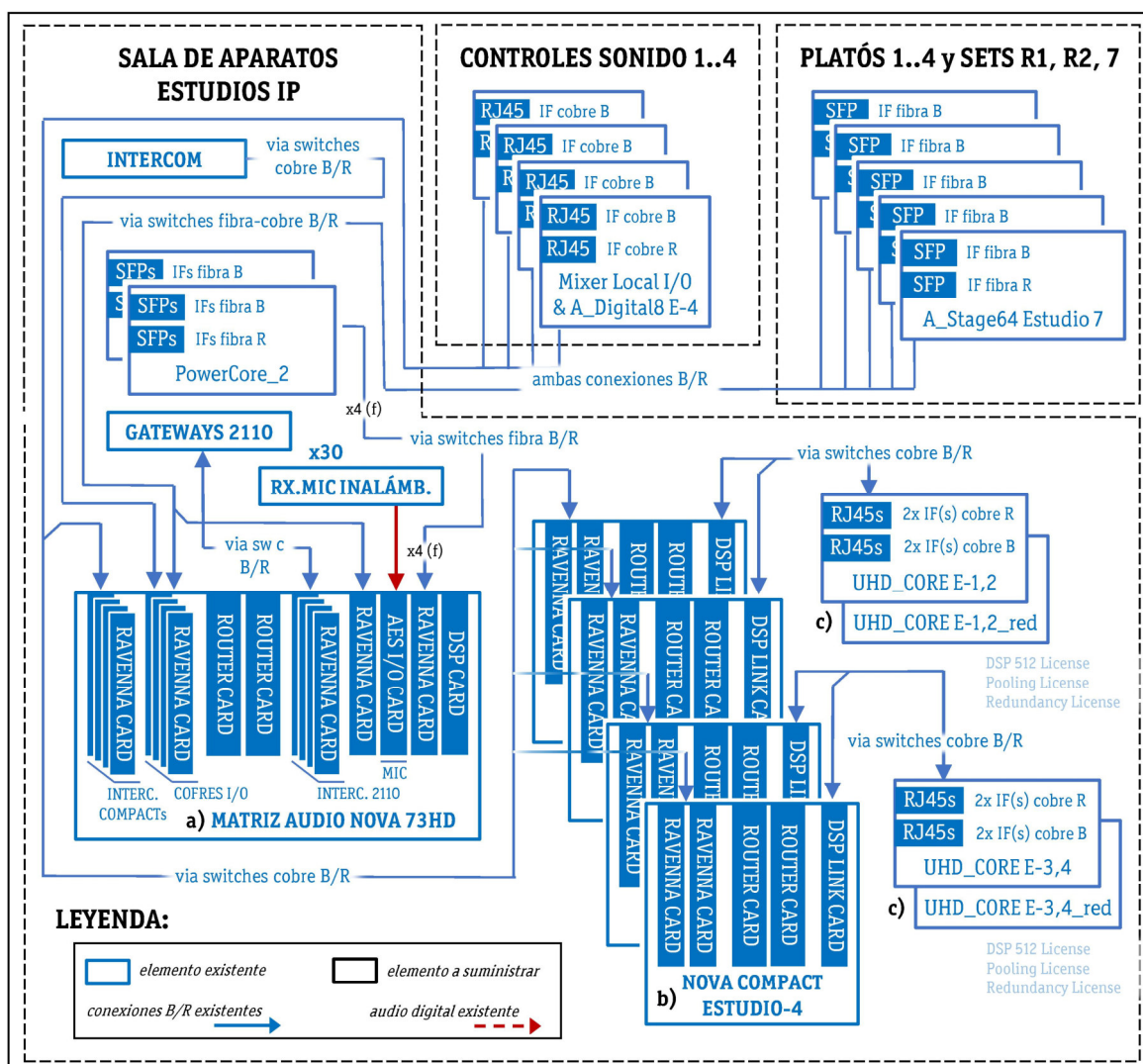


Figura 1: Arquitectura actual del sistema de audio sobre IP

En el sistema representado en la figura se detallan las partes relacionadas:

- **Matriz integrada:** agrega todos los recursos existentes y los direcciona a los núcleos de recursos específicos de cada estudio. También hace de pasarela entre recursos internos y entorno 2110.

- **Núcleos específicos de cada estudio:** agregan recursos compartidos de la matriz con recursos específicos del control de sonido desde el que se opera (consola de mezclas y unidades de E/S para equipos auxiliares en control de sonido).
- **Núcleos de procesamiento DSP:** externalizan el procesamiento DSP de cada pareja de estudios dirigiéndolo a unidades de DSP trabajando en redundancia.

Todas las señales de audio se intercambian entre los núcleos anteriores a través de redes de audio paralelas e independientes trabajando en capa 2 mediante la declaración de VLANs, con un límite de capacidad determinado por el tamaño de la matriz integrada.

Sobre la base del sistema existente, con la funcionalidad irrenunciable de mantener la disponibilidad de “todo con todo”, **se evolucionará esta arquitectura a Fase II**. Todo el sistema en su conjunto resultará así escalable y podrá ser gestionado para asignar los recursos compartidos a las distintas consolas. La Fase II contempla los siguientes objetivos:

- **Sustitución de la matriz integrada por electrónica de red** trabajando en capa 3 sobre redes de media paralelas e independientes. Utilizando la electrónica de red **existente** se transportarán los recursos mediante routing en una arquitectura de compartición “todo con todo” con posibilidades de crecimiento ilimitadas.
- **Eliminación de los núcleos específicos** de cada estudio, interconectando los recursos compartidos y específicos de cada estudio mediante la electrónica de red capa 3. Se podrá conservar uno de ellos para el agregado de señales AES de microfonía inalámbrica (tarjeta nueva y tarjeta trasladada del actual Nova73 HD).
- **Añadido de dos núcleos de procesamiento DSP** trabajando en redundancia para la nueva pareja de estudios 5 y 6.

Para un rendimiento optimizado dentro de los entornos de producción de video IP, el sistema tendrá entradas y salidas AoIP nativas sin interfaces o conversores externos, cumpliendo la normativa AES67/SMPTE 2110-30/-31 compatible con el estándar SMPTE 2022-7 de redundancia de paquetes. La sincronización se realizará mediante el protocolo PTP v.2 (IEEE 1588-2008). Además, el sistema mantendrá entradas y salidas para los formatos tradicionales de audio digital AES3, MADI (AES10) y audio analógico.

Para el equipamiento añadido solo se considerarán sistemas de alta calidad, lo que significa que los componentes tanto analógicos (incluyendo los preamplificadores de micrófono y los conversores A/D y D/A) como digitales deberán cumplir las Especificaciones ITU.

El interface de usuario debe ser de tipo analógico de forma que asegure un manejo intuitivo de la mesa de mezclas. Sin embargo, la funcionalidad de la consola debe ofrecer todo el potencial de un sistema digital.

Con el fin de evitar el acceso simultáneo a ciertas entradas/salidas al mismo tiempo por usuarios no autorizados, el software de enrutamiento debe trabajar en modo multiusuario, lo que significa que el **control de permisos para usuarios** es un requisito fundamental de funcionamiento y debe poder ser manejado por el sistema de control.

De acuerdo con los requerimientos que establecen las especificaciones ITU, la **instalación y sustitución de tarjetas** en cualquier parte del sistema debe poder realizarse “**en caliente**”

sin que esto cause ningún fallo en el sistema. De igual forma, cualquier parte de la superficie de control debe poder cambiarse o sustituirse en caliente y sin necesidad de cargar una nueva configuración, tener que realizar un reinicio o arranque en frío del sistema, o apagar por completo la superficie de control.

El sistema debe estar diseñado de modo que el estado tanto de la mesa como del enrutamiento de flujos por la red sea restaurado automáticamente después de un **corte en la alimentación**. El oferente debe indicar el tiempo que tarda el sistema en restaurar el “estado actual” después del corte de alimentación. El suministro de energía debe estar asegurado mediante fuentes de alimentación redundantes con acometidas independientes para cada uno de los módulos.

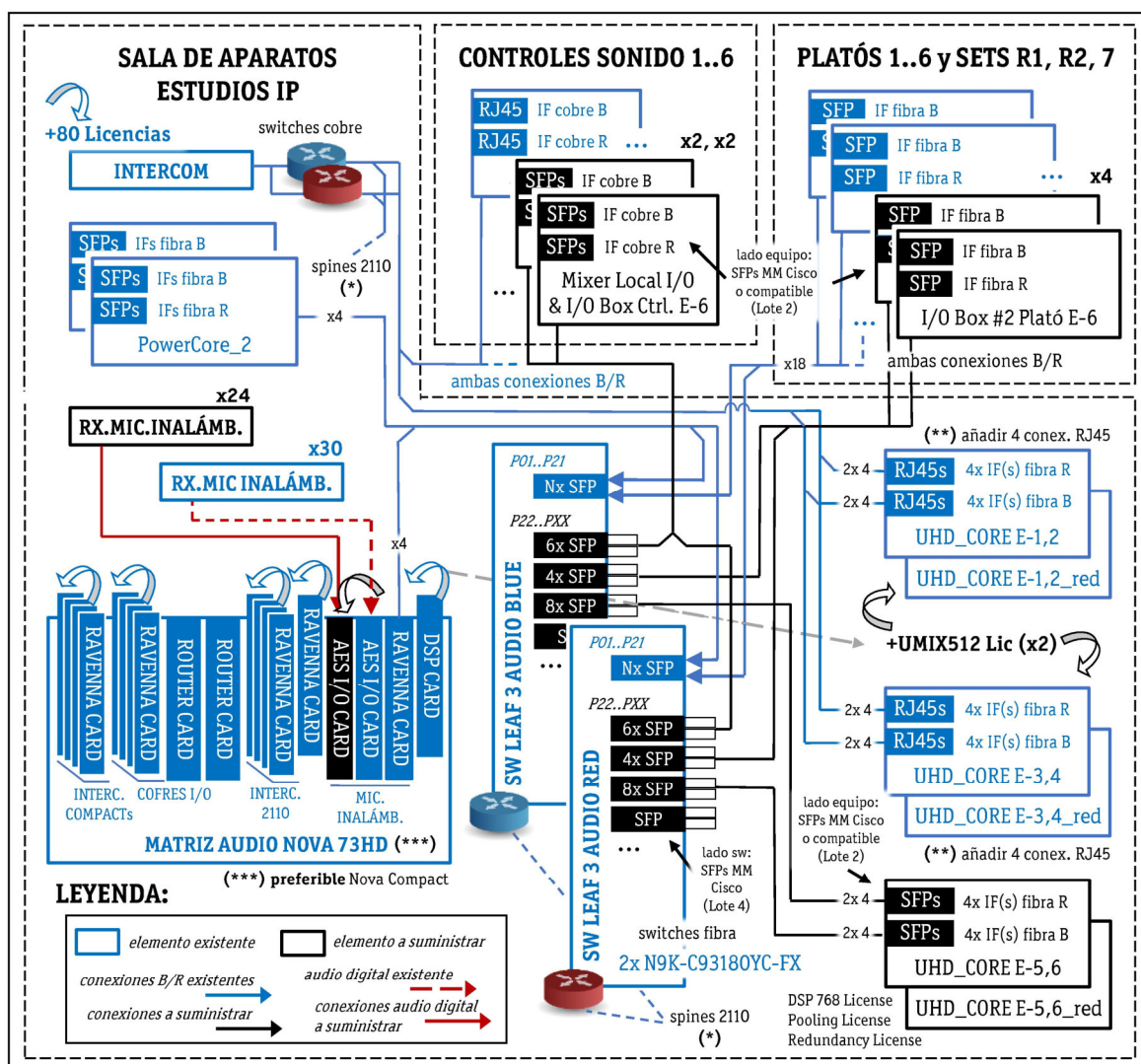


Figura 2: Arquitectura futura del sistema de audio sobre IP tras Fase II

NOTA: de todos los SFPs marcados como elementos a suministrar solamente se suministrarán en el presente Lote aquellos del lado de los equipos, pudiendo ser de la marca Cisco o equivalente compatible certificado por esa marca. Los SFPs del lado de los switches se suministrarán en el Lote 9 (Integración).

2.1.1 VOLUMEN DE SEÑALES

Tanto en red roja como en red azul (SPS) se dispondrán los siguientes nuevos recursos:

2.1.1.1 **INTERCAMBIO DE SEÑALES CON EL CONJUNTO DE LOS ESTUDIOS 5 y 6**

Se dispondrá de **capacidad para enrutar** al menos 2000 canales **con el conjunto** de los estudios 5 y 6, si bien la **capacidad de procesado en cada estudio** será de al menos 384 canales. Estos canales serán de entre los siguientes orígenes (en cada estudio):

- Canales correspondientes a cofres para equipos auxiliares en control de sonido y cofres en platós con señales AES/ANA /MADI (cofres cogidos al completo), tomando la consola el control del dispositivo y de sus envíos (ganancias, etc.).
- Canales de asignación dinámica, correspondientes principalmente a diversos recursos (no cofres al completo) de los cuales no se tiene control sobre los mismos. Estos recursos pueden ser:
 - Streams de cofres, transportando los segmentos donde hay señales conectadas.
 - Streams de circuitos de cámaras (hasta 24 streams de 8 canales en cada dirección).
 - Streams de intercom (hasta 6 streams de 8 canales).
 - Streams de audios asociados a las líneas del mezclador de vídeo (gateways con la matriz HD-SDI, servidores FastServ, servidores EVSs, etc.). Hasta 72 streams de 8 canales en cada dirección.

La suma de los canales referidos no debe superar, para el conjunto de los dos estudios, ni la capacidad de enrutamiento limitada a 2000 canales, ni la capacidad de procesado de 768 de esos 2000 canales (entre entradas y envíos a buses y auxiliares).

En resumen, el añadido al sistema deberá proporcionar un mínimo de **2000 canales de enrutamiento y 768 canales de procesado** AES67 (SMPTE 2110-30/31), compatible con el estándar SMPTE 2022-7 (doble conexión de red para redundancia) para su interconexión con las redes de media existentes y bajo sincronización PTP v.2 (IEEE 1588-2008).

2.2 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA

A continuación, se describen los elementos principales que componen el sistema, así como las características técnicas que deben cumplir:

- a) Unidades de entrada /salida de audio
- b) Procesado de audio digital
- c) Superficies de control
- d) Sistema de gestión

2.2.1 UNIDADES DE E/S DE AUDIO

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.

Las entradas y salidas al sistema se implementarán en chasis independientes que se ubicarán en las distintas estancias: controles de sonido y racks de cada uno de los dos platós 5 y 6. Todos estos chasis podrán expandirse en cualquier momento, pudiéndose añadir al sistema tantos chasis como sean necesarios.

Los niveles de referencia de todas las tarjetas analógicas deben ser ajustables mediante el software de control o manualmente por potenciómetro, siendo la correspondencia de +4dBu a 0VU.

Los distintos módulos de entradas/salidas deben ajustarse como mínimo a las siguientes especificaciones generales para:

Preamplificador de micrófono controlado remotamente, con conversión A/D incluida:

- Entradas balanceadas electrónicamente.
- Conversión A/D a 24 bit.
- Ajuste de ganancia sin 'clicks' en pasos de 1dB.
- Nivel máximo entrada > 20dBu.
- Rango de ganancia de 0dB a +79dB (24dBu FS).
- Rango dinámico > 118dB (A).
- Control de ganancia de -20 a +70dB en pasos de 1 dB.
- Limitador integrado para evitar saturaciones en el conversor A/D.
- Alimentación phantom conmutable integrada.
- Filtro subsónico controlable remotamente (40Hz, 60Hz, 80Hz).

Entradas de línea con conversor A/D:

- Entradas balanceadas electrónicamente.
- Conversión A/D de 24 bit.
- Máximo nivel de entrada >22dBu.
- Rango de ganancia de 0dB a +59dB (24dBu FS).
- Rango dinámico > 118 dB (A).
- Control de ganancia de -128 ... +15dB en pasos de 1dB.

Conversor D/A y salidas de línea:

- Salidas flotantes balanceadas.
- Conversión D/A de 24 bit.
- Máximo nivel de salida >20dBu.
- Ajuste de 0dBFS a +22dBu.
- Rango dinámico > 130dB (A) medido a 22dBu.

Entradas y salidas digitales compatibles con AES3-1992:

- Conversor de frecuencia de muestreo integrado, que se pueda desactivar remotamente.
- Dolby E transparente respetando la alineación de la trama.

Entradas y salidas multicanal MADI, compatibles con AES10-2003:

- Configuración para 48kHz, de 64 canales de entrada y otros tantos de salida.
- Conexión en fibra óptica con módulo SFP externo.

Respecto a la conectividad en la red, todas las unidades de entrada/salida soportarán los protocolos SMPTE 2110-30, AES67 y de redundancia SMPTE 2022-7, con sincronización PTP v.2 (IEEE 1588-2008) sin necesidad de conversor externo.

2.2.1.1 UNIDADES DE E/S DE AUDIO PARA PLATÓS

Para los platós se suministrarán 4 cofres deslocalizados, para ubicar dos a dos en los entornos a los que darán servicio directo. Estas ubicaciones son: **Plató del Estudio 5 y Plató del Estudio 6.**

Los 4 cofres tendrán su conectividad de media y control 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 red IP.

Por tanto, se requieren:

4 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 los 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 8 SFPs correspondientes al lado de los cofres). Los SFPs del lado de los switches serán suministrados en el Lote 9 (Integración) y serán de la marca Cisco (compatibles con el modelo de switch Cisco N9K-C93180YC-FX3).

2.2.1.2 UNIDADES DE E/S DE AUDIO PARA CONTROLES DE SONIDO

Para los controles de sonido se suministrarán 2 cofres, ubicados en los entornos a los que darán servicio directo como agregadores de equipamiento auxiliar. Estas ubicaciones son: **Control de Sonido del Estudio 5 y Control de Sonido del Estudio 6.**

Los 2 cofres tendrán su conectividad de media y control 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, garantizando así la integración con dicho sistema a través de la red IP.

Por tanto, se requiere el suministro de **dos unidades de entradas y salidas de audio** que han de cumplir cada una de ellas las siguientes características:

- Subscripción 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 cobre/fibra** para estas conexiones.
- 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).
- Tarjetas de entradas y salidas en cuantía suficiente para proporcionar:
 - 8 entradas/8 salidas AES para equipos auxiliares.
 - 8 entradas/8 salidas analógicas para equipos auxiliares.
 - 8 GPIO.
 - 1 DANTE con puerto redundante.
- Soporte de MADI integrado en el chasis.
- Incluidos 4x SFPs audio 1000Base-SX, 850nm, multimodo, 550m de alcance.

Cada cofre **incluirá los SFPs necesarios para su conectividad en fibra** multimodo hacia redes roja y azul de audio (en total para 2 cofres hasta 8 SFPs referidos correspondientes al lado de los cofres). También el cofre incluirá los SFPs propios de la conexión MADI. Los SFPs del lado de los switches serán suministrados en el Lote 9 (Integración) y serán de la marca Cisco (compatibles con el modelo de switch Cisco N9K-C93180YC-FX3).

2.2.1.3 UNIDADES DE E/S DE AUDIO PARA SALA DE APARATOS

Para la sala de aparatos se suministrará una tarjeta de entradas/salidas AES, para ubicar en el cofre Nova Compact. Su función será recibir todas las señales de los nuevos receptores de microfonía inalámbrica. Deberá ser **compatible con dicho cofre** de la firma Lawo, debiendo ser por tanto el modelo de tarjeta con referencia: *32xAES3 4xMADI 981/04 (trasera incluida)*. A este cofre también se trasladará la actual tarjeta y cableado AES residente en cofre Nova73 HD que recoge las señales de los receptores actuales de microfonía inalámbrica.

2.2.2 EQUIPOS DE PROCESADO DE AUDIO DIGITAL

Para el procesamiento del audio digitalizado se suministrarán dos dispositivos DSP con procesadores en coma flotante para prevenir distorsiones de señal. Los dispositivos DSP deberán ser un recurso compartido del sistema, con redundancia y con posibilidad de ampliación de la capacidad de procesado bajo licencia.

Por tanto, se requieren:

2 Motores de procesamiento DSP trabajando sobre los estándares que rigen la instalación actual (nativo Ravenna, 2110-30, 2022/7). Serán capaces de ejecutar cada uno de ellos hasta cuatro procesos de mezcla de audio independientes y simultáneos, pero trabajarán en conjunto de hecho con **2 mezcladores de audio en controles de sonido** incluyendo la licencia pertinente para hacerlo en redundancia.

Los DSPs tendrán una estructura basada en canales y configurable con las siguientes prestaciones **para cada una de las superficies de control**:

- Con capacidad para al menos **384** señales equivalentes mono de entrada con proceso completo (ampliable hasta 512 por licencia), ecualización, 2 filtros y compresión paralela. Los 768 canales totales se podrán balancear entre ambas consolas.
- Enrutamiento a buses de al menos 140 señales (dentro de las 384 anteriores) equivalentes mono de salida (master, grupos, N-1 y PFL).
- Configuración de al menos 32 buses auxiliares (dentro de las 384 anteriores, ampliable hasta 128) seleccionables cada uno pre o post fader.
- Licencia de mixing para 384 canales.
- Las frecuencias de muestreo serán de 44.1, 48 y 96kHz.
- Entradas a canal DSP: A, B.
- Sincronismo a 48/96kHz.
- Sincronización externa por: blackburst, wordclock, AES3, MADI, DANTE y PTP (IEEE 1588 v2) con un mínimo de 3 entradas redundantes y detección automática.
- Resolución de entradas/salidas de audio hasta 24 bits.
- Funciones de dinámica independientes (puerta, expansor-compresor y limitador) que podrán ser insertados individualmente en varias posiciones del canal de audio.
- Retardo mínimo ajustable de 150 ms por canal y al menos hasta 1 s.
- Inserto configurable en cualquier parte del canal pre o post fader.
- Función de PFL / Solo In Place incluyendo reset global.
- Gestión de buses independientes de AFL y PFL.

El sistema permitirá gestionar el nivel de la ganancia de preamplificación de las entradas MIC/LIN de los chasis compartidos en un mínimo de 4 consolas de forma simultánea, permitiendo una doble producción con 2 niveles diferentes.

El sistema permitirá la medición de LOUDNESS por canal cumpliendo el estándar europeo EBU R128 o en su defecto pudiendo personalizar estos valores.

Cada procesador **incluirá los SFPs necesarios para su conectividad en fibra** multimodo hacia redes roja y azul de audio (en total para 2 procesadores 16 SFPs correspondientes al lado de los procesadores). Los SFPs del lado de los switches serán suministrados en el Lote 9

(Integración) y serán de la marca Cisco (compatibles con el modelo de switch Cisco N9K-C93180YC-FX3).

Se puntuará como CRITERIO 2.1 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, la posibilidad de conectar un sistema de Plugins externo que permita el salvado de los procesos como escenas en la propia consola, evitando tener que configurarlos cada vez que se requieran. El manejo del sistema debe poder realizarse desde el interface GUI de la propia superficie, no requiriendo una pantalla, ratón y teclado externo.

2.2.3 CONSOLAS DE AUDIO

Las mesas de mezclas se podrán conectar al sistema de modo que cualquier entrada o salida pueda estar disponible en cualquiera de los canales o buses de las superficies de control conectadas.

La consola deberá ofertarse preparada para trabajar en formato estéreo, aunque aceptando formato multicanal hasta 5.1.4, de modo que las señales de entrada que sean de hasta 5.1.4, se configurarán en mesa como tales y se trabajará con ellas con un único fader. Asimismo, se podrá configurar cada uno de los buses de salida, independientemente de si es MASTER, GRUPO o AUXILIAR, de tal manera que se pueda hacer downmix a estéreo, o de estéreo a mono.

Se deberá poder controlar desde cada una de las mesas de mezclas la ganancia, Phantom, etc. de los diferentes micrófonos del sistema, pudiendo tener un mismo micrófono en mesas diferentes de modo que el control de ganancia del micrófono en una de las mesas no afecte a la otra.

Las superficies de control deben permitir la utilización de cualquier dispositivo disponible en el sistema sin necesidad de recablear o modificar la instalación, de tal manera que se pueda usar un Core o un módulo I/O de un estudio con la superficie de control de otro estudio.

Se deberá poder, haciendo uso de alguna de las pantallas de la superficie vía escritorio remoto, manejar PCs externos para la visualización o control de otras aplicaciones.

En la consola, sin necesidad de hardware externo, se podrán manejar hasta 8 grupos de Automix sin límite de canales ni restricción de tipo de canal pudiéndose manejar en un mismo grupo canales mono, estéreo o hasta 5.1.4.

Permitirá configurar y controlar un mínimo de 128 eventos AFV (audio follow video) asociados al mezclador de video.

La superficie de control dispondrá de entradas y salidas de audio locales para monitorado y conexión de equipos auxiliares.

La conexión de la superficie con el sistema a través de la red deberá ser redundante cumpliendo los estándares IP propuestos SMPTE 2022-7.

La superficie de control permitirá su gestión remota a través de software que a su vez permitirá la configuración de está en modo off-line.

Se requieren un mínimo de 6 bancos de fader por módulo, cada uno de ellos con 2 capas.

La superficie de control debe permitir como mínimo la gestión de 2 operadores de forma simultánea con sus propios buses de AFL y PFL y sin necesidad de acceder al panel de control para ajustar el procesamiento.

La superficie de control **deberá disponer de un mínimo de 4 controles rotatorios** (encoders) por canal para ajustes rápidos de procesos. Adicionalmente, **deberá disponer de un control rotatorio específico para gestión de la ganancia**. En modo aislado, seleccionado un canal dentro de una bahía, los encoders del resto de canales de esa bahía podrán tener asociados cualquiera de los parámetros del canal seleccionado para su ajuste. Esto favorece la operación en eventos con doble operador, evitando tener que acudir al módulo de control. Los 4 encoders permitirán la libre asignación de funciones y el salvado de preselecciones.

Las consolas a suministrar se compondrán de los siguientes elementos, cumpliendo las funcionalidades anteriormente especificadas y especificaciones en entradas/salidas recogidas en la sección “unidades de E/S de audio” siendo:

2 Consolas de Operación para los Controles de Sonido de los Estudios 5 y 6, con al menos:

- **64 Faders** de mesa totalmente equipados.
- **1 Unidad de I/O local** con, al menos:
 - 16 entradas de micrófono/línea.
 - 16 salidas de línea.
 - 8 entradas de pares estéreo AES/EBU.
 - 8 salidas de pares estéreo AES/EBU.
 - 1 Puerto MADI I/O.
 - 8 GPIO.

Cada consola **incluirá los SFPs necesarios para su conectividad en fibra** multimodo hacia redes roja y azul de audio (en total para 2 consolas los SFPs que sean necesarios correspondientes al lado de las consolas). Los SFPs del lado de los switches serán suministrados en el Lote 9 (Integración) y serán de la marca Cisco (compatibles con el modelo de switch Cisco N9K-C93180YC-FX3).

2.2.3.1 DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL INTERFAZ DE USUARIO

La consola tendrá un diseño plano ergonómico y un funcionamiento silencioso que permita la operación por parte de dos usuarios. **La configuración de las diversas secciones de la superficie de control, la disposición geográfica de los diversos módulos de operación, pantallas para monitorado, etc, deberán ser consensuadas con la dirección técnica de RTVE previamente a la fabricación y suministro de la consola.**

Contará con una estructura modular y con al menos 6 bancos con 2 capas, cada uno de ellos libremente asignables. De modo general todos los faders del sistema de cualquiera de las secciones en las que se encuentren, tendrán que permitir la libre asignación de canales de entrada (mono, estéreo o 5.1, 5.1.4), buses de salida, buses auxiliares, grupos, VCA's o

manejar funciones de procesamiento como por ejemplo el ajuste del delay, el ajuste de una ganancia de una banda de ecualización, la imagen estéreo, etc.

La consola debe incorporar un sistema de auto-diagnóstico que automáticamente reconozca el fallo de cualquier tarjeta, incluyendo las tarjetas DSP. El sistema debe permitir la gestión y exportación de diferentes archivos Logs de alarmas y de eventos.

a) Sección de canales:

Se ofertarán los módulos necesarios para cumplir con el número de faders propuestos para el sistema con independencia del número de faders por módulo y/o bahía.

- Cada uno de los faders de la consola debe ofrecer un acceso instantáneo a los controles de las diferentes funciones de procesamiento de los canales DSP y debe estar basado en una estructura tradicional de mesa de audio. Será digital y motorizado con función de reconocimiento de intervención manual. En cada fader de la mesa debe representarse el nombre del canal con al menos 8 dígitos.
- Se implementarán al menos siguientes funciones de control:
 - "Fader-start" para arranque remoto de equipos de grabación de audio (CD, Multi-pista, etc).
 - Señalización de micrófono abierto (luz roja)
- Un mínimo de 4 encoders y un número equivalente de botones para el control de los parámetros, pulsadores con funciones fijas, tales como PFL, AFL, MUTE o Select y al menos 4 botones por fader de libre configuración que permitan por paginación la asignación de hasta 4 funciones diferentes por botón, en el propio canal.
- Todas las configuraciones de los parámetros se representarán en pantallas táctiles tipo TFT a color.
- Se deberá indicar en el propio canal de forma permanente información de los enrutamientos de ese canal a los buses de salida, tanto masters como grupos y auxiliares, la asignación de VCA's, grupo de Automix, información del estado de AFV e información del n-1 asignado, así como los niveles de ganancia de la entrada A y B. La visualización de todos estos parámetros debe poder configurarse libremente.
- En la pantalla se podrán visualizar los medidores de un mínimo de 2 bancos de fader.
- Deben incluirse medidores por canal como estándar y que puedan ser representados en la misma pantalla TFT. Estas pantallas TFT deben permitir representar entre otros los parámetros de nivel y la reducción de ganancia debida al procesado de dinámica. Los medidores de canal podrán ser configurados como mono, estéreo o hasta 5.1.4. En caso de un VCA se podrán visualizar los niveles de los 8 primeros canales.
- Deberá permitir visualizar en los medidores de cada canal, de forma simultánea, el nivel de LOUDNESS en una barra independiente y si esta medición se está haciendo de forma "momentary" (M) o "short" (S).
- Las pantallas del sistema deben ser táctiles, con resolución HD y con un tamaño mínimo de 21".

b) Sección Master:

- Dispondrá de al menos 16 faders, que serán libremente asignados a canales de entrada (mono, estéreo o surround), buses de salida, buses auxiliares, grupos, VCA´s o manejar funciones de procesamiento (GPC). Estos faders deben disponer de su propio medidor multicanal.
- Acceso a monitorado.
- Acceso a la matriz de enrutamiento, sistema de control y funciones de configuración de la consola.
- Los componentes de control (teclado, puntero, pantalla TFT) deben ser integrados en la consola de modo conveniente.
- Deberá contar con un medidor integrado para las salidas principales de la mesa, que será 5.1.4, con pantalla TFT color de 9", visualización de Fase por osciloscopio, audiovectorscopio, nivel en las tres balísticas (Digital, PPM, y VUmetro) y LOUDNESS con las siguientes características:
 - Balística Digital: Nivel de Referencia Digital a -18dBFS, con ajuste a -20dBFS.
 - Balística PPM: Nivel de Referencia a -9dB, y Nivel de Pico de Programa a 0dB.
 - Balística Vúmetro: Nivel de Referencia Analógico 0Vu a +4dBu.
 - Medición del nivel de Loudness: conforme con la recomendación EBU R128.
 - Entradas para medición de 4 flujos AES3-92 (110Ω balanceado) a 24bit/96kHz.
 - Capacidad de análisis del flujo binario y actividad de las señales digitales.
 - Analizador de espectro en tiempo real de 31 bandas en 1/3 de octava.
- 8 medidores multicanal para las señales asignadas a los 8 faders de la sección Master, estos medidores deben poder visualizarse siempre independientemente de la función que se esté ejecutando en esa pantalla.

c) Monitorado:

- La mesa de mezclas debe disponer de un mínimo de 2 buses de monitorado con soporte de diferentes formatos multicanal.
- Selección de señal con acceso a todas las fuentes de la matriz de enrutamientos.
- Conmutación de monitorado en mono, cambio de canal, inversión de fase (izda/dcha), controles de nivel, balance y solo/PFL.
- Dispondrá de un bus stereo independiente para la mezcla del PFL.
- La función SOLO será multicanal.
- Servicios de talkback.

d) Automatización:

Cualquier tipo de canal podrá ser automatizado (entradas, grupos, sumas, auxiliares, VCA masters, VCA surround), y la automatización se podrá habilitar para cualquier módulo de audio (fader, mute, envíos auxiliares, EQ, enrutamiento de bus, flujo de señal de canal, etc.).

Los datos de automatización se escribirán con código de tiempo, hacia delante, hacia atrás y a cualquier velocidad, proporcionando una mezcla rápida y eficiente. La forma en que se escriben los datos permitirá una automatización dinámica o estática; entrar o salir de

escritura para hacer actualizaciones; recortar movimientos existentes; proteger canales para evitar sobrescribir movimientos existentes y aislar los canales para eliminarlos completamente del sistema de automatización.

Se podrán crear múltiples mezclas dentro de cada producción. Las mezclas se almacenarán permanentemente en el sistema cuando actualiza o guarda una producción. El control de la reproducción podrá programarse en los botones del usuario desde la pantalla de funciones personalizadas, o manejarse desde el panel de Control de una máquina opcional.

Se podrá usar la pantalla de automatización para almacenar y recuperar puntos de referencia, y/o cambiar una de las pantallas de la consola a un escritorio remoto para ver y controlar una DAW.

e) Sincronización:

Es imprescindible que todos los elementos del sistema de audio (entradas/salidas de la matriz, señales de monitorado, buses de la mesa, etc.) estén siempre sincronizados, por lo que el sistema debe ser capaz de transmitir datos de sincronismo entre todos los componentes. Todos los sistemas deben permitir su sincronismo mediante estándar PTP IEEE 1588v2.

Para asegurar que el sistema funcione correctamente aun cuando la señal de sincronismo primaria falle, el sistema debe ofrecer una lista de fuentes de sincronismo, con un mínimo de 2 entradas redundantes y detección automática. La matriz de enrutamiento debe ofrecer su sincronismo como salida, de forma que permita la sincronización de periféricos.

f) Función de control remoto de aparatos

Como el proyecto dispondrá de una capa de control y orquestación externa que gestionará toda la instalación, las consolas propuestas deberán permitir el control por protocolo Ember+ a fin de garantizar la posibilidad de acceder a todos los parámetros de las mismas y poder gestionarlos de forma remota por parte del orquestador. **Se puntuará como CRITERIO 2.2 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**, la posibilidad de reconfiguración de uso de los controles en caso de emergencia a través de una preconfiguración del broadcast controller, gestionado a través de la red de control IP, accediendo a todos los parámetros necesarios, reorganización de flujos multicast, puertos, etc.

2.2.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA RED DE AUDIO

Desde la propia superficie serán accesibles, para suscribirse y publicar, todos los streams de audio del sistema pudiendo establecer en el listado de señales las diferentes carpetas y subcarpetas para su gestión.

Se debe permitir la configuración personalizada de todas las direcciones IP, incluidas las de los flujos multicast, a fin de garantizar la compatibilidad con el nivel de integración que se defina en la red. Se podrá modificar por tanto valores como el payload ID, el puerto multicast y el número de canales por stream.

En la propia interface de la consola y sin necesidad de intervención externa se deben poder gestionar todos los derechos de acceso a los diferentes elementos del sistema. La red de audio debe poder gestionar la conexión a cualquier dispositivo externo con políticas de derechos claros a fin de evitar usos accidentales de señales que están en uso en otra consola.

Todo lo anterior deberá poder realizarse desde la superficie de control, o el actual software Admin HD (en la medida que permanezca tras el paso a Fase II) o las herramientas que aporta la evolución del sistema de control hacia VSM HOME incluido en este expediente.

2.2.5 CONFIGURACIÓN DE LA RED

Mediante la contratación de los servicios profesionales correspondientes, se procederá a la reconfiguración de la electrónica de red afectada para que el intercambio y enrutamiento de señales de audio que antes gestionaban las matrices Nova trabajando en capa 2 (mediante VLANs) se realice ahora mediante routing de capa 3. Esto se ejecutará con los equipos gestionados por Cisco IPFM según su arquitectura determinística basada en aislamiento de cada device en microredes /30.

Deberá resolverse la definición de puertas de enlace para cada interface de media afectado y modificación de políticas si procediera.

2.2.6 ADAPTACIÓN DE PANELES DEL ORQUESTADOR

Mediante la contratación de los servicios profesionales correspondientes, se procederá a la adaptación de los paneles del orquestador en lo que pueda ser necesario para conservar el uso y forma de conectar recursos llevado hasta la fecha. Esta labor se hará al margen del acceso posible también a través de la plataforma Lawo Home, que será parametrizada para el descubrimiento e interconexión de los recursos de forma más simplificada, respecto de la herramienta AdminHD hasta ahora dedicada a tal efecto.

Para ello se valorarán y ofertarán las horas de desarrollo y configuración pertinentes.

2.3 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 necesaria y suficiente de licencias de control, que podrá ofrecerse en forma de packs de licencias.

2.4 AMPLIACIÓN DE GARANTÍA

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

Ampliación de Garantía, de dos años adicionales, resultando en un periodo total de garantía de al menos 3 años, con periodo de vigencia desde la puesta en explotación del equipamiento. Esta garantía incluirá:

- Soporte telefónico en horario de oficina en idioma castellano.
- Soporte telefónico 24/7 en idioma inglés o castellano.

- Soporte vía acceso remoto.
- Sustitución de las piezas defectuosas por piezas nuevas sin cargo y por adelantado: ante la comunicación del fallo de una pieza, el fabricante suministrará otra antes de recibir la defectuosa. El envío se producirá al día siguiente laborable desde la comunicación del fallo.
- Reparación *in situ* de averías que no hayan podido resolverse por los procedimientos anteriores por parte de un ingeniero cualificado certificado por el fabricante.
- Actualizaciones de *software* y *firmware*.

FORMACIÓN

Se incluirá un paquete formativo compuesto por los siguientes cursos, a impartir en las dependencias de TVE en Sant Cugat en idioma castellano (o inglés con traductor):

- **2 Cursos de operación de consolas y recursos del sistema.** Un curso en horario de mañana y otro curso en horario de tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.
- **2 Cursos de configuración y nueva filosofía del sistema.** Un curso en horario de mañana y otro curso en horario de tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.

3 LOTE 3.- MEZCLADORES DE VÍDEO UHD

El objetivo de este suministro es dotar a los Estudios 5 y 6 de TVE en Sant Cugat, de mezcladores de vídeo con electrónica individual para cada uno.

Por tanto, se requerirá el siguiente equipamiento:

- 2 electrónicas (cofres).
- 2 superficies de control.

Los mezcladores serán compatibles con la tecnología IP (según norma SMPTE 2110).

La composición del suministro es la siguiente:

2 Electrónicas para Mezcladores digitales de vídeo UHD/3G/HD, con conectividad IP y con, al menos, las siguientes características cada uno:

- Dispondrá de hardware específicamente dedicado para la función de mezcla de señales de vídeo, permitiendo trabajar con señales en tiempo real, así como su procesado. No se admitirán servidores de propósito general ni adaptados, en los cuales se ejecuta un software.
- Permitirá trabajar en formatos de alta definición 1080i50, 720p50, 1080p50, y UHD 2160p50.
- El mezclador deberá poder trabajar en UHD, 3G y HD, según se requiera en cada producción, con las características, como mínimo, que se detallan en este expediente, para todas y cada una de las resoluciones y formatos indicados.
- 48 entradas UHD IP, según la norma SMPTE 2110. Se debe poder trabajar en UHD y 3G-HD, indistintamente. Se podrá ampliar el número de entradas hasta 64 (en UHD)
- 24 salidas UHD IP, con capacidad de ampliación hasta 40. Se debe poder trabajar en UHD y 3G-HD, indistintamente. Deben ser totalmente configurables como Auxiliares, Previo, Preset, Programa, Clean Feed (con selección de cual keyer se desea en salida), M/E.
- Todas las entradas y salidas dispondrán de conectividad IP, según el estándar SMPTE 2110, mediante SFPs para conectores de fibra óptica. Así mismo, todos los puertos dispondrán de los correspondientes puertos redundantes para ST 2022-7. **Se incluirán todos los SFPs del lado de los mezcladores.**
- **Entradas IP** redundantes de vídeo mediante subscripción a flujos IP según estándar SMPTE ST 2110-20, provenientes de dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *"Seamless Protection Switching of RTP Datagrams"*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de 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 IP** redundantes de vídeo mediante volcado (y publicación de fichero descriptivo SDP) de flujos IP según estándar SMPTE ST 2110-20 a dos redes separadas según estándar SMPTE ST 2022-7:2018 *"Seamless Protection Switching of RTP Datagrams"*, en sendas conexiones GbE de 100/25 Gb/s. Las señales de 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.
- Conexión “out of band” a red de control con soporte de IGMP_v3 mediante puerto ethernet con conector RJ-45, aunque también se acepta control “in band”.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, Virtual Studio Manager (VSM) y configurables mediante software vsmStudio, de la firma LAWO mediante protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Soporte de NMOS Device Registration and Discovery (IS-04) y NMOS Device Connection Management (IS-05).
- Incluirá compatibilidad HDR (HLG y PQ), es decir si la señal tiene este formato, será transparente y lo dejará pasar.
- Al menos 24 entradas han de tener procesado de conversión de formato de alta calidad Broadcast entre HD 1080i y UHD 2160p (y viceversa). Además, 12 de ellas han de tener conversión de espacio de color SDR-HDR (y viceversa) de alta calidad Broadcast.
- Al menos 12 salidas han de tener procesado de alta calidad entre HD 1080i y UHD 2160p (y viceversa). Además, 6 de ellas han de tener conversión de espacio de color SDR-HDR (y viceversa).
- Proceso interno a 10 bits, 4:2:2.
- Sincronización mediante Tri-Level y Black Burst.
- Retardo máximo ≤ 1 frame.
- Dispondrá de 3 bancos de Mezcla / Efectos completos, en UHD y en 3G/HD, con las siguientes características y recursos cada uno:
 - Capacidad de desdoblar cualquier banco físico en 2 bancos M/E virtuales, hasta tener, 6 bancos mezcla/efectos en total.
 - Dispondrá de, al menos, 6 keyers por cada uno de los 3 bancos M/E físicos en UHD, y, 6 keyers en HD. Todos los keyers podrán comportarse como luma key, key lineal, Chroma key y Generador de Efectos Digitales 2,5D.
 - Todos los Keyers tendrán generador de cortinillas y generador de borde independiente, con su propio conjunto de teclas e indicadores.
- El mezclador debe trabajar tanto en resolución 3G-HD como en UHD, como mínimo, con los recursos indicados anteriormente.
- Comunicación mediante protocolo IP con el sistema de control broadcast que tiene como dotación los Estudios de Sant Cugat, para que el mezclador pueda proporcionar información de su estado de tally (tanto del bus de Programa como del bus de Previo) y también permita el intercambio de la información que se representa en los displays del panel del mezclador.
- Dos salidas de TALLY (PGM y PST) IP por entrada, y una salida serie de todas las señales de tally, tanto para programa como para preset.
- Interfaz GPI input /GPO output.
- Memoria de almacenamiento para señal de vídeo con audio embebido (ClipStore), en forma de diapositivas o clips de, al menos, 64 GB y con, al menos, 6 salidas en UHD, utilizables en cualquier bus M/E. Acceso instantáneo. Debe poder trabajar en formato

fill+key. Toda la memoria RAM (ClipStore) del mezclador debe poder llevar audio embebido. También dispondrá de 2 canales de grabación.

- Capacidad de reproducir audio asociado a efectos o transiciones.
- Posibilidad de realizar transiciones mediante fundido en las salidas auxiliares.
- Las tarjetas deben poderse cambiar en caliente y ser autoconfigurables (plug and play).
- Capacidad de trabajo multipanel.
- Cable para conexión del Panel de Control del Mezclador y la electrónica del mismo. Si el cable utilizado es RJ45, no será necesario el suministro. La medida exacta se definirá una vez adjudicado el expediente.
- Posibilidad de control de un servidor de vídeo de los más habituales del mercado. (EVS, SONY, TEKTRONIX, PINNACLE, GRASS VALLEY, etc.).
- Conexión Ethernet a una red LAN.
- Permitirá capturar archivos gráficos en diferentes formatos (secuencias TGAs, JPEG, TIFF, GIF, BMP, PNG, AVI, MOV, MP4), pero si no pudiera trabajar en los formatos mencionados, se deben proporcionar las herramientas necesarias para la conversión.
- 2 fuentes de alimentación, principal y redundante, incluidas en el cofre de la electrónica.
- 2 fuentes de alimentación, principal y redundante, incluidas en los paneles de control.
- El tamaño máximo de la electrónica no podrá ser superior a 12 UR, incluyendo todos los equipos externos al propio cofre del mezclador (cofre, electrónica panel, CPU, unidad tally, alimentación, etc). Todo el equipamiento deberá poder ubicarse en huecos de rack de 12 UR, no pudiendo exceder dicha altura.
- **Salida** para monitorado **multipantalla** en formato 2110 IP 2160p50, configurable como IP 1080p50, con al menos 12 ventanas en imagen (PIP), representando tanto entradas como salidas y con indicación de fuente y tally.
- **Generador de Efectos Digitales (DVE) 3D** incorporado al mezclador con las siguientes características:
 - Generador de Efectos Digitales 3D real, en UHD/3G/HD.
 - 2 canales duales (vídeo y key) en UHD y como mínimo también 2 canales duales en 3G/HD.
 - Procesamiento digital 4:2:2.
 - Efectos curvilíneos que permita por medio de funciones senoidales y diente de sierra crear ráfagas, rampas, diamantes, anillos, bolas, ondas, etc. Dispondrá de paso de página con capacidad de controlar el tamaño, posición, ejes y ángulo de rotación.
 - Efectos de texturas avanzados.
 - Memoria recursiva de salida.
 - Capacidad para crear sólidos rectangulares.
 - Efectos de bordes.
 - Efectos de imagen: Defocus, Blur, etc.
 - Efectos de luz, incluso en los efectos curvilíneos.

- Efectos con imágenes congeladas.
- Posibilidad de reproducir audio asociado a efectos o transiciones.
- Control de efectos mediante línea de tiempos con completo control de la secuencia, paradas múltiples, modificación de trayectorias y todos los atributos propios de los generadores de efectos 3D.
- Tratamiento de la información de profundidad (eje Z) para realizar intersecciones entre canales y capas.
- Control del DVE 3D desde el Panel de Control del Mezclador.

2 Superficies de control con, al menos, las siguientes características cada una:

- Panel de Control “con arquitectura modular” con 3 bancos de Mezcla/Efectos. Dispondrá, en todos los bancos del mezclador de, al menos, 35 teclas para selección de entradas, y una tecla de shift para seleccionar las restantes.
- Panel de control multibus para auxiliares integrado en el panel de control principal del mezclador, con el mismo número de teclas de selección de fuentes que tienen los buses de los bancos M/E del panel. Dispondrá de displays para visualizar los mnemotécnicos de auxiliares, fuentes y envíos.
- Cualquiera de los 3 bancos Mezcla/Efectos debe poder ser asignado como Bus de Programa/Previo, con función de Previo completa. Todas las transiciones del mezclador se podrán realizar en previo, independientemente de la salida de programa.
- Todos los Keyers tendrán generador de cortinillas y generador de borde independiente, con su propio conjunto de teclas e indicadores.
- Permitirá memorizar las diferentes acciones, tanto internas como de control de equipamiento externo, que se ejecuten tanto desde el panel como de la interfaz gráfica, en snapshots, macros y timelines.
- Creación de secuencias de operación (macros), asignables cada una de ellas a una tecla para una rápida operación. Dispondrá de un teclado para seleccionar macros. Además, cualquier macro podrá ser asignado, al menos, a las teclas de los buses M/E. Las macros deben ser editables.
- El panel de control contará, en cada banco M/E, con 2 Buses de Key físicos por encima de los buses de Programa/Previo. Además, se podrá asignar a dichos controles diferentes señales del mezclador, entre ellas, fondos, keyers, auxiliares, macros.
- Dispondrá de un display OLED por entrada que presente la etiqueta de la misma, con un tamaño adecuado para poder visualizar el texto de forma clara. Esta información del nombre de las señales de entrada, estará en todos los bancos de Mezcla/Efectos. También dispondrán de display las asignaciones de keys, los buses de macro y buses auxiliares.
- Las teclas del panel deben ser RGB, de manera que las teclas deben poder iluminarse al menos con seis colores seleccionados por el usuario. La selección del color podrá realizarse por tecla de forma independiente.
- Posibilidad de que con una sola llamada se pueda cambiar la configuración completa del mezclador.

- Los buses y M/E deben poder enlazarse y utilizar tablas de sustitución que permitan opciones lógicas. Capacidad para enlazar “linkar” buses completos o solo partes de buses, a un bus de control. Por ejemplo, cuando pulso una tecla del bus de control, si es un vídeo me sale por el auxiliar 1, y si es la cámara de plató me sale por el auxiliar 2.
 - Todos los bancos M/E físicos del panel deben disponer de botonera específica para gestión de transiciones (con palanca “T”) y para la gestión de keyers.
 - “Trackball” o similar, para control de DVE y resizer con display de información de posición.
 - Control del DVE 2D y 3D desde el panel de control del mezclador.
 - La superficie de control se podrá instalar en ángulo o montaje plano.
- 2 Pantallas táctiles externas al panel de, al menos 15”,** con interfaz gráfico de usuario para operación y configuración. Incluirá montura VESA y brazo articulado.
- 18 Paneles Singlebus de control remoto para bus auxiliar,** para Controles de Cámaras (x4), Controles de Sonido (x2), Controles de Iluminación (x2), Ayudantes de realización (x6), Editor (x2) y 2 de reserva para eventos especiales. Serán independientes del Panel de Control del Mezclador. Incluirán adaptador a rack.
- 1 Kit mínimo de repuestos recomendado imprescindible para un funcionamiento básico,** y en el que se incluirá, al menos, los siguientes elementos:
- Controladora de la superficie de control.
 - Pantalla táctil de operación y configuración.
 - Fuente de alimentación de la unidad del panel de control.
 - Fuente de alimentación de la electrónica.
 - Tarjeta Controladora del cofre.
 - En el caso de que el mezclador ofertado **no disponga** de una configuración de tarjetas M/E que ofrezcan redundancia de los mismos, deberá ofertar como repuesto una **tarjeta M/E**.

Será responsabilidad del adjudicatario incluir todos los elementos, tanto de hardware como de software, así como elementos auxiliares (cables, fuentes de alimentación, switches, adaptadores mecánicos, etc.), necesarios para la interconexión y el correcto funcionamiento de la solución propuesta.

La empresa ofertante debe garantizar durante, al menos 8 años, la existencia de repuestos de todos los elementos incluidos en la oferta. De tal forma que, en caso de avería de alguno de sus componentes, los mezcladores puedan seguir en producción durante el tiempo mencionado.

Adicionalmente, como elementos constitutivos de la oferta, debe incluirse:

1 Configuración y puesta en marcha de todo el equipamiento ofertado.

La oferta debe incluir los siguientes servicios profesionales: la presencia de personal experto certificado por el fabricante de los mezcladores durante la fase de puesta en marcha de los mismos, en pro de garantizar la buena marcha y éxito de la integración.

1 **Paquete formativo:** Se impartirán los siguientes cursos, en las dependencias de TVE en Sant Cugat:

- **1 curso de operación:** la empresa oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas, debiendo incluir dos turnos (mañana y tarde) y de duración adecuada para adquirir los conocimientos necesarios del nuevo equipamiento. Al alumnado asistente se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.
- **1 curso de mantenimiento:** la empresa oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas, debiendo incluir dos turnos (mañana y tarde) y de duración adecuada para adquirir los conocimientos necesarios del nuevo equipamiento. Al alumnado asistente se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.

Garantía y Soporte

Se proporcionará un plazo de garantía inicial de 2 años, más una ampliación de garantía y soporte por 2 años adicionales. Con las siguientes características, para un total de 4 años:

- Resolución de incidencias durante el período de garantía.
- Asistencia técnica de lunes a viernes, de 9:00 a 21:00 horas, con compromiso de respuesta en máximo 60 minutos, de un técnico especializado.
- Si la incidencia o avería no puede ser resuelta por la asistencia remota o telefónica, se deberá desplazar un técnico para reparación en el lugar donde esté el equipo, dentro del territorio español, o envío para su reparación en fábrica de la pieza o equipo, en caso de ser necesario.
- Para piezas, partes o equipos críticos, se deberá producir la reparación o entrega de pieza o equipo de repuesto al siguiente día laborable (NBD), para avisos antes de las 15:00.
- Actualización de firmware y/o software incluido, con la visita de un técnico especialista certificado por el fabricante, al menos una vez al año, para comprobación del equipamiento y actuar en consecuencia, para mantener actualizado el equipo.

Se puntúan como **CRITERIOS TÉCNICOS**, según los **baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**:

CRITERIO TÉCNICO 3.1: Mayor capacidad de la memoria.

CRITERIO TÉCNICO 3.2: Cada mezclador dispondrá de más canales duales (video y key) de DVE 3D en UHD, valorándose 4, 6 y hasta 8 canales duales.

CRITERIO TÉCNICO 3.3: Cada mezclador dispone de conversión de formato de alta calidad Broadcast en todas las entradas y salidas. Esta conversión funcionará en todos los formatos (entrelazado-progresivo, y entre formatos entrelazados y progresivos).

CRITERIO TÉCNICO 3.4: Cada mezclador dispone de conversión SDR-HDR (y viceversa) de alta calidad Broadcast en todas las entradas y salidas.

CRITERIO TÉCNICO 3.5: El mezclador permite la carga de LUTs originales creados por el usuario para la conversión SDR-HDR (y viceversa).

CRITERIO TÉCNICO 3.6: Cada mezclador dispone de una segunda salida multipantalla activa.

CRITERIO TÉCNICO 3.7: El equipamiento guarda uniformidad con el existente en los Estudios de Prado del Rey (modelo: Sony XVS 7000) o con el existente en los Estudios de Sant Cugat, Torrespaña y Unidades Móviles (modelo: Kahuna y Grass Valley K-frame compact Kayenne), permitiendo compatibilidad total o parcial con equipamiento en uso de RTVE. Así mismo, la adaptación de los técnicos al nuevo equipamiento se realizará en un breve espacio de tiempo, sobre todo por parte de los técnicos de soporte. Se puntuará según el grado de compatibilidad, diferenciándose entre compatibilidad del panel (el panel o superficie de control es compatible con los mezcladores existentes en RTVE, indicados en este criterio) y total compatibilidad de electrónica (tanto el cofre como la totalidad de las tarjetas son compatibles con el equipamiento actual de RTVE, indicado en este criterio).

4 LOTE 4.- MONITORADO DE VÍDEO DE ALTA CALIDAD

La composición de suministro de este Lote es la siguiente:

2 Monitores de vídeo de referencia de 31" UHD para los puestos de supervisor HDR, que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 conectores de entrada 12G/6G/3G/HD-SDI y 4 conectores 3G/HD-SDI, con salida loop-through. Conector tipo BNC 75 Ω .
- 1 entrada HDMI.
- Soporte de los formatos de video en Ultra Alta definición (3840 x 2160p25, 3840 x 2160p50), según la recomendación ITU-R BT.2020, y de los formatos de video en Alta definición SMPTE 274M (1080i50, 1080p25, 1080p50), ITU-R BT.709.
- Debe ser compatible con formatos UHD. Escalado de señales HD sin artefactos.
- Resolución de 4.096 x 2.160 píxeles.
- Controlador de pantalla de 10 bits por cada color RGB y procesador de señal digital de 12 bits de salida.
- Profundidad de color de 10 bits reales (1.070 millones de colores).
- Relación de aspecto 16:9/17:9.
- Brillo de, al menos, 1.000 Cd/m².
- Relación de contraste de 1.000.000:1.
- Nivel de negro mínimo inferior o igual a 0,001 Cd/m².
- Tiempo de respuesta máximo: 11 mseg (medido de gris a gris).
- Panel con tecnología Trimaster HX, con LCD de doble capa, y sistema de retroiluminación con un patrón matricial RGB LED.
- El monitor debe poder mostrar, al menos, un 83% del espacio de color BT2020, y el 100% del espacio color ITU-709 y DCI-P3.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma), PQ y S-Log3, entre otras.
- Permitirá visualizar simultáneamente en la pantalla, la señal en formato SDR y HDR.
- Angulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.
- Pantalla con revestimiento antirreflejos.
- Trabajo en diferentes espacios colorimétricos normalizados, entre ellos la norma ITU-709, DCI-P3 de cine e ITU-R BT.2020 de broadcast.
- Gamma y punto blanco seleccionables (incluirá gamma 2,2, 2,4 y D65).
- Incorporará varias funciones LUT 3D. Dispondrá función de usuario, permitiendo aplicar LUT personalizadas en modo de vista cuádruple para compararlas. Posibilidad de carga de LUTs de usuario.
- Selección de temperaturas de color estándar y de usuario.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.

- Estabilidad de color y uniformidad de brillo en toda la pantalla, así como eliminación de la estela por movimiento.
- Diagonales y bordes limpios sin efecto diente de sierra, libre de aliasing etc.
- Correcto funcionamiento y estabilidad del equipo en rangos de tolerancia de sus componentes, garantizando una visualización muy estable durante años.
- La reproducción de negros será precisa, así como la reproducción de colores exacta en todo el rango de luminancia, de alta pureza y estable. Se presentará informe de calibrado.
- Terminal LAN.
- Función píxel a píxel 1:1.
- Visualización simultánea de 2 señales de entrada en vivo (una junto a otra).
- Visualización de 4 vistas, sin necesidad de genlock, con ajustes independientes para cada cuadrante.
- Se podrá seleccionar que solo se visualice el azul (función blue-only), y eliminación de RGB.
- Permitirá guardar y descargar la configuración y ajustes del monitor.
- Permitirá la visualización del código de tiempos.
- Incorporará distintas cartas de ajuste internas, entre ellas, las barras de color y escala de grises.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante la sonda de medida, modelo Minolta CA-410, propiedad de RTVE. La calibración será automática. Se incluirá el software específico para la autocalibración de los monitores ofertados.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas, siempre estabilizado.
- Dispondrá desde el panel de monitorado, acceso al brillo, contraste, saturación y función blue-only.
- Alimentación integrada a 220 V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado VESA.

5 Monitores de vídeo de referencia de 24" UHD para puesto doble en controles de cámaras y puesto de control técnico, que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 conectores de entrada 12G/6G/3G/HD-SDI y 2 conectores 3G/HD-SDI, con salida loop-through. Conector tipo BNC 75 Ω.
- 1 entrada HDMI.
- Debe ser compatible con formatos UHD. Escalado de señales HD sin artefactos.
- Soporte de los formatos de video en Ultra Alta definición (3840 x 2160p25, 3840 x 2160p50), según la recomendación ITU-R BT.2020, y de los formatos de video en Alta definición SMPTE 274M (1080i50, 1080p25, 1080p50), ITU-R BT.709.
- Resolución de 3.840 x 2.160 píxeles.
- Controlador de pantalla de 10 bits por cada color RGB y procesador de señal digital de 12 bits de salida.
- Profundidad de color de 10 bits reales (1.070 millones de colores).
- Relación de aspecto 16:9.

- Brillo de, al menos, 1.000 Cd/m².
- Relación de contraste de 1.800:1, pudiendo llegar 1.000.000:1.
- Nivel de negro mínimo inferior o igual a 0,05 Cd/m².
- Tiempo de respuesta máximo: 11 mseg (medido de gris a gris).
- Panel con tecnología LCD IPS y sistema de retroiluminación con un patrón matricial RGB LED.
- El monitor debe poder mostrar, al menos, un 83% del espacio de color BT2020, y el 100% del espacio color ITU-709 y DCI-P3.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma), PQ y S-Log3, entre otras.
- Permitirá visualizar simultáneamente en la pantalla, la señal en formato SDR y HDR.
- Angulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.
- Pantalla con revestimiento antirreflejos.
- Trabajo en diferentes espacios colorimétricos normalizados, entre ellos la norma ITU-709, DCI-P3 de cine e ITU-R BT.2020 de broadcast.
- Gamma y punto blanco seleccionables (incluirá gamma 2,2, 2,4 y D65).
- Incorporará varias funciones LUT 3D. Dispondrá función de usuario, permitiendo aplicar LUT personalizadas en modo de vista cuádruple para compararlas. Posibilidad de carga de LUTs de usuario.
- Selección de temperaturas de color estándar y de usuario.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Estabilidad de color y uniformidad de brillo en toda la pantalla, así como eliminación de la estela por movimiento.
- Diagonales y bordes limpios sin efecto diente de sierra, libre de aliasing etc.
- Correcto funcionamiento y estabilidad del equipo en rangos de tolerancia de sus componentes, garantizando una visualización muy estable durante años.
- La reproducción de negros será precisa, así como la reproducción de colores exacta en todo el rango de luminancia, de alta pureza y estable. Se presentará informe de calibrado.
- Terminal LAN.
- Función píxel a píxel 1:1.
- Visualización simultánea de 2 señales de entrada en vivo (una junto a otra).
- Visualización de 4 vistas.
- Se podrá seleccionar que solo se visualice el azul (función blue-only), y eliminación de RGB.
- Entrada USB para guardar y descargar la configuración y ajustes del monitor.
- Permitirá la visualización del código de tiempos.
- Función UMD.
- Función de WFM y Vectorscopio en pantalla.

- Función de Vúmetro para 8 canales de audio embebido. 2 altavoces frontales incorporados. Salida de auriculares
- Función zoom, permitiendo duplicar una parte de la imagen.
- Incorporará distintas cartas de ajuste internas, entre ellas, las barras de color y escala de grises.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante la sonda de medida, modelo Minolta CA-410, propiedad de RTVE. La calibración será automática. Se incluirá el software específico para la autocalibración de los monitores ofertados.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas, siempre estabilizado.
- Dispondrá desde el panel de monitorado, acceso al brillo, contraste, saturación y función blue-only.
- Alimentación integrada a 220 V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado VESA.

6 Monitores de vídeo de referencia de 18" UHD, para ubicación en consola, correspondientes a Controles de Cámaras (x4) y Supervisor HDR (x2), que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 conectores de entrada 12G/6G/3G/HD- SDI y 2 conectores 3G/HD- SDI, con salida Loop-through. Conector tipo BNC 75 Ω .
- 1 entrada HDMI.
- Permitirá monitorar y evaluar señales de vídeo UHD/3G/HD a través de diferentes formas de onda y vectorscopio, para poder determinar si la señal que se está visualizando cumple con los estándares de vídeo.
- Resolución de 3.840 x 2.160 píxeles.
- Procesado digital de la señal de, al menos, 10 bits.
- Panel con profundidad de color de la pantalla 10 bits (1.070 millones de colores).
- Formato 16:9.
- Brillo de, al menos, 1.000 Cd/m².
- Relación de contraste de, al menos, 1.000:1.
- Panel con tecnología LCD IPS y sistema de retroiluminación LED.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma), PQ y S-Log3, entre otras. Permitirá comparar HDR y SDR.
- Incorporará varias funciones LUT 3D. Dispondrá función de usuario, permitiendo aplicar LUT personalizadas en modo de vista cuádruple para compararlas. Posibilidad de carga de LUTs de usuario.
- Angulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 8 ms (gris a gris).
- Pantalla con revestimiento anti-reflectante.
- Trabajo en diferentes espacios colorimétricos normalizados, entre ellos la norma ITU-709, ITU-R BT.2020, DCI-P3.

- Temperatura de color ajustable.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante la sonda de medida, modelo Minolta CA-410, propiedad de RTVE.
- Terminal LAN.
- Función píxel a píxel 1:1.
- Se podrá seleccionar que solo se visualice el azul (función Blue Only) y eliminación de RGB.
- El monitor dispondrá desde el frontal, teclas de acceso directo al brillo, contraste, saturación, función blue-only, etc.
- Alimentación a 220 V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.
- Con adaptación a rack de 19".

Información de **operación y mantenimiento**, para que los operadores y personal de soporte adquieran los conocimientos necesarios, para que el monitorado de la imagen en un Estudio de Televisión sea la correcta y se pueda realizar un mantenimiento y ajuste del equipamiento ofertado. Pudiendo impartirse de forma online.

5 LOTE 5.- MONITORADO DE VÍDEO

Los monitores a suministrar son los siguientes:

2 Monitores LCD de 24" para ubicación en consola, correspondientes a los puestos de Editor (x2), que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 entradas 3G/HD-SDI, con salida Loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75 Ω . No se admitirán conversores externos.
- Resolución de 1920 x 1080 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9, conmutable 4:3 /16:9.
- Brillo de 400Cd/m².
- Relación de contraste de 1000:1.
- Angulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.
- Procesado digital de la señal de 10 bits.
- Profundidad de color de la pantalla de 10 bits reales (1.070 millones de colores).
- Panel con tecnología IPS y backlight de LED.
- El panel debe poder trabajar a 50Hz o múltiplo, de tal forma que no presente ningún tipo de salto en imágenes con movimiento rápido y formato 1080 50i.
- Tiempo de respuesta máximo 14ms (gris a gris).
- Función Pixel a Pixel 1:1.
- Tiempo de vida de la retroiluminación $\geq$ 50.000 horas.
- Alimentación integrada a 220V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado VESA.

Se indica como referencia, sin que suponga compromiso de oferta, SONY LMDA240, CRALTECH CM240PB, TVLOGIC LVM242 o cualquier equipo que cumpla con las características técnicas.

2 Monitores LCD entre 17" y 18,5" para ubicación en consola, correspondientes a Controles de Sonido (x2), que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 entradas 3G/HD-SDI, con salida Loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75 Ω . No se admitirán conversores externos.
- Resolución de 1920 x 1080 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9, conmutable 4:3 /16:9.
- Brillo mínimo 450Cd/m².
- Relación de contraste mínimo 1000:1.
- Procesado digital de la señal de 10 bits.
- Profundidad de color de, al menos, 10 bits.
- Panel con tecnología IPS y backlight de LED.
- El panel debe poder trabajar a 50 Hz o múltiplo, de tal forma que no presente ningún tipo de salto en imágenes con movimiento rápido y formato 1080 50i.
- Ángulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.

- Tiempo de respuesta máximo 18ms (gris a gris).
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- Alimentación a 220V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

Se indica como referencia, sin que suponga compromiso de oferta, SONY LMDA180, CRALTECH CM184P, TVLOGIC LVM180A o cualquier equipo que cumpla con las características técnicas.

4 Monitores LCD de 9" para efectos mezclador (x2) y monitores de CUE (x2), que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 entradas 3G/HD-SDI, con salida Loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75 Ω . No se admitirán conversores externos.
- Resolución de 1920 x 1080 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9, conmutable 4:3 /16:9.
- Brillo mínimo 300 Cd/m².
- Relación de contraste mínimo 700:1.
- Procesado digital de la señal de 10 bits.
- Profundidad de color de, al menos, 8 bits.
- Panel con tecnología IPS y backlight de LED.
- El panel debe poder trabajar a 50 Hz o múltiplo, de tal forma que no presente ningún tipo de salto en imágenes con movimiento rápido y formato 1080 50i.
- Ángulo de visión de 176° tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- Alimentación a 220V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

Se indica como referencia, sin que suponga compromiso de oferta, TVLOGIC LVM095W o cualquier equipo que cumpla con las características técnicas.

12 Monitores LCD de 43" UHD para los platós 5 y 6, que cumplan las siguientes especificaciones:

- Entrada 12G/6G/3G/HD-SDI, con detección automática, salida loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75 Ω . No se aceptarán conversores externos al monitor.
- Entradas HDMI y Display Port.
- Resolución de al menos 3840 x 2160 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9.
- Brillo mínimo 700 Cd/m².
- Relación de contraste mínimo 8.000:1.
- Procesado digital de la señal de 12 bits.
- Profundidad de color de 10 bits.
- Ángulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.

- Tiempo de respuesta máximo 8ms (gris a gris).
- Panel con tecnología IPS y retroiluminación de LED.
- El panel debe poder trabajar a 50Hz o múltiplo, de tal forma que no presente ningún tipo de salto en imágenes con movimiento rápido y formato 1080 50i.
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante una sonda externa, de las más habituales del mercado. Dispondrá de software de control para el ajuste de la colorimetría.
- Temperatura de color ajustable desde, al menos, 2.800°K a 9.000°K.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma).
- Superficie antireflectante.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas.
- Alimentación a 220V y cable con clavija europea.
- Peso máximo: 19Kg.
- Color negro.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

Se indica como referencia, sin que suponga compromiso de oferta, SHARP/NEC P435 o cualquier equipo que cumpla con las características técnicas.

8 Monitores de vídeo de 24" UHD, para referencia de PREVIO y PROGRAMA en Controles de Realización (x4), Controles de Iluminación (x2) y para Cabinas de IPFs (x2), que cumplan las siguientes especificaciones:

- 2 entradas 12G/6G/3G/HD- SDI, con salida Loop-through y audio embebido. Conector tipo BNC 75 Ω .
- 1 entrada HDMI.
- Resolución de 3.840 x 2.160 píxeles.
- Procesado digital de la señal de 10 bits.
- Panel con profundidad de color de la pantalla 10 bits reales (1.070 millones de colores).
- Formato 16:9.
- Brillo de, al menos, 540 Cd/m².
- Relación de contraste de, al menos, 1.000:1.
- Panel con tecnología LCD IPS y sistema de retroiluminación LED.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma).
- Angulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 14 ms (gris a gris).
- Pantalla con revestimiento anti-reflectante.

- Trabajo en diferentes espacios colorimétricos normalizados, entre ellos la norma ITU-709, ITU-R BT.2020, DCI-P3.
- Gamma y temperatura de color seleccionables (incluirá gamma 2,2 y D65).
- Estabilidad de color y uniformidad de brillo en toda la pantalla.
- En la visualización de una señal de rampa el degradado aparecerá continuo, sin saltos o bandas verticales.
- Temperatura de color ajustable: 3200K, 5600K, 6500K, 9300K.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante la sonda de medida, modelo Minolta CA-410, propiedad de RTVE.
- Función píxel a píxel 1:1.
- Se podrá seleccionar que solo se visualice el azul (función Blue Only) y eliminación de RGB.
- Permitirá la visualización del código de tiempos.
- Función UMD.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas, siempre estabilizado.
- Dispondrá desde el panel frontal del monitor acceso al brillo, contraste y saturación.
- Alimentación integrada a 230 V y cable con clavija europea.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

Se indica como referencia, sin que suponga compromiso de oferta, POSTIUM OBM-U248K o cualquier equipo que cumpla con las características técnicas.

2 de los monitores ofertados (los de Cabinas de IPFs) incluirán función de WFM, Vectorscopio en pantalla, función de vúmetro para 16 canales de audio embebido, altavoz integrado y salida de auriculares.

6 LOTE 6.- SISTEMA DE PRESENTACIÓN DE TEXTOS

Estos sistemas deberán trabajar en un entorno completamente basado en infraestructuras IP. Por ello es una condición obligatoria que el modelo ofertado tenga orientada toda su conectividad en entorno IP. Además, la instalación tiene vocación de compartición de recursos por lo que el hecho de que el sistema permita asociar unidades de cámara y controles de velocidad a cualquiera de los PC con el software de control de pasarrótulos conectados a la red; que puedan almacenar diferentes configuraciones y establecer redundancia mediante 2 PC sin interrupción de paso del texto.

Así mismo, en el año 2019 se renovó el sistema de prompter que da servicio a todos los Estudios 1, 2, 3 y 4 de Sant Cugat, modelo Autoscript WP-IP, por tanto, es necesario que sea compatible con dicho equipamiento, así como con el software Autoscript WinPlus IP. De esta forma todos los mandos de control (pie, mano, inalámbricos y con cable), son compatibles y se puedan utilizar de repuesto o aumentar la dotación cuando se requiera. La uniformidad del equipamiento permite que todo el parque de sistemas de presentación de textos de Sant Cugat puedan funcionar en cualquiera de los estudio, adecuando así la dotación de los mismos a las necesidades puntuales de los programas que se realizan en ellos.

La composición del suministro es la siguiente:

4 Sistemas de presentación de textos (pasarrótulos) para aplicaciones en Estudio, con pantalla de presentación TFT de 19" tecnología LED, y con, al menos, las siguientes características técnicas cada uno:

- PC de sobremesa con hardware y software necesario para la operación del sistema con, al menos las siguientes características:
 - Microsoft Windows 11.
 - Sistema operativo de 64 bits
 - Procesador Intel Core i5 o similar.
 - 16GB RAM, o superior.
 - Disco duro de 1GB.
 - Incluirá monitor de 21", teclado y ratón.
 - Permitirá mostrar en la pantalla del PC, en tiempo real y sin tirones, la señal del pasarrótulos.
- Software bajo Windows.
- Dispondrá de salida de texto IP (Ethernet). Así mismo, también incluirá 2 salidas HD-SDI, mediante conector BNC.
- Incluirá software para su integración con el sistema de redacción de noticias iNews.
- Todo el sistema dispondrá de conectividad IP, de tal forma que se pueda integrar en una red IP, permitiendo el control desde cualquier ubicación.
- Permitirá configurarse un PC como unidad principal y otro como unidad redundante. En caso de fallo de la unidad principal, la unidad redundante tomara el control sin que en ningún momento se interrumpa el paso de texto en las unidades de cámara.

4 Consolas de control de velocidad de sobremesa con cable:

- Dispondrá de led de indicación de estado.
- Dispondrá de potenciómetro rotatorio y botones programables (selección de noticia anterior, siguiente, ir a cabecera, pantalla en negro, pausa, etc.).
- Alimentación mediante PoE (conector RJ-45).

4 Controles de pie con cable:

- Dispondrá de led de indicación de estado.
- El pedal incluirá un botón auxiliar multifunción configurable desde el software de control del prompting (marcha atrás, ir a cabecera, pausa, negro, etc).
- Alimentación mediante PoE (conector RJ-45).

4 Controles de mano inalámbrico:

- Dispondrá de botones programables desde el software de control de prompting (ir a cabecera, noticia siguiente, anterior, etc).
- La unidad de mano integrará una batería que le dote de una autonomía de, al menos, 100 horas. Dispondrá de un conector de carga USB 3.0.
- Ambas unidades (receptor y unidad de mano), dispondrán de un led de indicación de estado.
- Banda de frecuencia de trabajo 2,4 GHz
- Receptor con alimentación a través de PoE (Conector RJ-45)
- Dimensiones máximas de la unidad de mano: 12x4x2 cm.
- Peso máximo de la unidad de mano: 70 gr.

4 Controles de pie inalámbrico:

- El pedal incluirá un botón auxiliar multifunción configurable desde el software de control del prompting (marcha atrás, ir a cabecera, pausa, negro, etc).
- Alcance entre emisor y receptor de 100 m.
- Batería integrada, que dote al pedal de una autonomía de, al menos, 170 horas.
- Banda de frecuencia de trabajo 2,4 GHz

El sistema permitirá el uso simultáneo de todos los mandos de control de velocidad.

8 Unidades de Presentación de pantalla plana TFT de 19" (monitor apuntador), con retroiluminación LED y las siguientes características:

- Entrada LAN, para una red IP, y HD/SD-SDI.
- Formato: 4:3.
- Brillo ≥ 1.500 nits.
- Relación de contraste de 1.000:1.
- Resolución $\geq 1280 \times 1024$.
- Tiempo de respuesta máximo 5 ms (medido de gris a gris).

- Tiempo de vida ≥ 70.000 horas.
- Angulo de visión H/V $\geq 170^\circ/160^\circ$.
- Peso del monitor, máximo, 4 kg.
- Luz de tally integrada.
- Todos los conectores estarán situados en la parte posterior del equipo, de modo que el cableado no sea visible desde el frontal.

8 Viseras de fibra de carbono, con las siguientes características:

- Dispondrá de palas laterales para evitar la luz incidente desde los lados.
- Sistema de montaje y desmontaje del conjunto visera y monitor mediante sistema de anclaje rápido.
- Pano de cierre de luz, compatible con ópticas ENG y tipo CAJA.
- No se apreciará viñeteado con ópticas gran angular.

8 Cristales semi-reflexivo para las viseras anteriores.

8 Placas de adaptación a cámara deslizante.

Dispondrá de los elementos necesarios para adaptación a cabeza de pedestal y cabeza de cámara.

El peso del conjunto unidad de presentación 19", visera, cristal semi-reflexivo y sistema de adaptación a cámara, debe ser inferior a 12 Kg.

Se incluirán los switches Ethernet con alimentación PoE, que sean necesarios para dar servicio a cada sistema de prompter.

Se incluirán todos los elementos necesarios, tanto de hardware como de software, para la conexión de todo el sistema y su correcto funcionamiento en un sistema de redacción de noticias.

Adicionalmente, como elementos constitutivos de la Oferta, debe incluirse:

- **Configuración y puesta en marcha en Sant Cugat**, de todo el equipamiento incluido en la oferta.
- **Paquete formativo:** Se impartirán los siguientes cursos, en las dependencias de TVE en Sant Cugat:
 - **Curso de Operación**, en horario de mañana y tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.
 - **Curso de Mantenimiento**, en horario de mañana y tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.

7 LOTE 7.- ROBÓTICA Y SENSORIZACIÓN DE CÁMARAS

La composición de suministro de este Lote es la siguiente:

7.1 CABEZAS ROBOTIZADAS, PEDESTALES Y SISTEMA DE CONTROL

El adjudicatario de este lote entregará el siguiente suministro, donde se consideran las cabezas robotizadas, pedestales y sistema de control, con las siguientes configuraciones:

- 4 cabezas robotizadas, con control manual, para PAN, TILT, FOCO y ZOOM.
- 4 columnas de elevación.
- 1 sistema de control centralizado. Este sistema, juntos con los tres ya existentes, dará servicio a los Estudios de Sant Cugat. **Por tanto, todo el equipamiento ofertado debe ser totalmente compatible con los servidores de control de robótica existentes en Sant Cugat, modelo VINTEN, HD-VR.**

Estos sistemas muchas veces soportarán no solo la cámara sino también el sistema pasarró-tulos y cada vez con mayor implantación, sistemas de sensorización y posicionamiento para producción en realidad virtual o realidad aumentada. Estos usos hacen que alrededor de la cámara sea necesario añadir numerosos dispositivos y cableados de datos, sincronización y alimentación eléctrica. Por ello, para conseguir una solución lo más limpia y libre de fallos de cableado, los sistemas robotizados ofertados deben integrar un conmutador ethernet y alimentación eléctrica.

4 Cabezas robotizadas, con control manual, para PAN, TILT, FOCO y ZOOM, con las siguientes características:

- Cabeza fluida con 2 brazos telescópicos.
- Capacidad de carga de, al menos, 70kg.
- El peso de la cabeza no superará los 23kg.
- La velocidad máxima de movimiento será, al menos, de 60°/s, tanto para PAN como para TILT.
- La velocidad mínima de movimiento será, como máximo, de 0,01°/s, tanto para PAN como para TILT.
- Repetibilidad, es decir, precisión en volver al mismo plano guardado en memoria <0,03°.
- Rango de giro del movimiento PAN mínimo: 360°.
- Rango de giro del movimiento TILT mínimo: ±50°.
- Resolución de la posición ≥ 22 bits.
- Resolución del codificador de posición de PAN y TILT: 2M/revolución.
- Mecanismo de bloqueo del movimiento TILT.
- Tendrá ajuste de fricción independiente y ajustable para PAN y TILT.
- Protocolo de control Ethernet (TCP/IP).
- Drive de Control de servos de ópticas (zoom y foco) mediante interfaz digital.

- Control de lentes digitales full servo tipo Fujinon/Canon. Se suministrarán los cables correspondientes para poder trabajar con las ópticas que se indiquen una vez adjudicado este expediente.
- Entrada de sincronización.
- Las cabezas podrán ser controladas remotamente o de forma manual. Se incluirá el conmutador para pasar de un modo a otro de control.
- La conmutación de automático a manual (y viceversa) será inmediata y no será necesario volver a recalibrar. Posicionamiento absoluto en todos los ejes.
- Dispondrá de funciones de configuración y diagnóstico: establecimiento de límites, informe de estado de las tomas, informe de errores, almacenamiento de configuración para transferirla a otras unidades.
- Alimentación a 220V/50Hz, con conector de alimentación con bloqueo de seguridad para evitar desconexiones accidentales.
- Se incluirá el soporte adecuado para que el centro de gravedad del conjunto cámara, óptica y monitor-pasarrótulos, se adapte y quede ajustado respecto al de la cabeza robotizada.
- Se suministrarán todos los cables necesarios para la instalación y manejo del sistema.
- Las cabezas robotizadas estarán preparadas para dotarlas de sensorización, de tal forma que puedan suministrar los datos de posición de Pan, Tilt, Zoom y Foco (Tracking) para su integración con sistema de Realidad Virtual, a través de Ethernet. Esta opción, si se necesitase en un futuro, se realizará modificando las cabezas en situ, es decir, en el plató.

4 Columnas de elevación robotizadas con ruedas dolly, y las siguientes características:

- Capacidad de carga de 75 kg.
- Rango de altura, al menos, desde 74 a 163 cm.
- Velocidad máxima será, al menos, de 150 mm/s.
- Alimentación a 220V, con salida en lazo para alimentar la cabeza robotizada.
- Incluirá 4 puertos Ethernet.

1 Sistema de control centralizado para cabezas robotizadas, con las siguientes características:

- Servidor de Control, con las siguientes características:
 - Sistema Operativo Windows 10 LTSC.
 - Software para el control de las cabezas robotizadas.
 - El servidor deberá ser capaz de generar los thumbnails a partir de captura de un flujo de video ST- 2110 o en su defecto el lote incluirá un dispositivo externo para esta función
 - Se controlará por parte de terceros, de tal forma que al pulsar una tecla en el panel de control, el orquestador comande la matriz/preselector para el enrutado del vídeo de las cámaras a la tarjeta capturadora.
 - Conector Ethernet para control y Tally IP.

- Señalización del estado de los dispositivos.
- Almacenamiento de la posición de todos los ejes de un dispositivo mediante una única pulsación.
- Sistema de organización de ficheros de programas.
- Posibilidad de almacenamiento sincronizado de memorias de posición con otros servidores de control que estén en la red.
- Teclado y ratón.
- Panel de Control con Joystick, con las siguientes características:
 - 2 Joystick. Uno de ellos para el control de los ejes Pan, Tilt, Foco y Zoom, y otro Joystick para el control en altura de la columna de elevación incluida en este suministro.
 - Codificador rotatorio para el control del Foco.
 - Capacidad de controlar hasta 16 cámaras.
 - Dispondrá de Tally por IP, comandado por un controlador broadcast de terceros.
 - La conexión con el servidor de control será por IP.
 - El panel ofertado debe poder controlar las cámaras tipo Panasonic PTZ del estilo de la cámara modelo AW-HE 120/130 existentes en Sant Cugat.

En caso de que el sistema ofertado sea compatible con el actual sistema de robóticas implantado en el CPP RTVE Sant Cugat; a saber, Vinten Radamec, este panel con joystick no se suministrará.

- **2 Pantallas Táctiles** de 22" donde se visualizarán los thumbnails de los planos guardados en memoria.
- 1 Switch Ethernet** dedicado al sistema de robotización que, en su caso y si procede, podrá ser uno de los switches previstos para la red de control. Por tanto, solo se suministrará en caso de que no se utilice uno de los switches de la red de control.

El ofertante incluirá la configuración y puesta en marcha de todo el equipamiento ofertado, de acuerdo a las distintas fases contempladas en el expediente.

- 1 Paquete formativo:** se impartirán los siguientes cursos, en las dependencias de TVE en Sant Cugat:
- **Curso de Operación**, en horario de mañana y tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.
 - **Curso de Mantenimiento**, en horario de mañana y tarde, para poder acomodarlo a la jornada laboral y no interfiera con las necesidades de producción. El oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas. A cada alumno se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.

7.2 SISTEMA DE TRACKING PARA CÁMARA

El objetivo de este suministro es dotar a 4 cámaras ubicadas en los Estudios 5 y 6 de Sant Cugat, de un sistema de tracking para la producción de realidad aumentada y escenografía virtual. Para ello, se suministrará el equipamiento necesario que permita libertad de movimiento de 4 cámaras, y sea capaz de entregar al sistema generador de gráficos (no objeto de este suministro), los datos de posición, de forma precisa y sin derivas.

TVE ya tiene como dotación varios sistemas de posicionamiento absoluto “Mo-Sys” y varios estudios dotados de constelaciones de retro-reflectores para este tipo de sensores. Por tanto, la solución ofertada será totalmente compatible con dicho equipamiento, para poder ampliar el número de cámaras sensorizadas, y trabajar de manera unificada en caso de traslado entre estudios, así como para programas realizados con un mayor número de cámaras.

La composición del suministro es la siguiente:

4 Sistema de tracking de posicionamiento absoluto en todos los ejes del sistema (Pan, Tilt, Zoom, Foco, altura, traslación X y traslación Y), con las siguientes características:

- Dotará a 4 cámaras del plató de un sistema de tracking, con ilimitada libertad de movimiento, en todos los ejes (X, Y, Z, PAN, TILT, FOCO Y ZOOM) y en tiempo real.
- Se basará en un conjunto emisor-receptor óptico que, mediante pegatinas reflectantes instaladas en el techo, faciliten la posición exacta de la cámara. A continuación, se indicarán las pegatinas reflectantes que son necesarias instalar en el techo de los distintos platós.
- El equipamiento a instalar en la cámara (sensor y unidad procesadora), será de reducidas dimensiones y ligero, no interfiriendo con el movimiento de la misma. No se requerirá ningún tipo de PC o servidor de tracking.
- Se incluirá monitor táctil de 7”, donde se visualizará el mapeado y parámetros, con brazo mágico para el anclaje sobre cámara, anclaje del sensor y teclado inalámbrico.
- Permitirá aumentar, en un futuro, el número de cámaras con tracking.
- Su funcionamiento no se verá afectado por las condiciones del plató, configuración de las luces en la parrilla, iluminación, objetos en movimiento, etc. Así mismo, su instalación tampoco interferirá con el resto de elementos del plató.
- El proceso de configuración y calibrado inicial será rápido y sencillo. Una vez realizado dicho proceso, el sistema será completamente automático, sin necesidad de ningún técnico para la operación diaria.
- Una vez apagado todo el sistema y modificada la ubicación de ambas cámaras, al encender el conjunto, todo el equipamiento debe estar operativo en 1 ó 2 minutos, de forma automática, sin necesidad de re-calibración.
- La configuración debe poderse guardar para que, al día siguiente, una vez encendido el sistema, las cámaras puedan estar operativas rápidamente.

- Dispondrá de exactitud en la posición, sin derivas, es decir, no acumulará errores con la distancia recorrida.
- Posicionamiento absoluto en todos los ejes, es decir, siempre debe saber dónde se encuentra la cámara, sin pérdida de tracking.
- El sistema será totalmente compatible con cámaras instaladas sobre pedestal, sobre grúas y cámaras al hombro.
- La cámara se podrá situar en un margen de 1 a 5 metros de distancia al techo del plató (lugar donde se sitúan los elementos reflectantes), sin que se pierdan los datos de tracking.
- Se integrará totalmente con los sistemas gráficos más habituales para realidad aumentada en producciones de calidad broadcast profesional.
- El sistema ofertado permitirá realizar Realidad Aumentada y Escenografía Virtual.
- Debe entregar al ordenador gráfico de renderizado, en tiempo real, información de posición y orientación de la cámara en el espacio, así como de los datos del sistema óptico (foco y zoom), para obtener en la imagen del modelo 3D, la misma perspectiva conseguida por la cámara real.
- Por tanto, el sistema de sensorización/tracking ofertado debe ser capaz de obtener los datos de posición (tracking) de Pan, Tilt, Zoom y Foco, así como de los ejes XYZ, de las cámaras, para poder enviárselos al ordenador de realidad aumentada (equipo de renderizado).
- Será compatible con ópticas Canon y Fujinon. Se incluirán los cables que conectan las ópticas al sistema de tracking, tanto de zoom como de foco. Se deben suministrar cables para ambas marcas de óptica.
- Entrada de Genlock.
- Exactitud posicional de, al menos, 0.03% de la altura del plató.
- Exactitud angular de, al menos, 0.01°.
- Codificador de 16 bit.

En los Estudios de Sant Cugat, falta por dotar de elementos retro-reflectores adhesivos (para sistemas "Mo-Sys") a los Estudios 1 y 4, así como completar su dotación de más elementos, a los Estudios 3 y 5.

Por tanto, se incluirá en la oferta, las pegatinas necesarias, según los siguientes datos:

- Falta dotar de Pegatinas a:
 - Estudio 1 (Altura a parrilla 5,80 mts). Superficie 319 m2. Se incluirán las pegatinas e instalación.
 - Estudio 4 (Altura a Parrilla 11,30 mts). Superficie 485 m2. Se incluirán pegatinas e instalación
- Falta Completar:
 - Estudio 3: falta instalar un 30% aprox. de pegatinas en el techo (están guardadas y son propiedad de TVE). Sólo Instalación en una superficie (30% de 485) de 145 m2.

- Estudio 5: Hay que reinstalar una zona < 10% que tiene las pegatinas más bajas. En su día no se pudo acceder por el decorado. Solo Instalación en una Superficie de 70 m2 (10% de 693 m).

Se incluirá la Instalación de las “pegatinas/elementos retrorreflectantes” en la parrilla de los Estudios mencionados. Se incluirán los medios técnicos auxiliares necesarios para la colocación de las mismas (tipo plataforma articulada telescópica). La instalación de los diferentes Estudios no se realizará al mismo tiempo, sino en diferentes periodos de tiempo. No obstante, algunos podrían coincidir.

Instalación, configuración y ajuste de todo el sistema de tracking indicado en el presente apartado. Dejando plenamente operativo dicho sistema.

Elaboración de un mapa de calibrado para referenciar los sistemas de realidad aumentada con los decorados virtuales de los diferentes Estudios.

Formación: El oferente facilitará toda la información del equipamiento suministrado en San Cugat, para que el personal de RTVE tenga todo el conocimiento necesario para labores de operación y mantenimiento del sistema ofertado. Así como el manejo de los archivos de óptica para realidad aumentada.

Será responsabilidad del adjudicatario incluir todos los elementos, tanto de hardware como de software, así como elementos auxiliares (cables, fuentes de alimentación, switches, adaptadores mecánicos, etc.), necesarios para la interconexión y el correcto funcionamiento de la solución propuesta, y su integración en el Sistema de Producción en Sant Cugat.

8 LOTE 8.- MONITORADO DE AUDIO

La composición del suministro de este Lote es la siguiente:

2 Sistema de monitorado de audio inmersivo 5.1.4, con calibración y gestión de graves y con, al menos, las siguientes características técnicas cada uno:

- Sistema de gestión de graves y ajuste de frecuencias y retardos:
 - Incluirá micrófono de calibración y sistema de conexión entre PC y altavoces. Será capaz de generar los sonidos necesarios a través de los altavoces del sistema, recoger la respuesta con el micrófono y optimizar la ecualización de frecuencias, gestión de graves y los retardos de cada altavoz. RTVE dispone de un sistema de conexión Genelec 8600-416 con micrófono calibrado. Si el sistema de calibrado fuese compatible con dicho *hardware*, no será necesario el suministro de este *hardware*.
 - Medición acústica con micrófono calibrado en el puesto de escucha óptimo (*sweet spot*) y en varios otros puntos de escucha circundantes.
 - Software de gestión de memorias basado en PC. Con el PC apagado, el sistema arrancará con la última configuración utilizada.
 - Memorias para sistemas estéreo, *surround* e inmersivo.
 - Gestión de graves y de retardos para la optimización de escucha en distintas posiciones.

Solo como referencia, sin que suponga un compromiso de oferta, se indica el sistema GLM calibration kit, siendo válido cualquier equipamiento que cumpla con las características indicadas.

- 3 altavoces idénticos entre sí, para los canales L, C y R, compatibles con el anterior sistema de gestión. Cumplirán con las siguientes especificaciones técnicas:
 - Altavoces activos con alimentación a 230Vac mediante conector IEC-C14 integrado en el chasis.
 - Tamaño máximo de cada unidad (sin soportes): 44x29x28 cm.
 - Peso máximo de cada unidad: 13kg.
 - Previsión de fijación mecánica mediante, al menos, 2 tornillos de métrica 6 o superior, cuya inserción se realice en el chasis del equipo.
 - Amplificación clase D de hasta 200W /150W (graves/agudos) con 2 vías y bass-reflex.
 - Rejilla de protección en todos los "drivers".
 - Entrada de sonido analógica balanceada mediante XLR, con impedancia de entrada de 10k Ω y nivel máximo de 24dBu. Sensibilidad ajustable mediante *software*.
 - Entrada de sonido AES/EBU balanceada mediante XLR y salida pass-throug con impedancia de 110 Ω y nivel máximo de -30dBFS.

- Puertos de control de entrada y salida para gestión externa mediante aplicación de PC.
- Respuesta en frecuencia:
 - Caída de 6dB entre 33Hz y 22kHz o mejor.
 - Uniformidad de $\pm 1,5$ dB entre 38Hz y 20kHz o mejor.
- Nivel de presión sonora:
 - Capaz de generar 100dB o más a 1 metro de distancia de señal RMS mantenida en el tiempo sin romperse.
 - Capaz de generar picos musicales de 120dB o más a 1 metro de distancia.
- Distorsión igual o menor al 0,5% para señales por encima de 100Hz con nivel de radiación sostenido de 90dB NPS en el eje a un metro de distancia.

Solo como referencia, sin que suponga un compromiso de oferta, se indica el equipo Genelec 8350A, siendo válido cualquier equipamiento que cumpla con las características indicadas.

- 2 altavoces satélite idénticos entre sí, para los canales Ls y Rs, compatibles con el anterior sistema de gestión. Cumplirán con las siguientes especificaciones técnicas:
 - Altavoces activos con alimentación a 230Vac mediante conector IEC-C14 integrado en el chasis.
 - Tamaño máximo de cada unidad (sin soportes): 36x25x24 cm.
 - Peso máximo de cada unidad: 8,5kg.
 - Previsión de fijación mecánica mediante, al menos, 4 tornillos de métrica 6 o superior, cuya inserción se realice en el chasis del equipo.
 - Amplificación clase D de hasta 150W con 2 vías y bass-reflex.
 - Rejilla de protección en todos los "drivers".
 - Driver con al menos 165mm (6,5") y 19mm (3/4") para graves y agudos.
 - Entrada de sonido analógica balanceada mediante XLR, con impedancia de entrada de 10k Ω y nivel máximo de 24dBu. Sensibilidad ajustable mediante *software*.
 - Entrada de sonido AES/EBU balanceada mediante XLR y salida pass-throug con impedancia de 110 Ω y nivel máximo de -30dBFS.
 - Puertos de control de entrada y salida para gestión externa mediante aplicación de PC.
 - Respuesta en frecuencia:
 - Caída de 6dB entre 38Hz y 22kHz o mejor.
 - Uniformidad de $\pm 1,5$ dB entre 45Hz y 20kHz o mejor.
 - Nivel de presión sonora:
 - Capaz de generar 100dB o más a 1 metro de distancia de señal RMS mantenida en el tiempo sin romperse.
 - Capaz de generar picos musicales de 115dB o más a 1 metro de distancia.

- Distorsión igual o menor al 0,5% para señales por encima de 100Hz con nivel de radiación sostenido de 90dB NPS en el eje a un metro de distancia.

Solo como referencia, sin que suponga un compromiso de oferta, se indica el equipo Genelec 8340A, siendo válido cualquier equipamiento que cumpla con las características indicadas.

- 4 altavoces satélite idénticos entre sí, para los canales Lt, Rt, Lts y Rts, compatibles con el anterior sistema de gestión. Cumplirán con las siguientes especificaciones técnicas:
 - Altavoces activos con alimentación a 230Vac mediante conector IEC-C14 integrado en el chasis.
 - Tamaño máximo de cada unidad (sin soportes): 29x19x18cm.
 - Peso máximo de cada unidad: 5,5kg.
 - Previsión de fijación mecánica mediante, al menos, 2 tornillos de métrica 6 o superior, cuya inserción se realice en el chasis del equipo.
 - Amplificación clase D de hasta 50W con 2 vías y bass-reflex.
 - Rejilla de protección en todos los "drivers".
 - Driver con al menos 130mm (5") y 19mm (3/4") para graves y agudos.
 - Entrada de sonido analógica balanceada mediante XLR, con impedancia de entrada de 10k Ω y nivel máximo de 24dBu. Sensibilidad ajustable mediante *software*.
 - Entrada de sonido AES/EBU balanceada mediante XLR y salida pass-through con impedancia de 110 Ω y nivel máximo de -30dBFS.
 - Puertos de control de entrada y salida para gestión externa mediante aplicación de PC.
 - Respuesta en frecuencia:
 - Caída de 6dB entre 45Hz y 23kHz o mejor.
 - Uniformidad de $\pm 1,5$ dB entre 58Hz y 20kHz o mejor
 - Nivel de presión sonora:
 - Capaz de generar 96dB o más a 1 metro de distancia de señal RMS mantenida en el tiempo sin romperse
 - Capaz de generar picos musicales de 110dB o más a 1 metro de distancia.
 - Distorsión igual o menor al 0,5% para señales por encima de 100Hz con nivel de radiación sostenido de 85dB NPS en el eje a un metro de distancia.

Solo como referencia, sin que suponga un compromiso de oferta, se indica el equipo Genelec 8330A, siendo válido cualquier equipamiento que cumpla con las características indicadas.

- 1 *subwoofer* para la radiación del canal LFE y la gestión de graves de los altavoces satélite. Será compatible con los altavoces satélites anteriores y su sistema de gestión. Deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Altavoces activos con alimentación a 230Vac mediante conector IEC-14 integrado en el chasis.
- Tamaño máximo: 53x47x37cm.
- Peso máximo: 30kg.
- Cono radiante de, al menos, 9" 7/8 con rejilla de protección.
- Amplificación clase D de, al menos, 300vatios.
- 6 entradas de sonido analógico balanceada mediante XLR, con impedancia de entrada de 10k Ω y nivel máximo de 24dBu. Sensibilidad ajustable mediante *software*.
- 5 salidas de sonido analógico balanceadas mediante XLR con igual nivel que las entradas.
- 1 entrada y 1 salida digital AES/EBU.
- Puertos de control de entrada y salida para gestión externa mediante aplicación de PC.
- Respuesta en frecuencia:
 - Caída de 6dB entre 19Hz y 150Hz o mejor.
 - Uniformidad de ± 3 dB entre 20Hz y 100Hz o mejor.
- Nivel de presión sonora máximo a 1 metro de distancia, en el eje y en espacio libre: 114dB o superior.
- Distorsión del primer armónico igual o inferior al 5% para señales en el rango entre 30 y 85Hz con nivel de radiación sostenido de 100dB NPS en el eje a 1 metro de distancia.

Solo como referencia, sin que suponga un compromiso de oferta, se indica el equipo Genelec 7360A, siendo válido cualquier equipamiento que cumpla con las características indicadas.

- 1 *interface multicanal* AES/EBU para la gestión de canales de audio inmersivo en el subwoofer. Será compatible con los altavoces satélites anteriores y su sistema de gestión. Deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:
 - 8 entradas AES/EBU mediante conector DB25.
 - 4 salidas AES/EBU mediante conector DB25.
 - Salida de canal LFE mediante XLR3.
 - Puertos de control de entrada y salida para gestión externa mediante aplicación de PC.
 - Altura de 1UR.

Solo como referencia, sin que suponga un compromiso de oferta, se indica el equipo Genelec 9301B, siendo válido cualquier equipamiento que cumpla con las características indicadas.

1 Sistema de monitorado en confidencia 12G para el pupitre del Control Técnico con al menos, las siguientes características técnicas:

- 1 entrada de video UHD con capacidad para monitorizar señales 12G/3G/HD/SD-SDI con audio embebido mediante conectores tipo BNC.
- 1 salida video 12G-SDI en lazo con la entrada con resincronización.
- 1 x entrada de audio AES mediante conector XLR de 3 pines o SUB-D.
- 2 entradas (un st) de audio analógico balanceado mediante conectores XLR 3 pines.
- 2 salidas (un st) de audio analógico balanceado mediante conectores XLR 3 pines.
- Posibilidad de enviar a la salida analógica la fuente ANA/AES/par SDI seleccionada.
- Posibilidad a futuro mediante licencia y, en su caso, tarjeta de expansión de análisis de señales de audio sobre IP según ST 2110-30 con redundancia de conexión según ST 2022/7 mediante SFPs de al menos 10 GbE con soporte de NMOS y Ember+.
- Medidas de audio loudness según estándares ITU-R BS.1770 o EBU R128.
- Modos de medición tipo VU, PPM y Loudness según escalas de medida EBU y BBC con indicador de clipping. Deberá presentar escalas graduadas en *dB* para facilitar la lectura del medidor y los picos de la señal según el tipo de escala elegido.
- 1 x puerto USB para actualizaciones y configuración del dispositivo.
- Capaz de monitorizar audio de hasta 16 canales de múltiples fuentes.
- Con al menos dos pantallas LCD a color de 2,2" en el panel frontal para ver la imagen de entrada, formato y entradas de audio seleccionadas.
- Selección del monitorado de entrada, muteo de audio, monitoreo de sólo el canal izquierdo/derecho y selección del canal de audio embebido mediante botones o touch-screen en el frontal del equipo.
- 2 altavoces autoamplificados incluidos en el panel frontal.
- 1 x salida de auriculares en el panel frontal mediante un conector Jack de 1/4".
- Control de volumen en el panel frontal para ajuste de la escucha en los altavoces integrados y la salida para auriculares.
- Alimentación a 230 Vac mediante conector IEC-C14 integrado en chasis o fuente de alimentación externa.
- Montaje tipo rack de dimensiones máximas: 2 UR.

4 Sistemas de monitorado en confianza 3G para los pupitres de Controles de Realización y Editores con al menos, las siguientes características técnicas:

- 1 entrada de video HD con capacidad para monitorizar señales 3G/HD/SD-SDI con audio embebido mediante conectores tipo BNC pudiendo seleccionar entre 16 audios de la señal SDI.
- Posibilidad de ver en display LCD la señal de vídeo o en su defecto, mediante salida HDMI o BNC (salida video en lazo con la entrada) proporcionada por el equipo.
- 1 x entrada de audio AES mediante conector BNC o SUB-D.
- 2 entradas para streams de hasta 64 canales Ravenna/2110-30 en conectores RJ45 (en redundancia 2022/7) mediante tarjeta opcional si es necesario.
- 2 entradas (un st) de audio analógico balanceado mediante conectores XLR 3 pines.
- 2 salidas (un st) de audio analógico balanceado mediante conectores XLR 3 pines para el canal estéreo seleccionado.

- Display LCD para visualización en pantalla de vúmetros de al menos 8 canales.
- Posibilidad de seleccionar un canal estéreo de amplificación con control de volumen simultáneo para ambos canales de la pareja y control panorámico.
- 2 altavoces autoamplificados incluidos en el panel frontal.
- Salida de auriculares TRS 6,35mm en el frontal. La inserción de auriculares en el conector silenciará la salida de audio por los altavoces.
- Indicador de presencia de sonido mediante LED para cada canal.
- Control de nivel individualizado para cada uno de 8 canales (o parejas) de entre las diversas entradas.
- Control de nivel general para la mezcla.
- Funciones de mute y solo para cada canal.
- Alimentación a 230 Vac mediante conector IEC-C14 integrado en el chasis.
- *Enrackables*, con tamaño de una unidad de rack.

9 LOTE 9.- INTEGRACIÓN INFRAESTRUCTURA IP

9.1 ANTECEDENTES

DISEÑO DE REDES ACTUALES

Para el transporte de las esencias de media existen actualmente dos **redes de media** paralelas e independientes (redes roja y azul) basadas 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 por cada red cuatro nodos *leaf* (siete contando con los de audio) conectados a un *spine* central.

Así, respectivamente:

- “*Leaf 1*” agrega recursos para **Producción de Informativos**; esto es, equipamiento de los Estudios 1 y 2, Set Estudio 7 y Set Remoto 2,
- “*Leaf 2*” agrega recursos para **Producción de Programas**; esto es, equipamiento de los Estudios 3 y 4 (y de los Estudios 5 y 6 que añade este expediente),
- “*Leaf 3*” agrega el **equipamiento nativo IP común a todos los estudios**, del Set Remoto 1 y de conectividad con el *legacy* de la instalación HD-SDI actual (señales de/hacia matriz de Control Central).
- “*Leaf 4*” agrega el equipamiento del **Sistema de Continuidad**,
- Por último, los “*leafs audio 1, 2 y 3*” contienen el **Sistema de Audio**.

Al independizarse los recursos compartidos en el “*leaf 3*” de vídeo este tráfico es el que mayormente circulará por el *spine*.

El *spine*, los dos primeros nodos de vídeo y los tres nodos de audio se encuentran en una Sala de Aparatos “todo IP” en la zona de Estudios, mientras que el tercer y cuarto nodo de vídeo (*leaf 3* y *leaf 4*) se encuentran en la Sala de Aparatos de Control Central situada en Bloque Técnico.

Todos los nodos están duplicados formando dos redes de media “roja” y “azul” paralelas e independientes (redundancia según 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 todos los 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.

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 separadas 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 los *leaf 3* y *4* 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.

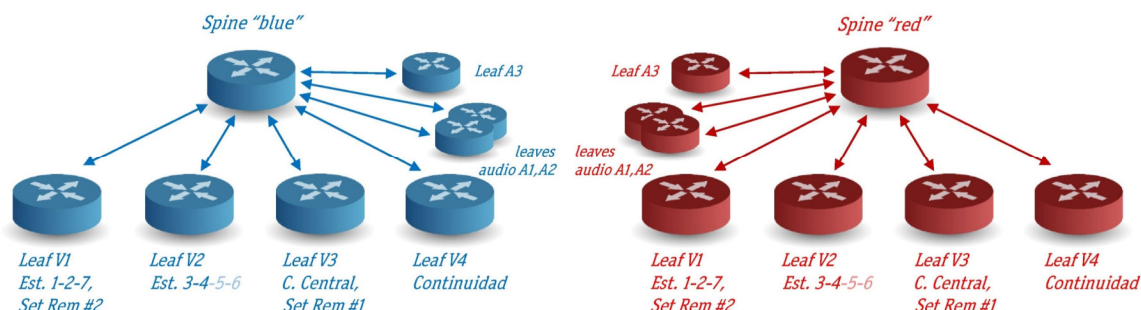


Figura 3. Redes de media (estado actual)

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), estando 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:

- Cobre (Leaf A1 y Leaf A2): 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.
- Fibra (Leaf A3): 1x red roja, 1x red azul de audio (conectados a Spines rojo y azul, están en Sala de Aparatos de Estudios IP), modelo Cisco Nexus N9K-C93180YC-FX3.
- 1x red roja audio y red control, 1x red azul audio y red control (conectados cada uno de ellos por un lado a los Leaf A1 y A2 rojo / azul 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, 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 perfil común para todas las esencias de media y compatible AES-SMPTE según AES-R16-2016 "PTP parameters for AES67 & SMPTE ST 2059-2 interoperability". Se trabaja en un único dominio de PTP, al no existir en principio en la instalación equipamiento que requiera trabajar bajo diferentes dominios. Ambos switches son del modelo Cisco Nexus N9K-C9348GC-FXP-B1 (PoE).

El actual diseño de la **red de control** responde a una arquitectura "SPINE-LEAF", no existiendo en este caso 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 LEAF se encuentran repartidos por zonas a conveniencia para la agregación del equipamiento, existiendo en Salas de Aparatos IP y de Control Central, Platós y diversos LGCs.

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.

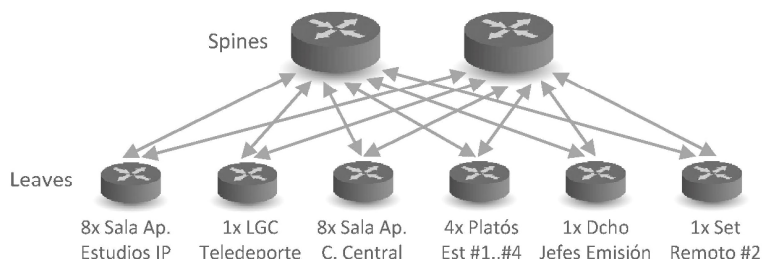


Figura 4. Red de control (estado actual)

Se indican las cantidades y modelos de los conmutadores existentes conectados actualmente contra los cores de la red de control, así como ubicación y dedicación:

- 2x N9K-C93180YC-FX (son los dos SPINE de control en Sala Aparatos Estudios IP).
- 4x N9K-C92348GC-X (son LEAF de control en Sala Aparatos Estudios IP).
- 2x N9K-C9348GC-FXP-B1 (son LEAF de control en Sala Aparatos Estudios IP).
- 2x N9K-C9348GC-FXP-B1 (son LEAF de control en Sala Aparatos Control Central).
- 2x N9K-C9348GC-FXP (son LEAF de control en Sala Aparatos Control Central).
- 2x N9K-C9348GC-FXP (son LEAF de control del sistema de automatización de la Continuidad en Sala Aparatos Control Central).
- 4x N9K-C92348GC-X (son LEAF de control en Platós 1 a 4).

- 1x N9K-C9348GC-FXP-B1 (es LEAF de control en LGC Teledporte).
- 1x N9K-C9348GC-FXP-B1 (es LEAF de control en despacho de Jefes de Emisión).
- 1x SW PTP-1 solo a CORE CTL-1, 1x SW PTP-2 solo a CORE CTL-2 en Control Central.
- 2x puertos reservados en cada core para los LEAF de control de los Platós 5 y 6.
- 2x N9K-C9348GC-FXP-B1 (son LEAF de audio/control en LGC-2A).
- 1x N9K-C92348GC-X (es LEAF de control del Set Remoto 2).

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

- Número de puertos de cada CORE de Control: 48 x 1/10/25Gbps.
- Puertos ocupados para conexión de red de control a redes de media: 2 x 1/10/25Gbps.
- Puertos ocupados para conexión de red de control a red técnica: 1 x 1/10/25Gbps.
- Puertos ocupados actualmente por switches de control: 24 x 1/10/25Gbps.
- Número de puertos libres en cada CORE de la red de Control: 21 x 1/10/25Gbps.
- Número de puertos para uplinks de cada CORE de Control: 6 x 100Gbps.
- Puertos ocupados para: peer link keep alive (x1), entre cores (x2) de 100 Gbps.
- Número de puertos libres para uplinks en cada CORE de la red de Control: 3 x 100 Gbps.

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

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.

9.2 FORMATO DE PRODUCCIÓN DE LOS ESTUDIOS 5 y 6

El objetivo de este proyecto de migración a IP de los estudios 5 y 6 es **la adhesión de los estudios 5 y 6 a la producción IP en UHD 2160p50**, lo que significa que han de quedar dimensionados para operar con este formato de señal.

La producción de los estudios 5 y 6 va a realizarse prioritariamente desde los controles de dichos estudios, que serán reinstalados como nuevos, pertenecientes al grupo de estudios asociados al Leaf 2 (Producción de programas). Existirá un aumento significativo del tránsito de señales entre los Leaf 3 y 2 (a través del Spine) al nutrirse estos estudios de numerosas señales IP nativas correspondientes a los nuevos servidores *FastServ* asociados a la redacción digital, todas ellas agregadas a día de hoy en el referido Leaf 3 (en formato 1080i50). También en este Leaf 3 (recursos compartidos) se encuentran a día de hoy los servidores de grabación EVS (trabajando en formato IP nativo 1080i50).

Por otro lado, este expediente incluye el añadido de múltiples líneas de subida / bajada de matriz HD-SDI para señales de control central asociadas a los estudios 5 y 6, con conversión HD-SDI/IP/HD-SDI mediante nuevos gateways conectados a un nuevo Leaf, el Leaf 5, al cual también se conectarán los equipos generadores de fondos virtuales IPF, lo cual aumentará también el tránsito de señales contra el Leaf 2 a través del spine.

Existirá una batería de UDCs cuya función será convertir las referidas fuentes IP nativas HD en UHD, así como el resultado de la producción UHD para su disponibilidad también en HD.

El proyecto abarca también la reestructuración de 3 Cabinas de EVS (una de ellas con puestos de informática o de asistencia técnica), una Cabina de IPFs y una Cabina de control de Robóticas (también acompañada de puestos de asistencia técnica). Todas las áreas de alguna forma implicadas están representadas en el “*Anexo 5 - Ubicación áreas técnicas implicadas*” adjunto a este Pliego.

9.2.1 COMPATIBILIDAD UHD

En los subsiguientes apartados se describe el equipamiento a suministrar, dentro de un proyecto que **contempla la compatibilidad con el formato UHD**, para la cual se establece el siguiente marco que ha de ser cumplido por todos los equipos e instalación. Para ello se establecen las siguientes premisas que son de obligado cumplimiento.

Es exigencia que todo el equipamiento propuesto haga un **uso eficiente de la capacidad de los interfaces de media** que monta, a razón de: para cada sentido al menos dos señales 1080i50/1080p50/2160p50 en un tamaño mínimo de interfaz de 25G, y al menos 8 señales 1080i50/1080p50/2160p50 cuando el interfaz es de 100G. Este uso eficiente se hará en ambos sentidos, transmisión y recepción, para salidas y entradas, no aceptándose equipos que utilicen interfaces diferenciados para las salidas y las entradas, en virtud del buen aprovechamiento de los puertos según recomendación *EBU Tech 3371 (version 1) “Minimum User Requirements to build and manage an IP-Based Media Facility”*, donde refiere “*optimal density use of network*”... “*a high-density device (like a multiviewer or a vision mixer) should take benefit of bidirectional 100 GbE*”.

Los **equipos montarán de inicio interfaces aptos para el intercambio de señales en UHD** quedando con la licencia correspondiente activada. Son excepción aquellos gateways de matriz de control central que solo van a trabajar con señales HD-SDI 1080i50, para los cuales la **licencia de UHD deberá ser adquirible durante toda la vida útil del equipo**, lo cual quedará documentado mediante carta certificada por parte del fabricante *.

*_Sirva como ejemplo de lo anteriormente referido el hipotético caso de un equipo procesador gateway que inicialmente solo trabaja en HD-SDI. Dicho equipo ha de resolver 16 conversiones HD/3G -> IP y 16 conversiones IP -> HD/3G trabajando indistintamente en 1080i50/1080p50. Para ello, monta un solo interface de 100G (sendos interfaces de 100G para redes roja y azul según SMPTE ST 2022/7) cumpliendo con el requisito expuesto de capacidad de al menos 8 señales UHD en cada sentido (a futuro). Dicho equipo puede estar constituido por un chasis con una tarjeta, o ser un servidor, y la ampliación a UHD puede suponer el añadido de otra tarjeta al chasis, un segundo chasis con otra tarjeta, u otro servidor adicional, siempre de la misma naturaleza que el hardware ampliado, de manera que cada interface de cada componente ahora procesa 8 señales UHD de las 16

totales en cada sentido. Según lo expuesto, deberá indicarse: a) la ocupación final de puertos en la situación de UHD, b) el detalle del hardware a añadir y c) la carta compromiso del fabricante de que dicho hardware y licencias UHD a activar estarán disponibles durante toda la vida útil del equipo (indicando el mínimo de años de dicha vida útil). Por último, deberá contabilizar los puertos finales en UHD y garantizar, en conjunción con el resto del equipamiento, que todo ello tendrá cabida en la máxima ampliación posible del chassis de la electrónica de red en el que irán conectados, habiendo previamente considerado los uplinks que dicha electrónica necesitará para transportar las señales UHD que procedan hacia fuera y hacia adentro del Leaf 2.

En cuanto a la **electrónica de red, será necesario suministrar la electrónica de red adicional** (y los uplinks entre switches) requerida para trabajar en UHD y **garantizando que el conjunto tiene capacidad para trabajar en Non Blocking**, habiendo para ello contabilizado de antemano los puertos y uplinks necesarios **.

En lo referente a los materiales de instalación (fibra y cobre), se utilizarán calidades que permitan, dentro de la longitud requerida de extensión de líneas, tanto el transporte de señal HD/3G como el transporte de señales UHD, prestando especial atención al caso más restrictivo (UHD) a la hora de seleccionar estos materiales, si bien será **exigido cuando se refiera en diagramas de conectividad** el transporte de señales UHD a través de fibra mediante conversores eléctrico-óptico-eléctricos.

**_Entiéndase tanto para la ampliación de los propios equipos como de los uplinks entre switches para garantizar que el intercambio de señales a lo largo de toda la topología de red sea Non-Blocking.

9.2.1.1 DISEÑO PARA COMPATIBILIDAD CON UHD

Para que los estudios 5 y 6, ahora dependientes de fuentes / destinos 1080i50, cumplan con un óptimo diseño para una producción en UHD deberán **cumplirse los siguientes criterios:**

- **PRIMERO:** Que los gateways de la matriz HD-SDI de control central dedicados a los estudios 5 y 6, dado su carácter transitorio (solo necesarios en tanto en cuanto se mantenga la dependencia con esta matriz) sean conectados directamente a un nuevo Leaf 5 de recursos compartidos. Esto es debido a que el actual Leaf 3 solamente dispone de 6 puertos de 100G libres los cuales han de ser dedicados (una parte de ellos) a ampliar los links con el Spine, previendo así a futuro la necesaria capacidad de ancho de banda que será requerida para transportar señales en UHD entre Control Central y Sala de Aparatos de Estudios.
- **SEGUNDO:** Como indica el punto anterior, se añadirá por tanto una nueva pareja de Leafs (rojo y azul) para recursos compartidos, los Leaf 5B y 5R, de las mismas características que los actuales Leaf 3B y 3R (Cisco N9K-C9336C-FX2) que serán igualmente instalados en sala de Aparatos de Control Central. Su necesidad se basa en los siguientes puntos:
 - Agregación de los GWs de control central referidos en el punto anterior.
 - Agregación de los nuevos generadores de fondos virtuales (IPFs) que, instalados en Sala de Aparatos de Estudios IP, servirán a cualquier estudio, considerándose por tanto recursos compartidos (por tanto, buscando su conectividad contra el

- Leaf 5 en la Sala de Aparatos de C. Central). Su conectividad será a 25G garantizando la compatibilidad con UHD.
- Migración futura de servidores de grabación (EVS) y de playout (FastServ) en Leaf 3 a formato UHD, debiendo en este caso redistribuirse entre ambos Leaf 3 y 5.
 - Paulatina adopción de equipamiento en IP 2110 (receptores satelitales, mochilas 3G...) en formato hasta UHD 2160p50 ante la creciente aparición de este tipo de equipamiento, no teniendo sentido invertir en equipamiento SDI ni en gateways para su conversión a IP 2110.
- **TERCERO:** Reforzar la conectividad de los Spine B y R con los Leaf B y R a razón de:
 - Un mínimo de 6(*) enlaces de 100G entre cada uno de los Spine B/R con los nuevos Leaf 5B/5R, con objeto de cumplir con las pretensiones de agregación descritas en el punto anterior.
 - Un mínimo de 4(*) enlaces de 100G entre cada Spine B/R con su Leaf 2B/2R, con objeto de habilitarlos para recibir suficientes señales en formato UHD que permitan la producción en este formato.
 - Un mínimo de 3(*) enlaces de 100G entre cada Spine B/R con su Leaf 3B/3R, con objeto de habilitarlos para recibir a futuro suficientes señales en formato UHD de equipamiento ubicado en ese Leaf que de forma paulatina pueda migrar al formato UHD 2160p50.
 - **CUARTO:** Se contendrán las señales UHD (excepto IPFs) en los Leaf 2B y 2R, por ser los agregadores de equipamiento de estos estudios de producción en formato UHD, pero disponiendo de los refuerzos de BW del punto anterior para tener la capacidad a futuro de intercambiar este tipo de señales con la Sala de Aparatos de Control Central, según se vaya migrando el parque de equipamiento (mochilas, receptores satelitales, contribuciones...) a UHD como recursos compartidos.
 - **QUINTO:** Se delegarán en la medida de lo posible, y dependiendo de las capacidades de procesamiento del mezclador de vídeo, las conversiones HD -> UHD y UHD -> HD para que sea internamente al mezclador donde éstas se produzcan, descargando así a la red del transporte de flujos UHD. Aplicable a cuando el origen o el destino lo impongan; esto es, señales que de origen tienen formato IP 1080i50 o señales cuyo destino tiene sentido solo en 1080i50.
 - **SEXTO:** Se alimentará el sistema de generación de multipantallas con señales de baja resolución siempre que sea posible, haciendo uso para ello de las capacidades del orquestador en lo que se refiere al mantenimiento de punteros entre señales de alta resolución y sus equivalentes en baja resolución (proxy o entrada previa al equipo que hace *up-conversion*), para descargar tanto al procesador multiviewer como a la red de señales de alto ancho de banda que finalmente van a terminar en un PIP de bajo ancho de banda.

Todo el **equipamiento a adquirir mediante el presente expediente será IP 2160p50 UHD nativo**, pudiendo trabajar también en formato 1080i50.

Para mayor aclaración a lo aquí expuesto, consultar el *“Anexo 1 - Diagrama Bloques - Topología y equipamiento”* al final del expediente y el detalle del siguiente punto.

Se puntuará como CRITERIO 9.1 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, si no existe desaprovechamiento de puertos en los conmutadores de red de media, por estar el equipamiento propuesto optimizado para transmitir y recibir los flujos de media sobre el mismo interface.

Se puntuará como CRITERIO 9.2 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, si para cada uno de los nuevos LEAF/line cards en el despliegue de enlaces de fibra que unen los equipos de electrónica de red, sobre la cifra de enlaces mínimos propuesta en este Pliego (o sobre la calculada y justificada por el oferente si la anterior resultara insuficiente o no óptima para los requisitos nominales del sistema), se ofrece un enlace más de “spare” contra el SPINE.

(*) El número definitivo de enlaces entre switches deberá ser calculado y justificado por el integrador en su propuesta, garantizando para los estudios 5 y 6 objeto de este Pliego un diseño Non Blocking trabajando en formato UHD 2160p50. Siempre cumpliendo al menos el número mínimo indicado en este Pliego.

9.2.1.2 WORKFLOW DE SEÑALES EN PRODUCCIÓN UHD/HD

Se describe en este apartado, y se acompaña dicha descripción del *“Anexo 3 - Workflow señales UHD/HD estudios 5 y 6”* representando el workflow que seguirán las señales dentro de la solución propuesta para este expediente, con indicación del formato de señal a utilizar para cada situación. Ello es debido a la convivencia de señales 1080i50 generadas por el equipamiento actual con las fuentes y destinos UHD del equipamiento nuevo propuesto.

En cualquier caso, y aunque sea el workflow de producción UHD el a continuación detallado, la producción HD será igualmente posible.

Dicho workflow está regido por las siguientes reglas y consideraciones y tiene como objetivo posibilitar una producción UHD en un entorno donde diversas fuentes a día de hoy se encuentran en formato HD:

Los nuevos **mezcladores de vídeo** a suministrar para los estudios 5 y 6 **trabajarán en formato UHD 2160p50** y dispondrán (cada uno) de 48 entradas y 24 salidas configurables.

- De las 48 entradas:
 - 24 entradas (al menos) serán con conversión IP 1080i50 -> IP 2160p50 y recibirán:
 - Las señales de reproducción de los **servidores FastServ** nativas IP 1080i50.
 - Las señales de los **gateways de control central** para líneas de matriz 1080i50 HD-SDI encapsuladas en IP 1080i50.
 - Las señales de los **gateways de plató** de equipos conectados en 1080i50 HD-SDI encapsuladas en IP 1080i50.

- Todas estas señales (máximo 24) se llevarán también a la multipantalla de manera que: VSM enviará al sistema MVW las mismas señales en IP 1080i50 que se están enviando a las entradas del mezclador 25 a 48 (tengan lo que tengan de entre todo lo anteriormente relacionado: servidores, matriz, GWs...).
- 24 entradas podrán ser para señales nativas IP 1080p50 (haciendo internamente el mezclador la conversión a IP 2160p50) o señales nativas IP 2160p50 sin necesidad de conversión y recibirán:
 - Las señales de las **cámaras nativas IP 2160p50** (hasta 16 por haber 16 puntos de conexión en cada plató).
 - Las señales de **hasta 12 procesadores UDC en IP 2160p50** que traerán la conversión a UHD de:
 - **Generadores de caracteres Chyron Prime** que a día de hoy son nativos IP 1080i50.
 - Las señales de equipos conectados en 1080i50 **HD-SDI en pupitres de realización, salas de EVS, salas de Informática** encapsuladas mediante los gateways del cofre #3 en IP 1080i50 y posteriormente convertidas de IP 1080i50 a IP 2160p50 mediante procesador UDC IP.
 - Las señales de equipos conectados en 1080i50 **HD-SDI en plató** encapsuladas mediante los gateways de plató en IP 1080i50 y posteriormente convertidas de IP 1080i50 a IP 2160p50 mediante procesador UDC IP.
 - Las señales de equipos conectados en 2160p50 **UHD-SDI en pupitres de realización, salas de EVS, salas de Informática** encapsuladas mediante los gateways del cofre #3 en IP 2160p50.
 - Las señales de equipos conectados en 2160p50 **UHD-SDI en plató** encapsuladas mediante los gateways de plató en IP 2160p50.
 - Todas estas señales (máximo 24 que se están enviando a las entradas del mezclador 1 a 24, tengan lo que tengan de entre todo lo anteriormente relacionado) se llevarán también a la multipantalla tal que:
 - Para aquellas señales convertidas a IP 2160p50 con los UDCs, VSM dirigirá al multiviewer las entradas IP 1080i50 de estos UDCs, de manera que se puedan monitorar las señales que están entrando al mezclador de vídeo pero antes de su conversión a IP 2160p50 para así trabajar en el MVW con señales de menor ancho de banda.
 - Para aquellas señales encapsuladas en IP 2160p50 con GWs de plató y de controles, VSM dirigirá al multiviewer las versiones Proxy fruto de la encapsulación en IP 2160p50 de estas señales.
 - Para las señales de cámara nativas IP 2160p50 (caso cámaras), VSM dirigirá al multiviewer una segunda salida en IP 1080i50 (no OSD) generada por la propia cámara.
- De las 24 salidas:

- 8 salidas al menos serán con conversión IP 2160p50 -> IP 1080i50 y entregarán:
 - Las salidas PGM, PVW y CF en IP 1080i50 que serán llevadas a los GWs de matriz de control central constituyendo las salidas principales IP 1080i50.
 - Las salidas auxiliares en IP 1080i50 que serán enviadas a los GWs de plató para su conversión a 1080i50 **HD-SDI** destinadas a aquellos monitores que no aparecen en el tiro de cámara.
 - Todas estas señales (las 8) se llevarán también al generador de multipantallas.
- 15 salidas serán nativas IP 2160p50 y entregarán:
 - Las salidas PGM, PVW y CF que constituirán las salidas principales en IP 2160p50.
 - Otras salidas auxiliares en IP 2160p50 que serán para enviar a GWs de plató para su conversión a 2160p50 **UHD-SDI** destinadas a aquellos monitores susceptibles de aparecer en el tiro de cámara.
 - De todas estas señales (máximo 15) se llevarán a la multipantalla las mínimas imprescindibles (eliminando PGM, PVW y CF de las cuales se habrá llevado la versión IP 1080i50 del grupo anterior de salidas) pudiendo llegar a no enviarse ninguna promoviendo el uso de las salidas multipantalla del propio mezclador, que podrían entregar una composición de todos los envíos auxiliares en UHD.
- 1 salida será nativa IP 2160p50 y ofrecerá un layout multiviewer:
 - A través de esta salida se ofrecerá el monitorado de las señales UHD que se envíen a plató como auxiliares o masterizaciones evitando que sea el sistema multiviewer externo el que deba procesarlas, aliviando así la carga de ese sistema, y quedando el procesamiento del monitorado UHD delegado en la propia electrónica del mezclador. También ofrecerán mosaicos con señales de bancos mix-effect.
- Los números de entrada al mezclador podrán ser alternados en lugar de consecutivos.

El sistema generador de multipantalla común para ambos estudios trabajará en multi-formato (HD/3G/UHD) y tendrá 160 entradas y 38 salidas.

- De las 160 entradas:
 - 48 + 48 corresponderán con las entradas a los mezcladores de vídeo (**lo que esté asignado a estas entradas del mezclador es lo que aparecerá en la multipantalla**, sea lo que sea lo asignado en cada momento). Concretamente VSM enviará:
 - De las **Cámaras** asignadas a entradas del mezclador, la salida 1080i50 (no OSD) es la que se llevará a multipantalla.
 - De los **Gateways de Control Central** asignados a entradas del mezclador, la señal Proxy que generan.
 - De los **Servidores FastServ** asignados a entradas del mezclador, la señal IP 1080i50.
 - De los **Gateways de Plató** asignados a entradas del mezclador, la señal Proxy que generan.

- De los **UDC** asignados a entradas del mezclador, la señal IP 1080i50 que tenían asignada a su entrada (VSM dispone del puntero a esta entrada).
- De los **IPF** asignados a entradas del mezclador, la señal IP 1080i50 que generarían como segunda salida.
- 21 + 21 corresponderán con salidas de los mezcladores de vídeo. Concretamente:
 - 16 + 16 serán salidas principales y auxiliares para plató en IP 2160p50, pero se enviarán 13 + 13 porque las salidas principales PVW, PGM, CF no serán necesarias por existir su versión en HD. Además, se tratará de evitar este envío en favor de la propia salida de MVW que generan los mezcladores.
 - 8 + 8 serán salidas IP 1080i50, y serán PVW, PGM, CF y salidas auxiliares para plató y para masterizar en los EVSs.
- 22 entradas dinámicas (envíos a EVSs, etc.).
- De las 38 salidas:
 - 12 + 12 corresponderán con salidas de monitorado a controles. Concretamente:
 - 6 + 6 para los Controles de Realización.
 - 2 + 2 para los Controles de Cámaras.
 - 1 + 1 para los Controles de Iluminación.
 - 1 + 1 para los Controles de Sonido.
 - 2 + 2 para usos genéricos (por ejemplo, envíos de composiciones a plató).
 - 2 + 2 corresponderán con salidas de monitorado a los controles de dirección.
 - 2 + 2 corresponderán con salidas de monitorado a la cabina EVS-3/Informática.
 - 4 corresponderán con salidas de monitorado a la Cabina de IPFs.
 - 2 corresponderán con salidas de monitorado a C. Técnico de los estudios 5 y 6.

Los **monitores de PVW y PGM** en panel de monitores del **Control de Realización** serán monitores discretos, representando las señales salida del mezclador (previo paso por gateway) en UHD-SDI HDR 2160p50.

* Los multipantallas correspondientes al Control de Robóticas se solventarán con los cluster de multipantalla existentes a día de hoy.

Cada uno de los dos puestos de **monitorado del control de cámaras de cada estudio** trabajará de la siguiente forma:

- El **monitor de grado 1 del control de shading** (dos puestos) recibirá la señal de la cámara seleccionada mediante este flujo con el objetivo de operar en UHD SDR:
 - CASO CONVERTOR EXTERNO:
 - La señal de la cámara seleccionada, en formato IP 2160p50, conmutada por VSM obedeciendo al joystick override de las RCPs será la entrada a un convertor.
 - El convertor convertirá de IP HDR 2160p50 a IP SDR 2160p50 suscribiéndose a la señal seleccionada en cada momento en clean switching.

- Finalmente, el GW del COFRE #3 que se suscribe a la salida del conversor la desencapsulará hacia UHD-SDI 2160p50 para que sea la entrada del WFM + monitor grado 1 del puesto de monitorado del control de cámaras.
- **CASO MONITOR °1 CON CURVAS LUT (PREFERIDO):**
 - La señal de la cámara seleccionada, en formato IP 2160p50, conmutada por VSM obedeciendo al joystick override de las RCPs será la entrada al GW del COFRE #3.
 - El gateway resolverá la subscripción a la señal seleccionada en cada momento mediante clean switching.
 - El propio monitor grado 1 convertirá la señal UHD HDR en UHD SDR mediante curvas LUT personalizadas.
- El **monitor de grado 1 mejorado** de la figura **del Supervisor HDR** recibirá: la señal de la cámara seleccionada por cualquiera de los dos puestos de shading, o cualquier cámara en uso, o la señal de programa, todo ello en UHD HDR/SDR, conmutándolas con su propio panel de vsm contra un gateway del Cofre #3 que, suscribiéndose en clean switching, la desencapsulará hacia UHD-SDI 2160p50 para que sea la entrada de su WFM + monitor grado 1 mejorado.
- Los **monitores de PGM (Supervisor y Control de Cámaras)** recibirán señales IP 2160p50, conmutadas por VSM obedeciendo a paneles hardware LBP34 que tendrán acceso a las (máximo) 16 cámaras (señales con OSD) y PGM en UHD HDR/SDR. Deberán también trabajar en clean switching (el gateway previo al monitor).

Los **recursos en cada sala para equipos auxiliares** son los siguientes (aparte de los multi-viewer y monitores discretos):

- **Control de Realización.** Cada control de realización dispondrá de:
 - **4x líneas UHD** coaxiales para **2160p50 UHD-SDI -> IP 2160p50** mediante sendos GWs (salidas de equipos UHD-SDI para ser convertidas a IP).
 - **2x líneas UHD** coaxiales para **IP 2160p50 -> 2160p50 UHD-SDI** mediante sendos GWs (señales IP que son convertidas a entradas a equipos UHD-SDI).
 - **2x líneas 3G** coaxiales que se cablearán al puente de monitorado en realización que corresponden con los dos GWs de salidas multiviewer de propósito general.
 - **4x líneas HD** coaxiales para **1080i50 HD-SDI -> IP 1080i50** mediante sendos GWs (salidas de equipos HD-SDI para ser convertidas a IP).
 - **4x líneas HD** coaxiales para **IP 1080i50 -> 1080i50 HD-SDI** mediante sendos GWs (señales IP que son convertidas a entradas a equipos HD-SDI).
- **“Controlín” de Dirección.** Cada “controlín” de dirección dispondrá de:
 - **2x líneas** coaxiales para **2160p50 UHD-SDI -> IP 2160p50** mediante sendos GWs (salidas de equipos UHD-SDI para ser convertidas a IP).
 - **4x líneas** coaxiales para **1080i50 HD-SDI -> IP 1080i50** mediante sendos GWs (salidas de equipos HD-SDI para ser convertidas a IP).
 - **8x líneas** coaxiales para **IP 1080i50 -> 1080i50 HD-SDI** mediante sendos GWs (señales IP que son convertidas a entradas de equipos HD-SDI).

- **Cabina EVS-3/Informática.** Esta cabina dispondrá de:
 - **2x líneas** coaxiales para **2160p50 UHD-SDI -> IP 2160p50** mediante sendos GWs (salidas de equipos UHD-SDI para ser convertidas a IP).
 - **2x líneas** coaxiales para **IP 2160p50 -> 2160p50 UHD-SDI** mediante sendos GWs (señales IP que son convertidas a entradas de equipos UHD-SDI).
 - **8x líneas** coaxiales para **1080i50 HD-SDI -> IP 1080i50** mediante sendos GWs (salidas de equipos HD-SDI para ser convertidas a IP).
 - **4x líneas** coaxiales para **IP 1080i50 -> 1080i50 HD-SDI** mediante sendos GWs (señales IP que son convertidas a entradas de equipos HD-SDI).
- Todos los GWs están ubicados en cofre 3, en LGC de Sala de Aparatos de estudios 5 y 6, excepto los que dan señales a los “controlines” de dirección, parrilla de plató y sala de invitados, que estarán en cofres 1 (plató 5) y 2 (plató 6).
- Todas las señales UHD/HD-SDI terminarán en paneles de conexiones en el interior de los pupitres (realización, editor, “controlín” dirección, puesto EVS, puesto informática).

9.2.1.3 WORKFLOW DE SEÑALES EN PRODUCCIÓN UHD CON REALIDAD AUMENTADA

Se describen en este apartado las particularidades de la operativa en HD/UHD con realidad aumentada, y se acompaña nuevamente dicha descripción del *“Anexo 3 Workflow señales UHD/HD estudios 5 y 6”* que representa también el workflow que seguirán las señales de cámara tanto para el destino mezclador de vídeo como para el destino monitorado multipantalla. Dichas señales provienen de generadores de fondos virtuales IPF, sufriendo por tanto un importante retardo, por lo que se hace necesario retardar en consonancia el resto de señales de cámara (cámaras “limpias” sin RA) que no han pasado por IPFs.

Las particularidades que definen esta operativa son las siguientes:

- Los retardos necesarios para las cámaras UHD/HD, para acomodarlas en tiempo a aquellas que incluyen realidad aumentada, **con destino mezclador de vídeo**, serán aplicados por los propios IPFs, en entradas alternativas.
- Los retardos necesarios para las cámaras UHD/HD, para acomodarlas en tiempo a aquellas que incluyen realidad aumentada, **con destino multiviewer**, serán aplicados por una batería de retardadores de propósito general, estando incluidos en este expediente.

9.2.2 COMPATIBILIDAD HDR

HDR (High Dynamic Range)

Se seguirá el workflow modelo para pequeñas producciones descrito en la recomendación técnica 070 (EBU HDR Workshop 2022) de la EBU. En dicho modelo el mezclador de vídeo

opera en modo HDR y tantas fuentes como sea posible son entregadas al mezclador en HDR, delegando sobre las capacidades internas del mezclador los escalados y conversiones de HDR a SDR para aquellas fuentes que no son nativas 2160p50 HDR.

9.2.2.1 OPERATIVA CON SEÑALES HDR

Para la operativa de los controles de cámaras según referido en el documento de la EBU se utilizarán conversores 2160p50/HDR a 2160p50/SDR para cumplir las siguientes funciones:

- Conversión HDR a SDR de la cámara seleccionada en el control de shading.
- Conversión HDR a SDR de la salida del mezclador.

Aparece la figura de **supervisor de HDR** con acceso en este formato a: las salidas UHD HDR nativas de las cámaras, y la salida del mezclador de vídeo operando en UHD HDR. La función del supervisor HDR será colaborar con el operador de cámaras, que trabajará en SDR sobre la cámara seleccionada, en la realización de correcciones que mejoren la salida HDR entregada.

En el anexo *“Anexo 3 - Workflow señales UHD/HD estudios 5 y 6”* se ofrecen, de forma particularizada sobre el workflow general de señales, los caminos y conversiones procedentes de las señales de cámaras en el control de shading. Esto se muestra tanto para una operativa del control de cámaras en un entorno de producción en UHD y HDR como en un entorno de producción HD y SDR. Los dispositivos gateway del capítulo siguiente adaptarán su salida SDI conforme la entrada sea SDR/HDR según el tipo de producción realizada.

9.3 SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO

Se describe en los siguientes apartados todo el equipamiento y materiales que habrán de suministrarse en este Lote, enmarcado cada uno de los elementos dentro del sistema que abarca, con el fin de resolver en conjunto el diseño UHD de media sobre IP de los nuevos Estudios 5 y 6.

Interoperabilidad: El integrador en su oferta deberá aportar documento escrito de cada uno de los fabricantes de los equipos ofertados declarando su compromiso de adopción presente y futura de los estándares SMPTE ST 2110, promovidos por el Video Services Forum (VSF) como recomendaciones técnicas, y de las especificaciones NMOS impulsadas por el Advanced media Workflow Association (AMWA), mediante acreditación de su participación en los IP Showcase de las ferias/certamen IBC, NAB o SMPTE Annual Technical Conference & Exhibition. Dicha participación implica una confirmación de la interoperabilidad de sus equipos en el estándar SMPTE ST 2110 y en las especificaciones AMWA NMOS, demostrada con la obtención de calificación de “pass” en los “pre-stage/qualifying event” habituales a dichos “Showcase”, y que de hecho son de obligado cumplimiento para la participación en las muestras de interoperabilidad referidas.

9.3.1 INFRAESTRUCTURA DE RED

Características comunes a todos los conmutadores de red:

- **Deben ser COTS** (*Commercial Off The Shelf*): en general la electrónica de red será de amplio rango de aplicación, y por tanto accesible en el mercado no quedando su acceso acotado a un exclusivo proveedor.
- Sistema operativo modular de altas prestaciones. El software se distribuye como una imagen binaria única que soporta cada conmutador incluido en este pliego, simplificando la administración de la imagen.
- Sistema operativo modular con procesos dedicados para cada protocolo de enrutamiento de forma que se aislan los errores y se aumenta la disponibilidad, pudiendo reiniciarse el proceso en caso de error sin pérdida de estado.
- Inteligencia para conmutación de nivel 2 y 3.
- Soporte completo de protocolos de routing unicast nivel 3 (v4/v6), incluyendo Border Gateway Protocol (BGP), Open Shortest Path First (OSPF), Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP), y Routing Information Protocol Version 2 (RIPv2).
- Soporte completo de protocolos de routing multicast nivel 3 (v4/v6), incluyendo PIM (Protocol Independent Multicast) e IGMP (Internet Group Management Protocol) versión 2 (según RFC 2236) y versión 3 (según RFC 3376) para implementar de forma efectiva tanto multicast ASM (Any Source Multicast) como multicast SSM (Source Specific Multicast) según RFC 3569, enrutando tráfico multicast entre subredes. Se debe soportar también MSDP (Multicast Source Discovery Protocol) para el soporte completo de escenarios ASM.
- Deben tener implementado IGMP Snooping (RFC 4541) e IGMP Querier. El primero para atender las comunicaciones IGMP, y el segundo para confirmar el deseo de mantener la suscripción por parte de los clientes a lo largo del tiempo.
- Soporte de PTP en modo boundary clock, incluyendo los perfiles específicos de media AES67 y SMPTE 2059-2 (salvo en los switches de control donde no se requiera).
- Capacidad para integrarse en la solución de gestión Data Center Network Manager (DCNM) existente. Se incluirá la licencia que habilita la gestión del conmutador desde el gestor DCNM. Se tendrá en cuenta que este gestor migrará a NDFC como parte de este proyecto, por lo que será la compatibilidad con NDFC la que se pretenderá.
- Soporte de Non Blocking Multicast (NBM) para su integración con el Fabric existente. Deberán poderse definir políticas por puerto y políticas por flujo multicast para controlar en todo momento el acceso a la red y el conformado del tráfico que los dispositivos audiovisuales envían a la red, así como realizar un balanceo equilibrado de la carga ante rutas equivalentes disponibles.
- Implementación del control de políticas por puerto y políticas por flujo multicast en el propio conmutador, realizando un control de admisión antes del establecimiento de nuevos flujos multicast, permitiendo arquitecturas distribuidas (tipo Spine and Leaf) y asegurando que no se produce saturación de ningún enlace, sin necesidad de que exista un controlador externo.

- Capacidad de monitorización de tráfico basado en Real Time Transport Protocol (RTP) para detectar paquetes perdidos en un flujo mediante la detección de saltos en el número de secuencia RTP. Esta capacidad deberá poder activarse mediante la adición de la licencia correspondiente (no requerida inicialmente). Debe tener capacidad para monitorizar cada paquete de cada flujo hasta 20.000 por conmutador.
- Disponibilidad de una API en el conmutador para configuración mediante software (SDN), soportando modelos YANG nativos y en formato OpenConfig, Netconf y gRPC.
- Gestión inteligente de buffers, que ofrece la capacidad de distinguir flujos grandes y pequeños y aplicar distintos esquemas de gestión de colas a ellos basados en sus requerimientos de tránsito en la red en caso de congestión.
- Telemetría avanzada en los conmutadores para disponer de información detallada para cada flujo.
- Deben ser capaces de soportar el consumo producido por los SFPs propuestos, en situación de todos los puertos del switch cargados con dichos SFPs, incluso considerando SFPs de largo alcance LR (Long Reach), pero solo para los uplinks.
- No se admitirán modelos/gamas de electrónica de red que tengan su fecha de “fin de venta” anunciada a fecha de oferta.
- El hardware debe estar diseñado para alta disponibilidad, con sustitución en caliente de todos los componentes y con módulos de supervisión redundantes.
- Fuente de alimentación redundante con alimentación a 230V con clavija de red europea y ventiladores con posibilidad de reemplazo en caliente.
- Formato de rack de 19” de ancho.

Se suministrarán **todos los SFPs necesarios para la conexión de los equipos de todos los Lotes del expediente** (extremo switch y extremo equipamiento a conectar, salvo los que se soliciten específicamente en el respectivo Lote). La marca y modelo de los **SFPs del lado de los switches, cables AOC, craddles, etc. deberán ser de la misma marca del switch** y estar reconocidos por el fabricante de la electrónica de red como aptos y compatibles para trabajar con el modelo de switch/linecard sobre el que irán montados.

9.3.1.1 Ampliación de la red de media

El chassis Cisco que constituye el Leaf 2 fue de inicio dimensionado para los estudios 3, 4, 5 y 6 de Producción de Programas, operando estos en formato 1080i50 pero de hecho dimensionados para poder trabajar en 1080p50. Cuenta con capacidad para 4 *line cards*, estando actualmente dotado con una *line card* de puertos de 40G (N9K-X9636Q-R), y una segunda *line card* con puertos de 40G/100G (N9K-X9636C-RX). Con la evolución de equipamiento tendente a requerir conectividad a 100G, bien mediante interfaces de este tipo, bien por agregación de interfaces de 25G (x4), se hace necesario ampliar la dotación de este tipo de conexiones en el Leaf 2 de Sala de Aparatos de Estudios IP. También se hace necesario ampliar la capacidad de conexiones de 100G (o 4x25G) en Sala de Aparatos de Control Central con el añadido de un nuevo Leaf en este área, el Leaf 5.

9.3.1.1.1 Ampliación de los chassis leaf 2 de sala de aparatos estudios IP

La **ampliación de cada chassis Leaf 2** (rojo y azul) requerida ha de ser conservadora con los criterios anteriormente expuestos sobre los que se ha fundamentado el diseño actual estando compuesta por electrónica de red de la misma marca, gama y producto que la actual. Por tanto, **cada chassis Leaf 2 se ampliará con dos line card Cisco de la serie Nexus 9000** compatible con el producto **IP Fabric For Media**, siendo el modelo de dicha line card Cisco N9K-X9636C-RX.

Características específicas de la line card N9K-X9636C-RX:

- Compatible con producto (IPFM) IP Fabric For Media, de Cisco.
- 36 puertos 40G/100G en formato QSFP28. Cada puerto podrá funcionar a 100 Gbps o a 40 Gbps, pero también permitirá distintas combinaciones de “breakout” para facilitar otras velocidades. Cada puerto será capaz de ofrecer una de las siguientes combinaciones: 2x 50 Gbps, 4x 25 Gbps, 4x 10 Gbps.
- Uso de Ternary Content Addressable Memory (TCAM) para búsquedas rápidas en tablas ACL, MAC y Routing.
- Capacidad de conmutación de 3,6 Tbps.
- Procesador y DRAM: 8 núcleos 2.4 GHz x64 32 GB DDR4, con packet buffer de 16GB.
- Número máximo de: VLANs 4.096, rutas IPv4 2.000.000, direcciones MAC 750.000, rutas multicast 250.000, enlaces en port channel 32, port channels 1000.
- Capacidad de habilitar PTP en todos los puertos, considerando el caso peor de breakout en todos los interfaces (soporte de PTP en 144 interfaces).
- Capacidad **PTP aware** de modo que pueda tratar PTP con la precisión/prioridad necesaria.
- Deberá ser capaz de atender a las negociaciones de PTP que demanden todos los clientes PTP conectados a la line card trabajando ésta a su máxima capacidad.
- Precisión de PTP menor de 1 microsegundo.
- Control de calidad de servicio **QoS** para aplicaciones de tiempo real, pudiendo procesar y remarcar los paquetes con diferentes prioridades, en función de la marca (DSCP) que los define como **Differentiated Services** (“DiffServ”) según IEEE.802.1p. El resto de paquetes los tratará como Best Effort. Esta adecuada implementación de calidad de servicio, que garantizará la no aparición de cuellos de botella, incluso ante fuentes “wide”.
- Incluirán la **licencia NX-OS Essentials**, que añade a las capacidades básicas de conmutación a nivel 2, todos los protocolos necesarios para el enrutamiento a nivel 3 necesarios para el despliegue de la solución IPFM: PIM, IGMP, NBM, OSPF, PTP.
- Incluirán la **licencia para la gestión del conmutador desde el gestor DCNM**, teniendo en cuenta que este gestor migrará a NDFC como parte de este proyecto, por lo que será la compatibilidad con NDFC la que se pretenderá.
- Tamaño 1 unidad de rack.

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

- Nexus 9500R Buffer Line card N9K-X9636C-RX de 36 puertos 100G QSFP28 /w TCAM.
- C1E1TN9300XF-5Y **Data Center Networking Essentials** Term N9300 XF, **5 Years**.
- NXOS software Nexus 9300, 9500, 9800 NX-OS Software Rel 10.3.5 (64 bit) o superior.

Para el suministro e instalación dos a dos de las cuatro line cards requeridas en los **chassis Cisco C9504-B2-R** (Leaf 2), previamente se confirmará que las condiciones de contorno de dichos chassis son adecuadas para albergar dichas tarjetas y permitir su funcionamiento a máximo rendimiento, siendo estas condiciones (por chassis) a día de hoy:

- 2 tarjetas supervisoras de gama alta modelo N9K-SUP-B+.
- 2 tarjetas de control para funciones de administración del chassis N9K-SC-A.
- 6 fabric modules, modelo N9K-C9504-FM-R, para pleno rendimiento de las tarjetas montadas en el chassis.
- 3 bandejas de ventilador, cubriendo cada una dos fabric modules N9K-C9504-FAN.
- 4 fuentes de alimentación AC/DC de alta tensión de 3150W N9K-PAC-3000W-B.

9.3.1.1.2 Ampliación de los leafs de sala de aparatos de control central

La **ampliación de los switches agregadores de recursos compartidos** requerida 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 tanto, se ampliará la dotación de Control Central con **dos switches** stand alone, uno para cada una de las redes roja y azul (Leaf 5B y Leaf 5R), siendo el modelo N9K-C9336C-FX2 **Cisco de la serie Nexus 9000** compatible con el producto **IP Fabric For Media**.

Características específicas de los 2 conmutadores 5B y 5R de la red de media en Sala Aparatos de Control Central:

- Compatibles con producto (IPFM) IP Fabric For Media, de Cisco.
- Los dispositivos **conmutadores** serán **independientes** para cada una de las redes de media, no permitiéndose la compartición de un mismo conmutador entre las dos redes.
- 36 puertos 40G/100G en formato QSFP28 con soporte de "breakout" a 4x10G o 4x25G o 2x50G en todos los puertos.
- Cada puerto podrá funcionar a 100 Gbps o a 40 Gbps, pero también permitirá distintas combinaciones de "breakout" para facilitar otras velocidades. Cada puerto será capaz de ofrecer una de las siguientes combinaciones: 2x 50 Gbps, 4x 25 Gbps, 4x 10 Gbps. Adicionalmente, cada puerto podrá aceptar también ópticas en formato SFP+ a 10 Gbps mediante el uso de un adaptador QSFP a SFP+. La configuración en 4x25G soportará RS-FEC para garantizar mayores distancias de conexión.
- **Uplinks** de 100 GigE para interconexión entre conmutadores, debiendo montar en el equipo, los adaptadores mecánico electrónicos para poder alojar los interfaces ópticos correspondientes.

- Capacidad de conmutación de 7,2 Tbps.
- Capacidad de habilitar PTP en todos los puertos, considerando el caso peor de breakout en todos los interfaces (soporte de PTP en 144 interfaces).
- Deben ser **PTP aware**: de forma que puedan transmitir el PTP con la prioridad necesaria para que no se produzcan retardos sobre el mismo funcionando en dos modos: a) **transparent clock**, en el que el PTP atraviesa el switch, y b) **boundary clock**, en cuyo caso el enrutador se convierte en generador de PTP, soportando los settings para todos los parámetros PTP necesarios para cumplir con los perfiles SMPTE ST2059-2 y AES-R16-2016.
- Deberán ser capaces de atender a las negociaciones de PTP que demanden todos los clientes PTP conectados al switch trabajando éste a su máxima capacidad.
- Precisión de PTP menor de 1 microsegundo.
- Control de calidad de servicio **QoS** para aplicaciones de tiempo real, pudiendo procesar y remarcar los paquetes con diferentes prioridades, en función de la marca (DSCP) que los define como **Differentiated Services** ("DiffServ") según IEEE.802.1p. El resto de paquetes los tratará como Best Effort. Esta adecuada implementación de calidad de servicio, que garantizará la no aparición de cuellos de botella, incluso ante fuentes "wide".
- Incluirán la **licencia NX-OS Essentials**, que añade a las capacidades básicas de conmutación a nivel 2, todos los protocolos necesarios para el enrutamiento a nivel 3 necesarios para el despliegue de la solución IPFM: PIM, IGMP, NBM, OSPF, PTP.
- Incluirán la **licencia para la gestión del conmutador desde el gestor DCNM**, teniendo en cuenta que este gestor migrará a NDFC como parte de este proyecto, por lo que será la compatibilidad con NDFC la que se pretenderá.
- Tamaño 1 unidad de rack.

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

- Conmutador N9K-C9336C-FX2 con 36 puertos 40G/100G QSFP28.
- Doble fuente de alimentación NXA-PAC-750W-PI.
- Ventilador NXA-FAN-65CFM-PI (x3).
- 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 9300, 9500, 9800 NX-OS Software Rel 10.3.5 (64bit) o superior.
- Sistema de montaje NXX-ACC-KIT-1RU Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA CX LEVEL 1 8X5XNBD hasta julio 2028** a partir del suministro.

Se puntuará como **CRITERIO 9.3 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**, en caso de que la oferta contemple que la ocupación del equipamiento heredado y de aquel propuesto en todos los lotes de este pliego, sobre la electrónica de red de media ya ampliada, quede de tal forma que **cada uno** de los chassis Leaf 2 y switches Leaf 5 aún disponga de un 30% libre de su capacidad de puertos de 40G y de un 25% libre de su capacidad de puertos de 100G. Para este cálculo se considerará la situación final, en la que

se haya partido de la reordenación de puertos descrita en el punto 9.6.1.1. de trabajos previos.

9.3.1.1.3 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**.

El oferente determinará la necesidad de ampliar la red de audio, mediante la adhesión de nuevos LEAF (con el límite de la conectividad hacia el SPINE limitado al número de enlaces libres disponibles) en función de lo requerido por el sistema descrito en el Lote 2.

Podrá hacerse uso de la conectividad ofrecida por los actuales Leaf A1, A2 (solamente ofrecen conectividad en cobre) y A3 (éste ofrece conectividad en fibra) para lo cual se indica a continuación el **número de puertos libres con que cuentan** en cada una de las redes roja y azul:

- Switch cobre (Leaf A1 N9K-C9348GC-FXP): 30x 1-GBASE-T, 4x 10/25-Gbps SFP28, 5x 10Gbps en 2 puertos 40/100 Gbps QSFP28 sometidos a breakout de 4x 10Gbps.
- Switch cobre (Leaf A2 N9K-C9348GC-FXP): 18x 1-GBASE-T, 4x 10/25-Gbps SFP28, 5x 10Gbps en 2 puertos 40/100 Gbps QSFP28 sometidos a breakout de 4x 10Gbps.
- Switch fibra (Leaf A3 N9K-93180YC-FX3): 27x 100M/1/10/25-Gbps SFP28, 5x 10/25/40/50/100 Gbps QSFP28.

En caso de requerirse ampliación de la red de audio, se hará mediante la aportación de switches marca Cisco, modelo Nexus N9K-C93180YC-FX3, con las siguientes características:

- 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 -> evolución del mismo a NDFC) 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 mediante 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. Se tendrá en cuenta que este gestor migrará a NDFC como parte de este proyecto, por lo que será la compatibilidad con NDFC la que se pretenderá.
- 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 CX LEVEL 1 8X5XNBD hasta julio 2028** a partir del suministro.

9.3.1.2 Ampliación de la red de control

La **ampliación requerida** sobre la red de control existente anteriormente descrita es objeto de este pliego y requiere del suministro de **switches de control** para ser ubicados en: Sala de Aparatos IP, LGC estudios 5 y 6, Platós de los estudios 5 y 6, y en general toda ubicación que el integrador estime oportuna.

Los switches **serán del fabricante Cisco serie Nexus 9000**, trabajando sobre el mismo sistema operativo unificado (NX-OS), gama y producto que los actuales conmutadores, garantizando la compatibilidad con los existentes en cada ubicación (en cuanto a modelos de equipos, versiones de software y firmware, APIS soportadas, mismas capacidades de gestión de la red...) y cumpliendo la misma función.

El número y modelos de conmutadores es a determinar por parte del integrador en función de la solución ofertada. Los modelos a contemplar en principio serían de entre los siguientes o **su evolución caso de que hayan sido sustituidos** por nuevos modelos:

- Cisco N9K-C9348GC-FX3 para equipos que requieran un manejo más cuidadoso del PTP a través de la red de control.
- Cisco N9K-C9348GC-FX3PH para equipos que requieran PoE (cambia la fuente de alimentación del modelo anterior por una de mayor potencia).
- Cisco N9K-C92348GC-FX3 para equipamiento en entornos menos exigentes (Platós).

Con las siguientes premisas / características técnicas, composición y licencias:

- 48 puertos en cobre pudiendo funcionar a 100 Mbps o 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 breakout.
- La versión de software para los nuevos switches 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.
- Los equipos dispondrán 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.
- Dispondrán 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, ahora NDFC (Nexus Dashboard Fabric Controller).
- Redundancia de fuente de alimentación y ventiladores.

La **composición y licencias** de los equipos Cisco **N9K-C92348GC-FX3** será la siguiente:

- Conmutadores Cisco N9K-C92348GC-FX3 Nexus 9200 con 48 puertos 100M/1GT, 4 puertos 10/25G y 2 puertos 40/100G QSFP28.
- Doble fuente de alimentación N2200-PAC-400W-B (x2).
- Ventilador NXA-FAN-30CFM-B 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, **5Y**.
- NXOS software Nexus 9300, 9500, 9800 NX-OS Software Rel 10.3.5 (64 bit) o superior.
- Sistema de montaje NXX-ACC-KIT-1RU Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA CX LEVEL 1 8X5XNBD hasta julio 2028** a partir del suministro.

La **composición y licencias** de los equipos Cisco **N9K-C9348GC-FX3** será la siguiente:

- Conmutadores Cisco N9K-C9348GC-FX3 Nexus 9300 con 48 puertos 100M/1G, 4 puertos 10/25G y 2 puertos 40/100G QSFP28.
- Doble fuente de alimentación NXA-PAC-350W-PI2.
- Ventilador NXA-SFAN-30CFM-PI 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, **5Y**.
- NXOS software Nexus 9300, 9500, 9800 NX-OS Software Rel 10.4.4 (64 bit) o superior.
- Sistema de montaje NXK-ACC-KIT-1RU Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA CX LEVEL 1 8X5XNBD hasta julio 2028** a partir del suministro.

La **composición y licencias** de los equipos Cisco **N9K-C9348GC-FX3PH** será la siguiente:

- Conmutadores Cisco N9K-C9348GC-FX3PH Nexus 9300 con 40 puertos 1G, 8 puertos 10M/100M half duplex, 4 puertos 10/25G y 2 puertos 40/100G QSFP28.
- Doble fuente de alimentación NXA-PAC-1900W-PI (w/N9K-SELCT-1900W-PI).
- Ventilador NXA-SFAN-30CFM-PI Nexus 2K/3K/9K Single Fan (x3).
- Cable alimentación CAB-TA-EU, Europe AC Type A Power Cable (x2).
- Licencia C1E1TN9300GF-**5Y Data Center Networking Essentials** Term N9300 GF, **5Y**.
- NXOS software Nexus 9300, 9500, 9800 NX-OS Software Rel 10.4.1 (64 bit) o superior.
- Sistema de montaje N3K-C3064-ACC-KIT Nexus 3K/9K Fixed Accessory Kit.
- Soporte **SLA CX LEVEL 1 8X5XNBD hasta julio 2028** 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.

Los switches podrán 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 estos switches de control, que a su vez estarán conectados a los switches centrales (Core) de la red de control, permitiendo de esta manera que el orquestador (Lawo) pueda alcanzar todos los dispositivos.

A la red de control se conectarán, aparte de los dispositivos que han de ser controlados, los paneles adicionales de operación y los servidores adicionales del sistema de orquestación / broadcast controller, además de servidores específicos que puedan necesitarse para el control de determinados dispositivos, y equipos de traducción de protocolos o de conversión de datos serie a datos IP, sistemas de GPIO, etc.

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

9.3.1.3 Ampliación de la red de cámaras

La necesidad de ampliación de la red de cámaras existente es **dependiente del sistema adjudicado en el Lote 1 de este expediente**. Por diseño, existen principalmente dos vertientes en los sistemas de cámaras aptos para trabajar en IP:

- Existen los sistemas que hacen uso de una red de cámaras, cuyo último objetivo es conectar las cabezas de cámara con las CCUs en una relación de “todos con todos”, **haciendo uso para ello de dicha red de cámaras intermedia** trabajando bajo el estándar SMPTE ST 2022/6. A esta red de cámaras se conectan todas las posibles ubicaciones de las cabezas de cámara (puntos de conexión) y todas las CCUs. **Solamente las salidas de las CCUs conectan finalmente con la red de media** trabajando según estándar SMPTE ST 2110. Este es el sistema implantado en Sant Cugat.
- Existen los sistemas en los que **no existe una red de cámaras intermedia**, sino que son las propias CCUs (o versión simplificada de este dispositivo), las que directamente conectan con la red de media según estándar SMPTE ST 2110. La diferencia con el anterior es que en este caso se requiere uno de estos dispositivos por cada posible ubicación (punto de conexión) lo cual **aumenta significativamente el número de puertos ocupados en red de media** sin que existan de hecho cámaras conectadas en todos ellos. Dentro de esta vertiente se incluyen los sistemas en los que la cabeza de cámara conecta directamente con la red de media, siendo similar en el sentido de que no existe red de cámaras, pero se hace una sobreocupación de los puertos de la red de media en proporción de un puerto por cada posible punto de conexión de la cabeza de cámara.

Para el caso que atañe a este expediente, en el que en el Lote 1 se solicita un sistema de cámaras basado en la vertiente 2 referida, el adjudicatario de este lote dará solución a la conectividad de las cámaras (en lo que se refiere a la parte del plató) suministrando e instalando en cada plató el material representado en el punto 9.6.2.4.1 “Conectividad de cámaras” (conectividad 2110).

Además, por compatibilidad con el sistema referido como vertiente 1, y estando solicitado para el sistema del Lote 1 de este expediente que pueda trabajar contra CCUs existentes en protocolo 2022/6 (para casos muy específicos), se suministrará e instalará en cada plató el material representado en el punto 9.6.2.4.1 “Conectividad de cámaras” (conectividad 2022/6).

9.3.1.4 Ampliación de licencias para NVRT

En caso de que, derivado de la entrega de los modelos de electrónica de red o sus posibles evoluciones, esto implique la necesidad de aportar nuevas licencias al sistema NVRT (Network Visualization & Real-time Telemetry), éstas se aportarán. Las licencias existentes son por modelo de switch (NVRT-LIC-DEVICE), pero **para nuevos modelos habrá de atenderse al modelo de licenciamiento actual**.

Se indican las licencias NVRT-LIC-DEVICE a día de hoy existentes: N9K-92348GC-X, N9K-C93180YC-FX, N9K-C93180YC-FX3, N9K-C9336C-FX2, N9K-C9348GC-FXP y N9K-C9504.

Se incluirán en la oferta las jornadas/servicios profesionales pertinentes de la marca para cubrir los aspectos de alta/comissioning de los nuevos modelos de electrónica de red en el sistema.

9.3.2 GATEWAYS PROCESADORES DE AUDIO/VÍDEO

Para resolver conversiones HD-SDI/IP/HD-SDI, 3G-SDI/IP/3G-SDI o UHD-SDI/IP/UHD-SDI entre diferentes ubicaciones, así como para necesidades puntuales de adaptación entre formatos de señal IP a HDMI/SDI o SDI a IP se ofertarán los siguientes conversores gateway:

9.3.2.1 Gateways de alta densidad

Para el intercambio de señales de vídeo con el legacy actual (matriz de vídeo HD-SDI) así como entre cabinas, controles y platós con el entorno de producción UHD IP se suministrarán **conversores de alta densidad tipo gateway** SDI/IP e IP/SDI para ser instalados en rack, en cuantía suficiente para cubrir las necesidades relacionadas más adelante según ubicación.

6 Cofres con tarjetas procesadoras IP-SDI-IP, proporcionando sendas baterías de gateways en configuración de alta densidad, para ser instalados en diversas ubicaciones con, al menos las siguientes características técnicas cada uno de ellos (salvo particularizaciones):

- Proporcionarán, al menos, las siguientes conversiones:
 - **Cofre 1** (Plató E-5):
 - 16 conversiones HD-SDI/IP y 30 conversiones IP/HD-SDI.
 - 2 conversiones IP/3G-SDI.
 - 8 conversiones UHD-SDI/IP, 8 conversiones IP/UHD-SDI.
 - **Cofre 2** (Plató E-6):
 - 16 conversiones HD-SDI/IP y 30 conversiones IP/HD-SDI.
 - 2 conversiones IP/3G-SDI.
 - 8 conversiones UHD-SDI/IP, 8 conversiones IP/UHD-SDI.
 - **Cofre(s) 3(a/b)** (LGC en Sala de Aparatos Estudios 5 y 6):
 - 16 conversiones HD-SDI/IP y 24 conversiones IP/HD-SDI.
 - 24 conversiones IP/3G-SDI.
 - 10 conversiones UHD-SDI/IP y 22 conversiones IP/UHD-SDI.
 - **Cofre 4** (Sala de Aparatos Control Central):
 - 24 conversiones HD-SDI/IP y 24 conversiones IP/HD-SDI.
 - **Cofre 5** (Sala Aparatos Estudios IP):
 - 16 conversiones HD-SDI/IP y 16 conversiones IP/HD-SDI.
- **Doble conectividad** GbE de cada tarjeta en **100G** y/o **25G** a las redes de media roja y azul.

- Se incluirán los **SFPs para interfaces de media**, siendo éstos del modelo Cisco que proceda (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexionado en fibra a determinar multimodo/monomodo a las redes de media roja y azul.
- **Traseras** con conectividad UHD/3G/HD-SDI de entradas / salidas en configuración apropiada para vídeo digital UHD/3G/HD-SDI con conectores tipo BNC (75Ω) / 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 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video 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 SDI** con audio embebido y autodetección del formato de alta definición de entrada encapsulado en IP, pudiendo ser **HD 1080i50** SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 292 /espacio de color ITU-R BT.709, **3G 1080p50** SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 424/espacio de color ITU-R BT.709, **UHD 2160p50** SMPTE ST 2036-1/interface SMPTE ST 2082-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR).
- **Entradas SDI** en alta definición, con autodetección de los formatos de alta definición **HD 1080i50** SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 292/espacio de color ITU-R BT.709, **3G 1080p50** SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 424/espacio de color ITU-R BT.709, **UHD 2160p50** SMPTE ST 2036-1/interface SMPTE ST 2082-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR).
- **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 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.
- Para **todas las conversiones** de UHD/3G/HD-SDI a IP, además de la señal IP 2110-20 sin comprimir, se volcará a la red una **señal Proxy de menor resolución** que deberá poder ser utilizada por el sistema generador de multiviewer propuesto en este Pliego, con el fin de aliviar el ancho de banda requerido para las suscripciones de las fuentes.
- Sincronización a PTP según estándar SMPTE ST-2059 (PTP v2) para sincronización de equipos broadcast en infraestructuras IP.
- Conexión “out of band” a red de control con soporte de IGMP_v3 mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “in band”.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, Virtual Studio Manager (VSM) y configurables mediante software vsmStudio, de la firma LAWO mediante protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Incluirá las licencias/puertos de control necesarias para su integración con VSM.

- Incluirán las licencias mediante las cuales las tarjetas aportarán capacidades de des /encapsulación de audio, redundancia SMPTE ST 2022-7 y funciones de procesamiento de audio tales como shuffling, routing, sample rate conversion y ajuste de nivel.
- Incluirán las licencias de clean switching (MBB & BBM) en las siguientes salidas según ubicación (de entre las solicitadas):
 - **Cofre 1** (Plató E-5): 6 salidas UHD con clean switching.
 - **Cofre 2** (Plató E-6): 6 salidas UHD con clean switching.
 - **Cofre(s) 3(a/b)** (LGC 5,6): 12 salidas UHD con clean switching.
 - **Cofre 4** (SA CC): ninguna salida con clean switching.
 - **Cofre 5** (SA IP): una salida HD con clean switching.
- Incluirán la licencia que proporcione la entrega de telemetría para SmartDASH (ahora **NVRT**).
- Incluirán la licencia que proporcione funcionalidades de: sincronización (para las señales no referenciadas tales como 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 SDI e IP que lo necesiten.
- Todas las **licencias** serán **PERPETUAS**.

Los cofres del punto anterior ofrecerán, al menos, las siguientes características técnicas:

- Capacidad para albergar al menos 4 tarjetas en 2 UR de altura con una densidad de conversiones de al menos 24x24 en UHD o 96x96 en HD pudiendo ser combinables ambos tipos de tarjetas en el mismo cofre.
- Doble fuente de alimentación (intercambiable en caliente).
- Nivel bajo de ruido para aquellos cuyo destino sea el área del Plató.
- Formato de rack de 19".

Concretamente los cofres del plató cumplirán con requisitos de: no necesidad de refrigeración especial (la cual no se puede proporcionar en un plató), y no generación de calor o ruido producido por ventiladores que comprometa la durabilidad del equipo en un entorno no preparado para ello.

Los dispositivos que integran estas baterías de gateways trabajarán intercambiando señales directamente con el Leaf 2 (estudios 3, 4, 5 y 6) y con el Leaf 5 (sala de aparatos de control central).

Se incluirá un **SFP de repuesto** de cada tipo de los referidos (el modelo Cisco para el lado del switch y el modelo Cisco o alternativo para el lado del equipo).

El Anexo 1. "Diagrama bloques - Topología y detalle de señales" ofrece una visión global de la ubicación de los cofres, así como una enumeración de las señales que cada uno de ellos procesará.

9.3.2.2 Gateways discretos

Para el intercambio puntual de señales de vídeo de multipantalla y recursos en pupitres deberán utilizarse gateways o **convertidores modulares tipo gateway** discretos. Estos convertidores cumplirán las siguientes características:

12 Conjuntos de gateways UHD/3G/HD-IP a HDMI o SDI independientes, para ser instalados en pupitres y paneles de monitores asociados a las salas de: Control Técnico, Robóticas, IPFs y EVSs con, al menos, las siguientes características técnicas:

- Tipo mini-módulo, dotado de bahías (slots) para módulos SFP 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 el total de SFPs (tipo SFP28) necesarios sobre fibra monomodo para las conexiones a redes de media de los conjuntos de gateways (lado de los mini-módulos y lado de los switches). Estos transceptores serán obligatoriamente de la marca Cisco para el extremo de los switches (Cisco o alternativo para el extremo de los minimódulos).
- Posibilidad de proporcionar, por cada mini-módulo, al menos 6 conversiones de IP a 3G-SDI en 1080p, pero dotados de hecho, de los módulos necesarios para aportar el siguiente número mínimo de conversiones concurrentes:
 - **Mini-módulos #1a y #1b** (Control Técnico): 2 convertidores/gateways IP a UHD-SDI y 2 convertidores/gateways UHD-SDI a IP (en total).
 - **Mini-módulo #2** (Control Técnico): 2 convertidores/gateways IP a HDMI 1080p.
 - **Mini-módulo #3** (Control Robóticas): 6 convertidores/gateways IP a HD/3G-SDI.
 - **Mini-módulo #4** (Control Robóticas): 6 convertidores/gateways IP a HD/3G-SDI.
 - **Mini-módulos #5a y #5b** (Ctrl. Robóticas – Asistencias Técnicas): 2 conversiones/gateways IP a UHD-SDI y 2 conversiones/gateways UHD-SDI a IP (en total).
 - **Mini-módulo #6** (Cabina de IPFs): una conversión/gateway IP a UHD-SDI y una conversión/gateway UHD-SDI a IP.
 - **Mini-módulo #7** (Cabina de IPFs): una conversión/gateway IP a UHD-SDI y una conversión/gateway UHD-SDI a IP.
 - **Mini-módulo #8** (Cabina de IPFs): 2 convertidores/gateways IP a HD/3G-SDI, una conversión/gateway IP a HD-SDI y una conversión/gateway HD-SDI a IP.
 - **Mini-módulo #9** (Cabina de IPFs): 2 convertidores/gateways IP a HD/3G-SDI, una conversión/gateway IP a HD-SDI y una conversión/gateway HD-SDI a IP.
 - **Mini-módulo #10** (Cabina de EVS-1): 4 convertidores/gateways IP a HD/3G-SDI.
 - **Mini-módulo #11** (Cabina de EVS-2): 6 convertidores/gateways IP a HD/3G-SDI.
 - **Mini-módulo #12** (Sala Mto. EVS): 4 convertidores/gateways IP a HD/3G-SDI.
- **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 25 Gbps. Las señales de audio/vídeo IP viajarán conjuntamente por cada interfaz de red de los anteriormente referidos.

- **Salidas SDI** con audio embebido y autodetección del formato de alta definición de entrada encapsulado en IP, pudiendo ser **HD** 1080i50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 292 /espacio de color ITU-R BT.709, **3G** 1080p50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 424/espacio de color ITU-R BT.709, **UHD** 2160p50 SMPTE ST 2036-1/interface SMPTE ST 2082-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR). Serán con conector tipo BNC (75Ω) / mini-BNC.
- **Salidas HDMI** (una por módulo conversor) cuando indicado, con audio embebido con autodetección del formato de alta definición de entrada encapsulado en IP, según los formatos de alta definición **HD** 1080i50 SMPTE ST 274, **3G** 1080p50 SMPTE ST 274, **UHD** 2160p50 SMPTE ST 2036-1. Serán con conector **tipo HDMI 2.0**.
- Incluirán las licencias de clean switching (MBB & BBM) en las siguientes salidas según mini-módulo (de entre las solicitadas):
 - **Mini-módulo #3** (Cabina Robóticas): 4 salidas HD con clean switching.
 - **Mini-módulo #4** (Cabina Robóticas): 4 salidas HD con clean switching.
 - **Mini-módulo #6** (Cabina IPFs): 1 salida UHD con clean switching.
 - **Mini-módulo #7** (Cabina IPFs): 1 salida UHD con clean switching.
 - **Mini-módulo #10** (Cabina EVS-1): 2 salidas HD con clean switching.
 - **Mini-módulo #11** (Cabina EVS-2): 4 salidas HD con clean switching.
- **Entradas SDI** en alta definición, con autodetección de los formatos de alta definición **HD** 1080i50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 292/espacio de color ITU-R BT.709, **3G** 1080p50 SMPTE ST 274/interface SMPTE ST 424/espacio de color ITU-R BT.709, **UHD** 2160p50 SMPTE ST 2036-1/interface SMPTE ST 2082-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR).
- **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 25 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.
- Licencia de sincronización de entradas para señales no referenciadas.
- Controlables por parte del orquestador actual (VSM de LAWO) **mediante protocolo Ember+**. Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes requeridos por VSM.
- Puerto de control “out of band” con soporte de IGMP_v3 para la subscripción de los flujos. También se acepta control “in band”.
- Todas las **licencias** (planos de control y de aplicación) serán **PERPETUAS**.
- Doble fuente de alimentación.

En los mini-módulos que lo permitan, podrá sustituirse el transceptor a dos salidas MVW SDI por dos transceptores a una salida MVW HDMI, debiendo tenerse en cuenta que **se habrán**

de suministrar todos los conversores UHD/3G/HD-SDI a HDMI que sean necesarios ya que el destino final de las salidas multiviewer es siempre una pantalla con entrada HDMI.

Si los conversores propuestos resultasen basados en mini-módulos dotados de bahías para módulos intercambiables **se entregará un módulo SFP de repuesto de cada tipo** de los ofertados. Si resultase basado en hardware compacto configurable se entregará un equipo extra dotado del máximo de conversiones (utilizar como referencia el mini-módulo #8).

Se puntuará como CRITERIO 9.4 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. Esto permite: su completa integración, el intercambio de elementos discretos modulares adaptándose a los formatos y optimizando el ancho de banda de enlaces/puertos de switch, y 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.

9.3.3 CONVERSORES UDC Y DE ESPACIO DE COLOR

Para la conversión de formato y espacio de color de señales IP 2110 dentro del entorno de producción IP se suministrarán **conversores de formato tipo UDC y de espacio de color HDR <-> SDR** para ser instalados en rack de sala de aparatos, en cuantía suficiente para cubrir las necesidades relacionadas a continuación.

24 Procesos de conversión UDC y espacio de color SDR <-> HDR, operando en hardware dedicado o plataforma servidor, cumpliendo las siguientes especificaciones:

Funcionalidades:

- **Conversión entre formatos entrelazados y progresivos y de relación de aspecto** soportando **HD** 1080i50 SMPTE ST 274/espacio de color ITU-R BT.709, **3G** 1080p50 SMPTE ST 274/espacio de color ITU-R BT.709, **UHD** 2160p50 SMPTE ST 2036-1/espacio de color ITU-R BT.2020 (SDR) extendido por ITU-R BT.2100 (HDR).
- **Conversión SDR a HDR** y viceversa en HLG y PQ. Además, deberá permitir la carga y utilización de ficheros LUT personalizados (.cube) de 17, 33 o 65 cuadrículas.
- **Conversión de espacio de color BT.601/BT.709/BT.2020 y corrección de color** permitiendo modificar en RGB: brillo, ganancia, saturación, S curve y S curve Pivot y en YUV: brillo, ganancia, saturación, hue, etc.
- **Función de clean switching** ante el cambio de la señal IP de entrada a convertir. En al menos 8 de los conversores, las salidas convertidas serán estables ante el cambio de la señal de entrada a convertir, o dicho de otra forma, la subscripción de la señal de entrada será con clean switching o mediante el mecanismo o licencia que garantice que la salida convertida que entrega el equipo siempre es estable.

Se puntuará como CRITERIO 9.5 según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales, que los procesadores UDC ofrezcan para cada entrada al menos **dos salidas en diferentes formatos**.

Características del hardware:

- Doble conectividad GbE de cada equipo en 100G o 25G a las redes de media roja y azul.
- Se incluirán los SFPs para interfaces de media, siendo éstos del modelo Cisco que proceda (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexionado en fibra a determinar multimodo/monomodo a las redes de media roja y azul.
- **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 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video 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 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 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video 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.
- Conexión “out of band” a red de control con soporte de IGMP_v3 mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “inband”.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, Virtual Studio Manager (VSM) y configurables mediante software vsmStudio, de la firma LAWO mediante protocolo JSON/Ember+/NMOS.

Licencias:

- Incluirá las licencias/puertos de control necesarias para su integración con VSM.
- Incluirán las licencias mediante las cuales las tarjetas aportarán funciones de procesamiento de audio tales como shuffling de canales, soporte de 16/24 bits, 48 Khz.
- Incluirán las licencias de clean switching (MBB & BBM) en la cuantía referida.
- Incluirán la licencia (si es requerida) que proporcione la entrega de telemetría para SmartDASH (ahora NVRT).
- Doble fuente de alimentación (intercambiable en caliente).
- Formato de rack de 19”.

En caso de que los mezcladores de vídeo ofertados en el Lote 3 resuelvan las conversiones de formato y de espacio de color mediante el propio procesamiento de las tarjetas de entrada/salida, una parte del software de procesadores (pudiendo llegar a ser el total)

no se suministrará, así como uno de los servidores que conforman el hardware que tampoco se entregará (solo si éste era basado en plataforma servidor).

Se considera este concepto como variable y solo será abonado lo que finalmente se solicite suministrar.

9.3.4 RETARDADORES DE VÍDEO/AUDIO/METADATA

Para la alineación en tiempo de las señales de cámara que han pasado por procesadores de realidad aumentada (IPFs) y las que no, se deberán retardar las cámaras que no han sido sometidas a este proceso con el retardo correspondiente. Por ello se suministrarán **retardadores de vídeo/audio/metadatos** para ser instalados en rack de sala de aparatos, en cuantía suficiente para cubrir las necesidades relacionadas a continuación.

16 Procesos de retardo de vídeo/audio/metadatos, operando en hardware dedicado o plataforma servidor, ofreciendo las siguientes funcionalidades:

- Proporcionarán, al menos, las siguientes funcionalidades por proceso:
 - **Retardo de señales de vídeo/audio/metadatos** de al menos 100 frames.
 - **Formatos de vídeo soportados**: hasta UHD.

Características del hardware dedicado:

- Doble conectividad GbE de cada equipo en 100G o 25G a las redes de media roja y azul.
- Se incluirán los SFPs para interfaces de media, siendo éstos del modelo Cisco que proceda (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexionado en fibra a determinar multimodo/monomodo a las redes de media roja y azul.
- **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 100/25 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 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 100/25 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.
- Conexión “out of band” a red de control con soporte de IGMP_v3 mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “inband”.

- Compatibles con el actual orquestador del sistema, Virtual Studio Manager (VSM) y configurables mediante software vsmStudio, de la firma LAWO mediante protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Incluirá las licencias/puertos de control necesarias para su integración con VSM.
- Incluirán la licencia (si es requerida) que proporcione la entrega de telemetría para SmartDASH (ahora NVRT).
- Doble fuente de alimentación (intercambiable en caliente).
- Formato de rack de 19".

9.3.5 PROCESADORES DSK

Para la preservación de la incrustación de rótulos en situación de emergencia ante la eventual caída del mezclador de vídeo, se deberá hacer pasar la señal de PGM (HDR y SDR) de emergencia por un DSK (downstream keyer). Por ello se suministrarán **insertadores de DSK** para ser instalados en rack de sala de aparatos, en cuantía suficiente para cubrir las necesidades relacionadas a continuación.

2 Procesadores DSK, operando en hardware dedicado o plataforma servidor, ofreciendo las siguientes funcionalidades:

- Proporcionarán, al menos, las siguientes funcionalidades por proceso:
 - **Incrustación de señal de rótulos (fill + key)** sobre señal de PGM.
 - Hasta 3 capas de incrustación sobre señal de background.
 - Posibilidad de ejecutar, por cada capa, un Luma, Linear o Self keying.
 - Integrable en ambos tipos de workflow HDR y SDR, HD y UHD.

Características del hardware dedicado:

- Doble conectividad GbE de cada equipo en 100G o 25G a las redes de media roja y azul.
- Se incluirán los SFPs para interfaces de media, siendo éstos del modelo Cisco que proceda (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexionado en fibra a determinar multimodo/monomodo a las redes de media roja y azul.
- **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 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video 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 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 100/25 Gb/s. Las señales de audio/video 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.
- Conexión “out of band” a red de control con soporte de IGMP_v3 mediante puerto ethernet con conector RJ-45 aunque también se acepta control “inband”.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, Virtual Studio Manager (VSM) y configurables mediante software vsmStudio, de la firma LAWO mediante protocolo JSON/Ember+/NMOS.
- Incluirá las licencias/puertos de control necesarias para su integración con VSM.
- Incluirán la licencia (si es requerida) que proporcione la entrega de telemetría para SmartDASH (ahora NVRT).
- Doble fuente de alimentación (intercambiable en caliente).
- Formato de rack de 19”.

9.3.6 SISTEMA DE MONITORADO MULTIPANTALLA

Se diseñará y suministrará un sistema de monitorado múltiple compartido, que trabajará de forma autónoma para los estudios 5 y 6, bajo los siguientes criterios y funcionalidades:

- El sistema estará basado en un **cluster** (o conjunto de servidores sin componer un cluster) **independiente de los existentes en la actualidad**, y los dispositivos que lo integran trabajarán en conjunto intercambiando señales directamente con el Leaf 2, agregando éste el equipamiento propio de los estudios 5 y 6 descrito en este expediente.
- Tendrá capacidad suficiente para procesar **160 señales* de entrada en diferentes formatos 1080/50i, 1080/50p, 2160/50p, señales Proxy generadas por GWs y 38 salidas en formato 1080/50p**. Todas las entradas y salidas serán cogidas/depositadas en la red de media, estando contenidas y siendo procesadas en este cluster, no existiendo aprovechamiento de señales procesadas por otros sistemas similares a través de la red.
- Deberá tenerse en cuenta que puede haber **hasta 90 de las 160 señales de entrada para las cuales no existirá versión Proxy** por ser señales nativas IP (no pasadas por gateway generador de Proxy). El formato de estas señales sería 1080i/50.
- El sistema estará dimensionado de tal forma que **ante la caída de uno de los dispositivos que lo integran, el resto sea capaz de asumir el trabajo realizado por éste**, de forma que no se aprecien saltos en las salidas multipantalla ni desaparición de PIPs, todo ello dirigido por un dispositivo maestro encargado de hacer esta redistribución de la carga de trabajo o similar.
- Las posibles entradas a este sistema serán todas las señales existentes en la red, en sus diferentes formatos. Podrán representarse tanto fuentes de señal como destinos, siendo en este último caso la señal conmutada al destino contenido en el PIP la que habrá de ser representada dentro del PIP, recurriendo cuando sea posible a una señal inter-relacionada con aquella que ofrezca menor resolución para optimización del ancho de banda del sistema multipantalla. Por ejemplo, una señal UHD pasada por un

gateway no irá directamente al PIP, sino que será la versión Proxy que el mismo gateway genera la que participará en las composiciones multiviewer.

- Las salidas serán las especificadas más adelante para cada ubicación, siempre requiriéndose de al menos, la posibilidad de disponer el número de PIPs en el formato que se indica por cada layout de salida.
- En los layout de salida, se representará, al menos, lo siguiente:
 - Señales de vídeo.
 - Al menos 4 vúmetros representando los audios asociados a la señal de vídeo.
 - Dos tallys, rojo y verde, asociados a la señal de vídeo o a eventos dependientes de: crosspoints, GPIs, tallys o resultado de lógica combinacional aplicada a todos o parte de ellos.
 - Display bajo monitor, con indicación de: el nombre de la fuente de señal, o el destino (UMD estático) + fuente conmutada al destino (UMD dinámico) mediante doble UMD.
 - Código de tiempo insertado en imagen, asociado a la señal de vídeo.
 - Reloj con la hora del sistema, analógico y digital.
 - Logos o imágenes fijas.
- El número de salidas diferentes entre sí requeridas es el siguiente:
 - **12 salidas para Controles del Estudio-5** siendo: 6x Realización, 2x Cámaras, 1x Iluminación, 1x Sonido, 2x Plató/Propósito general. Serán de hasta 24 PIPs siendo: 8 de ellas (6xRea, 1xIlu, 1xSon) con máximo 24x HD y 4 de ellas (2xCam, 2xPlt/PG) con máximo 16x HD.
 - **12 salidas para Controles del Estudio-6** siendo: 6x Realización, 2x Cámaras, 1x Iluminación, 1x Sonido, 2x Plató/Propósito general. Serán de hasta 24 PIPs siendo: 8 de ellas (6xRea, 1xIlu, 1xSon) con máximo 24x HD y 4 de ellas (2xCam, 2xPlt/PG) con máximo 16x HD.
 - **4 salidas para Controles de Dirección** siendo: 2x Dirección-1, 2x Dirección-2. Serán de hasta 12 PIPs (máximo 12x HD) cada una de ellas.
 - **2 salidas para Salas Informática** siendo: 1x Informática-1, 1x Informática-2 (antes Cabina Pequeña de Grabación). Serán de hasta 12 PIPs (máximo 12x HD) cada una de ellas.
 - **2 salidas para Cabina de EVS-3** siendo la antigua Cabina Grande de Grabación. Serán de hasta 16 PIPs (máximo 16x HD) cada una de ellas.
 - **4 salidas para Cabina de IPFs** de hasta 6 PIPs (máximo 6xHD) cada una de ellas.
 - **2 salidas para Control Técnico** Estudios 5 y 6. Serán de hasta 16 PIPs (máximo 16x HD) cada una de ellas.
- Posibilidad de indicar alarmas mediante cambio de color del borde ante, por ejemplo, ausencia o corte de señal.
- Baja latencia en la generación de las composiciones de salida: máximo 1 cuadro.

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

- Soporte para SMPTE 2110 y SMPTE 2022-7.
- Puertos de media independientes para red roja y azul de 100GbE a través de QSFP28 o 25GbE sobre SFP28.
- Se incluirán los SFPs para interfaces de media, siendo éstos del modelo Cisco que proceda (obligatorio en lado switch, compatible en lado equipo) para su conexionado en fibra a determinar multimodo/monomodo a las redes de media roja y azul.
- Puerto de control independiente de 1GbE a través de RJ45 o SFP+.
- Soporte de IGMP_v3.
- Montaje en servidores con formato de rack de 19".
- Fuentes de alimentación redundantes por cofre o servidor.
- Alimentación a 230 V con clavija de red europea.

El sistema incluirá las licencias y plataforma hardware que sean necesarias para el control y configuración del mismo siendo: plataforma PC, herramientas de diseño y configuración de layouts, etc.

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

NOTA *: las señales de entrada participantes en este sistema serán las siguientes:

- 96 entradas representando las 96 señales de entradas a mezclador/es.
- 42 entradas representando las 48 (21+21 sin PGM, PVW, CF UHD) señales de salidas de mezclador/es.
- 22 entradas representando señales dinámicas pudiendo ser:
 - Señales representando subidas de GWs de Plató que no han sido enviadas al mezclador.
 - Señales representando grabaciones o reproducciones de los EVSs XT-VIA que no han sido enviadas o extraídas del mezclador.
 - Señales representando reproducciones de servidores FastServ que no han sido enviadas al mezclador.
 - Señales representando envíos de los estudios a matriz de CC que no salen directamente del mezclador.
 - Señales representando los retornos 1 y 2 de CCU para cada Estudio que no salen directamente del mezclador.
 - Señales de Keyers, GFVs, Servidores de Robótica, CUEs y G.C. que no estén entrando o saliendo directamente del mezclador.

El **sistema** estará **basado en instancias de aplicaciones software corriendo sobre servidores**, y **permitirá localizar y deslocalizar dichas instancias** a demanda.

NOTA.- CARACTERÍSTICAS DE PLATAFORMA SERVIDOR: Para los procesadores UDC, retardadores y DSKs (caso de basarse en plataforma servidor) y para el sistema multipantalla descrito, al margen de los requisitos comunes de conectividad, entrega de SFPs, licencias de VSM/NVRT, etc., se cumplirán en el hardware las siguientes características específicas:

- Servidor de **alto rendimiento**, dimensionado para optimizar el rendimiento del software de procesamiento de audio/vídeo que correrá sobre el servidor; esto es, calculados los cores de procesamiento y los threads ejecutados por core, al menos a razón de 2 threads por core, en función de los aplicativos. Procesador AMD Epyc.
 - Serán servidores de entre 64C/128T y 128C/256T.
 - El cálculo de cores/threads se realizará con el objetivo de que los servidores trabajen a un máximo del 85% de su capacidad de CPU / 90% del ancho de banda de las tarjetas de redes de media. Para ello se entregará una tabla indicando por cada tipo de servidor su dedicación y consumo previsto de CPU/red (*).
- Montará **tarjeta de red de media**, tipo *NVIDIA Connect X-6 DX*, con 2 puertos de 100 GBps de ancho de banda funcionando en redundancia para el intercambio de flujos de media según los estándares referidos (SMPTE ST 2110 y 2022-7) y con sincronización por PTP según SMPTE ST 2059v2.
 - La tarjeta ejecutará la **tecnología Rivermax** como mecanismo para proveer a la capa de aplicación los cuadros/líneas de vídeo de forma eficiente. Esta solución se basa en kernel bypass y GPUDirect, optimizando el procesamiento de vídeo al descargar a la CPU del server del procesamiento propio de operaciones de entrada/salida a la red.
 - La tarjeta aportará la **compatibilidad con SMPTE ST 2110-21** en el propio hardware de red.
- Control de las aplicaciones de media mediante puerto dedicado o no (out of band/in-band) y soporte de suscripciones mediante IGMP_v3. Soporte NMOS IS-04 e IS-05.
- Memoria: 12x 16 GB RDIMM 4800 MT/s o superior.
- Almacenamiento: 2x 480 GB SSD SATA o superior.
- Interfaz de red para gestión Lights Out Management (LOM).
- Sistema de gestión remota integrado para el conjunto de servidores.
- Tarjeta gráfica tipo NVIDIA A2/A10/A40 o similar.
- SLOTS para PCIe de generaciones 3, 4 y 5, bajo perfil y varios tamaños de ranura.
- Conexión de consola mediante VGA y puertos USB.
- Servidores de 1UR o 2UR, enracables en racks normalizados de 19" y con fuente de alimentación redundante cada uno de ellos.
- Servidores **certificados** y preferidos **por la marca de las aplicaciones** software que van a correr sobre los mismos.

Todas las instancias de aplicaciones software que corran sobre plataforma servidor, para aquellos procesadores basados en este modelo (como puedan ser conversores de formato y espacio de color, retardadores, DSKs o generadores multipantalla por poner algunos ejemplos) serán con **LICENCAMIENTO PERPETUO** en las cuantías especificadas en este Pliego.

Se ofertará un **número de servidores que supere en una unidad** al mínimo necesario para todo el procesamiento referido en la tabla (*), de manera que exista un servidor de spare.

9.3.7 MONITORADO DISCRETO

Este apartado describe los monitores de vídeo a suministrar en este Lote, con especificación de las características técnicas que deben cumplir. Junto con el resto de Lotes, conforman los necesarios para todas las áreas implicadas en la instalación.

Respecto al global de la instalación, se plantea: a) la utilización de pantallas con entrada HDMI o HD-SDI para los monitores de los controles, previa conversión IP/HDMI o IP/(U)HD-SDI mediante gateways y b) la utilización de pantallas con entrada UHD/3G/HD/SD-SDI, para los platós, la cual se convertirá de IP a SDI mediante gateways centralizados, ubicados en el rack del plató.

Se exige que la instalación sea completa, incluyendo por tanto los gateways, los monitores y el cableado de fibra/vídeo/HDMI necesario para su interconexión, independientemente del Lote en el que se suministren los monitores.

9.3.7.1 Monitores de vídeo para controles y cabinas

Los monitores a suministrar, a distribuir entre los estudios 5 y 6, son los siguientes:

40 Monitores LCD de 55", para los Controles de Realización (x12), Controles de Cámaras (x4), Controles de Iluminación (x2), Controles de Sonido (x2), Controles de Dirección (x4), Cabina de grabación EVS-1 (x5), Cabina de grabación EVS-2 (x5), Cabina de grabación EVS-3 (x4) y Control Técnico (x2), que cumplan las siguientes especificaciones:

- Entrada HDMI.
- Resolución de al menos 3840 x 2160 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9.
- Brillo mínimo 700Cd/m2.
- Relación de contraste mínimo 1.200:1.
- Profundidad de color de 10 bits.
- Ángulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 8ms (gris a gris).
- Panel con tecnología IPS y backlight de LED.
- El monitor debe poder mostrar, al menos, el 92% de la gama de colores DCI-P3.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma).
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.

- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante una sonda externa, de las más habituales del mercado. Dispondrá de software de control para el ajuste de la colorimetría.
- Superficie con revestimiento antirreflejos con tonos negros profundos. Factor de neblina 47%.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas (24/7).
- Alimentación a 220 V y cable con clavija europea.
- Dimensiones máximas: 1244 x 725 x 75mm (ancho x alto x profundo).
- Peso máximo: 20kg.
- Color negro.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

Se indica como referencia, sin que suponga compromiso de oferta, SONY BRAVIA FW-55BZ40L o cualquier equipo que cumpla con las características técnicas.

11 Monitores LCD de 43", para los puestos de Informática (x3), IPFs (x4) y Control de Robóticas (x4), que cumplan las siguientes especificaciones:

- Entrada HDMI.
- Resolución de al menos 3840 x 2160 píxeles.
- Relación de aspecto 16:9.
- Brillo mínimo 440Cd/m2.
- Relación de contraste mínimo 1.200:1.
- Profundidad de color de 10 bits.
- Ángulo de visión de 178° tanto en horizontal como en vertical.
- Tiempo de respuesta máximo 8ms (gris a gris).
- Panel con tecnología IPS y backlight de LED.
- El monitor debe poder mostrar, al menos, el 92% de la gama de colores DCI-P3.
- Incorporará la función HDR (Rango Dinámico Alto), que permita ver, de forma simultánea, los detalles tanto de las altas luces como de las sombras extremas, junto con tonos intermedios. Incluirá la curva HLG (Hybrid Log-Gamma).
- Posibilidad de barrido progresivo y entrelazado.
- Se podrá realizar una calibración del monitor mediante una sonda externa, de las más habituales del mercado. Dispondrá de software de control para el ajuste de la colorimetría.
- Superficie con revestimiento antirreflejos con tonos negros profundos.
- Tiempo de vida del panel de, al menos, 50.000 horas (24/7).
- Alimentación a 220 V y cable con clavija europea.
- Dimensiones máximas: 975 x 570 x 70mm (ancho x alto x profundo).
- Peso máximo: 10kg.
- Color negro.
- Sistema de sujeción normalizado tipo VESA.

Se indica como referencia, sin que suponga compromiso de oferta, SONY BRAVIA FW-43BZ30L o cualquier equipo que cumpla con las características técnicas.

9.3.7.2 Conversores modulares SDI a HDMI

51 Conversores de 3G/HD-SDI a HDMI, para adaptación de las salidas de multipantalla, con las siguientes características técnicas:

- Equipo micromódulo de pequeñas dimensiones trabajando de forma individual.
- Conversión 3G/HD-SDI a HDMI en formato 3G o HD con detección automática.
- 1 entrada de vídeo digital 3G/HD-SDI con conector BNC (75Ω) y loop activo.
- Formatos de entrada: 720p50, 1080i50, 1080p25, 1080p50.
- 1 salida HDMI con audio embebido.
- Fuente de alimentación a 220V con clavija eléctrica europea.
- Cable HDMI-HDMI de aproximadamente 3 metros.

8 Conversores de UHD/3G/HD-SDI a HDMI, para usos genéricos con las siguientes características técnicas:

- Equipo micromódulo de pequeñas dimensiones trabajando de forma individual.
- Conversión UHD/3G/HD-SDI/HDMI en formato UHD, 3G o HD con detección automática.
- 1 entrada de vídeo digital UHD/3G/HD-SDI con conector BNC (75Ω) y loop activo.
- Formatos de entrada: 720p50, 1080i50, 1080p25, 1080p50, 2160p50.
- 1 salida HDMI 2.0 con audio embebido.
- Fuente de alimentación a 220V con clavija eléctrica europea.
- Cable HDMI-HDMI 2.0 de aproximadamente 3 metros.

9.3.7.3 Distribuidores modulares

6 distribuidores compactos tipo mini-módulo de señal de referencia black burst para ser ubicados en los pupitres de realización y las cajas y/o racks de plató con al menos una entrada y 7 salidas.

4 distribuidores dobles compactos de señal de vídeo digital SD/HD/3G-SDI para ser ubicados en cajas de plató con, al menos, las siguientes características técnicas cada uno de ellos:

- **Tipo mini-módulo**, al NO ir instalado en chasis (se ubicarán en las cajas de plató mecanizado sobre bandeja o carátula de rack).
- 2 entradas de vídeo digital SD/HD/3G-SDI con conector tipo BNC (75Ω) con autodetección y posibilidad de trabajar con los siguientes estándares: SMPTE ST 259, SMPTE ST 292, SMPTE ST 424.
- Dos canales independientes de distribución en el mismo mini-módulo.
- 8 salidas (cuatro por entrada) 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 ecualización hasta 140m. para HD-SDI.
- Transparente al audio embebido.

NOTA: Se admiten distribuidores **tipo mini-módulo** de un solo canal (opción no preferida pero aceptable), con las mismas características técnicas que los anteriores. En este caso serían 8 unidades las necesarias.

4 distribuidores compactos de señal de vídeo digital UHD-SDI para ser ubicados en rack de plató con, al menos, las siguientes características técnicas cada uno de ellos:

- **Tipo mini-módulo**, al NO ir instalado en chasis (se ubicarán en racks de plató mecanizado sobre bandeja o carátula de rack).
- Entrada de vídeo digital SD/HD/3G/UHD-SDI con conector tipo BNC (75Ω) con auto-detección y posibilidad de trabajar con los siguientes estándares: SMPTE ST 259, SMPTE ST 292, SMPTE ST 424, SMPTE ST 2082-1.
- 6 salidas SD/HD/3G/UHD-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 ecualización hasta 60m. para UHD-SDI.
- Transparente al audio embebido.

9.3.8 EQUIPAMIENTO DE MEDIDA

Para dotar a la instalación de los necesarios equipos de generación y medida de señal para entornos híbridos SDI/IP, el adjudicatario de este lote suministrará los siguientes equipos, que serán instalados en los puestos de Controles de Cámaras y Control Técnico. El equipamiento de este ítem debe de presentar características similares al instalado en el resto de los Estudios (a saber, marca Telestream, serie PRISM) y estar unificado con dicho equipamiento, para proporcionar la correcta operación de los mismos y realizar el procedimiento de soporte adecuado, al tratarse de equipamiento similar al que está en uso actualmente. Además, debe cumplir las siguientes características, cada uno de ellos:

6 Monitores de forma de onda en componentes digitales para puestos de controles de cámara y supervisores de HDR que cumplan las siguientes especificaciones:

- Equipo autónomo con alimentación propia, no se admitirán softwares corriendo sobre un ordenador.
- Posibilidad de control y monitorización del equipo desde diferentes ubicaciones mediante navegador web (Web RTC y NoVNC).
- Tamaño mínimo de la pantalla 8,5".
- 4 entradas SDI en formato definición estándar (SD-SDI), alta definición (3G/HD-SDI) o ultra alta definición (UHD) con detección automática.

- Entradas con conector tipo BNC o HD-BNC (75Ω) y lazo pasivo.
- Salida para **monitor** HDMI, DVI, Display Port o SDI, con una resolución máxima de 1920x1080p60, independientemente del formato de entrada.
- Aceptación de los formatos en ultra alta definición (UHD) 2160p SMPTE ST 2082-1, alta definición (3G/HD) SMPTE 424M, 720P SMPTE 296M, ITU-R BT 709, 1080i SMPTE 274M, ITU-R BT 709-5 y definición estándar (SD) formato SMPTE 259M-C, ITU-R BT. 601 a 270Mb/s, ITU-R BT 2020 e ITU-R BT 2100.
- Aceptación de los siguientes formatos:
 - **12G; 2160p** a distintas frecuencias de cuadro: 60; 59,94; 50.
 - 6G; 2160p a distintas frecuencias de cuadro: 30; 29,97; 25.
 - 3G; 1080p a distintas frecuencias de cuadro: 60; 59,94; 50.
 - 1,5G; 720p a distintas frecuencias de cuadro: 60; 59,94; 50.
 - 1,5G; 1080p a distintas frecuencias de cuadro: 30; 29,97; 25.
 - 1,5G; 1080i a distintas frecuencias de cuadro: 30; 29,97; 25.
 - SD; 487i29,97 y 576i25.
- **En dos de los 6 equipos**, posibilidad de **monitorizar las dos entradas de forma simultánea** contando para ello con **doble pantalla táctil**.
- 1 salida SDI con conector BNC (75Ω) con la señal de entrada para poder llevarla a un monitor de vídeo.
- Entrada de referencia con conector BNC o HD-BNC (75Ω) con lazo pasivo.
- Tipo de referencia black burst o trilevel autodetectable.
- Rango de ecualización de la señal SD de hasta 250m con cable tipo Belden 1694A, de hasta 100m con el mismo tipo de cable para la señal HD y de 50m para la señal UHD.
- Presentación en formato pantalla completa o dividido en cuatro con selección de imagen, forma de onda de video, etc.
- Modos de presentación secuencial y superpuesto de las tres componentes.
- Presentación de las señales YRGB, RGB, y Y Pb Pr.
- Modos de barrido horizontal: 1 línea, 2 líneas, 1 campo y 2 campos, con posible magnificación.
- Precisión de la escala horizontal: +/- 1% sobre el tiempo indicado por división.
- Ganancias verticales de x1, x5 y rango variable de x0,25 a x7,5.
- Precisión de la medición vertical: +/-0,5% sobre 700mV para ganancia x1 y +/-0,2% de 700mV para ganancia x5.
- Selector de línea, con un marcador en imagen de la línea elegida.
- Posibilidad de representar señales con **HDR** con las curvas: HLG, PQ y S-Log3. Incluirá LUTs y retículas específicas para el manejo de señales HDR con estas curvas. También incluirá retículas en Nits y f-stops.
- Medidas específicas de Alto Rango Dinámico (HDR) y Amplia Gama de Colores (WCG).
- Representación de los colores ilegales en el espacio de color configurado, en representación Diamond, CIE y False Color.
- Posibilidad de poner la escala vertical en NITS.

- Posibilidad de medida de la luz en stops en, al menos, tres puntos de la imagen seleccionables por el operador.
- Posibilidad de cargar ficheros “*.cube” con LUTs personalizados.
- Representación en diagrama "Diamond" o su equivalente.
- Escalas y medidas de superposición para contenidos con HDR (false colour).
- Alarmas visuales de errores en CRC y EDH así como en el formato SDI.
- Almacenamiento de estas alarmas con referencia a un tiempo que puede ser horario, PTP y ANC VITC o LTC.
- El logging de errores debe ser fácilmente transportable en formato TXT o HTML.
- Conector ethernet para descargar figuras de pantalla o loggings de errores.
- Al menos 20 memorias de usuario para guardar configuraciones.
- Dimensiones máximas: altura: 3 RU, anchura 220 mm, altura 133mm, fondo 140 mm.
- 1 adaptador a rack para cada monitor solicitado, con tapa ciega.
- Botón de encendido y apagado en el frontal del equipo.

1 **Equipo de generación / medida de señales de video en banda base IP, SDI y capa física con doble pantalla de visualización**, con las siguientes características técnicas:

- Posibilidad de control y monitorización del equipo desde diferentes ubicaciones mediante navegador web (Web RTC y NoVNC).
- API completa que permita al equipo ser conectado a sistemas de control para aplicaciones de monitoreo remoto.
- Aceptación NMOS/SDP.
- Aceptación IGMP_v3.
- Generador de señales tanto IP como SDI incluyendo BARRAS UHD en IP con SPS.
- Equipo diseñado específicamente para entornos IP (ST 2110 y ST 2022-6) y SD/HD/3G/6G/12G SDI capaz de funcionar con referencias PTP y/o Black Burst.
- Aceptación completa de señales de producción de UHD/HDR/WCG.
- Representación de los colores ilegales en el espacio de color configurado, en representación Diamond, CIE y False Color.
- Posibilidad de representar señales con **HDR** con las curvas: HLG, PQ y S-Log3. Incluirá LUTs y retículas específicas para el manejo de señales HDR con estas curvas. También incluirá retículas en Nits y f-stops.
- Posibilidad de cargar ficheros “*.cube” con LUTs personalizados.
- Representación CIE con retículas 2020, 709 y DCI que delimitarán las áreas representables.
- Representación en gradiente de la magnitud de salida del triángulo CIE en 709.
- Formato de **doble pantalla** en rack de 19”, de un mínimo de 8,5” por pantalla, **siendo las pantallas táctiles**.
- Modos de visualización Full, Quad, o Vertical Extended Tile para cada una de las dos pantallas.
- Salida de la señal de vídeo IP seleccionada convertida a SDI.

- Capacidad de exportar el display de visualización hacia la red de media como un flujo de vídeo según SMPTE ST 2110-20.
- Entrada de referencia analógica y PTP, pudiendo comparar entre ellas para medición de desfases.
- Posibilidad de hacer capturas de pantalla.
- Conector ethernet para descargar figuras de pantalla o loggings de errores.
- Toma de auriculares y USB en la parte frontal.

CARACTERÍSTICAS ENTORNO SDI:

- Interfaces SDI 12G-SDI, 6G-SDI, Quad-3GSDI, 3G-SDI, HD-SDI y SDI, con conectores de tipo BNC 75Ω y con detección automática.
- Aceptación de los formatos:
 - en **definición estándar** (SD): formato SMPTE 259M-C, ITU-R BT. 601 a 270 Mb/s con conector de entrada tipo BNC 75Ω,
 - en **alta definición** (HD): 720P SMPTE 296M, ITU-R BT 709, 1080i SMPTE 274M, ITU-R BT.709,
 - en **ultra alta definición** (UHD): SMPTE ST-424, SMPTE ST-425, SMPTE ST-2081, SMPTE ST-2082, ITU-R BT-2020, ITU-R BT.2100.
- Posibilidad de monitorizar dos entradas de forma simultánea.
- Rango de ecualización de la señal SD de hasta 250m con cable tipo Belden 1694A y de hasta 100m con el mismo tipo de cable para la señal HD y 50m para la señal UHD.
- Entrada de referencia con conector BNC 75Ω con lazo pasivo.
- Tipo de referencia black burst o trilevel.
- Modos de presentación secuencial y superpuesto de las tres componentes.
- Presentación de las señales YRGB, RGB, y Y Pb Pr.
- Medidas de diagramas de ojo hasta 12G-SDI.
- Modos de barrido horizontal: 1 línea, 2 líneas, 1 campo y 2 campos, con posible magnificación.
- Precisión de la escala horizontal: +/- 1% sobre el tiempo indicado por división.
- Ganancias verticales de x1, x5 y rango variable de x0,25 a x7,5.
- Precisión de la medición vertical: +/-0,5% sobre 700mV para ganancia x1 y +/-0,2% de 700mV para ganancia x5.
- Selector de línea, con un marcador en imagen de la línea elegida.
- Representación en diagrama "Diamond" o su equivalente.
- Escalas y medidas de superposición para contenidos con HDR (false colour).
- Medidas específicas de gammut tipo diamante para diferentes espacios de color ITU-R BT 601, 709 y 2020.
- Medidas específicas de Alto Rango Dinámico (HDR) y Amplia Gama de Colores (WCG).
- Funciones automatizadas de conversión de espacio de color para medir y ajustar HDR y WCG de forma rápida y sencilla (LUT).
- Posibilidad de visualización de una imagen en miniatura.
- Alarmas visuales de errores en CRC y EDH así como en el formato SDI.

- Almacenamiento de estas alarmas con referencia a un tiempo que puede ser horario, PTP y ANC VITC o LTC.
- El logging de errores debe ser fácilmente transportable en formato TXT o HTML.
- Posibilidad de desembeber los 8 audios AES de una señal SDI, y monitorizar 4 audios AES simultáneamente en barras medidoras con un fasímetro para la pareja seleccionada y medidas de Audio Session, Lissajouss y Loudness.
- Posibilidad de elegir una pareja AES de las anteriores para llevar a una salida de monitorado de audio analógico.
- Al menos 20 memorias de usuario para guardar configuraciones.

CARACTERÍSTICAS ENTORNO IP:

- Capacidad de análisis y monitorización de señales IP en entornos híbridos SDI/IP.
- Interfaces IP a 25Gbits/s.
- Aceptación de especificaciones NMOS IS-04 e IS-05.
- Puertos para conectividad IP, compatibles para medición exhaustiva de señales en estándares ST 2110-20/30/40, ST 2022-6, ST2022-7, ST 2059 (PTP). Tendrá bahías SFP28 y módulos SFP28 (de corto alcance para una distancia máxima estimada al switch de 35m) para conexiones Ethernet de 25Gbps. Preferibles monomodo.
- Posibilidad de monitorizar dos entradas de forma simultánea.
- Análisis en tiempo real de los servicios y streams presentes en un enlace 25G Ethernet, con posibilidad de selección de cada stream de vídeo independiente, y de determinación del contenido transportado en cada flujo.
- Para cada stream, la información mínima a presentar debe incluir: Protocolo, Bitrate, IP y puerto de destino, IP y puerto de origen, MAC de destino.
- Estadísticas IP.
- Visualización de sesiones de vídeo y audio.
- Monitorización de cada stream de vídeo/audio en modo Picture y Waveform, con posibilidad de extracción de audio analógico para escucha sobre monitores.
- Medidas especializadas como el análisis de búfer ST 2110-21 para entender lo que le sucede al sistema bajo diferentes situaciones de flujo de tráfico.
- Medidas IP: IP Status, IP Session / Graphs, PTP Session / Graphs, PTP Timing, Stream timing, TS-DF Graphs, Event log, SMPTE 2022-7 monitoring.
- Nivel de conformidad de recepción con streams SMPTE 2110-30. Recepción de streams de 48kHz con 1 a 8 canales con paquetes de 1 ms, o con 1 a 8 canales con paquetes de 125µs.
- Detección de errores en paquetes IP (PIT y TS-DF) que permita la identificación de problemas de ausencia de audio/vídeo y/o datos.
- Seguimiento y monitorización de señal de sincronismo PTP ofreciendo información acerca del modo de enganche, decalaje respecto al grandmaster, metadata (master ID, PTP time en UTC, clock quality, priority), etc. También ha de presentar información acerca del retardo de la red en ambos sentidos (bidireccional).
- Medición de histograma de PIT.

- Posibilidad de captura del stream de vídeo para un minucioso análisis “offline”.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

- Botón de encendido y apagado en el frontal del equipo.
- Formato de rack de 19” en 3UR.

Se suministrará la **licencia para** habilitar en el **actual Tektronix PRISM** ya existente en Control Central, las necesarias mediciones sobre señales UHD. Incluye:

- Licencia MP2-FMT-4K-UP para PRISM, que añade formatos 4K y habilita 12G-SDI.
- Licencia MP2-25GE-UP, habilita el funcionamiento de los interfaces de media en 25G.
- Licencia MP2-MULTI, habilita posibilidad de monitorizar dos entradas de forma simultánea.
- Suministro de SFPs de 25G para lado equipo, adecuados según tipo de conectividad monomodo/multimodo (preferible monomodo). Tipos de referencia:
 - MP-SFP 25GELR PRISM A 25G Ethernet long range 1310 nm transceiver module.
 - MP-SFP 25GESR PRISM A 25G Ethernet short range 850 nm transceiver module.

1 Paquete formativo: Se impartirán los siguientes cursos:

- **1 curso conjunto de operación y mantenimiento:** la empresa oferente especificará en su oferta jornadas y horas lectivas, debiendo incluir dos turnos (mañana y tarde) y de duración adecuada para adquirir los conocimientos necesarios del nuevo equipamiento orientándolo a la operación en HDR. Al alumnado asistente se le entregará la documentación necesaria para seguir las clases.

Se suministrarán los QSFPs de 100G **de Cisco** para disgregación en 4x25G en concordancia MM/SM para lado switches (preferible monomodo), pudiendo ser los propios que agregan otro tipo de equipos en la instalación si tienen puertos libres.

9.3.9 AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ORQUESTACIÓN

SITUACIÓN ACTUAL

VSM (*Virtual Studio Manager*) de Lawo es el **actual sistema de orquestación y control** broadcast para los estudios de Sant Cugat. El sistema controla (a través de la red de control) todas las marcas y modelos de los equipos intervinientes en la instalación, manejando todos los *tally* y el etiquetado (*labelling*) de forma centralizada. La creación de presets de trabajo permite una reconfiguración rápida de los estudios de una producción a otra. Actualmente cada grupo de controles trabaja indistintamente con los 4 platós / 5 sets. 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/NDFC (herramienta de Cisco para la gestión de la red), VSM y theWall (herramienta de VSM para diseño de layouts/heads del sistema 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/NDFC, 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 subscripción a los mismos (SmartSCOPE).

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

AMPLIACIÓN REQUERIDA PARA ENTORNO DE ESTUDIOS DE PRODUCCIÓN

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

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

9.3.9.1 Ampliación del cluster de servidores VSM

Actualmente VSM tiene tres servidores HP DL 360p trabajando en cluster. Este cluster garantiza el reparto de la carga y su derivación en caso de fallo de un servidor, pudiendo estar formado por un máximo de 4 servidores.

No se considera requisito de este proyecto la ampliación del cluster, salvo que el oferente lo recomiende por algún motivo justificado. En ese caso, se ofertará un servidor más completando así la capacidad total del cluster. Las características del servidor adicional vienen definidas por Lawo en su catálogo de especificación de producto, para un óptimo rendimiento del sistema, siendo las siguientes:

<https://docs.lawo.com/vsm-ip-broadcast-control-system/vsm-data-and-it-specifications/vsm-current-hardware-specifications>

- Dell PowerEdge R360, Gen16 Server para entornos que demandan 24/7.
- Windows Server 2022 Standard OS, 16 Core License.
- Intel Xeon E-2488 (16 MB Cache, 8 Cores, 16 Threads, 3,2 GHz, Turbo, DDR-5 4800)
- Mínimo 2x 16GB de RAM UDIMM, 3.200 MT/s, ECC (dependiendo de despliegue de vsmShare para interconexión de clusters VSM podrá aumentar a 64 GB).
- 2x 480GB SATA-SSD.
- PowerEdge R360 placa madre con Broadcom 5720 Dual Port 1Gb, LOM integrada.
- Broadcom 5719, 4 Port, 1 GbE BASE-T Adapter, PCIe, V2.
- Controlador RAID1 dedicado.
- Fuentes de alimentación redundantes.
- 19" 1RU Server 60 cm de fondo con kit de montaje en rack.

9.3.9.2 Evolución del sistema de orquestación

Sí es requisito de este proyecto adoptar para el orquestador VSM existente el complemento del mismo denominado plataforma HOME. De esta forma se ampliará el sistema con la inclusión de un sistema de gestión que trabajará por debajo de VSM, siendo en última instancia VSM el agente que sigue actuando como broadcast controller. Resulta imprescindible adoptar el gestor Lawo HOME ya que todos los productos del “universo Lawo” a partir de ahora trabajarán sobre plataforma servidor donde correrán los aplicativos (“Home APPs”) del producto concreto (sistema multiviewer, UDCs, DSP de audio, corrector de color, etc.). En estos servidores residirán los “home server” que serán el punto de conexión entre las aplicaciones y la plataforma HOME.

Esta herramienta permitirá las siguientes funcionalidades:

- Para equipos existentes (Plataforma V_Matrix) basados en hardware dedicado, mejorar el acceso al enrutamiento de señales mediante sencillas acciones de enlace entre dispositivos.
- Para equipos nuevos (Lawo basados en aplicativos corriendo sobre servidores o de terceras partes) permitir:

- El autodescubrimiento de elementos y puesta en cuarentena antes de su adhesión final, siempre autorizada por el gestor.
- Automatizar la creación de signal paths y el alta en VSM de los mismos.
- Mediante la presentación de **un interfaz sencillo**, conectar fuentes con destinos, permitiendo el filtrado de las señales por etiquetas. Necesario para las operaciones del día a día evitando trabajar sobre la primary virtual matrix de VSM.
- Facilitar el acceso a la configuración y parametrización de los aplicativos.
- Permitir el alojamiento o desalojamiento de aplicaciones a demanda, pudiendo arrancar un proceso de creación de multiviewer, o de conversión de formato por poner un par de ejemplos, y detenerlo a posteriori recuperando la parte de capacidad de procesamiento consumida en las plataformas servidor para mayor eficiencia de las mismas.
- Visualización en el tiempo de las métricas de las aplicaciones del punto anterior.
- Gestión de aplicación de licencias permanentes y temporales y créditos de activación.
- Control de conmutaciones para consolas de audio mc² y grupos de núcleos UHD core existentes.
- Compatibilidad con AMWA NMOS IS-04 e IS-05, expandiendo las posibilidades de orquestación en las siguientes direcciones:
 - Importando la lectura de los dispositivos NMOS de terceros. Significa que descubre y registra dispositivos NMOS (IS-04) incluso desde RDS externa, los aloja en el inventario de HOME y permite conectar flujos desde/hacia ellos (IS-05). Esta licencia (*"HOMENMOSIMPORT"*) se aportará obligatoriamente.
 - Exportando los parámetros de equipamiento nativo HOME exponiéndolos a bases de datos de registro y descubrimiento de dispositivos NMOS (RDS) de terceros, traduciéndolos al ecosistema NMOS y permitiendo conexiones IS-05 por parte de un broadcast controller (alternativo a VSM). Esta licencia (*"HOMENMOSEXPORT"*) solo se aportará si se considera necesario.

Se suministrará un **sistema redundante de cuatro servidores** HOME trabajando en cluster (primary, secondary y witness). Las características de los servidores vienen definidas por Lawo en su catálogo de especificación de producto, para un óptimo rendimiento del sistema, siendo las siguientes:

- Servidor de referencia: Dell PowerEdge R360 Server.
- Procesador Intel Xeon E-2456 3.3G, 12M Cache (6C/12T), 18M Cache, Turbo, HT (80W) DDR5.
- 2x 16GB UDIMM@4800MT/s ECC UDIMMs o superior.
- 480 GB SSD SATA Read intensive 6Gbps 512 2.5" Hot-plug AG.
- Drive, 3.5" HYB CARR, 1 DWPD.
- Fuente de alimentación redundante.
- 1 UR de altura.
- Quad port 1GbE RJ45.

- [https://docs.lawo.com/home-media-infrastructure-management/home-technical-documentation/home-host-platforms#HOMEHostPlatforms-ServerSpecification\(Article550-0042-000\)](https://docs.lawo.com/home-media-infrastructure-management/home-technical-documentation/home-host-platforms#HOMEHostPlatforms-ServerSpecification(Article550-0042-000))

También se requiere la **licencia para funcionamiento en cluster** en redundancia, siendo la referencia “*HOMESTANDARDCLUSTER*” y la licencia necesaria para integración y comunicación de HOME con VSM “*HOMEBCCONTRVSM*”. La HOME API interface se entregará y permitirá:

- El acceso por parte de VSM al routing y control de parámetros de las aplicaciones HOME Apps.
- El acceso por parte de VSM a los dispositivos NMOS o dispositivos nativos HOME descubiertos y registrados por HOME.
- El desarrollo de procesos simples de configuración en VSM.

Se suministrarán al menos dos **PCs para la gestión y el monitorado del sistema de orquestación y control**, de los cuales se dotará a uno de ellos con dos monitores para una mejor visualización del sistema SmartScope/SmartDash existente de gestión de flujos en red 2110.

Así mismo se suministrará; tanto para el puesto de control técnico de los estudios 5 y 6, como para los puestos de control técnico de los estudios 1 y 2 y de control central, los **PCs y/o licencias necesarias para acceder a la plataforma HOME** desde estas tres ubicaciones.

9.3.9.3 Ampliación de licencias y 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*.

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

El oferente ofrecerá un listado de los puertos de control incluidos en la oferta, referidos a los dispositivos concretos a controlar, indicando para cada uno de ellos: marca y modelo del dispositivo a controlar, número de dispositivos de este tipo, número de puertos necesarios por cada dispositivo, protocolo de conexión y funciones a controlar, indicando finalmente el número de puertos ofertados de cada tipo (*3rd Part* y *Corporate*).

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

(*) incluidos el sistema de cámaras del Lote 1, la ampliación del sistema de audio del Lote 2, los mezcladores de vídeo del Lote 3, el equipamiento de los Lotes 4 a 9 y aquellos equipos "heredados" que también forman parte del proyecto, por ejemplo **4 Generadores de Fondos Virtuales (IPFs) Brainstorm** recientemente adquiridos, que se han de integrar con la instalación.

9.3.9.4 Ampliación de licencias de monitorización de red

Consultar el punto **h)** (alta en DASH de los nuevos dispositivos) de la sección 9.6.4.- ALTA DE DISPOSITIVOS EN EL ORQUESTADOR.

9.3.9.5 Ampliación de paneles hardware y software

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

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

5 Paneles hardware de 17 teclas para conmutación de señales para los 4 puestos de la Sala de Control de Robóticas y un panel repuesto (x1) con, al menos las siguientes características técnicas:

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

22 Paneles hardware de 34 teclas para conmutación de señales, para los puestos de: Multibus Mezclador de vídeo (x2), Emergencia Mezclador de vídeo (x2), Editor (x2), Shading de Control de Cámaras (x4), Supervisor HDR en Control de Cámaras (x2), Control de Sonido (x2), Control Técnico (x1), Cabina IPFs (x2), Cabina EVS-2 (x2), Cabina EVS-3/Informática (x2) y panel repuesto (x1) con, al menos las siguientes características técnicas:

- Panel hardware de 34 teclas LCD multicolor.
- 4 entradas/salidas (2/2) de GPIO.
- Conexión a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, a saber; Virtual Studio Manager (VSM) de la firma LAW0.
- Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes, si estos son requeridos por VSM.
- Botones configurables mediante software vsmPanel, con posibilidad de declaración de un número ilimitado de páginas y utilización de herramientas de navegación.
- Posibilidad de configurarlo como panel SingleBus o panel MultiBus, controlando uno o varios destinos.
- Ejecución de acciones (incluso acciones múltiples tipo macro) y representación del estado de las conmutaciones en tiempo real.
- 2 de ellos (controles de sonido) con posibilidad mediante encoder de regulación de parámetros / extraer el audio de la fuente preseleccionada a un monitorado de audio.
- Formato de rack de 19" y 2 UR de altura.

2 Paneles hardware de 50 teclas con encoder para conmutación de señales y regulación de parámetros, para el puesto de Control Técnico y otro de repuesto con, al menos las siguientes características técnicas:

- Panel hardware de 50 teclas LCD multicolor.
- 4 entradas/salidas (2/2) de GPIO.
- Conexión a red de control mediante puerto ethernet con conector RJ-45.
- Compatibles con el actual orquestador del sistema, a saber; Virtual Studio Manager (VSM) de la firma LAW0.
- Incluirá las licencias/puertos de control pertinentes, si estos son requeridos por VSM.
- Botones configurables mediante software vsmPanel, con posibilidad de declaración de un número ilimitado de páginas y utilización de herramientas de navegación.
- Posibilidad de configurarlo como panel SingleBus o panel MultiBus, controlando uno o varios destinos.
- Ejecución de acciones (incluso acciones múltiples tipo macro) y representación del estado de las conmutaciones en tiempo real.
- Posibilidad mediante encoder de ajustes de delay y extracción del audio de la fuente preseleccionada a un monitorado de audio.
- Formato de rack de 19" y 2 UR de altura.

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

Por ello se plantea al menos, el **suministro de los siguientes paneles software** como mínimos necesarios:

1 Panel software, para el puesto de Control Técnico de estudios 5 y 6 compuesto por los siguientes componentes/funcionalidades:

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

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

9.3.9.6 Módulo de entradas y salidas GPIO

Para la gestión de los tally de los 6 estudios se entregará una unidad de entrada/salida de tally y la aplicación de gestión correspondiente, compatibles con el orquestador del sistema VSM (Módulo GPIO Lawo + VSMtally) cumpliendo las siguientes características:

- 32 entradas compatibles *galvanically isolated TTL*.
- 32 salidas *dry relay*.
- Dimensiones de: 483 mm x 43,7 mm x 127,3 mm (WxHxD) en una unidad de rack.
- 1 puerto de comunicación Ethernet para gestión Out of Band del sistema.
- Temperatura de funcionamiento entre 0° y 60°.
- Software de gestión VSMTally.

9.3.10 EVOLUCIÓN DEL GESTOR DE LA ELECTRÓNICA DE RED

El actual gestor de electrónica de red Cisco DCNM (Data Center Network Management) se encuentra actualizado a su última versión (11.5.4). Para mantener la visibilidad en esta plataforma de las nuevas electrónicas de red incluidas en este expediente, que montarán las últimas versiones de NX-OS, se hace necesario adoptar la evolución de DCNM a la nueva plataforma ND (Nexus Dashboard), que amplía las capacidades de gestión sobre la electrónica de red, estando basada en una arquitectura de microservicios. Uno de estos microservicios es

NDFC (Nexus Dashboard Fabric Controller) que, junto con otros, ofrecerá las funcionalidades requeridas mediante el hardware y licencias indicados a continuación.

9.3.10.1 Plataforma Cisco Nexus Dashboard

Se suministrará la plataforma Nexus Dashboard, formada por un **cluster de 3 servidores** físicos (on-prem) tipo UCS con el “software framework” de Nexus Dashboard preinstalado. Dichos servidores montarán el “software stack” que les permita trabajar en cluster. Los servidores UCS (Unified Computing System) consisten en servidores estándar de la industria certificados por Cisco para operar con Nexus Dashboard de forma unificada. Los servicios que correrán en esta plataforma serán:

- NDI (Nexus Dashboard Insights), release ND 3.2.1 unified image (NDI 6.5.1) o superior actualizado al momento del suministro, con las funcionalidades propias de la licencia *essentials* de los switches de red.
- NDFC (Nexus Dashboard Fabric Controller, siendo la evolución de DCNM), release ND 3.2.1 unified image (NDFC 12.2.2) o superior actualizado al momento del suministro.

Dichos microservicios vendrán preinstalados de fábrica, evitando así la necesidad de conectar los servidores a la internet pública para su descarga e instalación.

La necesidad de que el cluster esté formado por 3 servidores viene derivada de la no posible coexistencia de NDFC con NDI para una implementación del tipo IPFM (IP Fabric For Media), que es la que aplica en la infraestructura de San Cugat. También se debe a la cuantía de electrónicas de red a gestionar, que superará la cantidad de 35 (límite establecido por Cisco para 1 pND) para el “deployment NDFC” constitutivo del sistema de Sant Cugat, incluyendo la red de control.

Características hardware mínimas de los servidores:

- UCS C225 M6 Chassis.
- 1x AMD EPYC Milan 2.8 GHz 7443P 24C CPU.
- Tarjeta de red APIC Intel X710T2LOCPV3G1L 2x10GbE RJ45 (APIC-O-ID10GC).
- 4 discos APIC-HD24TB10K4KN de 2,4 TB, 12G SAS 10K RPM SFF.
- 1 disco SSD APIC-M2-240G de 240 GB en formato M.2 SATA.
- 1 disco SSD APIC-SDB9600A1PM6 de 960 GB, 2.5in 15mm Solidigm S4620 Enterprise Performance 6G SATA 3X SSD.
- 1 disco NVMe APIC-NVB1T601PM6 de 1,6 TB, 2.5in U.2 15mm Solidigm P5620 High Performance High End 3X NVMe.
- 256 GB de RAM (8x RDIMM 32 GB DDR4 3200MHz).
- 1050W/1600W power supply.

Características funcionales de Nexus Dashboard:

- Arquitectura basada en microservicios flexible y escalable.
- Mejora de la redundancia mediante despliegue en cluster de servidores activo-activo.
- Despliegue de aplicativos (SaaS) en plataforma unificada ND.

- Gestión unificada para despliegues LAN, IPFM y SAN y en múltiples datacenters.
- Interfaz de usuario mejorada, con nuevos workflows y mejor gestión de licencias.
- Soporte de funcionalidades avanzadas como todas las traducciones de Multicast NAT.

9.3.10.2 Funcionalidades de Nexus Dashboard Insights

- Generación de “snapshots” de la red capturados a intervalos regulares de tiempo para garantizar la estabilidad de la red y la afección de condiciones de contorno.
- Posibilidad de analizar el comportamiento de la red previamente a la realización de un cambio sobre la misma, aportando seguridad y confianza en las operaciones de ampliación en un sistema en producción. Mediante herramienta específica (NAE – Network Assurance Engine) integrada en NDI desde la release 6.0 el usuario podrá verificar el impacto del cambio sobre el último “snapshot” de la red.

<https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/dcn/whitepapers/cisco-nexus-dashboard-insights-white-paper-601.html>

9.3.10.3 Funcionalidades de Nexus Dashboard Fabric Controller

- Control de acceso mediante roles de usuario (RBAC): como mínimo existirán los roles de: *network administrator*, *access administrator*, *network operator*, *device upgrade administrator*, *network stager*.
- Gestión unificada y sencilla desde NDFC UI de licencias para los despliegues NX-OS y MDS, mediante Smart Licensing.
- Proporcionar automatización agilizando el aprovisionamiento de switches y simplificando su despliegue, al tiempo que se garantiza: la consistencia, la concordancia con el diseño pretendido, y los avisos ante detección de errores.
- Proporcionar gestión y control del despliegue de la red.
- Proporcionar visibilidad de los despliegues (media, control, cámaras) de forma centralizada y ofreciendo redundancia por unificación en cluster.
- Reporte ágil de inventario, salud del sistema, consumo de recursos e información sobre los dispositivos.
- Visualización end-to-end de los flujos de media.
- Monitorización de flujos PTP y RTP, identificando drops y obteniendo estadísticas.
- Presentación de vistas del despliegue de la sincronización PTP con boundary clocks.
- Posibilidad de agrupar dos fabrics rojo/azul redundantes 2022-7 para su visualización como un solo grupo, permitiendo asociar los end-devices y grupos multicast de ambos fabrics obteniendo una vista de topología en paralelo para flujos individuales.
- Posibilidad de añadir switches Catalyst 9000 a un fabric IPFM.
- Soporte de fabrics IPFM para One Manage, funcionalidad para crear, gestionar y monitorizar multi-fabric clusters.

9.3.11 SISTEMA DE KVM

9.3.11.1 **Suministro de equipamiento**

La composición del suministro es la siguiente:

1 Sistema completo de conmutación **KVM** sobre IP compuesto por los siguientes elementos:

14+2 Unidades transmisoras. Extensor de Video digital, Teclado USB y Ratón USB sobre IP con cable Cat5E/6/7 para los equipos servidores, con al menos las siguientes características técnicas:

- Modulo transmisor de extensor de video digital y USB sobre IP con cable Cat 5E/6/7 que permita alcanzar al menos hasta 130m.
- Tamaño reducido de aproximadamente 6 x 10 x 3 cm.
- Señal de transmisión de Video/USB a través de un único cable CAT 5e/6/7.
- Entrada de video en Display port, en caso de usar otro formato se deberán suministrar los adaptadores correspondientes.
- Latencia max. 1.47ms.
- Resolución de video máxima 1920x1200 @ 60Hz.
- Sonido embebido, modo emulación USB y uso compartido USB.
- Posibilidad de integrar en un Sistema de Conmutación Matricial con componentes de red estándar.
- Software para la gestión de todos los extensores y clientes incluidos en el Sistema.
- Alimentación vía USB o mediante alimentador europeo suministrado.
- Firmware actualizable a través de USB o vía Red.
- 8 unidades llevarán licencia para la transmisión de vídeo en VGA.

23+2 Unidades remotas receptoras para monitor, teclado y Ratón USB sobre IP, con al menos las siguientes características técnicas:

- Modulo receptor de extensor de video digital y USB sobre IP con cable Cat 5E/6/7 que permita alcanzar al menos hasta 130m.
- Salida de video en Display port, en caso de usar otro formato se deberán suministrar los adaptadores correspondientes.
- Video digital resolución máxima hasta 1920 x 1200 @ 60Hz.
- Latencia máxima de 5 ms.
- Alimentación mediante PoE o mediante alimentador europeo suministrado.
- Posibilidad de incorporar un kit VESA para montaje en monitor.
- Opción de deshabilitar los puertos USB para evitar la intrusión de virus.
- Posibilidad de activación mediante código de la opción para memorias USB.
- Compatibilidad con componentes de Red Estándar.
- Firmware actualizable a través de USB o vía Red.
- Posibilidad de disponer de un sistema para montaje en rack 19" 1RU

- Sonido embebido, modo Emulación USB, uso compartido USB.

1 Conmutador de red (switch) compatible y adecuado para integrar los elementos solicitados, con un mínimo de 48 puertos Gigabit ethernet y Poe con la suficiente potencia para la alimentación de los módulos receptores.

1 PC de Gestión con doble tarjeta de red sobre el que correrá la aplicación residente del sistema.

El sistema deberá tener capacidad de ampliación, permitiendo llegar a integrar en un sistema matricial con hasta al menos 60 puntos finales (transmisores/receptores) sobre una red estándar.

9.3.11.2 Trabajos de instalación

Contempla la instalación del suministro del punto anterior y el cableado entre elementos del equipamiento constitutivo del sistema de conmutación de KVMs trabajando en IP. Para ello se detallan los trabajos a realizar, el material a aportar y las áreas implicadas siendo lo siguiente:

- Montaje de la matriz de KVMs basada en switch de red en Sala de Aparatos de Estudios IP, y de todos los módulos de cliente y módulos de servidor del sistema suministrado en este expediente **siendo 23 puestos de cliente y 14 servidores**. También se instalarán los conjuntos de teclado/ratón/monitor en los puestos de cliente (pupitres/mesas de control) y todo pequeño material de conexión USB/VGA/DVI/HDMI/DisplayPort y adaptadores/conversores activos/pasivos, todos ellos a aportar por el adjudicatario de este expediente y representados en el diagrama adjunto “*Anexo 8 – Sistema de KVMs*”.
- Cableado de todos los módulos de cliente o servidor contra el switch de red, mediante cable de red, que será como mínimo del tipo CAT6A o CAT7. El adjudicatario de este Pliego aportará el cable y los conectores.
- En concreto se extenderán:
 - 15 cables de red internos a la Sala de Aparatos IP, entre los racks de los **servidores** de robótica (x4), PCs de Redes Sociales (x6), IPFs (x4) y PC de gestión del sistema (x1) y el rack donde se ubicará la nueva matriz de conmutación de KVMs.
 - 6 cables de red entre el rack donde se ubicará la nueva matriz de conmutación de KVMs en la Sala de Aparatos IP y los pupitres de edición de los Controles de Realización de los Estudios donde se ubican los **clientes** de los PCs de redes sociales.
 - 17 cables de red entre Sala de Aparatos y puestos de **cliente** en mesas de 6 Controles de Realización (x6), Mesas de Control Técnico (x3) en zona Estudios y zona Control Central, Cabina de IPFs (x4), Cabina de Robóticas (x4), etc.
- El detalle final de los clientes y servidores PCs, y de sus respectivos interfaces de teclado/ratón/monitor se adjunta como Anexo 8 a este expediente.

- Conectorizado y comprobación de las líneas extendidas, y aportación de todos los cables y adaptadores pasivos HDMI/DVI/DP que figuran en el Anexo 8 a este expediente.
- Para estos trabajos se seguirán las normas de etiquetado de equipos, cableado, conectorización, identificación y montaje expresadas en los apartados correspondientes del presente expediente.
- Puesta en marcha y configuración.

Se indican a continuación las distancias aproximadas entre salas, tomando como referencia la puerta de acceso de cada una de las salas para poder añadir a posteriori la distancia que se crea oportuna como posición final.

Origen puerta Sala Aparatos IP a puerta acceso Control Realización Estudio 1 (73m), Control Realización Estudio 2 (50m), Control Realización Estudio 3 (25m), Control Realización Estudio 4 (6m), Control Realización Estudio 5 (36m), Control Realización Estudio 6 (61m), Control Técnico de Estudios IP (25m) y Control Central en 2ª planta (aproximadamente 123m).

9.4 GESTIÓN DE PROYECTO

9.4.1 DIRECCIONES DE PROYECTO

Para la ejecución del Proyecto se constituirán dos direcciones:

9.4.1.1 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.

9.4.1.2 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.

9.4.2 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, soldador...), herramienta de mano (atornillador, alicate, 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 conexión, que será puesta a su disposición por parte de la Dirección de Ingeniería nombrada por RTVE.
- **UNIFORMIDAD.** El personal de la empresa adjudicataria adscrito al servicio deberá estar perfectamente y, en todo momento, identificado mediante uniformes de trabajo o al menos con distintivos/acreditación visible que los diferencien del personal de RTVE. En el caso de los Coordinadores deberán portar un distintivo que les identifique como tales. Los uniformes de la empresa adjudicataria deberán ser acordes al servicio objeto de contrato, y mantenerse en correcto estado de cuidado y limpieza. Los licitadores describirán en la oferta técnica el uniforme que vestirán los recursos asignados al contrato. Del mismo modo, los espacios utilizados en exclusiva por el personal

de la empresa adjudicataria, estarán igualmente identificados mediante carteles, postes y rótulos que los diferencien del resto de espacios abiertos al uso del personal de la RTVE.

- **TRANSPORTE DEL PERSONAL.** El transporte de personal de la empresa adjudicataria hasta los lugares de prestación del servicio a su inicio y finalización será por cuenta de la empresa adjudicataria.

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 suministradores o personal certificado por los fabricantes implicados en la totalidad de lotes del expediente. Para lo cual el Jefe de Instalación, deberá disponer del necesario apoyo logístico por parte de la empresa adjudicataria.

9.5 SERVICIOS DE INSTALACIÓN

Los trabajos incluyen:

- Los **servicios de instalación** sobre el sistema actual de media sobre IP existente de todo el equipamiento nuevo adquirido **en todos los Lotes** de este expediente (y de aquel que no perteneciendo a este expediente se refiere expresamente). Además, esto es, independientemente de en qué parte del Pliego hayan sido descritos o referidos los trabajos de instalación: ya sea en “Fases de Instalación”, “Soluciones de Conectividad”, “Ampliaciones de Sistemas”, etc.
- La **aportación de materiales** para dichas instalaciones.

Los trabajos serán llevados a cabo por un **equipo de instaladores encabezado por un Encargado de Instalación**.

9.5.1 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 y mecanización en mobiliario técnico.
- Puesta en marcha y configuración.

9.5.1.1 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. Para aquellas partes que lo requieran o si es recomendable para mayor claridad en su interpretación) los diagramas se realizarán nuevos desde cero (diagrama de control, diagramas de audio específicos de los estudios 5 y 6, sistema de audio migrado a Fase II, diagrama de microfonía inalámbrica, 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.

9.5.1.2 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, incluyendo el añadido de line cards en chassis, el traslado de equipamiento entre puertos y/o la reconfiguración de políticas, **b)** trabajos de instalación fuera del horario del estudio, **c)** trabajos de migración a Fase II del sistema de audio y trabajos de derivación de los controles de estudio hacia una unidad móvil en premontaje, por poner algunos ejemplos.

Otra de las responsabilidades que competen al adjudicatario de este lote es el **establecimiento de un adecuado calendario para la Formación**, coherente con los hitos de avance de las integraciones, donde quede bien definida la diferenciación entre aspectos destinados a ingenieros y técnicos de soporte y a operadores de producción de audio y vídeo.

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 **180 días naturales** para el desarrollo de los trabajos, a contar desde la fecha de recepción de todo el equipamiento (sin contar los tiempos de parada entre fases).

9.5.1.3 Aportación de material de instalación

Corresponde al adjudicatario de este Lote, al margen del material especificado en las cadenas de conectividad en fibra descritas en secciones específicas, 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. 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.

9.5.1.3.1 Características de materiales de instalación (componentes cobre).

Para el **cableado de señales de video digital serie** se utilizará principalmente cable específico para señales de HD/3G; por tanto, de cubierta **color morado** y del siguiente tipo en función de la distancia:

- PERCON VK5 o similar, tipo 0,6/2,8, hasta 20 m.
- PERCON VK6 o similar, tipo 0,8/3,7, entre 20 y 65 m.
- PERCON VK7 o similar, tipo 1,0/4,8, entre 65 y 90 m.
- PERCON VK8 o similar, tipo 1,4/6,6, entre 90 y 140 m.
- PERCON VK9 o similar, tipo 1,6/7,1, para más de 140 m.

Sin embargo, para aquellas tiradas específicas para líneas UHD, el cable será de cubierta **color rojo/marrón** y del siguiente tipo en función de la distancia:

- PERCON VK50 Silver+ o similar, tipo 0,6/4,5, hasta 25 m.
- PERCON VK60 Silver+ o similar, tipo 0,9/5,9, entre 25 y 40 m.
- PERCON VK70 Silver+ o similar, tipo 1,0/7,1, entre 40 y 60 m.
- PERCON VK80 Silver+ o similar, tipo 1,5/9,2, para más de 60 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 la misma marca que el cable, específicos para HD/UHD según el caso 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 que lo requieran como los conversores gateway se considerará el uso de conectores mini-BNC para señal HD/UHD.

No obstante, lo indicado para cableado UHD, este se resolverá prioritariamente con conversores-transmisores a fibra óptica, cuando así venga indicado en los diagramas de conectividad presentados en este Pliego.

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 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 RG223 anterior.

9.5.1.3.2 Características de materiales de instalación (componentes fibra).

Para el cableado y conexionado en fibra de todos los elementos a instalar se utilizarán **soluciones en fibra óptica adaptadas a cada caso**, constituyendo **cadenas de conectividad** formadas típicamente por mangueras troncales terminadas en los extremos en cassettes o bandejas de seccionamiento cuando las distancias son largas. La conexión al dispositivo final se realizará en este caso mediante latiguillos o **mangueras con breakout** para un mejor aprovechamiento de los puertos de la electrónica de red por agregación. Para distancias cortas podrán utilizarse soluciones integradas mediante cable AOC o transceptores SFP unidos por latiguillo de fibra, así como mangueras breakout, que podrán llevar los SFPs integrados (solidarios con la misma) o no.

Así, se considerarán las distancias totales a cubrir, que condicionarán la selección de la fibra entre **monomodo o multimodo**. La conexión a los equipos, se realizará mediante **transceptores SFP**, teniendo en cuenta para ello aspectos como tipo de fibra que llevará conectada, velocidad, factor de forma, etc.

Aspecto importante a tener en cuenta es el **respeto a la polaridad de las fibras** en todo el recorrido, atendiendo a si se trata de conectar un SFP contra otro (polaridad cruzada), extender las líneas entre ubicaciones (polaridad directa), o disgregar un puerto en breakout de 4 puertos, siempre garantizando la conexión de lanes de transmisión con lanes de recepción. Siendo objetivo que los latiguillos finales LC-LC duplex que conectan al equipo/puerto de switch sean siempre del mismo tipo (A to A).

Las características de los materiales en unos casos y otros serán las siguientes:

- **Mangueras de fibra:** podrán ser para su fusonado en campo, preconectorizadas mediante pigtails (para bandejas con pasamuros), o montando conectores MTP/MP0 termofusionados (para cassettes), con las siguientes características en función de si los pelos de fibra son monomodo o multimodo:
 - **Mangueras monomodo:** las características que debe cumplir la manguera monomodo MTP/MP0 de interior son las siguientes:
 - Conectores MP0 12 (macho en ambos extremos). Manguera para uso en interior.
 - Tipo de fibras: 12/24/32 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.
- **Mangueras multimodo:** las características que debe cumplir la manguera multimodo MTP/MPO de interior son las siguientes:
 - Cable de distribución armado dieléctrico, antihumedad, flexible, libre de elementos rígidos, formado por 12/24 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 12/24 (macho en ambos extremos). Manguera para uso en interior.
 - Tipo de fibras: 12/24 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.
 - **Cassettes de fibra y bastidores.** Monomodo o multimodo según necesidades. Típicamente con 6 (12) conexiones LC duplex (fibras) a 1 conexión MPO-12 (f), o bien con 12 (24) conexiones LC duplex (fibras) a 1 conexión MPO-24 (f). Serían para los extremos de las mangueras de 6 o 12 enlaces (12 o 24 pelos) y de la polaridad adecuada.
 - **Latiguillos de fibra:** podrán ser monomodo o multimodo, de longitud adecuada y con las siguientes características en cada caso:
 - **Monomodo:** LC-LC duplex proporcionando transmisión de datos full-duplex, con fibra monomodo dedicada para cada dirección y estas características: 9/125 μm (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 el elemento al que irán conectados. Cumplimiento de normativa ITU-T G.652.
 - **Multimodo:** LC-LC duplex proporcionando transmisión de datos full-duplex, con fibra multimodo dedicada para cada dirección y con estas características: 50/125 μm 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.

- **Cables breakout** siendo, según el caso de fibras monomodo o multimodo y con las siguientes características:
 - “Patch Cord” separador de fibras para conversión de MPO de 12 fibras a 4 latiguillos LC duplex, en disposición dependiente del uso que haga de las fibras el transceiver QSFP+/ QSFP28 al que irá conectado.
 - Tipo de manguera de fibra típicamente 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.
 - Longitud máxima: 10m.
- **Transceptores SFP:** se aportarán todos los transceptores necesarios para todos los sistemas de todos los Lotes del expediente (a excepción de los solicitados en el propio Lote). Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Los **SFPs en extremo de equipamiento** podrán ser multimarca, Siempre certificada por el fabricante del equipo en cuestión.
 - Los **SFPs en extremo de la electrónica de red** tendrán que ser obligatoriamente de la marca Cisco, y compatibles con el modelo de Switch y versión del sistema operativo del switch sobre el que irán montados, salvo que no exista el modelo equivalente Cisco.
 - Se utilizarán **siempre que sea posible cables tipo AOC** con los SFPs fusionados en los extremos, de longitud ajustada a los sistemas que interconectan.
 - No se utilizarán **nunca cables tipo DAC**.
 - Se suministrará un **SFP de cada tipo** diferente de los empleados en toda la instalación, que servirá **como repuesto** de los demás. También se entregará un **cable AOC de cada tipo** de los utilizados será suministrado **como repuesto** (uno de la longitud más larga utilizada para cada tipo de transceptor, no uno por cada longitud y cada tipo de transceptor). Siempre de lo entregado en el presente Lote.

9.5.1.3.3 Material adicional de instalación

Aportará:

- **Paneles combinados de conexiones**, que llevarán las configuraciones procedentes en cada ubicación resultantes de los diagramas de conectividad.
- **Sistema de distribución de sincronismos (BB, TriLevel, WC, AES, etc.)**, para cubrir las necesidades de sincronización de todo el equipamiento nuevo y reutilizado. Estará **compuesto por un cofre con tarjetería modular** entre la que se encontrará (aparte de lo que el licitador considere necesario según el equipamiento ofertado) los siguientes tipos de tarjetas con salidas suficientes para:
 - **Distribuidores de Black Burst / Trilevel sync** para mezcladores de vídeo, cofres de gateways, monitores forma de onda, IPFs, UDCs, multiviewer, PCs redes

sociales, procesadores DSP de audio y todos aquellos equipos que puedan recibir sincronismo BB.

- **Distribuidores de wordclock** para receptores de microfonía inalámbrica, procesadores de DSP de audio, etc. en sala aparatos y cofres de entradas/salidas de audio, equipos auxiliares, etc. en platós y controles.
- Todo tipo de referencia que pueda ser reclamada por el equipo de destino.
- La prioridad del PTP como método de sincronización base no exime de cablear las señales anteriores como backup.
- **Sistema de transmisión de señales por fibra**, para cubrir las necesidades de transmisión de señales UHD-SDI entre dependencias. Estará compuesto por equipamiento activo montado en **cofre/s con tarjetería modular** en las ubicaciones donde las señales se centralicen (rack en LGC, plató o sala de aparatos) y tarjetas u elementos modulares en los extremos del equipo de origen/destino (cabina, sala o control).

9.5.1.4 Cableado y conectorización. Identificación

Incluye la **aportación y extensión del cableado y conectorización** de todas las señales de datos, fibra, vídeo, audio, remotos, referencia BB, referencia WC, GPIO, 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 embreado 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 de audio/video sobre paneles combinados, así como las líneas UTP que llegan a estos paneles combinados.

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

- El **traslado de las conexiones de controles de cámara** (para las PTZ) en los 4 controles de estudios 1 a 4 existentes, sus mandos remotos, su adhesión a los remotos de las robóticas, etc. a la cabina unificada de control de robóticas. Incluye el cableado y conexionado de las cámaras PTZ en Platós (ref BB, video, control).

- La fabricación de latiguillos de 20-35 m en cable de video (U)HD-SDI para servir como **latiguillos de conexión en los Platós** y Salas VIP, de Dirección, etc., y pequeños latiguillos de entre 20 cm y 2 m para saltar y conectar entre paneles combinados y dispositivos finales dentro de mesa/rack.
- Instalación, ajuste y conectorización de 8 **cables RF de antena** en los Platós de los Estudios 5 y 6 siendo ocho tiradas de 150 m cada una desde las ocho antenas ubicadas en el plató hasta las entradas "5A", "5B", "6A", "6B" 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.
- La instalación de líneas de sincronismos (habida cuenta de que la sincronización base es PTP) tradicionales como backup para todos los equipos que las dispongan e incluirá líneas de reserva en lugares estratégicos (consolas de las cabinas y controles y platós) para necesidades puntuales.

El oferente deberá considerar en su oferta un pequeño porcentaje de margen (alrededor del 2,5% del cableado descrito en este lote) 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.

9.5.1.5 Montaje de equipamiento en mobiliario técnico

Se realizará el **montaje de todo el equipamiento suministrado en este expediente** en racks, pupitres y paneles de monitorado, además de equipamiento específico de otros expedientes, debidamente indicado.

Respecto a los **trabajos de mecanización**, corresponden al instalador la ejecución de las siguientes labores:

- La realización de los cortes convenientes, para el paso de los cables, del suelo técnico bajo el mobiliario y la eliminación de las chapas pretroqueladas de la parte baja de los racks o wallboxes serán labores a realizar por terceros, personal especialista en mecánica. No obstante, en el caso de que fuera necesario, por no estar disponible dicho personal y de forma puntual, los deberá realizar el instalador con el fin de no retrasar los trabajos de instalación.
- La ubicación final y anclaje del mobiliario, y el remate de la instalación con la fijación de tapas ciegas, puertas, etc. serán responsabilidad de terceros (personal especialista en mecánica). Las mesas deberán ser ancladas al suelo técnico para evitar que, posibles desplazamientos en la ubicación de las mesas, fuercen o puedan llegar a dañar el cableado que discurre por el interior de las patas. Por ello y con el fin de no retrasar el progreso de la instalación, solamente en el caso de que fuera necesario y de forma provisional, por no estar disponible dicho personal, el instalador deberá fijar las mesas con anclajes simples para proteger el cableado hasta que se aplique la solución completa y definitiva.
- Montaje del equipamiento en mobiliario técnico, racks, etc., y de los mecanismos de sujeción del equipamiento técnico, mecanizando las tapas ciegas, guías de soporte y perfilera necesaria. También serán responsabilidad del adjudicatario las labores de recolocación de los equipos recuperados, incluidos los que, no apareciendo en los diagramas de bloques, tengan una justificada función en la nueva instalación. Por último, si fuera necesario por no estar disponible el personal mecánico, de forma puntual y con el único fin de no retrasar los trabajos de instalación, procederá al montaje de regletas eléctricas (en pupitres, paneles o racks), brazos articulados y peanas para sustentación de pantallas, y adaptadores a rack para todos aquellos elementos que, no estando especialmente preparados para ello, deban ir en capilla. Estos elementos para el montaje serán facilitados e instalados previamente por personal mecánico contratado por el área de Ingeniería de RTVE (excepto las regletas que serán suministradas por el adjudicatario de este Lote).
- Montaje de pantallas en peanas y, en el caso de las estructuras de sustentación de monitorado, solamente asistencia al personal mecánico en el montaje de las pantallas, ya sean en controles de estudio / control técnico y de ingesta, ya sean en plató.
- La recogida de los embalajes de los equipos y material de instalación, incluido el reciclado y tratamiento correcto de los residuos durante los trabajos, procurando mantener lo más limpia posible el área donde se desarrollan los trabajos.
- Prestará atención a que las baldosas de suelo técnico permanezcan cerradas en tanto en cuanto no sea necesario que estén abiertas para evitar caídas u obstaculización del paso, señalando convenientemente la zona cuando estén abiertas.

9.5.1.6 Distribución de equipamiento en racks

El oferente a este Pliego presentará en su oferta una propuesta de rack mounting, con indicación del espacio ocupado en rack por cada uno de los sistemas propuestos, e indicando la carga en cuanto a potencia se refiere que aportaría cada uno de los equipos y el número de

circuitos recomendados para satisfacer la demanda de energía. También contemplará la redundancia de circuitos para los equipos que disponen de varias fuentes de alimentación.

9.5.1.7 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.
- Los trabajos pertinentes de personal especializado para la puesta en marcha de las nuevas antenas de microfonía inalámbrica, integrándolas con la configuración del sistema actual.
- Los trabajos pertinentes de personal especializado para la puesta en marcha de las nuevas antenas de intercom, integrándolas con la configuración del sistema actual.

9.5.2 FASES DE INSTALACIÓN

El equipamiento a instalar es todo el reflejado en los diagramas de bloques anexos a este expediente y equipamiento de otros orígenes, debiendo por tanto asumir el adjudicatario la instalación y el control del siguiente equipamiento proveniente de:

- Equipamiento nuevo suministrado en todos los Lotes de este expediente.
- Equipamiento reutilizado del propio Centro o de otras Unidades de la Corporación, que por sus características permita la integración con la nueva instalación (por ejemplo, hasta 2x blades procesadores C100 de V_Matrix que puedan cambiar su ubicación/función, equipamiento auxiliar de audio, etc.).
- Equipamiento adquirido en otros expedientes que, apareciendo en los diagramas de bloques o referido expresamente, deba ser instalado o trasladado para la completa y óptima operatividad de los Estudios: IPFs, receptores de microfonía inalámbrica, PCs de Redes Sociales, sistema de intercom, etc.
- Equipamiento o elementos de instalación que puedan ser aportados por la Dirección de Área Técnica de TVE para cubrir necesidades concretas, como preselectores de AV, paneles de conexiones, mesas técnicas, racks, accesorios y elementos de sujeción para los mismos, y estructuras de sustentación (brazos para fijación de monitores).

El mobiliario técnico tipo **racks y consolas técnicas** será nuevo o existente, no siendo competencia del adjudicatario el montaje de las mesas en sus ubicaciones finales, esto es; Controles de los Estudios y Controles Técnico, IPFs, EVSs y Robóticas. Sí se encargará de su colocación final y anclaje sobre el suelo técnico, practicando en el mismo la reubicación de baldosas y la realización de los cortes que sean necesarios para el paso del cableado hacia el interior del mobiliario mobiliario (caso de urgir por no estar presente el personal mecánico especializado). En el caso concreto de los **racks** el adjudicatario deberá rematar la instalación con la fijación de tapas ciegas, puertas, etc.

Los trabajos a realizar se detallan divididos en fases, cada una de las cuales comprenderá los trabajos y afectará a las áreas que a continuación se detallan, siempre respetando la

integridad de la instalación existente, en tanto deberá garantizarse al cien por cien su funcionamiento de cara a la emisión.

Se refieren a partir de ahora como “primer estudio” y “segundo estudio” indistintamente los estudios 5 o 6 por ser ambos estudios gemelos, no existiendo diferencia alguna en el orden de migración para las labores que se describen.

El adjudicatario de este Lote realizará, mediante la contratación de los servicios profesionales y de instalación que sean requeridos para cada fase, los siguientes trabajos distribuidos en fases.

Las Fases 1a y 1b (trabajos previos) pueden ejecutarse en paralelo. La distribución en fases viene definida por las necesarias pausas entre fases para intervenciones diversas por parte de terceros.

El adjudicatario de este Pliego dispondrá de **180 días naturales para el desarrollo de todas las fases** (incluida la fase inicial) **sin contar los periodos de parada entre fases.**

En una **primera fase inicial (Fase 0)** se realizará la planimetría de la instalación global, al tiempo que se procede a la adquisición del necesario material de instalación, de tal forma que el mismo día que se haya aprobado planimetría suficiente como para iniciar los trabajos de instalación, estos puedan iniciarse inmediatamente:

- **Comienzo:** fecha de Inicio de Instalación, que será comunicada al adjudicatario por escrito por parte de la Dirección del Proyecto designada por la Corporación RTVE.
- **Períodos:** dividida en los siguientes períodos, los cuales discurrirán en paralelo, al poder convivir las labores a las que se refieren, siendo:
 - Un plazo de **28 días naturales** para la **elaboración de la planimetría de detalle**. Una vez realizada pasará a aprobación por parte de la Dirección de Proyecto de RTVE. También deberá aprobarse la estrategia de los direccionamientos de red, subredes, VLANs, materiales de instalación, etc.
 - Un plazo de **21 días naturales**, coincidente con el anterior, para la **adquisición del material de instalación** necesario para arrancar la FASE 1.
 - Inicio de la FASE 1a, **7 días naturales** antes del final de esta FASE 0 inicial, para proceder a la **derivación de la producción del primer estudio sobre Unidad Móvil y liberación de espacios**, no dependiente de planimetría ni materiales.

9.5.2.1 FASE 1a – Derivación de la producción del primer estudio a una U.M.

Se dispondrá de una Unidad Móvil en la zona de Premontaje, siendo zona colindante con los Platós de ambos Estudios, que sustituirá las funciones que actualmente cumplen los Controles del primer Estudio. Las cámaras en plató serán las pertenecientes a la dotación de la Unidad Móvil, ya que irán conectadas a ésta mediante cableado triax entre Unidad Móvil y Plató. Los sistemas de: teleprompter, rotulación, iNews, sistema de producción, etc. a utilizar serán los propios del CPP controlados desde la Unidad Móvil.

9.5.2.1.1 Extensión y conexionado de cableado provisional

Se detalla el conexionado que comunicará la Unidad Móvil con las dependencias técnicas con las que intercambiará señales. Toda línea adicional no descrita que pudiera surgir para cubrir la operativa necesaria será asumida por el oferente a estos trabajos, debiendo para ello reservar una parte de su cotización para este fin ya que, aunque se ofrece un grado de detalle suficiente, la situación real puede plantear variaciones, difíciles de precisar en este momento del proyecto.

Conexionado de la Unidad Móvil con el Plató.

Para el conexionado de la Unidad Móvil con el Plató se extenderán las siguientes líneas (mangueras a entregar al instalador como dotación de la Unidad Móvil para que proceda a su despliegue y montaje en cajas de plató), destinadas a cubrir los servicios que se detallan:

- Dos mangueras de líneas de vídeo terminadas en paneles de conexiones en sus extremos.
- Dos mangueras de líneas de audio terminadas en paneles de conexiones en sus extremos.
- Diez líneas de cableado triax para la conexión de las cabezas de cámara con las CCUs (éstas irán directamente a las cabezas de cámara).

Conexionado de la Unidad Móvil con Sala de Aparatos de los Estudios 5 y 6.

Para el conexionado de la Unidad Móvil con la Sala de Aparatos de los Estudios 5 y 6 el adjudicatario de este proyecto extenderá las siguientes líneas (incluye aportación de material, trabajos de despliegue y conectorización) destinadas a cubrir los servicios que se detallan:

- Una línea de referencia de sincronismos para esclavizar los generadores de la Unidad Móvil con la distribución de sincronismos del CPP Sant Cugat.
- Un mínimo de 22 líneas de vídeo digital para (*):
 - Salidas de matriz HD en Sala de Aparatos hasta entradas de distribución/deseμβebido del mezclador de vídeo en Unidad Móvil (x16).
 - Salidas de G.C. en Sala de Aparatos hasta entradas de mezclador de vídeo en Unidad Móvil (x2).

- Retornos de PGM, PVW, CF y AUX desde Unidad Móvil hasta matriz HD en Sala de Aparatos para emisión/grabación desde el CPP Sant Cugat (x4).
- Un mínimo de 16 líneas UTP para:
 - Conexión de remoto multibus de matriz HD trasladado a UM-Ctrl Realización (x1).
 - Conexión de paneles de intercom del Centro trasladados a la Unidad Móvil (x4).
 - Conexión de extensor de KVM del generador de caracteres trasladado a la UM-Ctrl Realización (x1).
 - Conexiones con la red de producción para iNews, Command, CUE, etc. contra los switches de Sala de Aparatos (x5).
 - Conexiones con la red corporativa, señales de teléfonos, etc. contra el LGC en Sala de Aparatos (x5).

Conexión de la Unidad Móvil con los Controles de Dirección.

Las señales de Unidad Móvil a Controles de Dirección se enviarán, bien a través de Sala de Aparatos, bien a través de las mangueras entre unidad móvil y caja de plató, caso de que actualmente existan líneas entre caja de plató y controles de dirección.

Sobre el montante de líneas descrito, el oferente presentará en su oferta, valorado unitariamente, un excedente de líneas extras que, no correspondiendo a ninguna de las señales descritas, sirva para adaptarse a las necesidades reales entre Unidad Móvil y Sala de Aparatos, difíciles de prever en esta fase del proyecto, solamente en caso de que se necesiten.

Todas las líneas extendidas entre Unidad Móvil y Sala de Aparatos **tendrán suficiente longitud para servir para la conexión entre la misma unidad móvil** (si se traslada a zona próxima al segundo plató dentro del área de premontaje) **y el segundo estudio**. Ello como previsión para cuando en fase posterior la UM trabaje contra el segundo plató.

Se considerarán las necesidades adicionales de cableado de largo recorrido que pueda tener el segundo estudio para añadir en esta fase de trabajos dicho cableado, facilitando con ello no tener que trabajar sobre este largo recorrido (SA-UM) en fase posterior.

(*) Podrán utilizarse las líneas actuales de SA con Plató, y extenderlas hasta la Unidad Móvil, **siempre y cuando la sección del cable garantice la transmisión de señal con la distancia añadida a la UM (en caso contrario se tirarán nuevas)**, pero habrá de tenerse la precaución de descolgarlas (apartarlas) en su recorrido por el borde perimetral del plató con el fin de que el desmontaje de líneas y renovación de rejiband actual se pueda hacer de forma cómoda.

9.5.2.1.2 Adaptación del equipamiento de dotación de la Unidad Móvil

Los trabajos incluyen el traslado del equipamiento pertinente desde los Controles de Estudio actuales hasta los puestos homólogos dentro de la Unidad Móvil. Principalmente serán paneles de Intercom, remotos de matriz HD, estaciones de trabajo (WS), teléfonos, etc.

También incluyen el cableado interno en Unidad Móvil que sea necesario.

El traslado se llevará a cabo en un fin de semana con objeto de no interferir en la producción habitual del estudio.

9.5.2.1.3 Puesta en marcha y configuración de la Unidad Móvil

La puesta en marcha de la Unidad Móvil será realizada por el personal de unidades móviles de RTVE, debiendo el equipo de instaladores colaborar para asistir a este personal en labores como traslado de equipamiento, disposición de cableado, realización de conectores especiales y latiguillos, etc.

El equipo de instaladores también colaborará en el despliegue de las cámaras en plató y montaje de las mismas sobre los pedestales.

De todo lo instalado hasta el momento del cambio se procederá a su **comprobación técnica**, a falta de realizar la comprobación de los sistemas pendientes de trasladar en el necesario **fin de semana del cambio**.

Configuración de todos los sistemas: incluye la re/configuración que sea pertinente dentro de la Unidad Móvil, de mezclador de vídeo, unidad de tallys, tarjetas de electrónica modular, cadenas de cámara, aspectos de intercomunicaciones, retornos de audio-vídeo, etc. y de aquellos sistemas que requieran de una programación concreta para funcionar de forma armónica con el resto de la instalación.

- Fin de semana del cambio.

Traslado de funciones: en un fin de semana se procederá al traslado de las funciones de los Controles de Estudio actuales a la Unidad Móvil. Se deberá empezar por el desmontaje del equipamiento que ocupan los pupitres y el traslado del mismo a la UM donde se ha planteado la instalación provisional. Lógicamente el cableado relativo al puesto provisional deberá previamente haber sido comprobado tras extender las líneas con Sala de Aparatos y Plató. Los equipos se montarán en el/los muebles y se reconectarán, de forma que los puestos continúen operativos a través de la instalación provisional, sin que el usuario note diferencia en la operación, haciendo todas las comprobaciones necesarias que garanticen el correcto funcionamiento de los sistemas.

Una vez puestas en marcha la instalación provisional (UM) se procederá a la retirada del cableado en desuso.

9.5.2.1.4 Desmontaje mobiliario, equipamiento, cableado en controles/plató

Incluye el desmontaje del equipamiento y mobiliario, y la limpieza de cableado de controles de estudio y plató. Para ello, aparte de lo descrito a continuación, **se seguirán las “Consideraciones generales que regirán los trabajos de desinstalación”** descritas en el punto **9.5.2.8**

Desmontaje de los Controles de estudio

Se procederá a la liberación de las Áreas ocupadas actualmente por los Controles del primer estudio que han cesado su labor al realizarse ésta desde la unidad móvil provisional. El equipamiento del primer estudio en Sala de Aparatos se retirará en fase final.

Las labores a realizar serán las descritas a continuación:

- **Desmontaje del equipamiento** sobre las consolas de los Controles (y racks auxiliares si los hubiere), del situado sobre dichas consolas y del instalado en la estructura que compone el sistema de monitorado de estas salas.
- **Desmontaje de elementos auxiliares** como paneles de conexiones, regletas, rose-tas, etc. en pupitres, estructuras de sustentación de monitorado o cajas de conexio-nes.
- **Desmontaje de mobiliario técnico** como pupitres en controles, estructuras de sus-tentación de monitores (paneles o peanas) o racks auxiliares si los hubiere.
- **Traslado y almacenaje** del equipamiento, elementos auxiliares y mobiliario técnico desmontados al lugar que se designe.
- **Retirada del cableado en desuso** interno o externo, excepto el susceptible de ser reutilizado, de todos los equipos/elementos/mobiliario desmontados.
- **Preservación del cableado de paso susceptible de ser reutilizado** contempla la pro-tección del cableado que, no siendo retirado, deba ser apartado y protegido a su paso por estas salas como, por ejemplo, el que va hacia el plató o hacia la unidad móvil.
- **Preservación del cableado en sala susceptible de ser reutilizado** que deba ser re-tranqueado y apartado a lugar seguro para, una vez sustituidos los pupitres de tra-bajo, pueda ser recuperado y llevado a la misma posición donde se encontraba, siem-pre que tenga suficiente longitud teniendo en cuenta el posible cambio de posición de dichos pupitres, como puede ser, por ejemplo, el caso del cableado propio del sis-tema de intercom o los puntos de datos de red corporativa o red de producción y LGC.

Desmontaje del Plató

Se procederá a la liberación del Plató, siendo uno de los principales objetivos facilitar que las canalizaciones perimetrales puedan ser renovadas mediante expediente aparte.

Las labores a realizar serán las descritas a continuación:

- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el desmontaje de equipa-miento en plató relativo a las cámaras, y montaje de las cámaras de la unidad móvil sobre los mismos u otros pedestales.
- **Desmontaje de equipamiento y paneles de conexiones** en racks y cajas de plató, excepto aquel que deba ser preservado por su posible reutilización (por ejemplo, transmisores de pinganillos, paneles de intercom, remotos de matriz, etc.).
- **Desmontaje de mobiliario técnico** tipo rack o cajas de plató.
- **Traslado y almacenaje** del equipamiento, elementos auxiliares y mobiliario técnico desmontados al lugar que se designe.

- **Retirada del cableado en desuso** en rejiband perimetral del plató, que habrá de ser total en la medida que sea posible, para **posibilitar el desmontaje y renovación de dicha rejiband** en paso siguiente.
- **Retirada del cableado en desuso** interno o externo a los racks y cajas de plató, excepto el susceptible de ser reutilizado (por ejemplo, con los controles de dirección).
- **Preservación del cableado en rejiband perimetral** que continúe en uso, bien sirviendo a la unidad móvil, bien porque permanezca en la instalación futura. Este cableado deberá ser apartado y protegido a su paso por el plató, descolgándolo de y manteniéndolo a cierta distancia de la actual canalización perimetral.

Intervención de Infraestructuras: en este momento se producirá una pausa en los trabajos de instalación orientada a la adecuación de los controles y canalizaciones de plató del primer estudio, así como en cabinas EVS-1, EVS-3, IPFs y Robótica.

9.5.2.2 FASE 1b – Instalación de Salas de Aparatos y Control Técnico

En paralelo a las Fase 1a y obras de infraestructuras sobre los nuevos controles del primer estudio se podrá acometer la instalación en Salas de Aparatos y Control Técnico.

La extensión de cableado que se refiere en todos los apartados a continuación incluye la aportación de todo el material de instalación (cables A/V/D, conectores A/V/D, mangueras de fibra, latiguillos de fibra, latiguillos de vídeo y datos, cassettes y sus bastidores, paneles de conexiones, mangueras de audio, etc.).

9.5.2.2.1 Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos IP

Las labores a realizar en esta sala serán las descritas a continuación:

- **Montaje de las nuevas line cards en los cofres Leaf 2** de la electrónica de red de media, situados en la Sala de Aparatos de los Estudios IP.
- **Montaje de los nuevos switches stand alone** de las redes de control y KVMs en Sala de Aparatos, quedando retranqueados en racks con el fin de evitar el sobrecolado del cableado de red respecto del frontal del rack. Para ello se procederá al retranqueo de los perfiles del rack en una distancia de unos 10-12 cm.
- **Montaje de los cofres/bastidores** en racks incluyendo la tapa frontal y las guías si las tuvieran, así como el montaje de la tarjetería en los cofres/bastidores incluyendo sus traseras o tapas ciegas en su defecto. Aplicable a UDCs, GWs, mezcladores...
- **Montaje de los diversos servidores** que conformen los sistemas que estén basados en este tipo de plataforma. Aplicable a UDCs, multiviewers, mezcladores, sistemas de control...
- **Montaje de los procesadores DSP** y elementos que conformen el sistema de audio.
- **Montaje del servidor de robótica y generadores de señales de prompter.**
- **Montaje de la matriz de KVM** y de sus módulos de servidor donde corresponda.

- **Montaje de las estaciones PCs de Redes Sociales e IPFs** ajenos a este expediente y de las tarjetas entregadas en este expediente para estas últimas.
- **Montaje del sistema de microfonía inalámbrica.**
- **Montaje de cofres mini-módulos gateways y pequeño material** de conversión, distribución, etc.
- **Extensión de infraestructura de fibra interáreas** conformando las **cadena de conectividad** constituidas por: mangueras de fibra, cajas de distribución y bandejas de cassettes de fibra entre diferentes ubicaciones.
- **Cableado interno a la sala de aparatos.** Se cablearán todas las señales referidas en el apartado "Cableado y conectorización. Identificación". Para el cálculo del montante de líneas necesarias se observarán los diagramas adjuntos a este expediente que representan al equipamiento involucrado y la conectividad entre el mismo. Incluye los latiguillos y SFPs en ambos extremos para la conectividad de los equipos y electrónicas de red.
- **Cableado externo a la sala de aparatos.** Podrá determinarse en esta fase la instalación del cableado que va hacia Controles/Plató dejándolo reposar en el pasillo a la entrada de los controles a la espera de que estos sean remodelados para así dejar terminada la instalación en el lado de sala de aparatos.

9.5.2.2.2 Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos E-5 y E-6 (LGC)

Las labores a realizar en esta sala serán las descritas a continuación:

- **Montaje de los nuevos switches stand alone** si proceden para la red de control, quedando retranqueados en racks con el fin de evitar el sobrevolado del cableado de red respecto del frontal del rack. Para ello se procederá al retranqueo de los perfiles del rack en una distancia de unos 10-12 cm.
- **Montaje de los cofres/bastidores** en racks incluyendo la tapa frontal y las guías si las tuvieran, así como el montaje de la tarjetería en los cofres/bastidores incluyendo sus traseras o tapas ciegas en su defecto. Aplicable a GWs de monitorado multipantalla, monitorado discreto y líneas en controles de estudio.
- **Extensión de infraestructura de fibra interáreas** conformando las **cadena de conectividad** constituidas por: mangueras de fibra, cajas de distribución y bandejas de cassettes de fibra entre diferentes ubicaciones. Incluye los latiguillos y SFPs en ambos extremos para la conectividad de los cofres y electrónicas de red.
- **Cableado interno y externo al LGC de Sala de Aparatos Estudios 5-6.** Se cablearán todas las señales referidas en el apartado "Cableado y conectorización. Identificación". Para el cálculo del montante de líneas necesarias se observarán los diagramas adjuntos a este expediente que representan al equipamiento involucrado y la conectividad entre el mismo.

Se considerará este LGC como punto de partida hacia la Cabina EVS-3/Informática, pudiendo aprovecharse la infraestructura de fibra existente con Sala Aparatos IP para la conectividad de los módulos mini-GWs que se reubicarán en esta Cabina (proviene de los que estaban asignados a Cabina Grande / Cabina pequeña EVS).

9.5.2.2.3 Instalación de equipos y cableado de Sala Aparatos C. Central

Las labores a realizar en esta sala serán las descritas a continuación:

- **Liberación de espacios en racks** del antiguo sistema de continuidad ya en desuso. Incluye el desmontaje del equipamiento y la limpieza de cableado interno y externo. Para ello **se seguirán las “Consideraciones generales que regirán los trabajos de desinstalación”** descritas en el punto **9.5.2.8**
- **Montaje de los nuevos switches stand alone** que serán los **Leaf 5B y 5R** de la electrónica de red de media (y nuevo switch de red de control si lo hubiere), situados en la Sala de Aparatos de Control Central. Siempre en racks con perfiles retranqueados con el fin de evitar el sobreolado del cableado de red respecto del frontal del rack. Para ello se procederá al retranqueo de los perfiles del rack en una distancia de unos 10-12 cm si fuera necesario.
- **Montaje del cofre/bastidor** en rack incluyendo la tapa frontal y las guías si las tuviera, así como el montaje de la tarjetería en el cofre/bastidor incluyendo sus traseras o tapas ciegas en su defecto. Aplicable a GWs de la matriz HD.
- **Extensión de infraestructura de fibra interáreas** conformando las **cadena de conectividad** constituidas por: mangueras de fibra, cajas de distribución y bandejas de cassettes de fibra entre diferentes ubicaciones. Incluye los latiguillos y SFPs en ambos extremos para la conectividad de cofre y electrónicas de red.
- **Cableado interno a la sala de aparatos.** Se cablearán todas las señales referidas en el apartado “Cableado y conectorización. Identificación”. Para el cálculo del montante de líneas necesarias se observarán los diagramas adjuntos a este expediente que representan al equipamiento involucrado y la conectividad entre el mismo.
- **Cableado externo a la sala de aparatos.** Podrá determinarse en esta fase la instalación del cableado que vaya hacia el exterior como pueda ser aquel que vaya a Control Central (por ejemplo, el cliente de KVMs).

9.5.2.2.4 Instalación de equipos y cableado de Control Técnico

Intervención de Unidad de Transformaciones Mecánicas: en este momento se producirá una intervención orientada al montaje del panel de monitores en el segundo puesto (estudios 5 y 6) del Control Técnico de los Estudios IP.

Con la intervención de la Unidad de Transformaciones Mecánicas de RTVE en el montaje de la estructura de monitorado multipantalla del puesto de Control Técnico destinado a los estudios 5 y 6, que podrá ser en paralelo a la remodelación de los controles del primer estudio por parte de Infraestructuras y a la instalación técnica IP de Sala de Aparatos y Control Técnico, se podrá completar la instalación del Control Técnico.

Las labores a realizar en esta sala serán las descritas a continuación:

- **Montaje en pupitre** de todos los equipos de monitorado y de control del orquestador siendo: WFM IP, monitorado de audio, paneles HW y SW de control del orquestador, estaciones de trabajo, paneles de intercom, etc.
- **Montaje en panel de monitores** de pantallas de gran formato, altavoces (en conjunto con la Unidad de Transformaciones Mecánicas de RTVE) y pequeño material como gateways IP/3G-SDI.
- **Cableado interno y externo al Control Técnico.** Se cablearán todas las señales referidas en el apartado "Cableado y conectorización. Identificación". Para el cálculo del montante de líneas necesarias se observarán los diagramas adjuntos a este expediente que representan al equipamiento involucrado y la conectividad entre el mismo.

9.5.2.2.5 Instalación para paso a Fase II del sistema de audio

Las labores a realizar incluyen el cableado necesario para que todo el equipamiento de audio de los estudios 1 a 4 pueda sustituir sus actuales conexiones en cobre por el conexionado en fibra que permita, llegado el momento ("Trabajos previos" de los servicios de integración), migrar a Fase II los actuales sistemas de audio. De esta forma se abandonará la conectividad de los equipos mediante VLANs en capa 2 en favor de una conectividad en Capa 3 mediante routing, utilizando para ello los switches Leaf 3 R/B de audio Cisco 93180YC-FX3 de Sala de Aparatos de Estudios IP.

Una vez sucedidos los trabajos previos de integración descritos en capítulo posterior, y comprobada la efectividad del sistema, se procederá a la retirada del cableado y equipamiento de audio en desuso (descrito en Lote 2 de este expediente).

9.5.2.2.6 Instalación de la ampliación de la microfonía inalámbrica

El equipamiento que se añade está compuesto por: 8 antenas, 24 receptores dobles de micrófonos inalámbricos (y los propios micrófonos y sus componentes) y un switch de datos nuevo para ser conectado junto al existente ampliándolo. A este switch adicional se conectarán los receptores nuevos y dos puestos adicionales en los controles de sonido de los estudios 5 y 6 para obtener una gestión global del sistema.

Las 2 matrices de RF existentes (Wysicom MAT 288) son suficientes para combinar las nuevas antenas con las del resto de los estudios y los 4 combinadores de RF existentes (Wysicom SPL2208) son suficientes para entregar señal de RF en diversity a los nuevos receptores (conectados estos de dos en dos), no habiendo ampliación a este respecto.

Las salidas AES/EBU de los receptores se llevarán al sistema de audio de los estudios.

Suministro de material de instalación

La naturaleza de señales a extender es de: señales de RF, señales de audio digital AES/EBU con sus respectivas señales de sincronismo wordclock y señales de datos en categoría 6A para

garantizar la transmisión / recepción a los destinos más lejanos (controles de sonido), siempre atendiendo a los requerimientos eléctricos de los equipos finales. Esta instalación se realizará ampliando la existente en la Sala de Aparatos de los Estudios IP a los cuales va a dar servicio, y se integrará con el sistema de audio LAW0 que será ampliado mediante el equipamiento del Lote 2 de este expediente.

Se detalla el resumen del material necesario, siendo **cable y conectores** para:

- Señales de RF:
 - 920 metros de cable flexible para señales de RF tipo RG223, 50 Ohm, 6 GHz, diámetro 5.4 mm, color negro.
 - 112 conectores tipo BNC macho 50 ohmios adecuados para el cable RG223 anterior.
- Señales de Wordclock:
 - 80 metros de cable coaxial específico para señales HD y wordclock de color amarillo. Tipo DRAKA, PERCON VK6, BELDEN o similar, de secciones 0,8/3,7 de 75 ohmios.
 - 60 conectores tipo BNC macho 75 ohmios adecuados para el cable anterior.
- Señales de audio AES:
 - 300 metros de cable para señales de audio digital AES. Tipo Belden 1800B, Percon AK2111AL-AES-FRLS o similar.
 - 24 conectores de audio tipo XLR 3p hembra para dicho cable (extremos receptores).
 - 4 conectores de alta calidad tipo Sub-D 25p macho para dicho cable (extremo sistema LAW0).
- Señales de datos:
 - 450 metros de cable **rígido** categoría 6a LSZH libre de halógenos para señales de red de datos entre equipos y switches de datos. Tipo trenzado apantallado F/FTP color gris o blanco.
 - 60 conectores tipo RJ-45 F/FTP de alta calidad adecuados para el cable anterior, manteniendo la categoría 6a del cableado, para las referidas conexiones de red entre equipos y switch de datos.
 - **MATERIAL PARA SEÑALES DE DATOS (DOS PUNTOS ANTERIORES) CON EL USO DE LATIGUILLOS PREFABRICADOS:**

Se admitirá la realización de parte del cableado de datos mediante latiguillos prefabricados, de acuerdo a la siguiente relación:

 - 6 latiguillos de 2 m. S/FTP Cat 6a RJ-45 macho macho color gris,
 - 6 latiguillos de 3 m. S/FTP Cat 6a RJ-45 macho macho color gris,
 - 6 latiguillos de 4 m. S/FTP Cat 6a RJ-45 macho macho color gris,
 - 6 latiguillos de 5 m. S/FTP Cat 6a RJ-45 macho macho color gris,
 - 200 m. de cable **rígido** categoría 6a LSZH F/FTP color gris o blanco,
 - 6 conectores tipo RJ-45 F/FTP de alta calidad adecuados para el cable anterior.

- 2 cables de fibra Cisco 10GBASE Active Optical SFP+ Cable, de longitud a determinar, para la conexión del switch contra los cores de la red de control, todos en CPM.
- Tarjetería de distribución de WC (entre otros) según se indica en el apartado “Aportación material de instalación”.

Trabajos de instalación

La relación de labores a realizar para la ejecución de estos trabajos es la siguiente:

- **Instalación de soportes de antena** en 4 esquinas de cada uno de los 2 platós: esto es, instalación de 8 soportes a una altura aproximada de 7 u 8 m. instalando las antenas inclinadas entre 5 y 10° hacia el suelo (abren 120°). Los soportes se pondrán a disposición del instalador por parte de RTVE, y el instalador aportará la herramienta y los elementos de fijación para pared (tacos, tornillos...). Son soportes de la marca Triad-Orbit, están en 16 cajitas siendo 8 la parte que se fija a la pared y otras 8 los articulados con enclavamiento para montarlas y desmontarlas de la parte que está fijada a la pared.
- **Instalación de las antenas** en los soportes del punto anterior. Incluye para cada antena ajustar el cable de antena, conectorizarlo y conectarlo a la antena. Este cable se encontrará junto a las mismas, y servirá además para proporcionar alimentación a las antenas.
- **Instalación del equipamiento** (24 receptores dobles y un switch de datos) en racks de Sala de Aparatos. Estos trabajos contemplan:
 - Despaletizado y desembalaje de los equipos, antenas y soportes de antena.
 - El traslado de los equipos del CRM a la sala de racks y de las antenas a los platós.
 - Retranqueo de los perfiles del rack 29 aproximadamente 12 cm. Con el fin de que el cableado de datos del switch no “vuele” por la parte delantera del rack.
 - Montaje del equipamiento en el rack 29.
 - Conexión/maceado de cables de alimentación incluidos en los equipos a las regletas eléctricas del rack correspondiente.
 - Ajuste en longitud, conectorización y conexión de los cables de antena a las matrices de RF (estos cables se encontrarán en la base del rack).
 - Desechado/retirada de las cajas de los equipos y organización de manuales y accesorios restantes para su almacenaje.
- **Instalación y cableado de tarjetería de distribución de wordclock.**
- Labores de **cableado y conectorización**. Se cableará, conectorizará y conectará:
 - Señales de RF desde las antenas a las matrices de RF, su ajuste, conectorización y conexión en ambos extremos.
 - Señales de RF entre combinadores y receptores.
 - Señales de audio AES entre los receptores (x24) y el sistema de audio Lawo (en el punto de entrada que corresponda).

- *Señales de audio de referencia Wordclock* entre la tarjetería de distribución del punto anterior y los receptores y entre los receptores en cascada.
- *Señales de datos* entre:
 - Switch de microfonía y cores de control (2 cables AOC con SFPs en extremos), todos ellos en Sala Aparatos Estudios IP.
 - Switch y receptores en Sala Aparatos Estudios IP.
 - Switch y cargadores de baterías en controles de sonido.
 - Switch y pupitres de sonido (de cada uno de los 2 controles de sonido). Los pupitres de los controles de sonido se encuentran del rack 29 de la Sala de Aparatos IP a estas distancias: 35 m. (estudio-5) y 60 m. (estudio-6). Todos ellos pupitres en Controles de Sonido y Sala de Aparatos dentro de la misma planta.
- Se entregará diagrama de cableado unifilar entre equipos y rack mounting con indicación de ubicación del equipamiento a instalar (en rack 29) y ubicación de equipamiento al que conectar las salidas de los equipos instalados (punto de acceso en sistema de audio Lawo en rack 10). Estos racks se encuentran próximos entre sí dentro de la misma Sala de Aparatos.
- El cableado entre equipos será directo, sin pasar por seccionamiento a través de patch panel.
- Impresión de etiquetas e identificación de las líneas según la numeración reflejada en el diagrama unifilar de cableado a entregar por la Dirección de Proyecto de RTVE, con el sistema de etiqueta señalizadora insertada en tubetti propia de las instalaciones de RTVE.
- Comprobación y certificación del cableado.
- **Aportación de pequeño material de instalación** para los trabajos como puedan ser bridas, tubettis, etiquetas señalizadoras, etc.
- **Aportación de medios de elevación y EPIs** para los trabajos que deban desarrollarse en altura (entorno de los platós).

9.5.2.2.7 Instalación de la ampliación del sistema de intercom

Abarca la **instalación integral del nuevo sistema de intercomunicación** en el **Centro de Producción de RTVE en Sant Cugat (Cataluña)**, incluyendo el tendido de cableado de cobre y fibra óptica asociado. Se contemplan todos los suministros necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, exceptuando aquellos explícitamente proporcionados por RTVE o asignados a otros lotes del proyecto.

Se suministrarán por parte de terceros: 2 antenas para el sistema Riedel Bolero con sus soportes, para ser ubicadas en las zonas de premontaje de los Platós 5 y 6 y un número aproximado de 30 paneles de intercom/equipos para diferentes ubicaciones.

A este respecto, el adjudicatario de este Lote llevará a cabo los trabajos de instalación descritos a continuación (incluye aportación de material y mano de obra). Para ello utilizará cableado de datos 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.

ALCANCE DE LA INSTALACIÓN TÉCNICA

- **Montaje y ensamblaje** de equipos en chasis y racks, incluyendo todos los paneles de intercomunicación en formatos de rack y sobremesa.
- **Instalación de 2 antenas Bolero** a una altura aproximada de unos 6,5 m y cableado de las mismas contra el switch CORE del actual sistema de intercom, sito en la Sala de Aparatos de los Estudios IP. Las ubicaciones en premontaje se encuentran aproximadamente a 90 metros de la Sala de Aparatos.
- **Despliegue de cableado** y regletas de energía eléctrica según las necesidades específicas de cada punto.
- **Conexión de latiguillos** de cobre y fibra óptica.
- **Suministro de:**
 - Patches de datos.
 - Conectores macho.
 - Rosetas RJ45.
 - Bandejas, empalmes de fibra óptica y cassettes.
- **Fusión certificada** de cableado multipar de fibra óptica.
- **Cableado de audio** necesario.
- **Elaboración de planimetría completa** del sistema de intercomunicación, detallando:
 - Nodos.
 - Paneles de intercomunicación.
 - Equipos auxiliares.
 - Cableado estructurado.
- **Desmontaje completo** del sistema anterior y retirada del cableado correspondiente en todo el edificio.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CABLEADO

- **Fibra óptica:** Todas las fibras, tanto en latiguillos como en tramos principales, serán de tipo **OM4**, conforme a la norma **UNE-EN 50173**.
- **Cableado de datos en cobre:** Se utilizará cable **UTP Categoría 6 (CAT6)**, siguiendo las especificaciones de la norma **UNE-EN 50173**.

Dada la alta densidad de cableado existente en las canalizaciones del edificio, el nuevo cableado relacionado con el sistema de intercomunicación se instalará en **color rojo** para su fácil identificación y diferenciación.

CONDICIONES DE TRABAJO Y LIMITACIONES OPERATIVAS

- Se prevé la necesidad de realizar trabajos en **horario nocturno**, estimándose al menos dos (2) jornadas en este turno.
- Las salas involucradas en la intervención presentan **restricciones horarias**, por lo que las labores deberán adaptarse a dichas limitaciones.
- En caso de eventos especiales o coberturas informativas de relevancia, RTVE se reserva el derecho de **reprogramar o aplazar** las actuaciones previstas por motivos de fuerza mayor.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

ÍTEM 1: DESPLIEGUE E INSTALACIÓN DE CABLEADO UTP

El adjudicatario desplegará el **cableado de intercomunicación UTP CAT6 de color rojo**, con destino a los racks 28 y 29 de la Sala de Aparatos IP sita en el bloque 3-4 de Sant Cugat. Los destinos finales y las medidas orientativas se especifican en la tabla que conforma el *"Anexo 9 - Intercom Cabling List"* de este expediente.

Todo el cableado se instalará en las **bandejas portacables** horizontales y verticales existentes (rejibands), respetando la infraestructura disponible en suelos técnicos y falsos techos. No se permitirán rutas alternativas que no utilicen las canalizaciones establecidas.

El cableado deberá ser **certificado** para soportar transmisiones de 1 Gbps, conforme a las siguientes normativas:

- **IEEE 802.3ab**: Define Gigabit Ethernet sobre cableado de par trenzado.
- **UNE-EN 50173**: Basada en la ISO/IEC 11801, especifica los sistemas de cableado genérico.
- **UNE-EN 50174**: Proporciona directrices para la instalación del cableado, incluyendo:
 - Curvaturas mínimas.
 - Separación respecto a cables eléctricos.
 - Métodos de puesta a tierra y apantallamiento.
 - Compatibilidad electromagnética (EMC).

Se realizarán **pruebas de certificación** utilizando equipos adecuados (por ejemplo, Fluke), siguiendo las normativas mencionadas. Las pruebas incluirán parámetros como NEXT, FEXT, Return Loss, ACR, Delay y Skew.

En los casos donde la longitud del cableado supere ligeramente los 100 metros, se prestará especial atención para ajustarse a la distancia máxima recomendada (90 m de enlace

permanente + 10 m de latiguillos). Si, tras un estudio detallado, no es posible cumplir con esta especificación, el cableado se instalará sin certificación, asegurando su correcto etiquetado.

Las terminaciones del cableado UTP podrán ser:

- **Conector RJ45** para CAT6, adecuado al calibre del cable utilizado, siguiendo el orden de cableado **TIA/EIA-568B**.
- **Módulo hembra** insertado en paneles de parcheo de 19 pulgadas con 24 conexiones por fila.
- **Roseta** de una, dos o cuatro unidades con módulos hembra incorporados.

ÍTEM 2: RETIRADA DE CABLEADO Y DESINSTALACIÓN DE EQUIPOS

El adjudicatario será responsable de la **retirada completa** del cableado asociado a los antiguos chasis de intercomunicación, asegurando que no queden segmentos ocultos. Esta operación se llevará a cabo una vez que el nuevo sistema esté plenamente operativo, evitando interrupciones en el servicio.

El alcance del desmontaje incluye el cableado de las siguientes salas:

- Control Sonido E5
- Control Realización E5
- Control Cámaras E5
- Control Sonido E6
- Control Realización E6
- Control Cámaras E6
- Control Robóticas/Asistencias Técnicas
- Sala EVS 2 Estudios 3 y 4
- Control Técnico Estudios IP
- Controlín Dirección 1 E5
- Controlín Dirección 2 E6
- Sala EVS 3 Estudios 5 y 6
- Salas Asistencia Técnica E5 y E6
- Antigua Sala Aparatos E5 y E6 y LGC 5/6
- Estudio 5
- Estudio 6
- Sala Dimmers E5 y E6

ÍTEM 3: REUBICACIÓN DE CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA EN SALA DE APARATOS 5 y 6

En la Sala de Aparatos de los estudios 5 y 6, el rack de intercomunicación será desmantelado y el nodo correspondiente se trasladará al rack 29 de la Sala de Aparatos IP. Las conexiones

traseras necesarias del nodo trasladado se re-enrutarán a través de los **patches RJ45 del rack 29**, certificándose según las normas vigentes.

Volviendo a la Sala de Aparatos de los Estudios 3 y 4, adicionalmente, una **bandeja de fibra óptica multimodo (OM4)** existente en esta sala será **reubicada** en una posición diferente (racks 3 o 4, según defina la Dirección Facultativa de RTVE). Este retranqueo implicará:

- Corte del tramo actual de fibra.
- **Fusión** con nuevos pigtails.
- Instalación de **cassettes** y **enfrentadores**, si procede.
- Mantenimiento de conectores tipo **LC**, con pulido **APC o PC** según el tipo de conexión existente.

Todo el cableado interno del rack de origen será retirado. El cableado que proviene de la **sala EVS 3 (E5 y E6)** y de **asistencias técnicas** será evaluado para su posible retranqueo hacia los racks 3 o 4 de la Sala de Aparatos de los Estudios 3 y 4. Si la Dirección del proyecto determina que dicho cableado **no puede ser reutilizado**, se procederá a su retirada conforme al procedimiento descrito en el Ítem 2.

Un equipo de electrónica de red de 1RU, junto con **tres cables UTP de color morado**, será **reubicado** también en los racks 3 o 4 de la Sala de Aparatos de los Estudios 3 y 4. El resto de los elementos del rack original se desmontarán. Si el rack queda completamente desalojado, podrá ser **desplazado** a otra ubicación designada por RTVE.

ÍTEM 4: PLANIMETRÍA Y DOCUMENTACIÓN DE CERTIFICACIÓN

Finalizada la instalación y tras su inspección, el adjudicatario entregará la siguiente documentación técnica:

- **Planimetría en formato CAD**, detallando el sistema completo de intercomunicación.
- **Listado de cableado en formato Excel**, con identificación de tramos, longitudes, y puntos terminales.
- **Certificación de medidas**, conforme a las normativas ISO/IEC 11801, UNE-EN 50173 y UNE-EN 50174, incluyendo informes de pruebas.

Además, se entregará un **inventario detallado** en formato Excel, que incluirá:

- Equipos nuevos y retirados.
- Ubicación de cada equipo.
- Marca, modelo y número de serie.
- Número de inventario de RTVE, si lo hubiera.

RESUMEN NORMATIVO OBSERVADO

Para garantizar la calidad, interoperabilidad y cumplimiento normativo del sistema de cableado estructurado, la instalación deberá cumplir con las siguientes normas:

Norma	Descripción
IEEE 802.3ab	Especifica Gigabit Ethernet sobre par trenzado (1000BASE-T), hasta 100 metros.
ISO/IEC 11801	Norma internacional para sistemas de cableado genérico en edificios comerciales.
UNE-EN 50173	Adaptación española de la ISO/IEC 11801. Define clases de canal (Clase E para Cat 6).
TIA/EIA-568-C.2	Norma americana de cableado estructurado; define esquemas de conectorización (T568A y T568B), muy utilizada como referencia.
UNE-EN 50174-1/2/3	Normas complementarias que regulan la instalación: curvatura, EMC, separación eléctrica, canalización, puestas a tierra y medidas de seguridad estructural.

9.5.2.2.8 Instalación de los generadores de fondos virtuales

Forma parte de este Lote la instalación e integración con el sistema de media sobre IP de 4 generadores de fondos virtuales (IPFs) con sus tarjetas específicas para conectividad 2110, **adquiridos ambos IPFs y tarjetas mediante sendos expedientes aparte**. Incluye el montaje de las tarjetas IP 2110 en las estaciones de trabajo.

9.5.2.2.9 Formación técnica específica de los nuevos sistemas.

Formación técnica de WFM IP, gateways, UDCs y multipantallas.

Una vez se hayan logrado resolver los problemas de compatibilidad, orquestación del sistema, conversiones hacia el mundo HD/UHD-SDI, señalización de tallys, labelling, sincronización PTP, etc. del equipamiento genérico en Sala Aparatos y Control Técnico, se procederá a la formación en el Control Técnico del personal de soporte de RTVE, el cual hasta este momento habrá sido partícipe de forma activa en el proceso de configuración del sistema, para conocer de primera mano todos los complejos aspectos del proceso de arranque de esta tecnología UHD IP, y siempre y ante todo sin interferir en el trabajo de los ingenieros de diseño de este proyecto.

Bajo la premisa anterior, el personal de RTVE podrá dirigirse a los ingenieros de diseño, siempre a través del Jefe del proyecto, para trasladar cuantas consultas sean necesarias, además de disponer de total acceso a las configuraciones de los sistemas en modo "solo lectura". Estas configuraciones serán entregadas al personal de ingeniería de RTVE una vez finalizado el proyecto, considerándose en todo momento propiedad de RTVE.

En paralelo se realizará la formación específica del nuevo equipamiento broadcast, tanto a nivel de mantenimiento y configuración como a nivel de operación. La formación deberá garantizar las destrezas necesarias que permitan reconfigurar y adaptar con seguridad la instalación a las necesidades de la producción diaria de los estudios.

Intervención de Infraestructuras: en este momento se producirá una pausa en los trabajos de instalación (si necesario) hasta el fin de los trabajos de adecuación de los controles y plató del primer estudio, así como de las cabinas EVS-1, EVS-3, IPFs y Robótica.

9.5.2.3 FASE 2 – Renovación del primer estudio

Tras las intervenciones por parte del Departamento de Infraestructuras de RTVE en la remodelación de los controles del primer estudio y de las canalizaciones tipo rejiband en el Plató asociado se procederá a la instalación de dicho estudio.

9.5.2.3.1 Instalación de equipos y cableado en controles y plató

Intervención de Unidad de Transformaciones Mecánicas: en este momento se producirá una intervención orientada al montaje del mobiliario técnico y paneles de monitorado en Controles del primer estudio y Racks del Plató del primer estudio.

La intervención de la Unidad de Transformaciones Mecánicas de RTVE en el montaje de la estructura de monitorado multipantalla y mobiliario técnico de los controles del primer estudio podrá ser en paralelo a la instalación técnica IP de los Controles y Plató.

La extensión de cableado que se refiere a continuación incluye la aportación de todo el material de instalación (cables A/V/D, conectores A/V/D, mangueras de fibra, latiguillos de fibra, latiguillos de vídeo y datos, cassettes y sus bastidores, paneles de conexiones, mangueras de audio, cableado de RF, etc.).

Las labores a realizar por parte del equipo de instaladores serán las descritas a continuación, aplicables en controles de: realización, cámaras, iluminación y sonido:

Montaje de los Controles del primer estudio

- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de las mesas de mobiliario técnico y anclaje de mesas al suelo y colocación de regletas si fuera necesario.
- **Suministro y montaje de perfiles** para colocación en mesa de paneles de conexiones por la parte interior, debidamente retranqueados permitiendo colocar las tapas traseras.
- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de los monitores multipantalla y altavoces sobre los nuevos paneles de sustentación / peanas y colocación de regletas sobre dichos paneles.
- **Montaje de gadgets y accesorios de instalación** tanto en mesas (módulos de cliente del sistema de KVMs, conversores, paneles de conexiones, etc.) como en paneles de monitores (conversores HD-SDI a HDMI, etc.).
- **Montaje de equipamiento en mesas** siendo remotos de: mezclador de vídeo, cámaras, paneles de buses de mezclador, intercom y control del orquestador, monitores de vídeo, estaciones de trabajo completas de los sistemas corporativos y de producción, mezclador de audio, unidades de entrada/salida y equipamiento auxiliar asociado, gadgets y, en general, todo equipo o remoto de equipo que tenga su función dentro de los controles del estudio.
- **Extensión de cableado nuevo** con las siguientes previsiones:

- En general el cableado de cobre pasará por paneles (combinados) de seccionamiento para señales de datos (control del orquestador, intercom, estaciones de trabajo, etc.) y vídeo (monitorado en pupitres y en paneles de monitores). Dichos paneles se ubicarán en el interior de las mesas.
- Excepción a lo anterior es el cableado de vídeo UHD en monitorados de controles de cámaras y realización que será necesariamente directo desde unidad transmisora de fibra hasta el equipo de destino, con el fin de evitar pérdidas asociadas al muy alto ancho de banda de esta señal. Los tie lines UHD en pupitres desde unidades transmisoras/receptoras de fibra sí quedarán terminados en panel.
- El cableado de fibra será directo contra el equipo de destino, siendo aplicable a mezclador de audio y cofres I/O, gadgets IP si los hubiere, etc.
- **Afloramiento de cableado existente** (sobre todo intercom o líneas de datos con LGC) que será llevado a paneles de conexiones en interior del pupitre como punto de seccionamiento, debiendo preverse en el suministro de paneles combinados que son objeto de este expediente la disponibilidad de algún punto de datos libre para esta integración.

Las labores a realizar por parte del equipo de instaladores en el Plató serán las siguientes:

Montaje del Plató del primer estudio

- **Ubicación de racks** en plató y retranqueo sobre los mismos de los perfiles del rack en una distancia de unos 10-12 cm, con el fin de evitar el sobrevolado del cableado de red respecto del frontal del rack, y así poder cerrar las puertas sin dañar el cableado (los racks son insonorizados).
- **Montaje de equipamiento en racks** de plató siendo al menos:
 - **Switch** de datos de la red de control.
 - **Inyectores de alimentación de las cámaras** con o sin electrónica de cámara.
 - **Cofre/bastidor** de gateways para señales de vídeo HD/UHD.
 - **Cofres/bastidores** de gateways para señales de audio digital/analógico.
 - **Elementos de conectividad en fibra** basados en cassettes.
 - Todo aquel elemento activo o pasivo que juegue un papel en la operativa del plató.
- **Montaje de equipamiento en cajas** de plató, siendo al menos:
 - **Paneles de conexiones** con el reflejo de las entradas y salidas de los gateways de audio/video y un determinado número de puertos del switch de datos (para posibilitar la conexión de robóticas, paneles de control del orquestador, paneles de bus auxiliar de mezclador, etc.).
 - **Remotos** de intercom, orquestador, mezclador de vídeo, etc.
 - **Elementos de conectividad en fibra** para un segundo acceso de cofre “ambulante” de audio a la red de audio.
 - **Distribuidores modulares** de señales UHD/3G/HD-SDI y de referencia BB, con entradas y salidas reflejadas sobre panel de conexiones de vídeo en la propia caja.
- **Montaje de equipamiento en plató**, siendo al menos:

- **Las cámaras** del Lote 1 sobre sus trípodes y de sus diferentes partes (visor, ocular, CUE, adaptador de triax, manerales, óptica, etc.), así como la extensión incluso por rejiband si fuera conveniente del cableado de fibra híbrida entre cabezas de cámara y rack.
- **Las antenas** de microfonía inalámbrica e intercom. Se instalarán soportes de antena en esquinas contrapuestas del plató y a una altura aproximada de 3 o 4 m. El instalador aportará la herramienta y los elementos de fijación a pared (tacos, tornillos...). El montaje de las antenas de microfonía inalámbrica será: inclinadas entre 5 y 10° hacia el suelo (abren 120°).
- **Las cámaras PTZ** (suministro es objeto de otro expediente) en los lugares que se determinen (normalmente parrilla o en altura).
- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de las robóticas de las cámaras en plató, si las hubiera.
- **Extensión de cableado nuevo** con las siguientes previsiones:
 - En general el cableado de cobre pasará **por paneles de seccionamiento** ubicados en las cajas de plató entre los que se repartirán:
 - El reflejo de las entradas y salidas de los gateways de vídeo en rack de plató para conectar a monitores en set o fuera del tiro de cámara.
 - El reflejo de las entradas y salidas de los cofres de audio en rack de plató mediante el uso de mangueras.
 - El reflejo de un número de puertos del switch de control para conectar robóticas, paneles de control del orquestador, etc.
 - Excepción a lo anterior son las señales de vídeo UHD que se intercambian con los controles de dirección que serán mediante conversión a fibra desde los gateways en rack de plató, con el fin de evitar pérdidas asociadas al muy alto ancho de banda de esta señal. Dichas señales UHD en control de dirección, previa conversión desde fibra, terminarán en caja de conexiones o en el interior del pupitre con coca suficiente para alcanzar un eventual equipo de destino.
 - El cableado de fibra será mediante **cadenas de conectividad** seccionadas en casettes en los extremos.
 - El cableado de RF/datos será **directo** a las antenas en Plató (microfonía/intercom).
 - Las mangueras de control de sonido con plató serán nuevas.

9.5.2.3.2 Puesta en marcha y configuración

En paralelo a la instalación de controles y platós se producirá el commissioning de los diferentes sistemas (cámaras, mezclador, gateways y UDCs, etc.) en un calendario de actuaciones que el adjudicatario del presente Lote deberá elaborar de forma que sea coherente con el avance de cada hito de instalación.

9.5.2.3.3 Formación técnica y de operación de los nuevos sistemas

Una vez dada por RTVE la conformidad se podrá continuar con la siguiente fase, de formación de soporte técnico y de operación de WFM, cámaras y mezclador de vídeo.

- **Comienzo:** una vez se hayan completado las pruebas de funcionamiento e interoperatividad habiéndose resuelto todos los problemas surgidos durante la integración.
- **Duración:** se dedicarán 21 días naturales para la formación de técnicos y operadores, durante el cual se adquirirá por ambas partes el entrenamiento necesario para la explotación de los nuevos sistemas. El grado de valor de esta formación se evaluará puntuándose según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales (Criterio S0).

Una vez se hayan logrado resolver los problemas de compatibilidad, orquestación del sistema, conversiones hacia el mundo SDI, señalización de tallys, etc. del primer estudio, se procederá a la formación en los diversos controles del personal técnico de soporte de RTVE, los cuales hasta este momento habrán sido partícipes de forma activa del proceso de configuración del estudio, siempre y ante todo sin interferir en el trabajo de los ingenieros de diseño de este proyecto.

Bajo la premisa anterior, el personal de RTVE podrá dirigirse a los ingenieros de diseño, siempre a través del Jefe del Proyecto, para trasladar cuantas consultas sean necesarias, además de disponer de total acceso a las configuraciones de los sistemas en modo "solo lectura". Estas configuraciones serán entregadas al personal de ingeniería de RTVE una vez finalizado el proyecto, considerándose en todo momento propiedad de RTVE.

Se realizará la formación específica del nuevo equipamiento, tanto a nivel de mantenimiento, permitiendo a los técnicos reconfigurar y adaptar con seguridad la instalación a las necesidades de la producción diaria del estudio, como a nivel de operación.

Intervención Área Explotación: se produce en este momento la puesta en producción del primer estudio, manteniendo los servicios de la Unidad Móvil hasta que la operación en el estudio se considere estabilizada.

9.5.2.4 FASE 3 – Derivación de la producción del segundo estudio a una U.M.

9.5.2.4.1 Reciclado de cableado provisional

Se procederá al repacheado en Sala de Aparatos de los Estudios 5 y 6 de todas las señales propias del segundo estudio hacia la Unidad Móvil para que ésta sirva a la producción del segundo estudio. También se recogerán las mangueras de la Unidad Móvil (audio/vídeo/triax) contra el plató del primer estudio, para ser a continuación desplegadas contra el plató del segundo estudio, terminándolas igualmente en las cajas de plató (audio/vídeo) y cabezas de cámara (triax). Por último, se restaurarán las conexiones contra la sala de dirección del segundo estudio proporcionándolas desde la Unidad Móvil.

9.5.2.4.2 Readaptación del equipamiento de dotación de la Unidad Móvil

Se cambiará el equipamiento por aquel específico del segundo estudio solamente en los casos en que sea necesario (paneles de intercom y matriz por conservar su configuración y otros, por ejemplo).

La puesta en marcha de la Unidad Móvil será realizada por el personal de unidades móviles de RTVE, debiendo el equipo de instaladores colaborar para asistir a este personal en labores como cambios de equipamiento, disposición de cableado, realización de conectores especiales y latiguillos, etc.

El equipo de instaladores también colaborará en el despliegue de las cámaras en plató y montaje de las mismas sobre los pedestales.

De todo lo instalado hasta el momento del cambio se procederá a su **comprobación técnica**, a falta de realizar la comprobación de los sistemas pendientes de trasladar en el necesario **fin de semana del cambio**.

9.5.2.4.3 Puesta en marcha y reconfiguración de la Unidad Móvil

La labor estaría prácticamente realizada, salvo por particularidades que habrá que atender relativas a la operativa del segundo estudio que difieran de las del primero. Se tendrán en cuenta los cambios propios de equipos específicos señalados en el punto anterior.

Configuración de todos los sistemas: incluye la re/configuración que sea pertinente dentro de la Unidad Móvil, de mezclador de vídeo, unidad de tallys, tarjetas de electrónica modular, cadenas de cámara, aspectos de intercomunicaciones, retornos de audio-vídeo, etc. y de aquellos sistemas que requieran de una programación concreta para funcionar de forma armónica con el resto de la instalación.

- Fin de semana del cambio.

Traslado de funciones: en un fin de semana se procederá al traslado de las funciones de los Controles de Estudio actuales a la Unidad Móvil. Se deberá empezar por el desmontaje del

equipamiento que ocupan los pupitres y el traslado del mismo a la UM donde se ha planteado la instalación provisional (**esto solo en caso de que el equipamiento trasladado inicialmente con el primer estudio no sirva para cumplir con la misma función contra el segundo estudio**). El cableado relativo al puesto provisional deberá previamente haber sido comprobado tras reconectar las líneas en Sala de Aparatos y trasladar las mangueras al segundo Plató. Los equipos se montarán en el/los muebles y se reconectarán (**cuando necesario cambiarlos por los propios del segundo estudio**), de forma que los puestos continúen operativos a través de la instalación provisional, sin que el usuario note diferencia en la operación, haciendo todas las comprobaciones necesarias que garanticen el correcto funcionamiento de los sistemas.

Una vez puesta en marcha la instalación provisional (UM) se procederá a la retirada del cableado en desuso.

9.5.2.4.4 Desmontaje mobiliario, equipos, cableado en controles/plató

Incluye el desmontaje del equipamiento y mobiliario, y la limpieza de cableado de controles de estudio y plató. Para ello, aparte de lo descrito a continuación, **se seguirán las “Consideraciones generales que regirán los trabajos de desinstalación”** descritas en el punto **9.5.2.8**

Desmontaje de los Controles de estudio

Se procederá a la liberación de las Áreas ocupadas actualmente por los Controles del segundo estudio que han cesado su labor al realizarse ésta desde la unidad móvil provisional. El equipamiento del segundo estudio en Sala de Aparatos se retirará en fase final.

Las labores a realizar serán las descritas a continuación:

- **Desmontaje del equipamiento** sobre las consolas de los Controles (y racks auxiliares si los hubiere), del situado sobre dichas consolas y del instalado en la estructura que compone el sistema de monitorado de estas salas.
- **Desmontaje de elementos auxiliares** como paneles de conexiones, regletas, rose-tas, etc. en pupitres, estructuras de sustentación de monitorado o cajas de conexio-nes.
- **Desmontaje de mobiliario técnico** como pupitres en controles, estructuras de sus-tentación de monitores (paneles o peanas) o racks auxiliares si los hubiere.
- **Traslado y almacenaje** del equipamiento, elementos auxiliares y mobiliario técnico desmontados al lugar que se designe.
- **Retirada del cableado en desuso** interno o externo, excepto el susceptible de ser reutilizado, de todos los equipos/elementos/mobiliario desmontados.
- **Preservación del cableado de paso susceptible de ser reutilizado** contempla la pro-tección del cableado que, no siendo retirado, deba ser apartado y protegido a su paso por estas salas como, por ejemplo, el que va hacia el plató o hacia la unidad móvil.

- **Preservación del cableado en sala susceptible de ser reutilizado** que deba ser re-tranqueado y apartado a lugar seguro para, una vez sustituidos los pupitres de trabajo, pueda ser recuperado y llevado a la misma posición donde se encontraba, siempre que tenga suficiente longitud teniendo en cuenta el posible cambio de posición de dichos pupitres, como puede ser, por ejemplo, el caso del cableado propio del sistema de intercom o los puntos de datos de red corporativa o red de producción y LGC.

Desmontaje del Plató

Se procederá a la liberación del Plató, siendo uno de los principales objetivos facilitar que las canalizaciones perimetrales puedan ser renovadas mediante expediente aparte.

Las labores a realizar serán las descritas a continuación:

- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos del CPP en el desmontaje de equipamiento en plató relativo a las cámaras, y montaje de las cámaras de la unidad móvil sobre los mismos u otros pedestales.
- **Desmontaje de equipamiento y paneles de conexiones** en racks y cajas de plató, excepto aquel que deba ser preservado por su posible reutilización (por ejemplo, transmisores de pinganillos, paneles de intercom, remotos de matriz, etc.).
- **Desmontaje de mobiliario técnico** tipo rack o cajas de plató.
- **Traslado y almacenaje** del equipamiento, elementos auxiliares y mobiliario técnico desmontados al lugar que se designe.
- **Retirada del cableado en desuso** en rejiband perimetral del plató, que habrá de ser total en la medida que sea posible, para **posibilitar el desmontaje y renovación de dicha rejiband** en paso siguiente.
- **Retirada del cableado en desuso** interno o externo a los racks y cajas de plató, excepto el susceptible de ser reutilizado (por ejemplo, con los controles de dirección).
- **Preservación del cableado en rejiband perimetral** que continúe en uso porque permanezca en la instalación futura. Este cableado deberá ser apartado y protegido a su paso por el plató, descolgándolo de y manteniéndolo a cierta distancia de la actual canalización perimetral.

Intervención de Infraestructuras: en este momento se producirá una pausa en los trabajos de instalación orientada a la adecuación de los controles y canalizaciones de plató del segundo estudio.

9.5.2.5 FASE 4 – Renovación del segundo estudio

Intervención de Unidad de Transformaciones Mecánicas: una vez finalizada la intervención anterior se procederá al montaje del mobiliario técnico y paneles de monitorado en Controles del segundo estudio, así como el montaje de los racks y cajas de plató.

9.5.2.5.1 Instalación de equipos y cableado en controles y plató

La intervención de la Unidad de Transformaciones Mecánicas de RTVE en el montaje de la estructura de monitorado multipantalla y mobiliario técnico de los controles del segundo estudio podrá ser en paralelo a la instalación técnica IP de los Controles y Plató.

La extensión de cableado que se refiere a continuación incluye la aportación de todo el material de instalación (cables A/V/D, conectores A/V/D, mangueras de fibra, latiguillos de fibra, latiguillos de vídeo y datos, cassettes y sus bastidores, paneles de conexiones, mangueras de audio, cableado de RF, etc.).

Las labores a realizar por parte del equipo de instaladores serán las descritas a continuación, aplicables en controles de: realización, cámaras, iluminación y sonido:

Montaje de los Controles del segundo estudio

- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de las mesas de mobiliario técnico y anclaje de mesas al suelo y colocación de regletas si fuera necesario.
- **Suministro y montaje de perfiles** para colocación en mesa de paneles de conexiones por la parte interior, debidamente retranqueados permitiendo colocar las tapas traseras.
- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de los monitores multipantalla y altavoces sobre los nuevos paneles de sustentación / peanas y colocación de regletas sobre dichos paneles.
- **Montaje de gadgets y accesorios de instalación** tanto en mesas (módulos de cliente del sistema de KVMs, conversores, paneles de conexiones, etc.) como en paneles de monitores (conversores HD-SDI a HDMI, etc.).
- **Montaje de equipamiento en mesas** siendo remotos de: mezclador de vídeo, cámaras, paneles de buses de mezclador, intercom y control del orquestador, monitores de vídeo, estaciones de trabajo completas de los sistemas corporativos y de producción, mezclador de audio y equipamiento auxiliar asociado, gadgets y, en general, todo equipo o remoto de equipo que tenga su función dentro de los controles del estudio.
- **Extensión de cableado nuevo** con las siguientes previsiones:
 - En general el cableado de cobre pasará por paneles (combinados) de seccionamiento para señales de datos (control del orquestador, intercom, estaciones de

trabajo, etc.) y vídeo (monitorado en pupitres y en paneles de monitores). Dichos paneles se ubicarán en el interior de las mesas.

- Excepción a lo anterior es el cableado de vídeo UHD en puestos de controles de cámaras que será necesariamente directo al equipo de destino, con el fin de evitar pérdidas asociadas al muy alto ancho de banda de esta señal. Los tie lines UHD en pupitres quedarán también sin terminar en panel, pero con coca suficiente para alcanzar un eventual equipo de destino.
- El cableado de fibra será directo contra el equipo de destino, siendo aplicable a mezclador de audio, gadgets IP si los hubiere, etc.
- **Afloramiento de cableado existente** (sobre todo intercom o líneas de datos con LGC) que será llevado a paneles de conexiones en interior del pupitre como punto de seccionamiento, debiendo preverse en el suministro de paneles combinados que son objeto de este expediente la disponibilidad de algún punto de datos libre para esta integración.

Las labores a realizar por parte del equipo de instaladores en el Plató serán las siguientes:

Montaje del Plató del segundo estudio

- **Ubicación de racks** en plató y retranqueo sobre los mismos de los perfiles del rack en una distancia de unos 10-12 cm, con el fin de evitar el sobrevolado del cableado de red respecto del frontal del rack, y así poder cerrar las puertas sin dañar el cableado (los racks son insonorizados).
- **Montaje de equipamiento en racks** de plató siendo al menos:
 - **Switch** de datos de la red de control.
 - **Inyectores de alimentación de las cámaras** con o sin electrónica de cámara.
 - **Cofre/bastidor** de gateways para señales de vídeo HD/UHD.
 - **Cofres/bastidores** de gateways para señales de audio digital/analógico.
 - **Elementos de conectividad en fibra** basados en cassettes.
 - Todo aquel elemento activo o pasivo que juegue un papel en la operativa del plató.
- **Montaje de equipamiento en cajas** de plató, siendo al menos:
 - **Paneles de conexiones** con el reflejo de las entradas y salidas de los gateways de audio/video y un determinado número de puertos del switch de datos (para posibilitar la conexión de robóticas, paneles de control del orquestador, paneles de bus auxiliar de mezclador, etc.).
 - **Remotos** de intercom, orquestador, mezclador de vídeo, etc.
 - **Elementos de conectividad en fibra** para un segundo acceso de cofre “ambulante” de audio a la red de audio.
 - **Distribuidores modulares** de señales UHD/3G/HD-SDI y de referencia BB, con entradas y salidas reflejadas sobre panel de conexiones de vídeo en la propia caja.
- **Montaje de equipamiento en plató**, siendo al menos:
 - **Las cámaras** del Lote 1 sobre sus trípodes y de sus diferentes partes (visor, ocular, CUE, adaptador de triax, manerales, óptica, etc.), así como la extensión incluso

por rejiband si fuera conveniente del cableado de fibra híbrida entre cabezas de cámara y rack.

- **Las antenas** de microfonía inalámbrica e intercom. Se instalarán soportes de antena en esquinas contrapuestas del plató y a una altura aproximada de 3 o 4 m. El instalador aportará la herramienta y los elementos de fijación a pared (tacos, tornillos...). El montaje de las antenas de microfonía inalámbrica será inclinadas entre 5 y 10° hacia el suelo (abren 120°).
- **Las cámaras PTZ** (suministro es objeto de otro expediente) en los lugares que se determinen (normalmente parrilla o en altura).
- **Colaboración y ayuda** a los recursos mecánicos de RTVE en el montaje de las robóticas de las cámaras en plató, si las hubiera.
- **Extensión de cableado nuevo** con las siguientes previsiones:
 - En general el cableado de cobre pasará **por paneles de seccionamiento** ubicados en las cajas de plató entre los que se repartirán:
 - El reflejo de las entradas y salidas de los gateways de vídeo en rack de plató para conectar a monitores en set o fuera del tiro de cámara.
 - El reflejo de las entradas y salidas de los cofres de audio en rack de plató mediante el uso de mangueras.
 - El reflejo de un número de puertos del switch de control para conectar robóticas, paneles de control del orquestador, etc.
 - Excepción a lo anterior es el cableado de vídeo UHD que va a los controles de dirección que será **directo** desde los gateways en rack de plató, con el fin de evitar pérdidas asociadas al muy alto ancho de banda de esta señal. Dichas líneas UHD en control de dirección terminarán bien en el monitor multiviewer, bien en el interior del pupitre con coca suficiente para alcanzar un eventual equipo de destino.
 - El cableado de fibra será mediante **cadenas de conectividad** seccionadas en casettes en los extremos.
 - El cableado de RF/datos será **directo** a las antenas en Plató (microfonía/intercom).
 - Las mangueras de control de sonido con plató serán nuevas.

9.5.2.5.2 Puesta en marcha y configuración.

En paralelo a la instalación de controles y platós se producirá el commissioning de los diferentes sistemas (cámaras, mezclador, gateways y UDCs, etc.) en un calendario de actuaciones que el adjudicatario del presente Lote deberá elaborar de forma que sea coherente con el avance de cada hito de instalación.

Intervención Área Explotación: se produce en este momento la puesta en producción del segundo estudio, manteniendo los servicios de la Unidad Móvil hasta que la operación en el estudio se considere estabilizada.

9.5.2.6 FASE 5 – Instalación de Cabinas IPFs, EVSs, Robóticas y recursos

El “Anexo 5 - Ubicación áreas técnicas implicadas” de este expediente refiere las zonas de actuación. Entre dichas áreas se señalan:

- 2 cabinas de EVSs, que montarán dos puestos de control/mesas cada una de ellas.
- Una cabina de EVSs similar a las anteriores pero añadiendo 2 mesas de asistencias técnicas en salita anexa.
- Una cabina de Control de IPFs con 4 puestos de control en dos mesas técnicas.
- Una cabina de Control de Robóticas con 4 puestos de control en dos mesas y dos mesas adicionales con puestos de asistencias técnicas.

9.5.2.6.1 Creación / adaptación de tres Cabinas de EVS

Dos de las Cabinas de EVS están dotadas parcialmente de gateways Embrionix y paneles de Control VSM para alimentar en SDI multiviewers y TOMs. El objetivo es rehacer las Cabinas existentes reubicando los elementos tipo gateway y completándolos con los suministrados en este Lote. También el objetivo es montar desde cero la tercera cabina, que además incluye una salita anexa para un puesto de informática (o usos varios – asistencias técnicas). Entre las labores a realizar están las siguientes:

- Desmontaje de equipamiento en mesas y paneles de monitores y montaje de equipos sobre nuevo mobiliario técnico.
- Reconfiguración de equipamiento gateway Embrionix (traslado de cofres entre puertos, movimiento y añadido de transceptores SFP, declaración de señales en orquestador...).
- Cableado de cobre (vídeo) en mesa y de fibra entre mesa y LGC más cercano.
- Reconfiguración de paneles VSM (traslado y/o añadido).
- Panel de Intercom.
- Cliente de KVM.
- Cableado de datos a switches más cercanos de las redes de intercom/KVM/control.
- Certificación y pruebas.

9.5.2.6.2 Creación de una Cabina de IPFs

La Cabina de IPFs está dotada parcialmente de gateways Embrionix y paneles de Control VSM para alimentar en SDI multiviewers y TOMs. El objetivo es rehacer la Cabina reubicando los elementos tipo gateway y completándolos con los suministrados en este Lote. Se incluirán los materiales de instalación. Entre las labores a realizar están las siguientes:

- Desmontaje de equipamiento en mesa y paneles de monitores y montaje de equipos sobre nuevo mobiliario técnico (2 mesas).
- Reconfiguración de equipamiento gateway Embrionix (traslado de cofres entre puertos, movimiento y añadido de transceptores SFP, declaración de señales en orquestador...).
- Cableado de cobre (vídeo) en mesas y de fibra entre mesas y LGC más cercano.

- Reconfiguración de paneles VSM (traslado y/o añadido).
- Paneles de Intercom y al menos 2 puntos de datos por mesa (TLs con Sala Aparatos).
- Instalación de clientes de KVM (x4).
- Cableado de datos a switches más cercanos de las redes de intercom/KVM/control.
- Aportación e instalación en mesas de paneles combinados seccionando las señales anteriores.
- Certificación y pruebas.

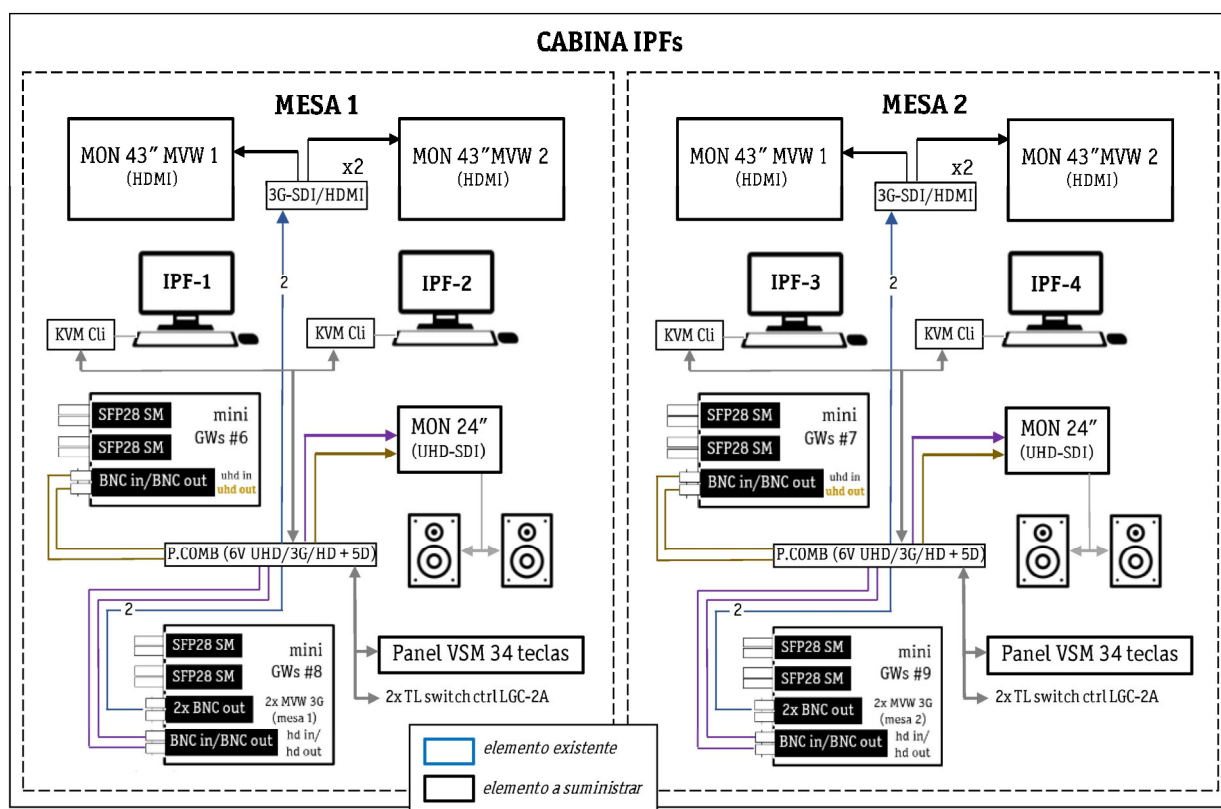


Figura 5. Diagrama de conexión de Cabina de IPFs (dos puestos)

9.5.2.6.3 Creación de una Cabina de Control de Robóticas / Asistencias

Esta Cabina no existe a día de hoy por lo que se creará como nueva y dispondrá de 4 puestos de control diferenciados. La Cabina contará con los siguientes recursos que deberán ser instalados (incluyendo cableado), debiendo llevar a cabo para ello las siguientes labores:

- Traslado de **3 paneles de control de robóticas** (+ monitor táctil, teclado y ratón) y **3 paneles de control de cámaras PTZ**, de los puestos de control de cámaras actuales a la nueva cabina resolviendo el cableado contra la red de control.
- Instalación y cableado de **un panel de control de robóticas y panel de control de cámara PTZ** nuevos que deberán ser directamente instalados en este control.
- Instalación de **monitores** multipantalla (x4) y discreto (x8). El primero será generado por los sistemas multipantalla existentes debidamente reconfigurados. Las

señales serán entregadas a los monitores en cabina mediante conversores gateway tipo minimódulo, que serán locales en pupitres de la cabina. Parte del cableado de fibra a estos conversores podrá resolverse con la infraestructura existente de fibra en LCG más cercano. En este caso el LGC de los estudios 3-4. El suministro/instalación del latiguillo LC-LC final y los cables de vídeo son objeto de la instalación de este expediente.

- Instalación de **4 paneles de control VSM** de 17 teclas, uno por cada puesto de control.
- Instalación de **4 clientes de KVM**.
- Instalación de **4 paneles de Intercom y 8 puntos de datos** (TLs con Sala Aparatos).
- **Montaje y cableado de todos los elementos** en mobiliario técnico (4 mesas, 2 de ellas con puestos dobles de robóticas, dos con recursos – asistencias técnicas).
- Configuración, certificación y pruebas.

9.5.2.6.4 Traslado / instalación de PCs de Redes Sociales

Se cablearán los PCs de Redes Sociales, previa reubicación en sala de aparatos, contra los Gateways de nueva dotación por los que ingresarán a las redes de media, siendo interesante:

- Que todos los PCs (x6) entren al Leaf 2 contra el cofre de gateways nuevo de este expediente para sala de aparatos. Hasta ahora ingresaban por el Leaf 1 ya que los gateways C100 que se disponen en sala de aparatos están todos conectados al Leaf-1.
- Aprovechar para trasladar los CUES (y servidor de robótica 3 y el futuro servidor de robótica 4) de los estudios 3-4 del C100 del Leaf-1 al nuevo cofre de gateways del Leaf-2 (que es el que le corresponde). Para ello es interesante poner el nuevo cofre de gateways al lado del existente en sala de aparatos. Es en R-4 altura 18, donde hubiese ido el V_Matrix 8_3 (que ya no irá).

Complementando lo anterior se suministrarán e instalarán por parte del adjudicatario de este Pliego paneles combinados donde se seccionarán las entradas / salidas de vídeo a los gateways minimódulos y las señales de datos a los paneles de VSM / intercom, concentrando así todas las señales para facilidad de acceso a ellas, no necesitándose manipular los conversores en el interior del pupitre.

9.5.2.6.5 Instalación de monitorados en sala mantenimiento de EVSs

Esta sala recibe tres salidas de monitorado en SDI de los propios servidores de EVS XT-VIA. Con el paso definitivo de estos servidores a IP 2110 se deben cablear las salidas multiviewer hacia esta sala en fibra, debiendo llevar a cabo para ello las siguientes labores:

- Instalación y cableado de un **dispositivo mini-módulo conversor** de IP 2110 (fibra) a SDI nuevo que deberá ser ubicado en esta sala.
- El suministro/instalación de los latiguillos LC-LC finales contra el LGC más cercano o Control Central (destino Leaf 3 de CC) y los cables de vídeo locales en sala son objeto de la instalación de este expediente.

9.5.2.7 FASE FINAL – Desmontaje de instalaciones y limpieza de cableado

9.5.2.7.1 Desmontaje de Sala de Aparatos de Estudios 5 y 6 y zonas anexas

Una vez finalizado el proyecto, se procederá en Sala de Aparatos de Estudios 5 y 6 al desmontaje de la matriz de video y todos los equipos y electrónica modular que hayan quedado sin uso (incluyendo la retirada de todo el cableado conectado a los equipos en todo su recorrido ya sea externo o interno y de sus pasos por patch panel). Se eliminará todo el cableado y equipamiento del sistema de sincronismos obsoleto. También se eliminará la antigua intercom y el equipamiento del estudio.

Como ya ha sido referido, seguidamente al desmontaje del equipamiento, deberá procederse a la limpieza de todo el cableado que haya quedado en desuso a lo largo de las diferentes fases (tanto en unidad móvil temporal como en cabinas EVS/Informática, controles de dirección, platós y salas de aparatos). Especialmente en los platós, los medios de elevación que deban ser utilizados serán contratados por el adjudicatario de este expediente, prestando especial atención a la normativa de prevención de riesgos en trabajos en altura, para lo cual los trabajadores deberán portar los EPIs correspondientes, línea de vida, etc., y tener en su haber el certificado de haber realizado el curso de trabajos en altura que les capacite para esta labor.

9.5.2.7.2 Desmontaje de la Unidad Móvil y cableado de premontaje

Incluye la retirada de las líneas desde sala de aparatos que se hubieran extendido hasta la Unidad Móvil y la vuelta de la UM a la situación original. Esto último incluye la retirada de equipamiento traído desde antiguos controles, la recogida de las cámaras, la recogida de las mangueras de conexiones hacia cajas de platós, y toda labor necesaria para restituir la Unidad Móvil a su disposición de partida.

Además, se desinstalará el cableado antiguo (mayormente analógico) de los Estudios 5 y 6 que va desde diversas cajas en pared de estudio hasta la sala de premontaje común a ambos estudios; esto es, cableado de audio, vídeo, intercom y triax. Se trata de tres cajas grandes (10 UR) y una pequeña. Esta última con 12 líneas digitales a control central.

9.5.2.7.3 Desmontaje de racks de Sala de Aparatos de Control Central

Incluye el desmontaje del equipamiento obsoleto en racks 20 a 28 de la Sala de Aparatos de Control Central con objeto de dejarlos vacíos. También se realizará la limpieza del cableado antiguo. Contienen a grosso modo: 10 cofres de electrónica modular, una matriz de vídeo de tamaño medio (aprox 128x128), 33 paneles de conexiones de 2 filas en 2UR cada uno entre audio y vídeo, un sistema de sincronismos y una matriz de KVMs. La retirada del cableado se realizará internamente en sala de aparatos y externamente hacia controles cercanos a la sala de aparatos (en la misma planta).

Todas las labores descritas en los puntos anteriores se realizarán en los últimos 10 días.

Para los trabajos referidos se seguirán los criterios generales descritos a continuación:

9.5.2.8 Consideraciones generales que regirán los trabajos de desinstalación.

Aplicables a equipos, mobiliario técnico y limpieza del cableado en desuso:

1. La **limpieza del cableado** en desuso (audio, video, sincronismos, intercomunicaciones, datos, etc.) contempla el cableado interno y externo entre cabinas, controles, LGC (voz/datos) y sala de aparatos, o entre cualesquiera de las ubicaciones anteriores, que definitivamente no se vayan a reutilizar, incluido el de tirada larga hasta el plató. Esta retirada de cableado se considera en todo su recorrido y en sus pasos por patch panel. Incluye el **traslado a punto limpio**.
2. Se contemplará el **retranqueo y preservación**, bajo el suelo técnico de todos aquellos elementos de cableado que no siendo inminentemente renovados (intercom, datos...) tengan prevista su reconducción hacia el nuevo mobiliario técnico para un futuro uso en la sala renovada. Igualmente, la preservación si es cableado de paso que se reutilizará en destino.
3. El desmontaje de todo el equipamiento en mobiliario técnico y racks de controles, cabinas, sala de aparatos, etc., y de los paneles de monitores incluye el **traslado** del mismo y de los patch paneles retirados a los almacenes destinados para tal fin o al transporte contratado por RTVE si su destino final fuese otro Centro de la Corporación.
4. Se llevará a cabo la **recuperación del cableado especial** entre equipos y la anexión del mismo a la electrónica del equipo al que pertenece en el lugar de almacenamiento. Especialmente aquel que, por sus características o antigüedad, no permita su readquisición y sea necesario para una eventual reinstalación del equipo. Así mismo, se recuperará el material reutilizable como transiciones de vídeo, conectores especiales, paneles de conexiones, etc.
5. Se realizará un **inventario de los equipos desinstalados**, en el que figure, para cada elemento inventariado de la casa, los siguientes campos: tipo de equipo, marca y modelo, nº identificativo (etiqueta patrimonio de RTVE), número de serie, sala de origen, lugar de destino donde se ha almacenado el equipo, y la fecha. Para el traslado y almacenaje de los equipos RTVE proporcionará elementos de transporte tipo carros.
6. Por último, la **limpieza bajo el suelo técnico** incluirá los restos de la desinstalación tales como bridas, restos de grupos de fijación, manguitos, restos de conectores y cables, etc., incluso barrido y aspirado de la zona.

9.6 SERVICIOS DE INTEGRACIÓN

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 (U)HD-SDI/IP de este tipo, junto con el personal especializado/representante de las marcas del orquestador del sistema (VSM), electrónica de red (Cisco) y resto de equipamiento.

Comprenden los **servicios de configuración y puesta en marcha** (certificados por el 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:

- Desarrollo de trabajos previos de preparación.
- Implantación de soluciones de conectividad.
- Configuración de Redes y sincronización PTP. Evolución hacia Nexus Dashboard.
- Alta de dispositivos en el orquestador. Evolución hacia HOME.
- Configuración de paneles hardware.
- Configuración de alarmas.

9.6.1 TRABAJOS PREVIOS

9.6.1.1 Reordenamiento de equipos en electrónica de red

Con el objeto de optimizar la dedicación de los puertos en las actuales line cards del Leaf 2 de la electrónica de red, y previamente a la adhesión de las line cards que incorpora este expediente, se procederá al movimiento de equipos entre puertos/line cards con objeto de:

- Proceder a la liberación de puertos de 100G en line card 2 en favor de su ocupación en puertos de 40G en line card 1 para aquellos equipos que, conectados en puertos de 100G (trabajando como 40G) puedan ser desplazados a puertos de 40G.
- Proceder al ordenamiento de equipos correspondientes a un mismo sistema para que ocupen puertos consecutivos, o equipos aislados que ocupen espacios libres de cara a dejar libres secuencias de puertos de 100G consecutivas para los nuevos sistemas.

La intervención implicará operaciones necesarias tales como redefinición de políticas, reetiquetado de puertos, etc.

9.6.1.2 Reubicación y reconfiguración de dispositivos gateway tipo mini-módulo

Con el objeto de optimizar el uso actual de los puertos en Leaf 3 de la electrónica de red, y ante un nuevo escenario en el que todos los estudios trabajan en IP, **se recuperarán los dos cofres de gateways Embrionix** que están conectados en los puertos 14.3 y 14.4 del Leaf 3 cuya función era integrar con el mundo SDI dos **de los 5 generadores de caracteres**. De esta manera en el P14 del Leaf 3 quedarán tres puertos libres (dentro del breakout de 4x25G, los dos recuperados y el puerto 14.2 que ya estaba libre de por sí).

Para la retirada de los Embrionix de GCs se realizarán las operaciones necesarias tales como redefinición de políticas, reetiquetado de puertos, etc.

Tal como se indicará más adelante en el apartado dedicado a “Conectividad de Cabinas de EVS, IPFs y Control de Robóticas”, se podrá realizar un **reordenamiento de los dispositivos mini-módulos** gateway de estas cabinas, o de **reconfiguración de las señales que proveen**,

con el objetivo de que el Leaf 3 gestione las señales referentes a multipantallas de EVSs y los Leaf 1 y 2 las señales de multipantallas IP (según el cluster que las genera) entre otras cosas, reduciendo así el tránsito de señales a través del spine.

También podrán producirse traslados de módulos SFP entre dispositivos Embrionix antiguos y nuevos (si es el caso) para acomodar señales SDI o HDMI donde más convenga que requieran de labores adicionales de configuración.

Todos estos cambios, a nivel de reetiquetado de puertos, cambios en signal paths de VSM, cambios en configuraciones de paneles hardware y software de VSM, políticas, etc., serán llevados a cabo por parte del adjudicatario de este lote como parte de las labores de ingeniería de este proyecto.

9.6.1.3 Reconfiguración de clusters 1 y 2 de multipantalla

Mediante la contratación de los servicios profesionales pertinentes (certificados por la marca del fabricante - Lawo), se procederá al añadido de salidas multipantalla en los cluster de multiviewer existentes. Estas salidas adicionales son:

- Cluster 1 (Estudios 1 y 2): 2 salidas para la Cabina EVS-1, 3 salidas para los platós de los Estudios 1 y 2, y 2 salidas para los puestos 1 y 2 de la Cabina Control de Robóticas.
- Cluster 2 (Estudios 3 y 4): 2 salidas para la Cabina EVS-2 y 2 salidas para los puestos 3 y 4 de la Cabina Control de Robóticas.

Este objetivo se abordará en primera instancia mediante labores de reconfiguración del sistema actual (los cluster disponen de capacidad suficiente mediante el hardware actual). En caso de que fuera necesario ampliar el hardware, se podría abordar mediante el cambio de funcionalidad de dos procesadores C100 **existentes** para que trabajen con licencia de procesamiento multiviewer y se añadirán uno a uno a los dos cluster de multiviewer existentes, con el fin de reforzar su capacidad, y que sean aptos para generar las 7 salidas 3G adicionales (cluster 1) y 4 salidas 3G adicionales (cluster 2) anteriormente referidas.

En este último caso, se procedería al traslado de estos dos procesadores C100 del cofre V_Matrix en Sala de Aparatos de Control Central en el que se encuentran al cofre 5_2 sito en el rack 4 de la Sala de Aparatos de Estudios IP resolviendo sus conectividades de fibra contra los Leaf 1 y 2 respectivamente mediante traslado y renovación de los cables AOC existentes.

Los servicios requeridos para esta ampliación, incluyen la reconfiguración de los paneles hw/sw con objeto de hacer visibles y accesibles estas nuevas señales en la instalación y formarán parte de la oferta a este Pliego.

9.6.1.4 Traslado de Tektronix PRISM de Control Central a nuevo Leaf 5 (R/B)

Con la actualización de este equipo de medida a UHD/4K se hará necesario descolgarlo del puerto de 10G en leaf 3 (B/R) al que está conectado y trasladarlo a un puerto de 25G (disgregado uno de 100G en 4x25G) del nuevo Leaf 5 (B/R). Esta operación incluye la aportación por parte del adjudicatario de este Pliego de: los SFPs de 25G en lado PRISM referidos

anteriormente, los QSFPs de 100G Cisco del lado de la electrónica de red, los cables breakout pertinentes, el camino en fibra hasta el pupitre de destino con las cajas/cassettes de seccionamiento pertinentes y los trabajos de instalación y reconfiguración.

9.6.1.5 Traslado de Tektronix PRISM de C. Técnico 3-4 a nueva linecard (R/B)

Con la actualización de este equipo de medida a UHD/4K se hará necesario descolgarlo del puerto de 10G en linecard N9K-X9636C-RX del leaf 2 (B/R) al que está conectado y trasladarlo a un puerto de 25G (disgregado uno de 100G en 4x25G) en mismo Leaf 2 (B/R). Esta operación incluye la aportación por parte del adjudicatario de este Pliego de: los SFPs de 25G en lado PRISM referidos anteriormente, los QSFPs de 100G Cisco del lado de la electrónica de red, los cables breakout pertinentes, el camino en fibra hasta el pupitre de destino con las cajas/cassettes de seccionamiento pertinentes y los trabajos de instalación y reconfiguración.

9.6.1.6 Configuración del sistema de audio (paso a Fase II)

Mediante la contratación de los servicios profesionales pertinentes (certificados por la marca del fabricante - Lawo), se procederá a la redefinición del sistema de audio actual de estudios 1 a 4 con el objeto de pasar de una arquitectura en capa 2 a una arquitectura en capa 3. Para ello se dedicarán los recursos necesarios, con seguridad requiriendo **intervenciones en fin de semana**. Dichas intervenciones podrán hacerse **por fases**, permitiendo de forma puntual y por breves espacios de tiempo la indisponibilidad de recursos entre estudios cruzados.

El oferente presentará en su propuesta el plan de actuación que garantice el mínimo impacto en la producción diaria de los estudios. Los objetivos a conseguir son los referidos en el Lote 2 de este expediente, que muestra sendas fotos de los estados inicial y final del sistema.

La **calidad y grado de detalle** presentado para esta estrategia de migración será uno de los elementos clave que **puntuará como parte de los criterios sujetos a juicio de valor (calidad de la oficina técnica del proyecto) según los baremos recogidos en el Pliego de Condiciones Generales**.

Una vez estabilizada y probada la eficiencia del sistema de audio migrado a Fase II se procederá al añadido sobre el mismo de los componentes de audio de los estudios 5 y 6.

9.6.2 SOLUCIONES DE CONECTIVIDAD

El adjudicatario de este Lote es responsable en general del suministro de todo el material necesario para dar conectividad a los sistemas de todos los lotes de este expediente. También le compete la instalación del cableado de fibra/cobre y de otra índole involucrado en mesas, paneles de monitorado, electrónicas de las diferentes redes y con el equipamiento IP distribuido entre diversas salas.

Para ello aportará también conversores de cobre a fibra especialmente para las líneas 12G que así lo requieran o que estén indicadas en el presente Pliego.

Estas soluciones de conectividad vienen representadas de forma específica para algunos sistemas en los siguientes apartados, sin detrimento de que puedan aparecer otros tipos de conectividades necesarias para dar solución global al proyecto o en función del equipamiento propuesto, en este momento difíciles de precisar, que el adjudicatario deberá asumir.

9.6.2.1 Conectividad de Nuevos Leaf 5B y 5R y refuerzo de Leafs 2B, 2R, 3B y 3R

Se suministrará e instalará el siguiente material:

- Leaf 2 con Spine (*):
 - Cables AOC 100GBASE QSFP Active Optical Cable, modelo Cisco QSFP-100G-AOC5M monomodo suficientes para ambos extremos de los enlaces de ambas redes.
- Leafs 3 y 5 con Spine (*):
 - Transceptores QSFP-100G-SM-SR monomodo y latiguillos LC duplex monomodo suficientes para ambos extremos de los enlaces de ambas redes.
 - 1x manguera de 32 fibras monomodo (150 metros) y 2x caja conexiones con 16x LC dúplex (cada una).

Todo lo anterior queda representado en el siguiente diagrama, donde se puede observar que, aparte de lo solicitado, existe una infraestructura de fibra de la cual se puede disponer (10 enlaces duplex monomodo entre Sala Aparatos IP y Sala de Aparatos de Control Central:

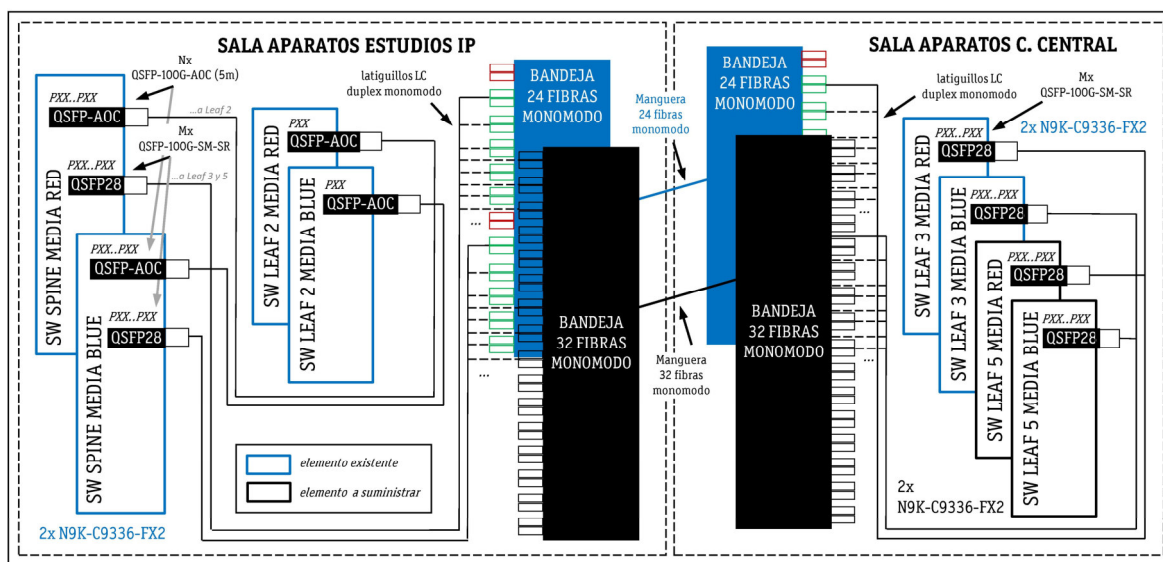


Figura 6. Refuerzo de conectividad entre Spines y Leaf 2, 3 y 5 (B/R) en redes de media

(*) El número definitivo de enlaces entre switches deberá ser calculado y justificado por el integrador en su propuesta, garantizando para los estudios 5 y 6 objeto de este Pliego un diseño non blocking trabajando en formato UHD 2160p50. Siempre cumpliendo al menos el número mínimo indicado en este Pliego.

9.6.2.2 Conectividad de Control Técnico

La conectividad necesaria se implantará como se representa en el siguiente diagrama:

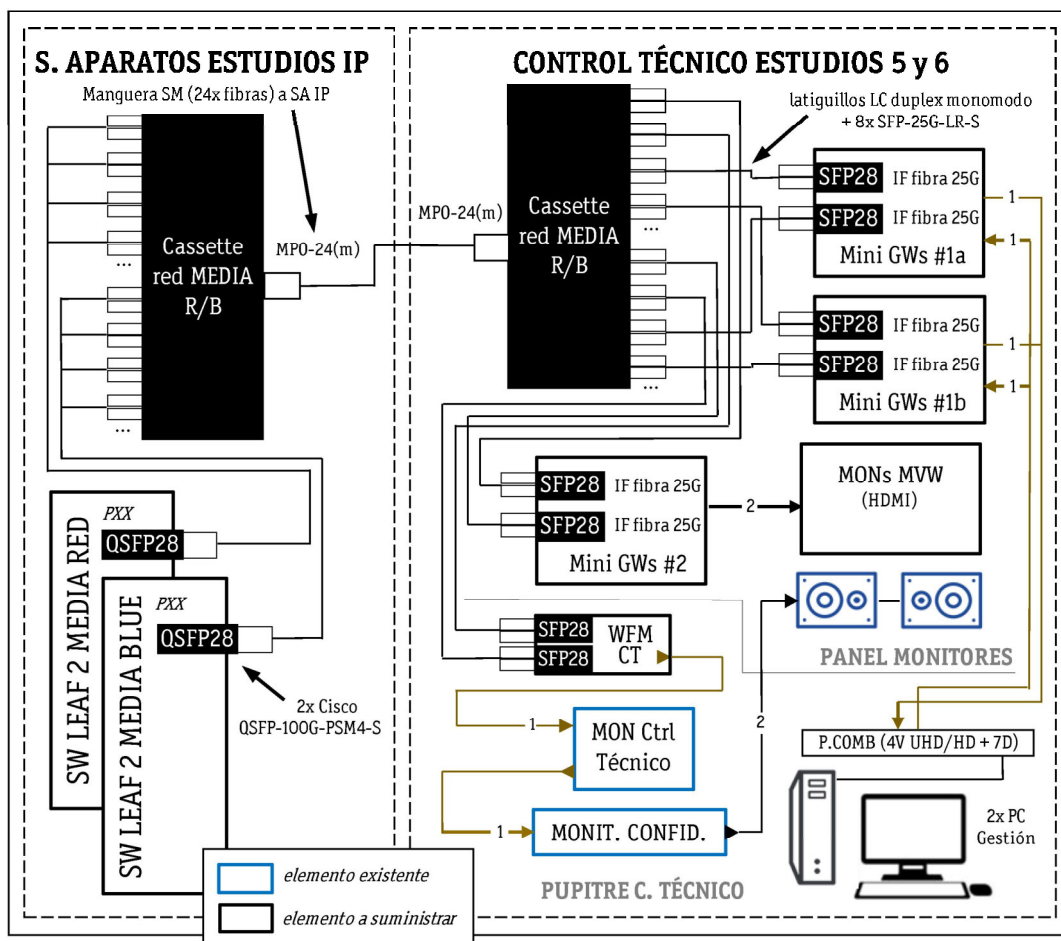


Figura 7. Diagrama de conexión de control técnico de estudios 5 y 6

9.6.2.3 Conectividad de Controles de Estudio

9.6.2.3.1 Conectividad de media

Las señales de audio y vídeo en cabinas y controles se obtendrán mediante la conexión de elementos tipo gateway a redes de media, por lo que habrá una parte de instalación de manguera/s de fibra entre cassettes y otra parte de instalación en cobre para el reflejo de las señales entre gateways en paneles de conexiones en pupitres.

Se transportarán las señales de video entre ubicaciones en cable de cobre o mediante conversión a fibra* dependiendo de ancho de banda de la señal y distancia a recorrer. Además, se aportará un montante de latiguillos UHD suficientes y de longitudes adecuadas para la conexión de equipos en cabinas y controles contra los servicios UHD reflejados en patch paneles combinados en interior de pupitres o paneles de monitores.

La conectividad referida será como se representa en el siguiente diagrama:

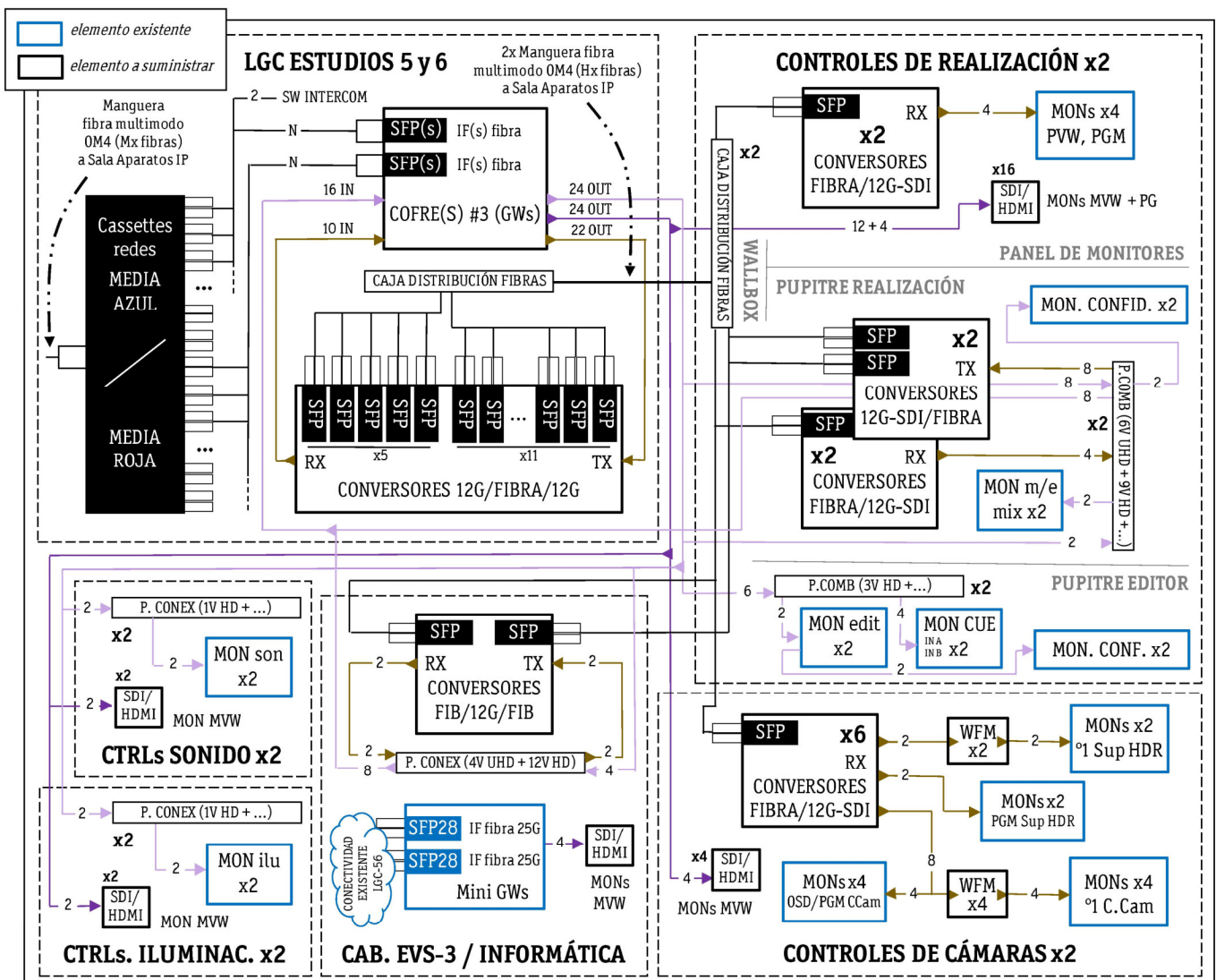


Figura 8. Diagrama de conexionado de vídeo (para cabinas y controles de estudios 5 y 6)

* para lo cual se aportará e instalará una manguera de fibras terminada en sendas cajas de distribución entre LGC 5-6 y wallbox en pared del control de realización, y los latiguillos correspondientes para los equipos en extremos.

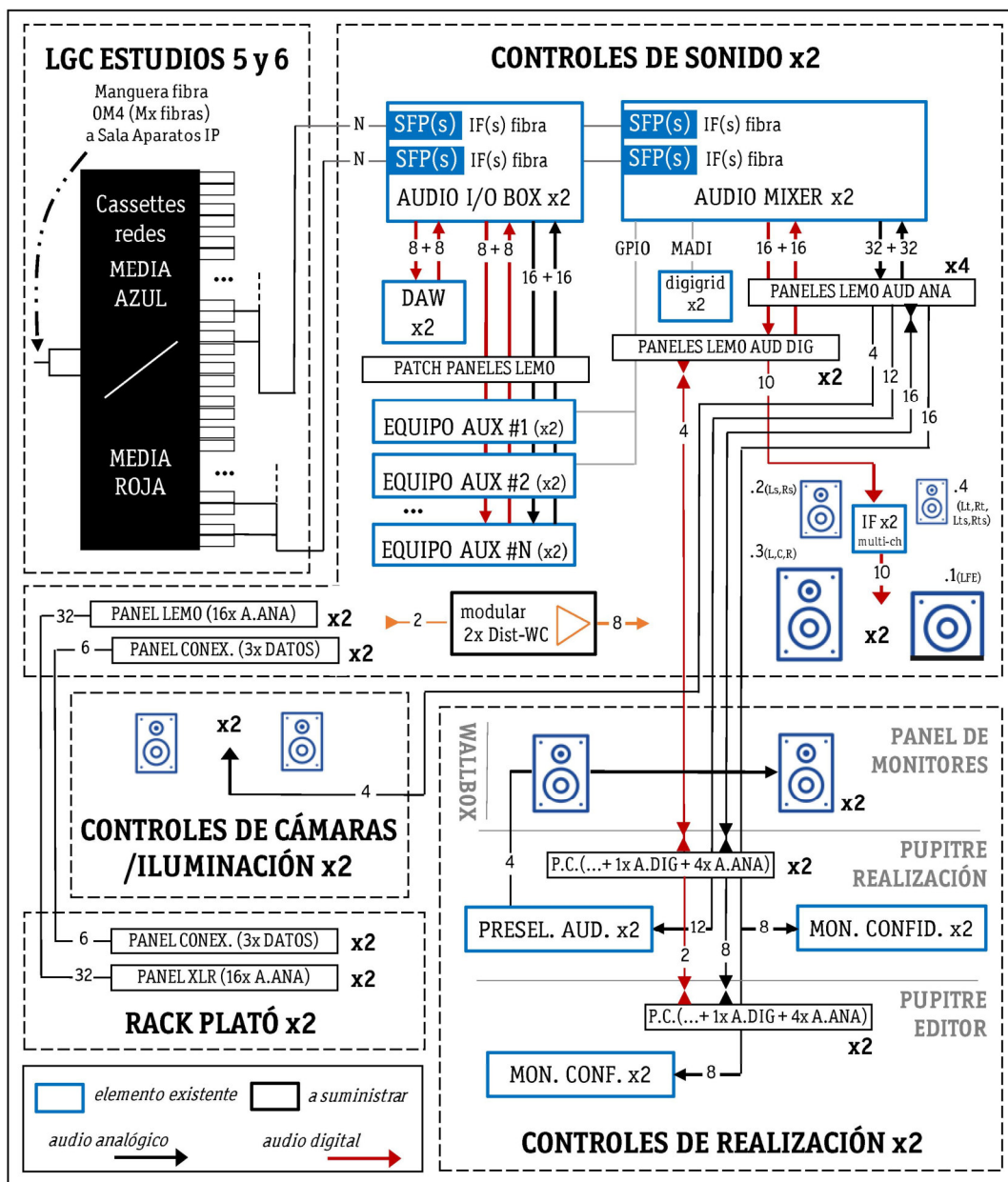
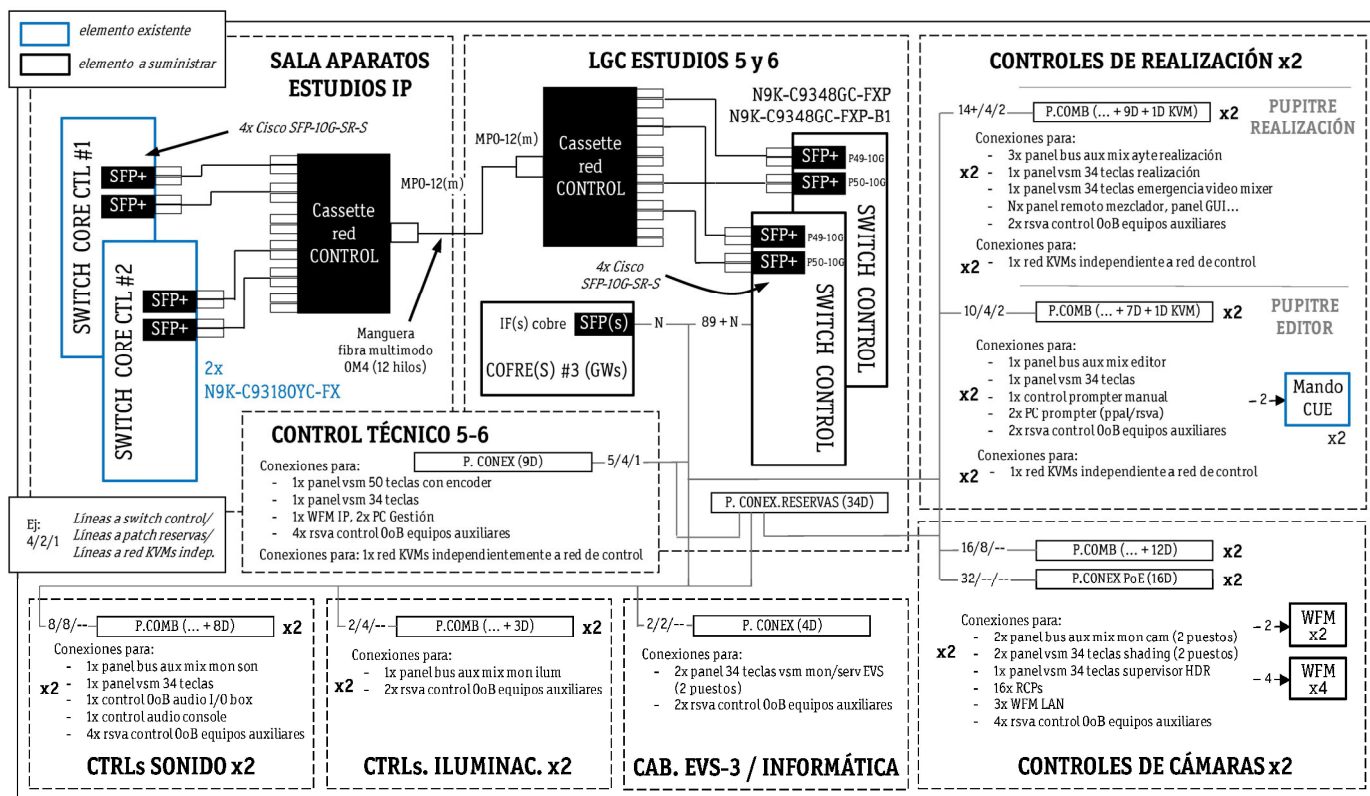


Figura 9. Diagrama de conexionado de audio (para controles de estudios 5 y 6)

9.6.2.3.2 Conectividad de control

La conectividad a resolver es; por un lado, aquella en fibra entre los switches de control en LGC 5-6 contra los cores de la red de control mediante manguera entre cassettes, y por otro lado la conectividad en cobre para todos aquellos equipos que requieren gestión, aparte de puntos de datos genéricos para futuros equipos auxiliares en cabinas y controles de estudio que han de acceder a la red de control

La conectividad referida será como se representa en el siguiente diagrama:



ACLARACIONES:

- Las conexiones denominadas “reserva control OoB equipos auxiliares” acabarán en LGC en un patch próximo a la pareja de switches de control.
- El resto de conexiones irán directas a los switches de control, sin pasar por reflejo en extremo LGC.
- El total de conexiones es superior a la suma de los puertos de ambos switches, pero no se considera que todas las reservas sean conectadas al mismo tiempo, por lo que se dejan en patch.
- Las conexiones a red de KVMs independiente de red de control van directas a Sala Aparatos IP, switch de KVMs.

9.6.2.4 Conectividad de Platós y Controles de Dirección

Cada plató estará dotado de dos racks insonorizados donde se concentrará el equipamiento de cámaras, gateways de entrada y salida de audio y vídeo y switch de control. Todo ello con conectividad en fibra hacia sala de aparatos.

Así mismo, contará con dos cajas de plató en las cuales se reflejarán todas las señales de entrada y salida del equipamiento tipo gateway de vídeo y unidades de entradas/salidas de audio del cual presentan reflejo, y cableado fijo entre paneles constituyendo tie lines puros (así como los latiguillos de vídeo BNC-BNC entre paneles y equipos en plató). Las cajas también reflejarán una cierta cuantía de puntos de datos de la red de control.

Siendo los racks el centro neurálgico de señales contra sala de aparatos, desde el propio rack se repartirán señales hacia cajas de plató y zona de parrilla, así como al exterior hacia sala de invitados y control de dirección correspondiente.

Se transportarán las señales de video entre ubicaciones en cable de cobre o mediante conversión a fibra dependiendo de ancho de banda de la señal y distancia a recorrer. Además, se aportarán y dejarán preparadas en cada plató 6 líneas de cable UHD de 35 m cada una, terminadas con conectores BNC-UHD en los extremos, como material móvil destinado principalmente a la conexión de los monitores de plató en tiro de cámara desde el rack. También se aportará un montante de latiguillos UHD suficientes y de longitudes adecuadas para la conexión de equipos en salas/platós contra los servicios UHD reflejados en patch paneles combinados en cajas de pared o en interior de pupitres. Además se aportarán y extenderán las líneas de RF/datos para señales de microfonía inalámbrica y regidores inalámbricos.

La distribución de elementos en racks de plató será como se representa en la siguiente figura:

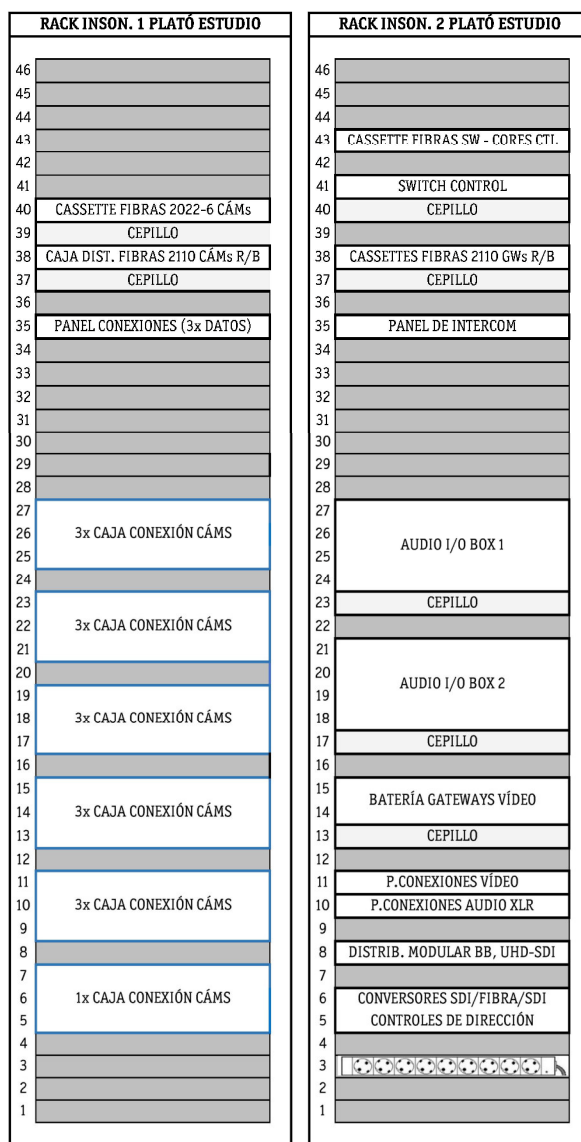


Figura 11. Disposición de equipamiento en racks de plató (un estudio)

9.6.2.4.1 Conectividad de cámaras

Para la conectividad de las cámaras, se extenderán los cables SMPTE de fibra híbrida (aportación de terceros) entre racks y cabezas de cámara. Internamente en el rack, se distribuirán fibras y se resolverán sendas conectividades (mediante mangueras de fibra entre cajas de distribución y cassettes) hacia redes de media y cámaras. El sentido de esta última es poder utilizar, eventualmente, las cabezas de cámara nuevas contra el pool de CCUs existente. El sentido de la primera es el objetivo de este proyecto, conectar los elementos en rack de plató de las cámaras directamente a las redes de media.

También existirán dos cámaras tipo box en Set, que requerirán de la instalación de fibras SMPTE específicas (aportación de terceros), y una instalación en parrilla, descrita más adelante, para la aneación de hasta dos cámaras PTZ.

La conectividad referida será como se representa en la siguiente figura:

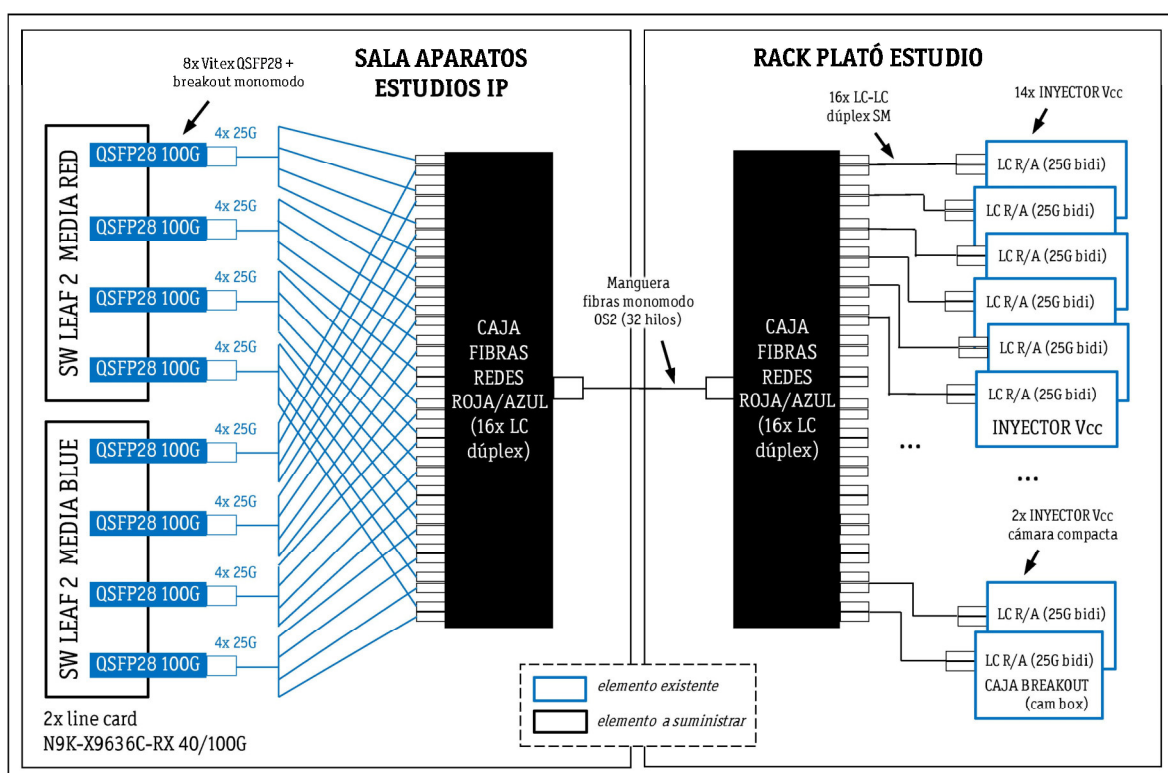


Figura 13. Cadena de conexionado de cámaras a red 2110 (para cada plató 5 y 6).

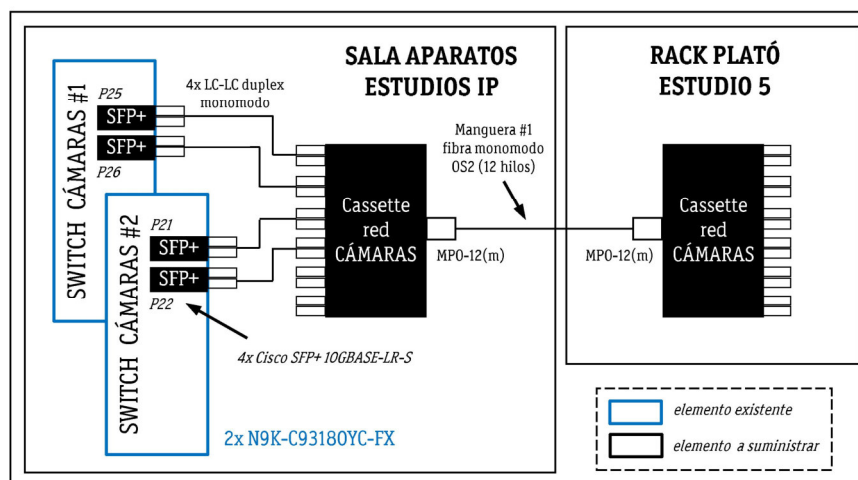


Figura 13. Cadena de conexión de cámaras a red 2022-6 en plató Estudio-5

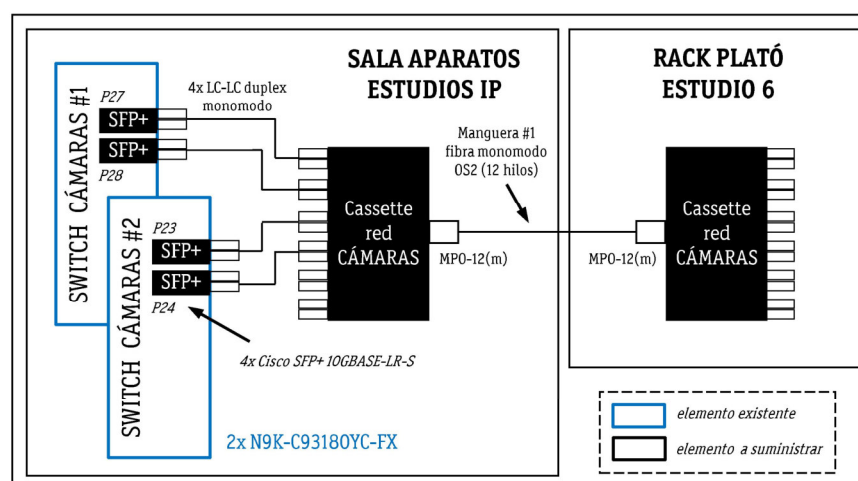


Figura 14. Cadena de conexión de cámaras a red 2022-6 en plató Estudio-6

9.6.2.4.2 Conectividad de media

Las señales de audio y vídeo en plató y zonas aledañas se obtendrán mediante la conexión de elementos tipo gateway a redes de media, por lo que habrá una parte de instalación de manguera/s de fibra entre cassettes y otra parte de instalación en cobre para el reflejo de las señales entre gateways en racks y cajas de plató.

Las Salas de Dirección serán conectadas a los switches Leaf 2 vídeo R/B de las redes de media para el envío y recepción de señales de vídeo mediante los conversores tipo gateway en racks de plató, previa conversión a fibra para determinadas líneas de muy alto ancho de banda. El hecho de utilizar los Leaf 2 de vídeo se justifica desde la perspectiva de que estas salas se encuentran anexas y sirven a los platós 5 y 6, facilitándose el acceso a los gateways que las comunicarán con el Leaf 2. La batería de gateways se encuentra en el rack del plató correspondiente.

La conectividad referida será como se representa en el siguiente diagrama:

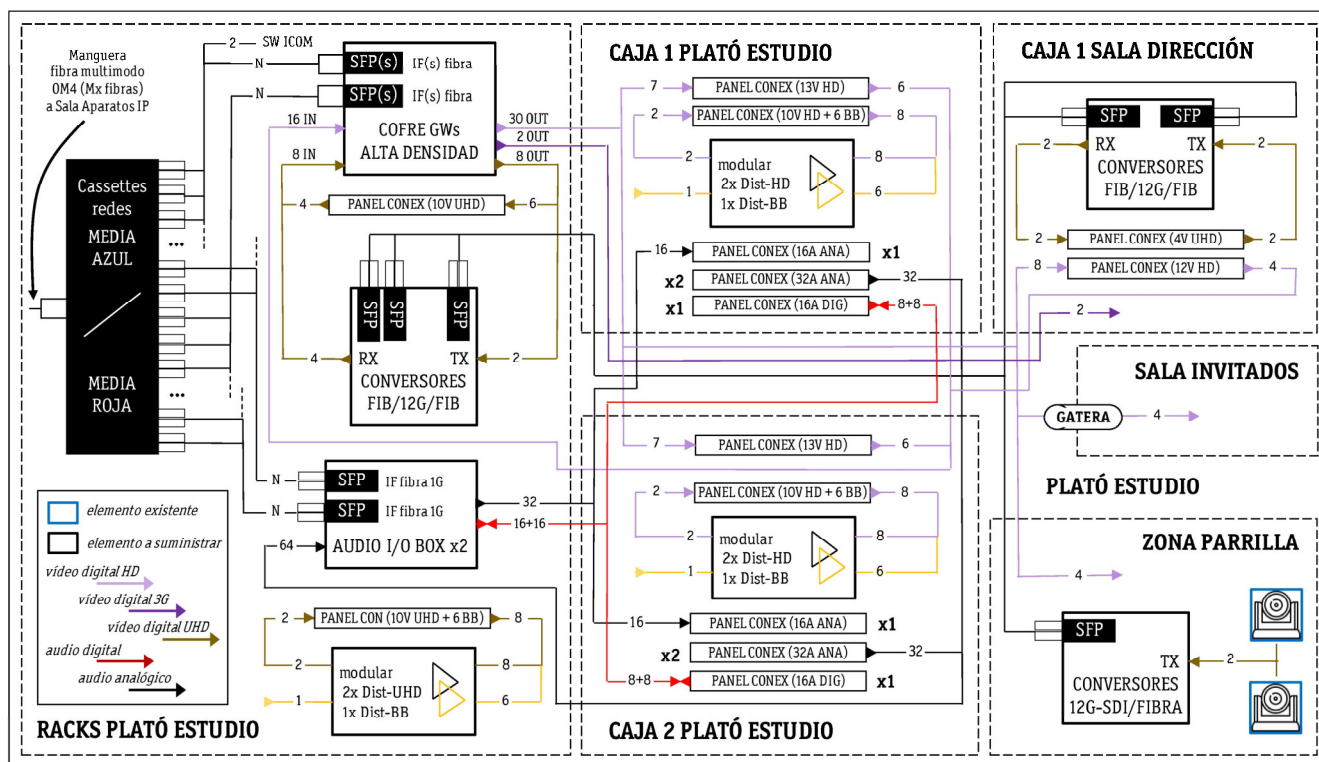


Figura 15. Diagrama de conexionado de media (para cada plató 5 y 6)



Figura 16. Disposición de elementos en cajas de plató y control de dirección (un estudio)

9.6.2.4.3 Conectividad de control

En este caso la conectividad a resolver es; por un lado, aquella en fibra entre el switch de control en plató contra los cores de la red de control mediante manguera entre cassettes, y por otro lado la conectividad en cobre para todos aquellos equipos que requieren gestión, aparte puntos de datos genéricos para adhesión de elementos en plato que han de acceder a la red de control

La conectividad referida será como se representa en el siguiente diagrama:

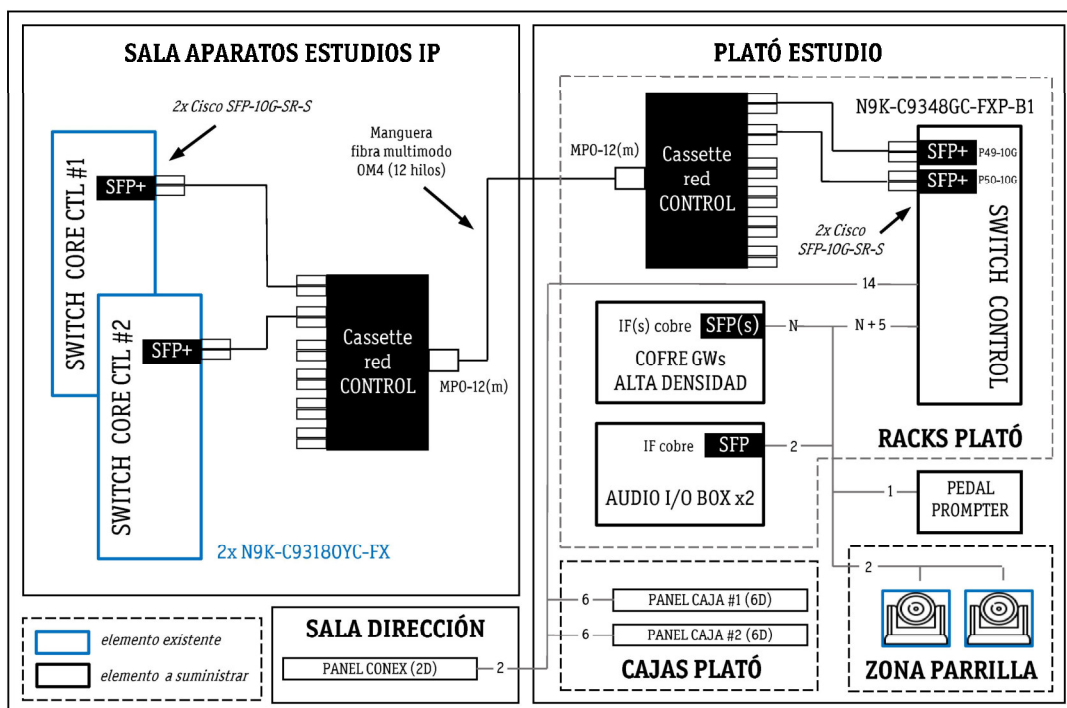


Figura 17. Diagrama de conexionado de control (para cada plató 5 y 6)

9.6.2.5 Conectividad de Cabinas de EVSs, IPFs y Control de Robóticas

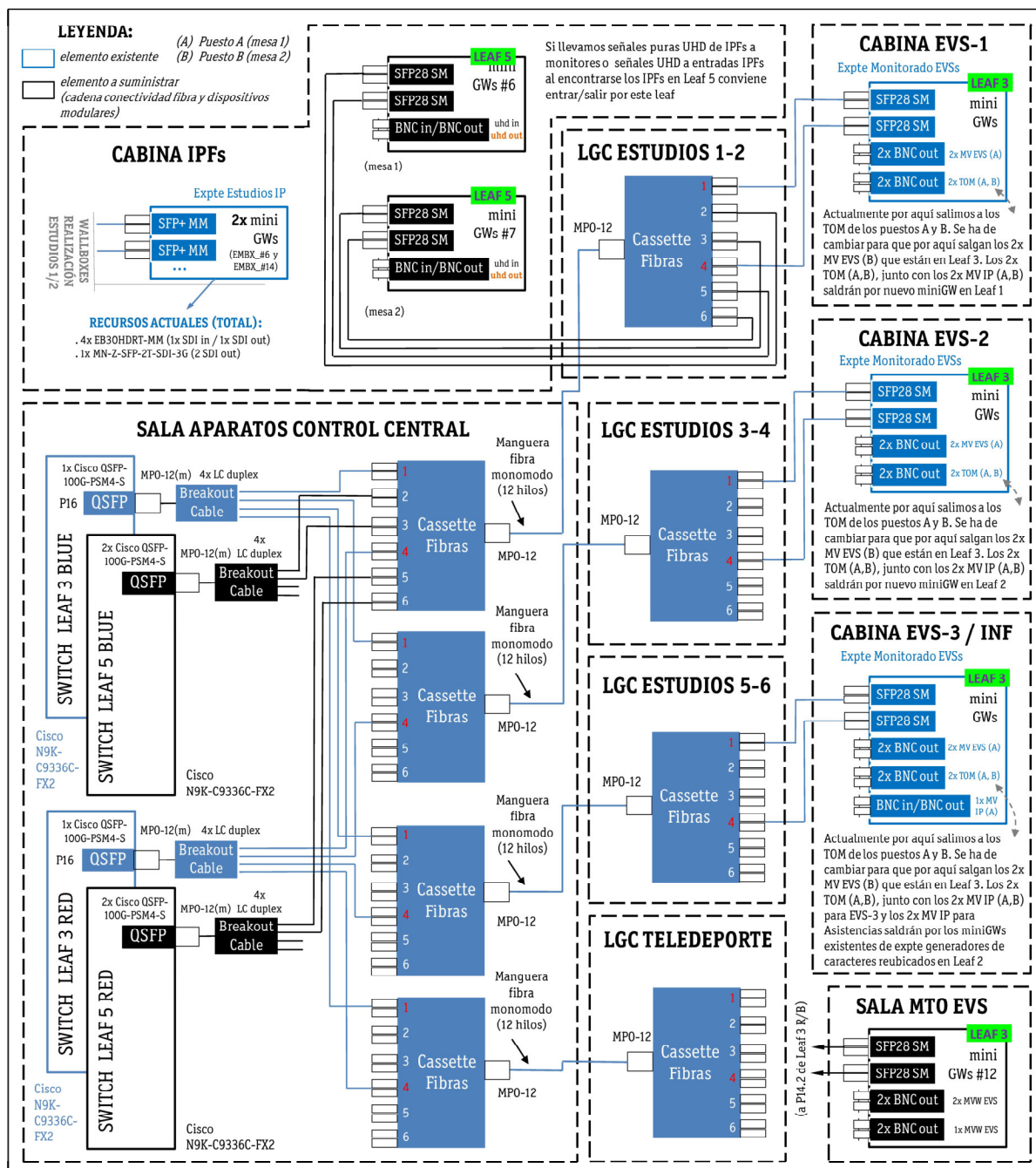


Figura 18. Diagrama conexionado media MVWs y TOMs (cabinas EVSs, IPFs y Control Robóticas)

El diagrama representa los recursos disponibles a día de hoy, y el uso que está permitido hacer de ellos para el envío de señales a equipos de medida y monitores multipantalla en las cabinas y salas de EVS, IPFs y Robóticas. Estos recursos de conectividad son entre Sala de Aparatos de Control Central y LGCs próximos a las cabinas en cuestión.

Este proyecto además contempla el intercambio de señales para equipos auxiliares y monitores discretos entre estas mismas salas y el entorno IP para lo cual la empresa adjudicataria

de este Lote añadirá los recursos de conectividad que a continuación se detallan; esta vez entre la Sala de Aparatos de los Estudios IP y los mismos LGCs próximos a las cabinas. Todo el material a suministrar e instalar está referido en el esquema sobre una instalación de fibra monomodo. Incluye QSFPs Cisco, cables breakout, cassettes, mangueras, latiguillos LC-LC, dispositivos gateway modulares, etc.

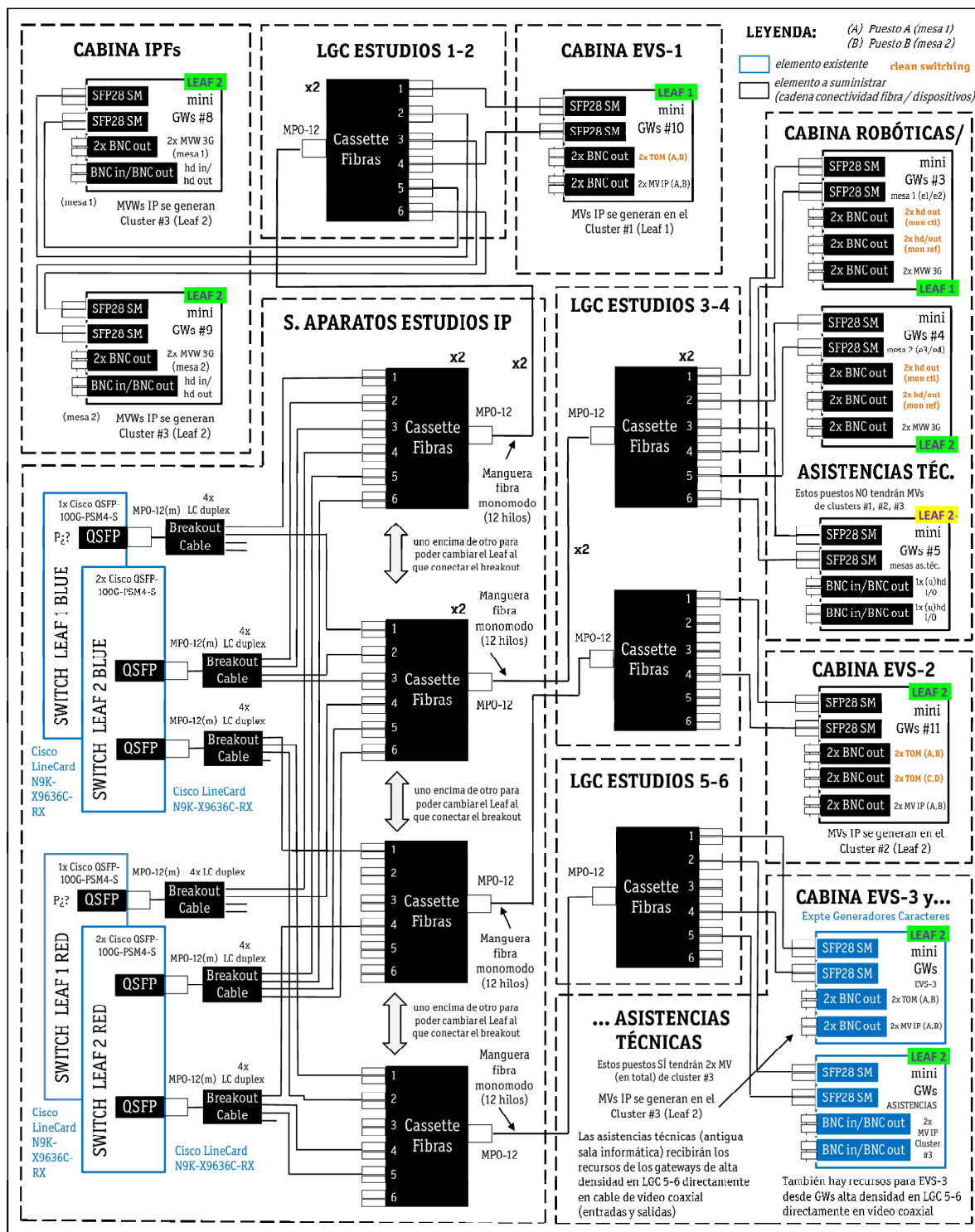


Figura 19. Diagrama conexionado recursos (cabinas EVSs, IPFs y Control Robóticas)

Se integrará la gestión y control de las robóticas y las cámaras PTZ en la misma red IP, ya que actualmente no lo están.

9.6.2.6 Conectividad de IPFs en IP

Estas máquinas serán instaladas en la Sala de Aparatos de los Estudios IP, pero entrarán en las redes de media a través del nuevo Leaf 5 ubicado en la Sala de Aparatos de Control Central. Para la interconexión en fibra **entre salas de aparatos** se hará uso de la parte libre de la infraestructura de fibra monomodo existente dedicada a la conectividad de los generadores de caracteres / videowalls. Para ello se eliminarán previamente los dispositivos Embrionix que actualmente se utilizan para convertir parte de los generadores de caracteres a HD-SDI, que carecerán de función cuando todos los estudios sean IP. Es parte de este expediente las labores de configuración que sean requeridas tanto a nivel de red como de baja de señales en el orquestador y paneles de control.

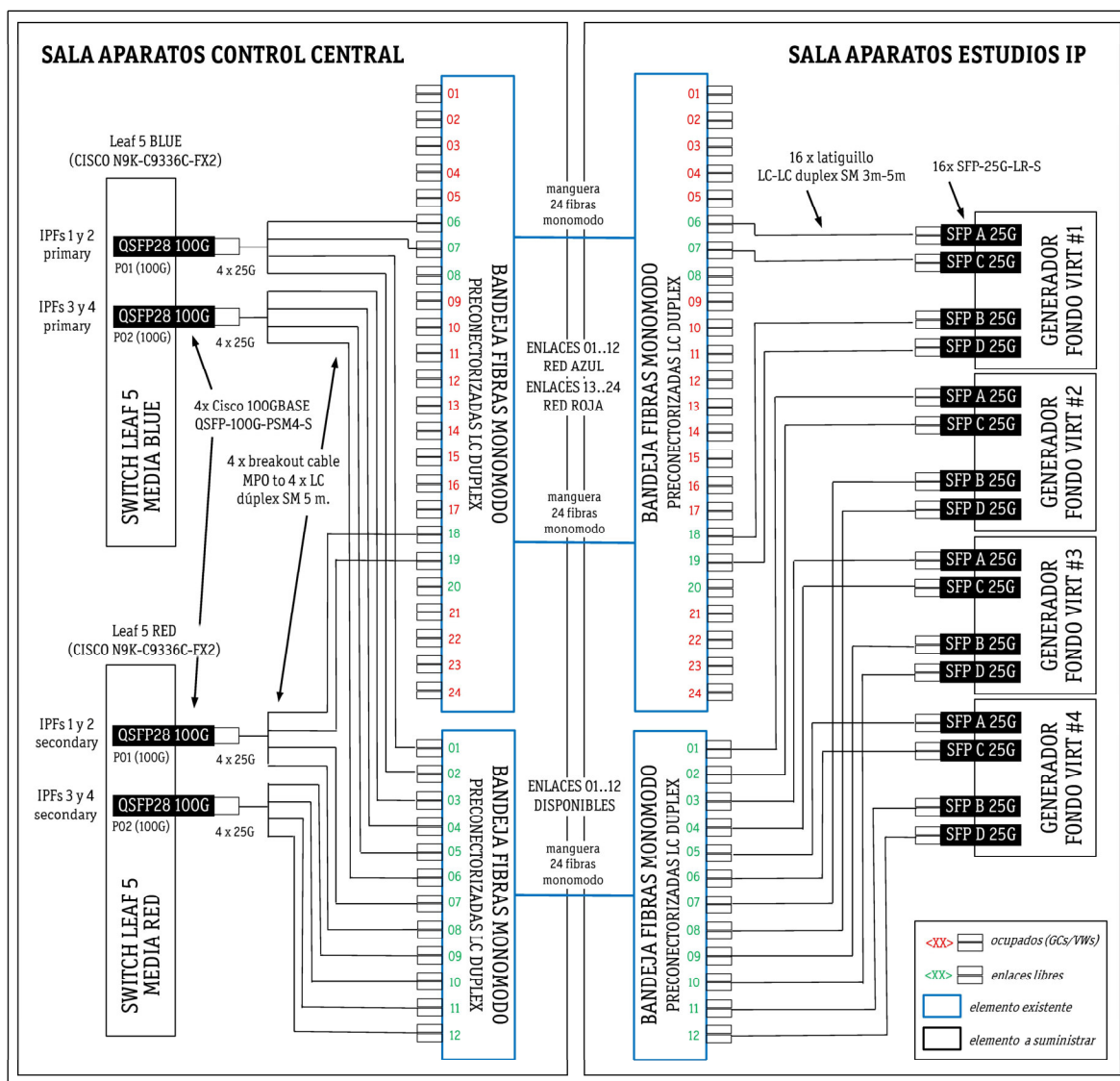


Figura 20. Diagrama de conexión de IPFs

El suministro e instalación de los elementos de conectividad en extremos (**mangueras breakout, latiguillos LC duplex y transceptores Cisco QSFP28 y SFP28**) sí son objeto del presente expediente en la cuantía representada en el referido anexo.

9.6.3 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) La **migración de DCNM a NDFC** con todas sus consecuencias; esto es, el traslado mediante backup script y/o redefinición de IPFM (IPFM Classic/Easy_Fabric_IPFM) en la nueva plataforma, redefinición de IPs/microredes, etc.
- b) El **alta de los nuevos switches y line cards** de media y control, integrándolos con la solución IPFM desplegada (switches de media) y con la red de control, y haciéndolos visibles desde NDFC como gestor global de la infraestructura de red. Para ello, la oferta incluirá los servicios profesionales de personal especializado en la electrónica de red.
- c) 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.
- d) **Configuración de los dispositivos de red** nuevos, para que se sincronicen con la señal PTP y sean maestros de PTP para los equipos conectados a ellos comportándose como boundary clocks.
- e) La **declaración de nuevas políticas** de host y de flujo (si procede).
- f) 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.
- g) 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.
- h) Reconfiguración de la electrónica de red para que ciertos dispositivos de los estudios 3 y 4 cambien de puerto/line card, optimizando el uso de los puertos y simplificando la organización de los equipos.
- i) **Reserva de puertos y etiquetado de los mismos**, dejándolos reservados a futuro para garantizar una migración a UHD viable y exitosa. En este sentido, el Leaf 3 de recursos compartidos dejará libres 6 de los 12 puertos dedicados a los servidores FastServ (no los necesita por trabajar en 1080i). Estos 6 puertos se etiquetarán como uplinks contra el spine para un futuro en el que sirvan para llevar parte de estos servidores (u otros) en UHD hacia los Spines 1 y 2 para ser manejados en los estudios. En

dicho escenario se instalará un segundo Leaf en CC que se reparta los servidores en formato UHD con el actual Leaf 3.

También será **competencia del integrador** la siguiente relativa al licenciamiento de la electrónica de red:

- j) Todo el **licenciamiento deberá asociarse a** la: Smart Account “rtve.es”, Virtual Account “Produc.IP.Barcelona” quedando el integrador responsabilizado de que las licencias queden en **la Virtual Account** referida, y evitando por tanto que las licencias queden en “Default”, requiriéndose para ello de la apertura de un caso.

9.6.4 ALTA DE DISPOSITIVOS EN EL 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 **migración hacia HOME** con todas sus consecuencias; esto es, la configuración de los servidores para la nueva plataforma, instalación de licencias, etc.
- b) 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, mezcladores de vídeo, sistema multipantalla, cofres de E/S audio, interfaces hardware y software y resto de end devices.
- c) **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).
- d) **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:
 - El sistema de cámaras suministrado en el Lote 1.
 - El sistema de audio suministrado en el Lote 2.
 - Los mezcladores de vídeo suministrados en el Lote 3.
 - El equipamiento de monitorado, CUE, robótica/sensorización, etc. suministrado en los Lotes 4 a 8.

- Las baterías de gateways de alta densidad, UDCs, delays, DSKs, sistema multi-pantallas, gadgets varios, etc. suministrados en el Lote 9.
 - Los 4 generadores de fondos virtuales IPFs adquiridos en expediente aparte.
 - Diseño y configuración de nuevos paneles software y hardware.
 - En general, puesta en marcha de todos los dispositivos que tienen su función dentro del proyecto incluidos los no nativos IP (receptores de microfonía inalámbrica, GLUE, PCs de Redes Sociales, antenas, etc.).
- e) Configuración de los *end-devices* para su **enganche a la señal de sincronismo PTP** que circula actualmente por la electrónica de red.
- f) 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).
- g) **Re/Configuración de paneles** hardware / software existentes, y de aquellos que se suministren como parte de este expediente.
- h) **Alta en DASH** de los nuevos dispositivos adquiridos en este expediente, 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 1500 (750 redundantes) conexiones (assets). A día de hoy **están disponibles 759** de estas 1500 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 el proponente deberá ampliar el sistema DASH añadiendo: la ampliación estimada del número de conexiones que requieran los dispositivos y, en su caso, el añadido de las licencias estimadas "*smartDASHdevice*" y "*smartDASH microservice telemetry*" que se requieran. También añadirá una licencia NVRT-LIC-USER para el puesto de Control Técnico 5-6.
- i) La **generación de layouts de multiviewer** adaptados a los nuevos controles de los Estudios 5 y 6 sobre el nuevo cluster de multiviewer correspondiente a estudios de producción de programas.
- j) La **configuración de salvos** (storage-group) a conveniencia para la llamada a presets de trabajo propios de los Estudios 5 y 6.
- k) 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* puertos *Corporate*.

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

El oferente ofrecerá un listado de los puertos de control incluidos en la oferta, referidos a los dispositivos concretos a controlar, indicando para cada uno de ellos: marca y modelo del dispositivo a controlar, número de dispositivos de este tipo, número de puertos necesarios por cada dispositivo, protocolo de conexión y funciones a controlar, indicando finalmente el número de puertos ofertados de cada tipo (*3rd Part* y *Corporate*).

Cuando un dispositivo disponga de dos puertos de control se cablearán y licenciarán ambos.

(*) excepto aquellas licencias que específicamente se hayan solicitado en el Lote correspondiente.

9.6.5 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 del equipamiento de todos los lotes del expediente:

- 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 (y los nuevos que añade este expediente). 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, se reorganizarán las señales de los gateways con control central para repartirlas entre los 6 estudios y se añadirán 4 generadores de fondos virtuales Brainstorm objeto de suministro aparte.
- c) La **creación en** las secciones correspondientes del **panel software existente**, de las **pestañas “Estudio 5” y “Estudio 6”**, 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) Ampliación de la **sección de construcción de cadenas de cámara** del actual panel software de VSM para la creación de cadenas de cámara con el sistema que resulte adjudicado en el Lote 1, pudiendo ser o bien una ampliación del mismo o seguir una filosofía diferente.

Por parte del integrador se dedicará el tiempo que sea necesario para la definición consensuada con técnicos y operadores de las plantillas que han de servir de interface con el usuario en los sistemas de control. El objetivo es diseñar un interface lo más intuitivo posible que cubra las necesidades de cada usuario, presentando la información de la forma más adecuada para ayudarle en la resolución de problemas o peticiones y en las operaciones de cambios de escenario o de configuración de los elementos en red.

9.6.6 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 ofertará un paquete de 50 horas de desarrollo por parte de personal especializado certificado por Lawo **para la mejora del sistema de alarmas.**

9.7 SERVICIOS DE FORMACIÓN

Se ofertarán cursos de operación y mantenimiento para los siguientes sistemas:

- Equipamiento gateway procesador de audio/vídeo.
- Equipamiento conversor UDC y de espacio de color, delays y DSKs.
- Plataforma HOME.
- Sistema de monitorado multipantalla.
- Instrumentación de medida.
- Plataforma NDFC.
- Filosofía de la instalación y nuevos métodos de trabajo.

Para ello, se **presentará una propuesta** que incluya, para cada uno de los puntos anteriores, un curso de operación y otro de mantenimiento, con indicación de **jornadas y horas** dedicadas a cada uno de ellos. Siempre habrá dos **turnos** para cada curso, uno en horario de mañana y otro en horario de tarde, y la dedicación diaria a cada turno no excederá de 4 horas, con el fin de compatibilizar la asistencia al curso con la prestación de las labores propias del puesto de trabajo del personal asistente.

Se permitirá **anuar** el curso de **mantenimiento y de operación en un solo** curso cuando las características del sistema así lo aconsejen, o estén dedicados eminentemente a personal técnico con poca carga de operación u operación exclusiva del propio personal técnico.

Los cursos de mantenimiento y operación de cámaras, mezcladores de vídeo, sistema de presentación de textos, robóticas y sensorización de cámaras, objeto de lotes independientes en este expediente, serán considerados en el **planning de formación** a presentar, de forma que aparezcan programados en los tiempos que se determinen adecuados para sus imparticiones.

Dicho **planning** será consecuente con la previsión de avance de los trabajos de instalación e implementación de los sistemas, de forma que se vayan cubriendo los hitos de formación específica del nuevo equipamiento broadcast, tanto a nivel de mantenimiento y configuración como a nivel del personal de operación según los sistemas estén levantados.

La formación deberá **garantizar las destrezas** necesarias que permitan reconfigurar y adaptar con seguridad la instalación a las necesidades de la producción diaria de los estudios.

9.8 SOPORTE

9.8.1 ASISTENCIA POR PARTE DEL INTEGRADOR

9.8.1.1 Presencia del ingeniero durante el desarrollo de la instalación

El coordinador-ingeniero asignado para la implementación de este proyecto deberá estar presente durante el periodo de instalación en las dependencias del Centro de Producción de Programas de Sant Cugat. Será además el único interlocutor válido con RTVE. Para lo cual se le habilitará un espacio delimitado con mesa de trabajo, correspondiendo a la empresa adjudicataria la provisión de conexión a internet, teléfono móvil, impresora etc. para el correcto ejercicio de sus funciones en el día a día. A partir del momento en que se inicien los trabajos de los instaladores, la presencia del ingeniero de Dirección de proyecto será coincidente en horario con dichos trabajos. Este ingeniero asistirá a la reunión semanal para revisar conjuntamente la evolución de los trabajos y para informar de todos los aspectos relevantes del Proyecto.

El director de proyecto de la empresa adjudicataria, coordinará la asistencia de ingenieros y técnicos certificados por los fabricantes de los equipos en el momento en que se deba iniciar la puesta en marcha y configuración de los sistemas. Finalizada la misma, entregará las bases de datos de configuración, últimas versiones de firmware, hojas de excel con información relativa a la configuración de los sistemas (listados de IPs, organización de tarjetería en cofres, etc.).

Coordinará reuniones iniciales y sesiones de trabajo conjuntas de estos ingenieros y técnicos con el director de proyecto de RTVE, con los ingenieros de RTVE implicados en el proyecto y con el propio personal técnico de la empresa integradora.

9.8.1.2 Asistencia tras la entrega de la instalación

Una vez puesta en marcha la instalación y una vez finalizada la formación de los técnicos y los operadores al frente de la misma, en paralelo con la producción de los programas comenzará un periodo de adaptación a la nueva forma de trabajo de todo el personal. Esto significa

que en no pocas ocasiones surgirán problemas a los que el personal no está habituado a abordar, a lo que se añade la criticidad derivada de estar los sistemas en producción. También, como evolución natural en la familiarización con los nuevos sistemas, aparecerán nuevas ideas de personalización y de reorganización de ciertos elementos o procesos del sistema de control para mejorar el trabajo del día a día.

Para poder abordar estos retos con garantías, e infundir seguridad a las partes implicadas del personal de RTVE, será necesaria la asistencia in situ de expertos en esta tecnología, que deberán ser recursos que hayan estado ligados al proyecto durante su implantación, o bien en su defecto formados para esta finalidad, y por tanto con conocimiento profundo de lo que se tiene instalado, con formación acreditada en los sistemas de control broadcast y de gestión de la red IP. A estos recursos se les podrán requerir las siguientes funciones:

- Asistencia durante los procesos de operación iniciales.
- Resolución de problemas de operación, configuración, carga del sistema.
- Realización de actualizaciones tecnológicas requeridas por parte del equipamiento, licencias, actualizaciones de firmware, adhesión a nuevas evoluciones de especificaciones NMOS tras su aprobación (concretamente NMOS IS-10 requerirá cotización económica), etc.
- Mantenimiento del sistema: optimización de conexiones, control de la carga de los equipos, interpretación de alarmas y logs del sistema y actuaciones en consecuencia, etc.
- Control y establecimiento de perfiles de nuevo usuario, derechos, restricciones.
- Elaboración de informes de rendimiento y carga del sistema.

Dicha asistencia será requerida durante los 3 meses siguientes a la implantación del sistema.

9.8.1.3 Asistencia remota

A partir de la puesta en marcha, el primer nivel de soporte y mantenimiento será asumido por el personal técnico de RTVE. Para incidencias de segundo nivel y para intervenciones de actualización, reestructuración, etc., la asistencia presencial será competencia del integrador. En el caso de que no se pueda proporcionar dicha asistencia de forma inmediata por parte del integrador (por cuestiones de horario, por ejemplo), se debe proporcionar acceso a la línea de comunicación establecida por contrato SLA directamente con el fabricante para asistencia remota que permita informar de problemas, escalar consultas o plantear acciones puntuales a que deba someterse el sistema para continuar con la línea de trabajo con garantías. Esta comunicación dispondrá de diferentes niveles de prioridad para definir los tiempos de respuesta, e incluirá, al menos, asistencia telefónica y asistencia por conexión remota establecidas directamente con el fabricante de los sistemas en idioma castellano o inglés.

Dicha asistencia será requerida durante los 3 meses siguientes a la implantación del sistema.

9.8.2 AMPLIACIÓN DE GARANTÍA Y SOPORTE

9.8.2.1 Sistema de orquestación y equipamiento AV

Para los elementos siguientes, ya sean hardware dedicado o plataformas tipo servidor:

- Sistema de orquestación y control broadcast (incluido plataforma HOME),
- Sistema de procesamiento multipantalla,
- UDCs (convertidores de formato y de espacio de color),
- Líneas de retardo de vídeo/audio/metadatos y DSKs,
- Gateways tanto de alta densidad como discretos,
- Cualquier equipamiento de procesamiento adicional, si lo hubiera.

Descritos en este Lote, se contemplarán los siguientes servicios:

Ampliación de Garantía, de dos años adicionales, resultando en un periodo total de garantía de al menos 3 años, con periodo de vigencia desde la entrega del equipamiento.

9.8.2.2 Infraestructura de red

Para el elemento: **electrónica de red** (y sistema de gestión de red NDFC):

- Electrónica de red
- Migración DCNM

Descrito en este Lote, se contemplarán los siguientes servicios:

Contrato de soporte Success Tracks (anteriormente denominado comercialmente como Solution Support) **Level 1**, con periodo de vigencia desde la puesta en explotación del equipamiento hasta el **31 de julio de 2028**. Las características y coberturas que dicho contrato incluirá serán las siguientes:

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

- Actualizaciones del sistema operativo.

10 ANEXOS

10.1 DIAGRAMAS DE BLOQUES

- 10.1.1 Anexo 1.- “Diagrama bloques – Topología y equipamiento”
- 10.1.2 Anexo 2.- “Diagrama bloques – Topología y detalle de señales”
- 10.1.3 Anexo 3.- “Workflow señales UHD/HD estudios 5 y 6”
- 10.1.4 Anexo 4.- “Distribución de señales en multipantalla (ejemplo)”
- 10.1.5 Anexo 5.- “Ubicación áreas técnicas implicadas”
- 10.1.6 Anexo 6.- “Detalle de caminos y pasos de cableado”
- 10.1.7 Anexo 7.- “Ubicación antenas microfonía inalámbrica”
- 10.1.8 Anexo 8.- “Diagrama de bloques del sistema de KVMs”
- 10.1.9 Anexo 9.- “Intercom Cabling List”