



PROYECTO ESCENOTÉCNICO DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN Y
SUMINISTRO DEL EQUIPAMIENTO ESCÉNICO DEL “TEATRE DE TARRAGONA”

MEMORIA DESCRIPTIVA Y PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

LOTE 2: INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN ESCÉNICA Y
AUDIOVISUALES.

Noviembre 2010



ÍNDICE

1.-Datos Generales.	P.2
2.-Descripción del espacio y criterios de diseño.	P.3
3.- LOTE2: Instalaciones de electricidad, iluminación escénica y Audiovisuales.	P.8
4.-LOTE2: Pliego de condiciones Técnicas particulares	P.41

1.- DATOS GENERALES

-NOMBRE DEL PROYECTO: “REDACCIÓN DEL PROYECTO
ESCENOTÉCNICO DE LOS TRABAJOS DE
INSTALACIÓN Y SUMINISTRO DEL
EQUIPAMIENTO ESCÉNICO DEL “TEATRE
DE TARRAGONA”

-TIPO DE INTERVENCIÓN: REHABILITACIÓN
-EMPLAZAMIENTO: RAMBLA NOVA, 11
-MUNICIPIO: TARRAGONA
-PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE TARRAGONA
-ARQUITECTURA: ESTUDIO DE ARQUITECTURA XAVIER CLIMENT
- ESCENOTÉCNIA: OTTO PROJECTES, S.L.

ANTECEDENTES

El Teatro de Tarragona se encuentra en fase de rehabilitación global, según un proyecto arquitectónico de Xavier Climent. En la fase actual del proceso de rehabilitación es preciso definir las infraestructuras y los equipamientos escenotécnicos para dotar el Teatro de todas las instalaciones adecuadas para la puesta en funcionamiento del nuevo equipamiento.

Fruto de la contratación de Otto Projectes s.l. en el procedimiento abierto por la “Redacción del proyecto escenotécnico y posterior supervisión de los trabajos de instalación suministro del equipamiento escénico del Teatro Tarragona”, se redacta el “Proyecto Escenotécnico de los Trabajos de instalación y suministro del equipamiento escénico del Teatro de Tarragona”.

2.-DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO Y CRITERIOS DE DISEÑO

El nuevo Teatro de Tarragona se desarrolla en un edificio de 8 niveles con entrada principal por la Rambla Nova, entrada de artistas y mercancías en la Calle Santa clara. El acceso principal al edificio se Realiza por el nivel 1 (planta baja) en la Rambla Nova.

En el nivel 1 está el vestíbulo principal, taquillas, guarda-ropa, cafetería, baños públicos, vestuarios colectivos, lavandería y sastrería.

En nivel 2 (Planta Foyer 1), se encuentra el primer foyer, foso de orquesta, foso de escena, vestuario colectivo de cambio rápido, almacenes y Cuadro general eléctrico del edificio.

En el nivel 3 (Planta foyer 2), se encuentra el segundo nivel de foyer, la platea con \pm 470 butacas, cabina de control, el escenario y el acceso de carga/descarga.

En nivel 4 (Planta foyer 3), está el tercer nivel de foyer, el acceso al anfiteatro, sala de racks y audiovisuales.

Nivel 5 (Planta oficinas), están las oficinas del centro, el anfiteatro, galería técnica de proscenio y primera galería técnica del escenario.

En el nivel 6 (Puente Frontal), está la azotea delantera , puentes de luces en sala, sala de dimmers y la segunda galería técnica del escenario.

En Nivel 7 (Planta Cubierta), está la planta técnica de instalaciones, y la tercera Galería técnica del escenario.

Nivel 8 (Peine), en este nivel se encuentra el peine del escenario.

El teatro, con una capacidad aproximada de 670 localidades, presenta un formato de la audiencia frontal respecto de la escena. La escena se fija, tipo italiana, con foso de orquesta, foso de escena y torre escénica con 3 niveles de galerías técnicas y peine practicable en la cota superior del escenario.

Las dimensiones principales del espacio escénico son:

Boca de escena: ancho máximo 12,5mts, ancho mínimo 9,3mts (mediante embocadura móvil)

Altura máxima 7 mts, altura mínima según bambalinón.

Escenario: Anchura máxima 18,36mts, fondo máximo 13 mts.

Escena útil: Anchura máxima 12,5mts , fondo máximo 11,7mts

Proscenio: Ancho 12,5mts, fondo 0,8 mts. Ampliable con tarimas de formación de fosa de escena, medidas máximas 11,4 x 2,75mts.

Alturas: Foso de escena en escenario: 3,91mts.

Escenario a 1ª Galería: 9,69 mts.

Escenario a 2ª Galería: 12,75 mts.

Escenario a 3ª Galería: 15,75 mts.

Escenario a Peine: 18,02 mts.

La audiencia está distribuida entre platea y anfiteatro, con butacas fijas, la cabina de control, se encuentra en el fondo de la platea centrada en el eje de la escena.

Los camerinos se distribuyen en 2 niveles inferiores al nivel de escenario.

La relación entre el escenario, el foso de orquesta y la audiencia hacen que se considere el espacio dentro del término de “medio formato”, pudiendo Realizar cómodamente espectáculos de formato pequeño y medio y con algunas limitaciones espectáculos líricos y de formato grande.

El equipamiento escenotécnico previsto (de acuerdo con el espacio arquitectónico) permite Realizar:

- Artes Escénicas: Teatro de pequeño, medio y gran formato; Ópera de pequeño y medio formato; Zarzuela, Ballet, Danza Contemporánea, Circo, Magia, etc...
- Música: Orquestas sinfónicas, música barroca, música antigua, rock, pop, jazz.
- Congresos: Congresos y seminarios, convenciones de empresa, presentaciones comerciales, mítines políticos y todo tipo de acontecimientos

Dado que el proyecto se trata de una rehabilitación y el edificio se encuentra entre medianeras, los condicionantes arquitectónicos y urbanísticos condicionan las dimensiones horizontales del escenario, impidiendo la posibilidad de disponer de los espacios auxiliares laterales (“hombros”) que fueran deseables para un espacio escénico como el que nos ocupa. Debido a estas limitaciones laterales, todo el diseño del equipamiento y maquinaria escénica se basa en sistemas de elevación vertical. Por este motivo, se considera imprescindible dotar el escenario del Teatro de Tarragona con un equipamiento de maquinaria escénica superior de última tecnología que aporta altas prestaciones de potencia, velocidad, flexibilidad y seguridad de acuerdo a lo que se considera exigible en un nuevo espacio escénico del siglo XXI.

La elección y definición de los equipamientos del proyecto escenotécnico, se ha realizado pensando en una explotación futura del Teatro que pueda ser rápida y garantice una rápida, cómoda y segura alternancia de títulos y actividades. Se ha considerado la máxima importancia al dotar el espacio con un equipamiento altamente tecnológico que permita Realizar los cambios de espectáculos de manera rápida y automatizada.

La realidad de la coyuntura económica ha hecho que se hayan elegido los equipamientos más ajustados y que ofrecen una relación calidad/precio contrastada y muy ventajosa para la propiedad. La importante inversión económica propuesta en el proyecto, favorece unos costes de personal técnico y de mantenimiento muy contenidos que permitirán una rápida amortización del equipamiento y una vigencia futura garantizada.

Adjunto al proyecto, se presentan 3 documentos de medición y presupuesto divididos en fases siguiendo los criterios económicos y funcionales siguientes:

Fase A.- Infraestructuras y equipamiento muy minimizado que permite la apertura del Teatro, pero que requerirá del alquiler del material técnico necesario en el 90% de la actividad prevista.

Fase B.- Presupuesto para un equipamiento imprescindible para Realizar la actividad prevista en un 70-80% de las necesidades técnicas, donde para poder satisfacer los requerimientos técnicos del 20-30% de los espectáculos, será necesario alquilar el material necesario para cada uno de los casos particulares.

Fase C.- Presupuesto para un equipamiento óptimo y completo del Teatro que permitirá Realizar toda la actividad prevista a pleno rendimiento y con las mejores exigencias técnicas y funcionales, con vigencia prevista mínima de 15 años.

Con el objeto de identificar claramente los espacios y la orientación del edificio y el escenario, se definirán los espacios y zonas según la siguiente nomenclatura:

- “Hombro” izquierdo de actor: Lado Mar
- “Hombro” derecho de actor: Lado Gerona
- Fondo escenario: Santa Clara

Espacios técnicos

NOMBRE	COTA	USO
Vestíbulo Pral.	+0.14	Acceso Público
Acceso Platea	+9.32	Acceso Público
Acceso Anfiteatro	+12.38	Acceso Público
Camerinos	+0.14 y +3.03	
Foso Orquesta	+4.56	Músicos formato ópera, Ballet, Zarzuela
Foso Escena	+3.03	Espacio auxiliar de escenario
Escenario	+6.94	Escena y zonas auxiliares
Cabina Control	+9.32	Control de luz y sonido
Primera Galería Escenario	+16.63	Circulación y auxilio de escena
Segunda Galería Escenario	+19.69	Circulación y auxilio de escena
Tercera Galería escenario	+21.96	Circulación y auxilio de escena
Peine	+24.96	Maquinaria Superior
Puente de Proscenio	+17.33	Mantenimiento y auxilio de escena
1er Puente luces en sala	+18.16	Iluminación frontal desde sala
2do Puente luces en sala	+18.72	Iluminación frontal desde sala
Sala de dimmers	+18.16	Cuadros eléctricos y dimmers
Sala Raks Audiovisuales	+12.38	Racks y equipos audiovisuales

3.- LOTE 2: INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN ESCÉNICA Y AUDIOVISUALES

3.1.- ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO ESCÉNICO

- 3. 1 Cuadros eléctricos:
- 3. 2 Alumbrado y fuerza:
- 3. 3 Red eléctrica para audiovisuales
- 3. 4 Control de alumbrado de sala, trabajo y luz azul.
- 3. 5 Sistema alumbrado espectacular
 - 3.5.1 Dimmers
 - 3.5.2 Cajas de conexión de alumbrado espectacular.
 - 3.5.3 Red de control digital para iluminación (DMX512)
 - 3.5.4 Sistema de control de iluminación:

Alcance:

El proyecto de alumbrado escénico incluye las instalaciones y sistemas siguientes:

- Cuadros eléctricos.
- Alumbrado de trabajo y fuerza.
- Red eléctrica para audiovisuales.
- Control del alumbrado de sala.
- Sistema alumbrado espectacular.

El proyecto eléctrico para servicios escénicos es un proyecto eléctrico anexo a las instalaciones eléctricas generales del edificio. El origen de la instalación eléctrica para el equipamiento escénico es la salida del cuadro general del edificio destinada a alimentar el cuadro secundario de distribución eléctrica de los diferentes servicios escénicos (alumbrado, maquinaria escénica, audiovisuales, etc..)

3. 1 Cuadros eléctricos: Para la alimentación del equipamiento de alumbrado de trabajo, alumbrado espectacular, regulación de luz de sala, tomas de fuerza , equipos audiovisuales y maquinaria escénica se instalan los cuadros siguientes, que desde el cuadro principal del edificio, se harán llegar las acometidas necesarias hasta a los puntos marcados en los planos para la correcta alimentación de:

- Cuadro SQeq-01: Cuadro principal equipamiento escénico de 800A. en nivel 2 cota +3.03.
- subcuadro SQeq-02: Subcuadro de dimmers de 630A. en sala de dimmers (nivel 6 cota +18.16).
- subcuadro SQeq-03: Subcuadro alumbrado y fuerza de 250A. en sala de dimmers (nivel 6 cota +18.16).
- subcuadro SQeq-04: Subcuadro Compañías invitadas de 250A. en escenario (nivel 3 cota +6.94).
- subcuadro SQeq-05: Subcuadro Maquinaria escénica de 125A. en peine (nivel 8 cota +24.96).
- subcuadro SQeq-06: Subcuadro Audiovisuales de 80A. en sala de racks (nivel 4 cota +12.38).
- subcuadro SQeq-07: Subcuadro unidades móviles TV de 63A. en nivel 2 cota +3.03.
- subcuadro SQeq-08: Subcuadro cabina control de 25A. en cabina control (nivel 3 cota +9.32).

Los Cuadros destinados a la protección y comando de los circuitos de distribución de alumbrado, fuerza y red limpia, serán de construcción metálica, con puerta con bisagra transparente y con embarrados prefabricados de tipo estándar. De construcción modular, en su interior se alojarán los interruptores generales de corte omnipolar, con protección magneto térmica, y los interruptores de protección diferencial contra contactos indirectos. En los embarrados de los cuadros de planta, que alimenten alumbrado en locales o zonas de pública concurrencia, se dispondrá de triple protección diferencial, de manera que la desconexión de cualquiera de los circuitos no afecte más de un tercio de los puntos de luz, de acuerdo con el vigente REBT

En estos cuadros se instalarán los interruptores automáticos de protección, y demás componentes, cuyas características, tipo, intensidades nominales, poder de corte, etc. cumplirán con aquello que se ha reflejado en esquemas adjuntos y cumpliendo con el REBT vigente, y las indicadas en el documento de Cálculos. En ningún caso la intensidad nominal de cualquiera de los interruptores superará a la máxima admisible por el conductor de mínima sección por él protegido.

En la determinación y elección de los interruptores se tendrá muy en cuenta el estudio de la "selectividad" en el disparo frente a cortocircuitos, de tal forma que únicamente abra el interruptor más próximo en función donde ha tenido lugar, dejando con eso fuera de servicio la mínima parte de la instalación en la incidencia. Los valores de intensidades asignados se Realizarán y cumplirán con la normativa UNE-EN 60947-2.

Todos los cuadros dispondrán de elementos de señalización que permitan identificar los conductores en sus extremos, así como etiquetas indicadoras del destino de cada uno de sus interruptores.

Para usos de mantenimiento, se ha proyectado en cada cuadro una toma de corriente de 16A, con toma de tierra lateral instalada en carril DIN junto con lo apartamenta del propio cuadro.

Los Cuadros se han proyectado de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y según criterios de máxima selectividad en cuanto al nombre y a disposición de los elementos de protección, y según las instrucciones ITC-BT-22, ITC-BT-23 e ITC-BT-24.

La apartamenta, su calibrado, el número de salidas y el dimensionado de estas será el indicado en el esquema unifilar del Cuadro, quedando reflejada así mismo en los planos, la situación de los cuadros en planta. Todos los cuadros se dimensionan para que existan espacios de reserva para futuras ampliaciones, de por lo menos un 20%.

Líneas de Interconexión a Subcuadros:

Corresponderán con las secciones indicadas en planos y esquemas adjuntos. su Realización será en conductores de cobre, con aislamiento en polietileno reticulado libre de halógenos, capaces de soportar sobrecalentamientos de muy corta duración hasta de 250°C, y una tensión nominal de aislamiento de 0.6/1 KV.

Las secciones de los conductores se calcula por intensidad máxima admisible, caída de tensión y sección mínima necesaria para que frente a un cortocircuito en bornes, según los tiempo de respuesta de los interruptores, la temperatura del cable no supere los 250°C.

Los cables se instalarán agrupados en ternos con el neutro en la parte central, embridados sobre bandejas metálicas pintadas al horno en color negro , con tapa en el mismo color colocada en todo el recorrido, (horizontal o vertical de montantes), fijada con apoyos adecuados. La distancia entre apoyos no será superior a un metro en tramos horizontales y a dos metros en verticales.

Para la conexión de los cables en las bornas de interruptores, se utilizarán terminales de presión, que se unirán a los cables por presión mediante útil hexagonal que garantice una perfecta conexión sin reducción aparente en la sección. En el interior de los cuadros, estos cables se fijarán al bastidor de los mismos utilizando bridas o elementos adecuados.

Tanto en un como en otro cuadro entre los que sirven de enlace, así como en todos los accesos registrables en su recorrido, los circuitos quedarán identificados mediante etiquetas donde vendrá reflejado su destino, cuadro de procedencia, interruptor que lo protege y las características propias del cable. Para el cálculo de estas líneas, ver las tablas del Anexo de Cálculos adjunto, donde se especifican todas las circunstancias del cálculo, así como los valores finales resultantes.

3. 2 Alumbrado y fuerza:

El apartado de alumbrado y fuerza del proyecto de equipamiento escénico incluye los tipo de alumbrado y tomas de fuerza siguientes:

- Alumbrado de servicio y trabajo de escenario y zonas técnicas.
- Alumbrado de abalizamiento. (luz azul)
- Tomas de fuerza en escenario y galerías técnicas.

El alumbrado de trabajo se la instalación de alumbrado que se prevé para cubrir toda la zona del escenario para las tareas de montaje/desmontaje limpieza, mantenimiento, montajes técnicos y cambios de decorado en los entreactos. La instalación del alumbrado debe garantizar un nivel lumínico mínimo de 350lux en toda la superficie del escenario y peine y 250 lux en las zonas de galerías técnicas y de mantenimiento.

Las luminarias utilizadas para el alumbrado de trabajo serán de 2 tipos:

- Luminaria estanca con 2 tubos de Led de 120 cm 18w
- Luminaria de Halogenuros metálicos de 400w con reflector asimétrico.

Para las zonas con altura hasta 3.5mts se instalan luminarias de tubo fluorescente, en las zonas de mayor altura (torre escénica), se instalan los proyectores de halogenuros metálicos de 400w.

Los cálculos lumínicos posición y características de las luminarias se encuentran en el *Anexo 1: Cálculo de alumbrado de zonas técnicas.*

Todas las luminarias (excepto los halogenuros metálicos) previstas para la Realización del alumbrado de trabajo del Teatro de Tarragona, están equipadas con tubo de Led denominados “Fluorescentes Led”. El proyecto de alumbrado se ha Realizado teniendo en cuenta todos los factores para Realizar una instalación energéticamente eficiente que reduce el consumo eléctrico hasta al 60% y respetuosa con el medio ambiente. La justificación estudio comparativo de consumo energético y la definición de la tecnología Led empleada, la encontramos al *Anexo 1: Cálculo de alumbrado de zonas técnicas.*

El alumbrado de balizamiento (luz azul), permite el tránsito interno por todas las zonas técnicas y del escenario sin ser percibido por el público.

Para el alumbrado de balizamiento (luz azul) se prevé la utilización de 2 tipo de luminarias:

- Equipos de Led color azul de 1w para baño de luz en suelo
- Luminaria estanca con 1 tubo de Led de 60cm 12w color azul.

El criterio consiste en la instalación a las zonas perimetrales del escenario de pequeños equipos de superficie dotados de LEDS de potencia de color azul que señalizan e iluminan la zona de paso, sin proyectar luz en dirección del público.. Las luminarias estancas con fluorescente de Led azul, se instalan en las mismas posiciones de las luminarias de luz de trabajo, para lograr un alumbrado general mínimo de color azul para permitir la visualización de los elementos peligrosos y/u obstáculos en las galerías, peine o escenario.

Tomas de fuerza en escenario y galerías técnicas, en las zonas técnicas, galerías, escenario y peine, se instalan unas Tomas de fuerza para usos varios y escénicos.

Hay dos tipo de cajas con Tomas de fuerza:

-Tipo 1: Caja con 2 Tomas schuko 16A 230V y 1 toma CEE P17 16A 2P+T 230V.

-Tipo 2: Caja con 1 toma CEE P17 32A 4P+T 400V. y 1 Toma CEE P17 32A 2P+T 230V.

3. 3 Red eléctrica para audiovisuales

Con el objeto de impedir contaminación e interferencias eléctricas en la línea de alimentación de los equipos audiovisuales, se diseña una red de alimentación independiente para este tipo de equipos, la Red limpia se inicia en un transformador separador que alimenta el Cuadro General de audiovisuales, y de este se alimentan todas las Tomas destinadas a los aparatos audiovisuales distribuidas por la sala y escenario.

El transformador/separador es de aislamiento galvánico preparado para cargas desequilibradas con una Potencia de 63 KVA Configuración Triángulo-Estrella Pantalla electrostática entre primario y secundario. Entrada: 380 Vca/ 50Hz. 3F Salida: 380 Vca/ 50 Hz. 3F + N Relación 1:1 Aislamiento: Tensión de prueba entre arrollamientos 5KV, entre arrollamiento y masa 2,5 KV Resistencia de aislamiento entre conductores 380.000 El transformador cumplirá la instrucción ITC-BT-48, referente a instalación de receptores, transformadores y auto transformadora.

Desde el Cuadro General de Audiovisuales parten las líneas para la alimentación a los servicios eléctricos red limpia, se utilizarán bandejas metálicas de iguales características a las referidas anteriormente, canalizaciones de tubos rígidos del tipo libres de halógenos de color negro. El montaje será todo de tipo superficial. Los conductores a utilizar serán de la sección marcada en los esquemas unifilares de cuadros, libres de halógenos en todos los casos, flexibles, y denominación y H07Z1-K (AS), en todos los casos discurrirán canalizados en las bandejas exclusivas para este uso y los tubos antes mencionados, no pudiendo instalarse en la bandeja, cables de tipo H07ZZ-RNF.

No se permitirán derivaciones o entroncamientos fuera de las cajas, utilizando bornas para este fin, situadas en el interior de cajas libres de halógenos, normales o estancas en función del tipo de instalación que se requiera.

3. 4 Control de alumbrado de sala, trabajo y luz azul.

El proyecto de equipamiento escénico engloba el sistema de control para el alumbrado del interior de la sala, alumbrado de trabajo, luz azul y alumbrado espectacular.

Se trata de un sistema de control modular e inteligente que se comunica a través de un bus de comunicación digital, que permite la interconexión y el control remoto del alumbrado de todas las salas desde uno o varios puntos de control ubicados en cualquier punto de la red del sistema.

La característica principal del sistema es que es totalmente modular, flexible y compatible con multitud de equipos y sistemas de comunicaciones existentes en el mercado.

El sistema se basa en una topología de unidades de control descentralizadas y comunicadas por un bus en anillo.

El sistema es totalmente compatible con el protocolo de comunicación de alumbrado espectacular DMX512.

El control de alumbrado de la sala prevé la gestión local e individual de los encendidos de cada sala o zona técnica, mediante los paneles de control, el control de equipos profesionales con protocolo DMX512, y su control remoto y prioritario desde la cabina de control.

La arquitectura del sistema prevé la instalación de una unidad de procesamiento y control de los equipos de control y potencia para cada zona. Las unidades de control se instalan anexadas al cuadro eléctrico de luz y fuerza ubicado a la sala de dimmers del nivel 6.

Las unidades de control están interconectadas mediante el bus de control iCAN con cable estructurado UTP cat6, con los elementos de potencias y los paneles de control.

Las unidades de potencia y regulación del sistema son también modulares y permiten la regulación de cargas incandescentes, regulación de cualquiera tipo de fluorescencia compacta y activación/desactivación de equipos con relés de diversas potencias. En la sala de dimmers se instalan las unidades de potencia necesarias según el número y características de las luminarias instaladas.

EL control de encendido/apagado de todas las luminarias se Realiza mediante paneles de control conectados también al bus de comunicaciones que al mismo tiempo distribuye la alimentación eléctrica para el paneles.

El sistema dispondrá de paneles de control simples y paneles de control complejos. Los paneles de control simples serán de instalación con caja de superficie en pared, pudiéndose disponer de diferentes opciones según las necesidades descritas en este proyecto. Los paneles dotados de pulsadores, llevarán integrado un piloto de LED de bajo consumo en cada pulsador, con el fin de proveer información.

Cada uno de los pulsadores podrá ser configurado para:

- Encender o apagar un circuito.
- Seleccionar una escena preprogramada.
- Elevar o disminuir la luz.
- Activar o desactivar algún piloto LED.
- Encender o apagar una memoria o grupo de circuitos.
- Realizar faenas complejas como secuencias temporizadas de comando.
- Comenzar, parar o sacar una secuencia.
- Activar o desactivar el panel de control.
- Enviar comandos simples de control o configuración

Cada panel de control, podrá ser instalado en una caja de empotrar o de superficie de uso estándar. La superficie exterior del panel de control se suministrará registrada o serigrafiada de modo permanente de acuerdo con las necesidades de uso de la dependencia. Los paneles, por defecto tendrán una toma de conexión que permita su configuración y programación "in situ". Será posible programar tiempo de cambio de iluminación entre 0,5 según y 60 minutos.

Será posible programar botones de subida o bajada de luz que no afecten determinados a circuitos.

Cada panel de control podrá ser configurado para adaptarse a las funciones requeridas para el funcionamiento especificado de la luz. Será posible variar el funcionamiento del panel y cualquier pulsador tantas veces como sea necesario. La programación funcional se almacenará en una memoria no volátil.

Las configuraciones y características de los sistemas de control se describen en los esquemas y Pliego de Condiciones técnicas particulares del proyecto.

El diseño e instalación de las luminarias la luz de la sala del Teatro no forma parte de este proyecto, pero si que se prevé su regulación y control mediante armarios de dimmers digitales, y los paneles programables del sistema centralizado totalmente compatible con la mesa de control de alumbrado espectacular para la regulación y temporización del alumbrado del público durante los espectáculos y ensayo. El proyecto de instalaciones generales debe prever el suministro e instalación de todos los aparatos de iluminación de la sala, el sistema de alumbrado escénico, hará las tareas de control y regulación de estas luminarias mediante los panel programables de protocolo DMX512.

3. 5 Sistema alumbrado espectacular

3.5.1 Dimmers

Debido a la gran cantidad de circuitos destinados a iluminación espectacular que exige el espacio que nos ocupa, se hace imprescindible establecer un sistema de electrificación que sea rápido y fiable. Estos factores determinan y justifican la eliminación del patch de carga. La distribución está pensada de forma que cada circuito de carga en campo corresponda a un regulador. El sistema de “un circuito=un dimmer” acelera enormemente el montaje y comprobación de funcionamiento de las luminarias en cada caso, y se elimina el tiempo necesario de hacer el patch de carga.

La supresión del patch de carga, elimina los puntos de la instalación en la que se pueden producir múltiples errores o averías eléctricas. Para dotar de la máxima flexibilidad al sistema, se instalan racks de dimmers de alta densidad de circuitos (hasta 60 canales por armario) completamente configurables, modulares y flexibles, que permiten, en caso necesario sustituir un módulo para su reparación, revisión o sustitución por una otro módulo de características diferentes.

La suma de los factores “1 circuito=1 dimmer” y módulos intercambiables ofrece un resultado totalmente seguro, rápido y versátil, que garantiza la vigencia tecnológica en el futuro, y cubre los requerimientos de una sala como la que nos ocupa.

La configuración prevista se compone de 6 racks armarios modulares con capacidad máxima de 60 canales de 3kw por cada armario con la siguiente composición:

<u>RACK NÚM.1:</u> canal del 1 al 60	(dimmers de 16A.)
<u>RACK NÚM.2:</u> canal del 61 al 121	(dimmers de 16A.)
<u>RACK NÚM.3:</u> canal del 121 al 180	(dimmers de 16A.)
<u>RACK NÚM.4:</u> canal del 181 al 240	(dimmers de 16A.)
<u>RACK NÚM.5:</u> canal del 241 al 300	(dimmers de 16A.)
<u>RACK NÚM.6:</u> canal del 301 al 348	(dimmers de 16A.)
Canal de 349 al 354	(dimmers de 25A.)

Para poder dotar toda la infraestructura de distribución de alumbrado espectacular de circuitos directos que funcione de forma permanente sin depender de insertar módulos especiales en los racks de dimmers, se ha previsto una configuración de cajas de distribución dotadas con 8 circuitos de 16A. de los 8 circuitos, 6 circuitos serán dimerizados (conectados al módulo de dimmers de 6x16A, y 2 circuitos será directos, conectados a una protección magnetotèrmica independiente).

Cada conjunto de caja de 8 circuitos, viene alimentada de un módulo de dimmer de 6 canales y 2 protecciones magnetotèrmicas, cada caja estará protegida con un interruptor de protección diferencial.

3.5.2 Cajas de conexión de alumbrado espectacular.

Los circuitos para Iluminación Escénica procedentes de los armarios de dimmers se entregan en los siguientes tipos de cajas de conexión. Los detalles constructivos de todas las cajas bajo descritas se encuentran en los planos adjuntos del proyecto.

Cajas tipo A: Para instalar en superficie en escenario o galerías técnicas , según indican los planos. Caja de chapa metálica de 1mm de espesor pintada de color negro satinado RAL9005. De 8 circuitos de 3KW con conector Harting HanE16 de 16P+T hembra en armazón semi-empotrada con cierre lateral y tapa y 8 bases CEE P17 16A 2P+T 230V en paralelo. de los 8 circuitos, 6 circuitos son dimerizados y 2 circuitos son directos.

Cajas tipo B: Para instalar en superficie según planos. Caja de chapa metálica de 1mm de espesor pintada de color negro satinado RAL9005. De 2 circuitos de 3KW. Mecanizada con 2 bases CEE P17 16A 2P+T.

Cajas tipo C: Para instalar en superficie a escenario o galerías técnicas, según indican los planos. Caja de chapa metálica de 1mm de espesor pintada de color negro satinado RAL9005. De 8 circuitos de 3KW con conector Harting HanE16 de 16P+T hembra en armazón semi-empotrada con cierre lateral y tapa. de los 8 circuitos, 6 circuitos son dimerizados y 2 circuitos son directos.

Cajas tipo D: Para instalar en superficie en peine, escenario o galerías técnicas y en canal de instalación bajo escenario, según indican los planos. Caja de chapa metálica de 1mm de espesor pintada de color negro satinado RAL9005. De 1 circuito de 5KW con conector base CEE 32A 2P+T.

Cajas tipo E: Para instalar en superficie en escenario o galerías técnicas, según indican los planos. Caja de chapa metálica de 1mm de espesor pintada de color negro satinado RAL9005. De 8 circuitos de 3KW con conector Harting HanE16 de 16P+T hembra en armazón semi-empotrada con cierre lateral y tapa. Los 8 circuitos son directos.

Caja de Instalación Móvil: Para colgar en barras de escenario o trapecios laterales perpendiculares a boca, alimentadas desde las cajas tipo A, C y/o D. Caja de chapa metálica de 1mm de espesor pintada de color negro satinado RAL9005, con 8 circuitos de 3KW, En un extremo I multiconector Harting Han16E de 16P+T macho en armazón semiempotrada con doble cierre lateral. Los 8 circuitos de 3KW. con un conector tipo CEE P17 IP447 16A 2P+T con tapa por circuito repartidos a lo largo de la barra. La caja tiene dos taladros con hembra M10 soldada en la parte superior para lo adapte de una garra de fijación homologada. Las medidas totales máximas son 50x20x10 cm.

Barra móvil Para colgar en barras de escenario o trapecios laterales perpendiculares a boca, alimentada desde Harting HanE16 macho en armazón semiempotrada con doble cierre lateral. Caja de chapa metálica de 1mm de espesor pintada de color negro satinado RAL9005, forma de barra con 8 circuitos de 3KW, los 6 circuitos de 3KW. con un conector tipo CEE P17 IP447 16A 2P+T con tapa por circuito repartidos a lo largo de la barra. La barra tiene dos taladros con hembra M10 soldada en la parte superior y una garra de fijación homologada. La barra tiene unas medidas totales máximas de 250x10x10 cm.

Conductores:

Todos los conductores eléctricos utilizados para las cajas de iluminación cumplirán con la ITC-BT-28 y norma UNE 21027/13, contruidos con aislamiento y cubierta compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos. La designación del cable a instalar es RZ1-0,6/1KV y H07Z1-K (AS) .Los detalles y esquemas de conexión de los conductores en los distintos tipos de cajas se encuentran en los planos de detalle.

3.5.3 Red de control digital para iluminación (DMX512)

Para la distribución de señal digital de control de iluminación, se utiliza el estándar DMX512-A , regulado por organismos internacionales ESTA y USITT.

El protocolo de señal digital DMX 512 es el estándar mundial aceptado desde 1990.

El cableado, topología y conexonado de la red DMX está proyectado según las características establecidas por la norma ANSI E1.11.

Debido a la rápida y consolidada aparición de las nuevas tecnologías en comunicaciones y redes de datos, se ha creado recientemente otro protocolo internacional de dominio público basado en protocolo de transmisión ethernet, nombrado Art-Net. Este es un protocolo creado por la empresa Artístic Licence que los principales fabricantes de productos de iluminación profesional (Artístic Licence, ADB, High End, Robert Juliat, Strand, Avolytes, Lancom,etc...)

En la actualidad el mercado ofrece equipamientos que funcionan con protocolo DMX (foco robotizados, mesas de control, dimmers, software multimedia, maquinas de humo, etc..) que se suministran equipados con Tomas de conexión compatible con el protocolo Art-Net (conector RJ 45), estos nuevos equipos conviven con los equipos que funcionan con protocolo DMX y que se suministran con conectores XLR-3 o XLR-5.

La rápida expansión de nuevos productos que utilizan grandes cantidades de canales de DMX obliga a utilizar el protocolo Art-Net , el cual permite una mayor densidad de información en un mismo conductor, hace que las instalaciones culturales se deban adaptar rápidamente a las nuevas necesidades. Las ventajas del protocolo Art-Net son muchas en comparación a la tipología y capacidad del protocolo DMX512:

- 16 universos DMX (8192 canales) en un solo cable.
- Fácil distribución mediante Hub y switchs estándares con las electrónicas de red estándar.
- Compatibilidad con cualquier red de voz y datos de un edificio.

El hecho es que conviven los 2 protocolos simultáneamente y mientras se hace evidente la expansión del sistema Art-Net, no se prevé la desaparición del protocolo y sistemas basados exclusivamente en DMX, de manera que consideramos el protocolo Art-Net como un complemento y mejora al servicio del ya existente y mundialmente consolidado protocolo DMX512-A.

Para la elaboración de la red DMX del proyecto que nos ocupa se ha previsto una doble red paralela DMX/Art-Net, más conocida por DMX/ethernet.

La red consiste en la distribución del mismo número puntos de conexión DMX y ethernet.

Para la distribución de la señal, se utiliza el mismo tipo de cable para los dos protocolos, el cable utilizado es cable de clase E STP , que constituye una solución avanzada óptima en el momento actual, para sistemas apantallados. Es un sistema de cableado basado en manguera multipar apantallada de alta calidad, conectores RJ49 , y paneles y cuñas con categoría 6, para garantizar enlaces clase E.

La alta calidad de los cables y conectores, deben garantizar la mayor inmunidad posible a las interferencias.

Dentro del sistema de cableado se elige un sistema tipo 300MHz, y categoría 6 que cumpla los prestaciones requeridas en los componentes Categoría 6 y en los enlaces Clase E.

Sin embargo el cable propuesto será de características como la futura categoría 8, a efectos de asegurar una infraestructura de cableado de larga duración. Para la distribución vertical de datos, debe usarse un sistema GigaLine en fibra.

Las principales características de estos sistemas respete a otros :

Sistema de cableado de Clase E, con ACR superiores a 22 dB a 250 MHz, y de 7 dB a 300 MHz. Compuesto por cables y componentes S/STP testeados individualmente de acuerdo con la especificación EIA/TÍA 568A, TSB36 y TSB40.

Utiliza la toma RJ49 (8 hilos + pantalla) con bloque de conexión LSA+. Impedancia normalizada de 100 Ohmios en todos los componentes. Se utilizan paneles de conexión y conversión prebalunitizados (la existencia de estos últimos es una clara ventaja frente a otros sistemas de cableado), especialmente diseñados para la transmisión de datos, compactos, previstos para ser integrados en racks de 19".

Soportan los estándares de red local (LAN) habituales de mercado: ETHERNET, TOKEN RING, FDDI, FASTO ETHERNET, ATM,... y es totalmente compatible con los entornos de integración de servicios multimedia: VOZ, DATOS, TEXTO e IMAGEN. El Sistema debe cumplir la normativa de Compatibilidad electromagnética EMC (EN55022 y EN55024) clases A y B.

Las cajas de conexión de red están dotadas de 2 conectores cada una un XLR-5 pin para conecta aparatos que funcionen con DMX512 y RJ49 para conectar aparatos que funcionan con protocolo Art-Net o nodos de conversión de protocolos DMX512 a Art-Net. De esta manera la instalación garantiza el buen funcionamiento de la red DMX y los aparatos con protocolo Art-Net, y a la vez queda garantizada para dar apoyo a nuevas tecnologías futuras que requieran más prestaciones en blindaje y velocidad de transmisión. Para la distribución y amplificación de la señal, se instala un rack de distribución DMX en la sala de dimmers (cota +16.80) con patch para conector XLR-5 y Tomas RJ49, para la amplificación de cada tipo de protocolo, se utilizan splitters DMX con salidas aisladas optocopladas y Switches para distribución de red ethernet. Para la conversión de la señal DMX a Art-Net y de Art-Net a DMX se suministrará un conjunto de Nodos de conversión.

3.5.4 -Sistema de control de iluminación:

El sistema de control de iluminación se compone de una mesa de control principal y un control remoto inalámbrico con tecnología wi-fi. La mesa de control se comunica con los dimmers de alumbrado espectacular y los dimmers de luz de sala pudiendo controlar de forma totalmente computerizada todos los equipos DMX512 que se instalen a la red DMX del auditorio.

sus características principales son:

- 1024 canales de control aplicables a dimmers o atributos.
- capacidad de gestión de hasta 3072 canales en red ethernet.
- grabación de hasta 9999 memorias (cues).
- grabación de hasta 999 preset focus.
- dispone de 24 submásters configurables.
- dispone de 2 par de potenciómetros de crossfade.
- rueda de control de niveles y tiempo.
- capacidad de almacenamiento de 40 gb.
- conectividad:
 - puerto usb.
 - 1 puerto ethernet rj 45.
 - 2 puertos dmx 512.
 - 2 puerto vga.
 - 1 puerto serie.
- 2 monitores lcd de 17"
- 1 funda de protecció.

Sistema de control remoto:

Para facilitar las tareas de ajustes de reglaje de los focos y complementar las posibilidades en la programación, se dotará de un sistema de control remoto sin hilo por WI-FI, con un software compatible para PDA y pocket PC, totalmente compatible y sincronizado con las consolas de control principal de back-up.

3.6.-Audiovisuales.

3.6.- Introducción

3.7.- Alcance del proyecto

3.8.- Infraestructuras Audiovisuales

3.8.1.-Canalizaciones y cableado

3.8.2.- Armarios de rack

3.8.3.- Cajetines de distribución

3.6.- Introducció

El objeto de este documento es presentar de manera preliminar el diseño y descripción del equipamiento audiovisual del Teatro de Tarragona, donde se pretende reforzar la diversidad de espectáculos que se puedan llevar a cabo.

Los sistemas analizados en este documento incluyen todos los sistemas audiovisuales y los de comunicación que forman parte del presente proyecto.

Para Realizar este análisis se han tenido en consideración las diferentes actividades que se pueden Realizar en la sala del teatro, para lograr la máxima polivalencia de sus espacios.

Se han desarrollado sistemas que permitan la máxima versatilidad, con el mínimo personal propio y poder intercambiar diferentes formatos de escena en el menor tiempo posible, buscando una polivalencia que nos permita realizar actos de diversas índoles, tales como teatro, conciertos de música clásica, conciertos de música amplificados, proyecciones de vídeo con sonido envolvente (surround), representaciones dramáticas, congresos, convenciones, presentaciones comerciales, etc

3.7.- Alcance del proyecto

El objeto del proyecto propuesto en esta memoria, es obtener un conjunto coordinado y equilibrado de la infraestructura audiovisual necesaria para acomodar aquellas representaciones/acontecimientos propias del teatro, tanto desde el punto de vista actual como desde su uso futuro.

Como requisito imprescindible y exigible a este equipamiento, se deberá considerar el diseño efectuado para una elevada polivalencia y flexibilidad de los sistemas propuestos, capaz de pasar de un montaje formato teatro a un montaje para música sinfónica, con poco personal técnico y un mínimo de tiempo y esfuerzo empleado en estos cambios de configuración, por otro lado previsiblemente habituales en salas de estas características.

Con esta finalidad el proyecto incluye un sistema centralizado de control que permitirá controlar la totalidad de los sistemas. El sistema de control permitirá operar separadamente cada uno de los dispositivos, así como también de manera conjunta y automatizada mediante configuraciones guardadas en el sistema.

Se ha tenido especialmente en cuenta el diseño de las infraestructuras de cableado de todos los sistemas y específicamente la implementación digital de los sistemas de transporte de señal de audio y vídeo. En el caso del audio, su transporte se basará en una red de audio digital Ethersound sobre red Ethernet. Además de numerosas ventajas a nivel operativo con respecto a los sistemas de señal analógica, la red de audio Ethersound es inmune a ruidos parásitos inducidos a las líneas, mejora notablemente la calidad del sonido, y evita la necesidad de instalar amplificadores de distribución analógicos en el escenario.

La implementación de la red digital Ethersound alcanzará la totalidad tanto del sistema de mezcla y procesamiento de audio (mesas de mezclas y módulos de conexión remotos) como de sonorización, incluyendo las etapas de potencia del sistema de sonorización, monitoraje y sonido de cine 7.1.

Hay que destacar que los conmutadores prescritos para direccionar la red Ethernet HP PROCURVE 2510-24 o equivalente, reúnen características que permitirán emplearlos para la gestión simultánea del tránsito de las diferentes redes relacionadas con los equipos audiovisuales (Ethersound, control de aparatos, IP...) mediante la programación de redes virtuales (VLAN).

La infraestructura física prevista de la red ethernet está preparada para soportar futuras ampliaciones de velocidad y ancho de banda (hasta el estándar 10GBit), requiriendo solo cambios en los dispositivos activos de conmutación. De esta manera se garantiza la validez de la instalación para previsibles mejoras futuras, con la posibilidad de implementación de tecnologías que requieren anchos de banda muy elevados, tales como la videoconferencia o telepresencia en alta definición.

Por lo que respecta al vídeo, la generalización del uso de los sistemas digitales de alta definición aconsejan la adopción del sistema HD-SDI de transporte de señal de vídeo, ya que permite alcanzar grandes distancias de transporte y a la vez la infraestructura física basada en cableado coaxial es lo suficientemente versátil como para acomodar cualquiera formato de vídeo digital o analógico.

El equipamiento incluirá así mismo un sistema de intercomunicación formado por una red Party-Line con puntos de conexión fijos complementada con un sistema de unidades sin hilos.

También incluirá un sistema completo de conferencia digital DCN, con unidades centrales y de contribución y un sistema de transmisión de canales de interpretación simultánea por infrarrojos.

Los subsistemas que se describen a continuación, pueden hacer frente a la mayor parte de las actividades del teatro. Dentro de de actividad se entiende cualquier espectáculo teatral, musical, danza, opera, actos institucionales o privados.

Para los actos que puedan requerir elementos adicionales o propios por contrato, las infraestructuras proyectadas permitirán alojarlos convenientemente.

A continuación se Realiza una descripción de los diferentes sistemas audiovisuales que se incluirán al Teatro.

3.8.- Infraestructuras audiovisuales.

Las infraestructuras audiovisuales del teatro incluyen todos los elementos que permiten la interconexión, alimentación eléctrica y ubicación de los equipos audiovisuales, tanto los que formarán parte del equipamiento del teatro como los externos que se puedan usar eventualmente. Es un requisito elemental de este proyecto que las infraestructuras sean lo suficientemente flexibles y estandarizadas para que permitan la fácil integración de equipos de compañías ajenas al teatro, evitando los montajes con cableados efímeros tendidos por el suelo, con el consiguiente problema estético y de seguridad para el público y los artistas.

Estos elementos incluyen los armarios de rack, paneles de conexión, cajetines de conexión, así como el cableado que los interconecta y sus canalizaciones asociadas. En tal caso, la infraestructura eléctrica de audiovisuales se contempla como parte de la infraestructura eléctrica del proyecto escenotécnico.

Las infraestructuras de señal se distribuirán entre 3 nodos principales, que coinciden con las principales zonas técnicas: La Cabina de control del teatro, la sala de control AVDA y el escenario.

3.8.1.-Canalizaciones y cableado

Las canalizaciones del cableado de audiovisuales se realizarán con bandeja metálica perforada fabricada en acero laminado galvanizado tipo PEMSA SX-GS o equivalente según UNE-EN ISO 1461, en diferentes medidas, incluyendo los separadores, uniones, accesorios y apoyos necesarios para que la instalación cumpla estrictamente con el Pliego de condiciones técnicas adjunto. Todas las bandejas se unirán con conductor de cobre sin cobertura 1 x 35 mm para garantizar la baja impedancia de la puesta a tierra.

Las conducciones en tubo se harán, según el Pliego de condiciones, con el tipo de tubo adecuado al recorrido. Los tubos no metálicos, tanto rígidos como corrugados flexibles serán de material libre de halógenos y de baja emisión de humos.

Así mismo, siguiendo estrictamente el Pliego de condiciones, todos los diferentes tipos de cables de señal audiovisual prescrita tendrán coberturas de material libre de halógenos, no propagador de incendio con baja emisión de gases tóxicos y corrosivos y de baja opacidad de humos.

3.8..2.- Armarios de rack

En la cabina de control, al fondo de sala, encontraremos 3 armarios de rack de 19" de 40 unidades de altura. En estos racks encontraremos repartidos los correspondientes paneles de conexión de audio, vídeo, red, intercomunicación y fibra óptica, así como los equipos correspondientes (matrices de vídeo, procesadores de vídeo y audio, etc). Las infraestructuras y equipos de la Sala de control AVDA estarán ubicados repartidos en 3 armarios también de 40 unidades. Por lo que respecta al escenario, el número de armarios de rack será de 2 (ver alzados de rack).

Los paneles de conexiónado para los varios tipo de señales audio (audio balanceado, intercomunicación, altavoz...) serán del tipo normalizados con agujeros para conector serie D AVP WK-N116E1 NY-331, ocupados con conectores serie D de Neutrik del tipo XLR3, XLR4, XLR6, NL4, NL2.

Los paneles de patcheado de audio de alta densidad BanTam serán del tipo AVP AM-B248E1-L, compatibles con AES-EBU, con normalización completa, media o sin normalización por vía según prescripción de dirección facultativa. Los multiconectores de señal de audio serán del tipo circular MIL de serie LK de Link.

Los paneles de pacheado de vídeo serán del tipo AVP AVDA C224E2-ASN7511-BAR, con conector del tipo jackfield midsize, compatibles con señales hasta 3GHz, equipados con módulos de normalización completa, media o sin normalización por vía según prescripción de dirección facultativa.

Por lo que respecta a los paneles de datos, los paneles de pacheado de datos CAT6 serán del tipo Brand-Rex C6CPNLF240K2M con conectores RJ-45 De Órdago 6. Los paneles de Fibra Óptica serán del tipo Brand-Rex F.O. LC Dúplex Multimodo de 12 conexiones. La fibra óptica será de tipo multimodo 50/125µm OLMO3, compatible con velocidades 10Gb Ethernet (10GBASE-LX4) e interfaz láser, que garantizará el escalabilidad futura de la instalación.

Se ha previsto una dotación completa de cables de conexión y látigos para garantizar la completa operatividad de la presente infraestructura, incluyendo una selección de cables de audio, vídeo, datos y corriente eléctrica de varios tipo. (ver mediciones).

3.8.3.-Cajetines de distribución

Los cajetines de distribución de señal estarán distribuidos por las diferentes áreas del teatro, para garantizar la plena funcionalidad no solo de los sistemas que forman parte del equipamiento correspondiente a este proyecto, sino también a equipos externos que se deban implementar eventualmente para actos concretos.

Los cajetines para los varios tipo de señales (audio balanceado, intercomunicación, altavoz...) serán del tipo Pinanson o equivalente, fabricados a medida y equipados con conectores serie D de Neutrik y LK de Link.

La instalación de distribución y gestión de señal constará de los siguientes cajetines de señal audiovisual, descritos por tipo (ver planos de ubicación):

Tipo 1 (AV-ES0S1 / AV-ES0S2) ubicados en Foso de orquesta con los siguientes conectores:

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| - 2 XLR-3F | Entradas audio |
| - 2 XLR-3M | Salidas audio |
| - 1 LK37MP | Toma subcajetines microfonía |
| - 2 BNC 3GHz | Vídeo digital y/o analógico |
| - 1 RJ-45 CAT6 | Datos |
| - 1 XLR-4F | Intercomunicación |
| - 1 Speakon NL4 | Altavoz |
| - 1 PowerCon | AC 240V |

Tipo 2 (AV-ES0S3) ubicado en entrada de Unidad Móvil con los siguientes conectores:

- | | |
|----------------|-----------------------------|
| - 6 XLR-3F | Entradas audio |
| - 6 XLR-3M | Salidas audio |
| - 10 BNC 3GHz | Vídeo digital y/o analógico |
| - 10 BNC 3GHz | Vídeo RGBHV |
| - 4 RJ-45 CAT6 | Datos |
| - 1 XLR-6F | DCN |
| - 4 XLR-4F | Intercomunicación |
| - 2 PowerCon | AC 240V |
| - 4 OpticalCon | F.O. Multimodo |

Tipo 3 (AVDA-SE001 / AVDA-SE004) ubicados en la Boca de Escenario con los siguientes conectores:

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| - 4 XLR-3F | Entradas audio |
| - 4 XLR-3M | Salidas audio |
| - 1 LK37MP | Toma subcajetines microfonía |
| - 1 BNC 1GHz | Radio frecuencia por radiadores I.R. |
| - 4 BNC 3GHz | Vídeo digital y/o analógico |
| - 10 BNC 3GHz | Vídeo RGBHV |
| - 2 RJ-45 CAT6 | Datos |
| - 1 XLR-6F | DCN |
| - 2 XLR-4F | Intercomunicación |
| - 2 Speakon NL4 | Altavoz |
| - 4 PowerCon | AC 240V |

Tipo 4 (AVDA-SE002 / AVDA-SE003) ubicados en Corbata de escenario con los siguientes conectores:

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| - 2 XLR-3F | Entradas audio |
| - 2 XLR-3M | Salidas audio |
| - 2 BNC 3GHz | Vídeo digital y/o analógico |
| - 1 RJ-45 CAT6 | Datos |
| - 1 XLR-6F | DCN |
| - 2 Speakon NL4 | Altavoz |
| - 2 PowerCon | AC 240V |

Tipo 5 (AVDA-SE005 - AVDA-SE008) ubicados en perímetro de escenario con los siguientes conectores:

- 2 XLR-3F Entradas audio
- 2 XLR-3M Salidas audio
- 1 LK37MP Toma subcajetines microfonía
- 2 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 5 BNC 3GHz Vídeo RGBHV
- 2 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 XLR-4F Intercomunicación
- 2 Speakon NL4 Altavoz
- 2 PowerCon AC 240V

Tipo 6 (AVDA-SE011 - AVES013) ubicados en barandilla de 1a Galería con los siguientes conectores:

- 2 XLR-3F Entradas audio
- 2 XLR-3M Salidas audio
- 2 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 5 BNC 3GHz Vídeo RGBHV
- 1 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 XLR-4F Intercomunicación
- 1 Speakon NL4 Altavoz
- 2 PowerCon AC 240V

Tipo 7 (AVDA-SE021 - AVES023/AV-ES031-AVES032/AV-SA005-AV-SA007) ubicados en 2a Galería, Peine, y lateral de sala con los siguientes conectores:

- 1 XLR-3F Entradas audio
- 1 XLR-3M Salidas audio
- 1 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 1 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 XLR-4F Intercomunicación
- 1 Speakon NL4 Altavoz
- 1 PowerCon AC 240V

Tipo 8 (AVDA-SANO001 -AVDA-SANO004 -AVDA-SANO008 - AVDA-SANO009) ubicados en perímetro sala con los siguientes conectores:

- 1 XLR-3F Entradas audio
- 1 XLR-3M Salidas audio
- 1 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 5 BNC 3GHz Vídeo RGBHV
- 1 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 XLR-4F Intercomunicación
- 2 PowerCon AC 240V

Tipo 9 (AVDA-SANO003) ubicado en platea en posición de ensayo con los siguientes conectores:

- 2 XLR-3F Entradas audio
- 2 XLR-3M Salidas audio
- 1 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 5 BNC 3GHz Vídeo RGBHV
- 4 RJ-45 CAT6 Datos
- 2 XLR-4F Intercomunicación
- 1 PowerCon AC 240V

Tipo 10 (AVDA-SANO006) ubicado en posición de mezcla a platea FOH con los siguientes conectores:

- 4 XLR-3F Entradas audio
- 4 XLR-3M Salidas audio
- 2 LK85MP Toma pulpos microfonía
- 2 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 10 BNC 3GHz Vídeo RGBHV
- 4 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 XLR-6F DCN
- 2 XLR-4F Intercomunicación
- 4 PowerCon AC 240V
- 2 OpticalCon F.O. multimodo

Tipo 11 (AVDA-SANO015) ubicado en posición de proyector con los siguientes conectores:

- 2 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 5 BNC 3GHz Vídeo RGBHV
- 4 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 PowerCon AC 240V

Tipo 12 (AVDA-SANO016) ubicado en posición frontal de anfiteatro con los siguientes conectores:

- 2 XLR-3F Entradas audio
- 2 XLR-3M Salidas audio
- 2 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 5 BNC 3GHz Vídeo RGBHV
- 2 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 XLR-4F Intercomunicación
- 2 PowerCon AC 240V

Tipo 13 (AVDA-SANO021 - AVDA-SANO023) ubicados en 1a galería de proscenio con los siguientes conectores:

- 2 XLR-3F Entradas audio
- 6 XLR-3M Salidas audio
- 1 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 1 BNC 1GHz Radio frecuencia por radiadores I.R.
- 2 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 XLR-4F Intercomunicación
- 5 Speakon NL4 Altavoz
- 2 PowerCon AC 240V

Tipo 14 (AVDA-SANO024 - AVDA-SANO027) ubicados en 2 y 3a galerías con los siguientes conectores:

- 1 XLR-3F Entradas audio
- 1 XLR-3M Salidas audio
- 1 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 1 BNC 1GHz Radio frecuencia por radiadores I.R.
- 1 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 XLR-4F Intercomunicación
- 1 Speakon NL4 Altavoz
- 1 PowerCon AC 240V

Tipo 15 (AVDA-SANO011 - AVDA-SANO012) ubicados en posiciones de cámaras PTZ con los siguientes conectores:

- 3 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 1 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 PowerCon AC 240V

Tipo 16 (AV-SA013-AV-SA014) ubicados en posición de cámaras/antenas con los siguientes conectores:

- 3 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 1 BNC 1GHz Radio frecuencia por radiadores I.R.
- 1 RJ-45 CAT6 Datos
- 1 PowerCon AC 240V

Tipo 17 (AVDA-FF01 - AVDA-FF04) ubicados en frontal de escenario (Frente hijo) con los siguientes conectores:

- 1 XLR-3M Salidas audio
- 1 Speakon NL4 Altavoz
- 1 PowerCon AC 240V

Tipo 18 (SORROUND) ubicados en posiciones de altavoces Sorround con los siguientes conectores:

- 1 Speakon NL2 Altavoz

Tipo 19 (AV-CTR02) ubicado en Cabina de control con los siguientes conectores:

- 6 XLR-3F Entradas audio
- 6 XLR-3M Salidas audio
- 10 BNC 3GHz Vídeo digital y/o analógico
- 10 BNC 3GHz Vídeo RGBHV
- 4 RJ-45 CAT6 Datos
- 2 XLR-4F Intercomunicación
- 2 PowerCon AC 240V
- 2 OpticalCon F.O. multimodo

Tipo 20 (AV-CTR01) ubicado en Cabina de control
con los siguientes conectores:

- | | |
|----------------|-----------------------------|
| - 6 XLR-3F | Entradas audio |
| - 6 XLR-3M | Salidas audio |
| - 2 LK85MP | Toma pulpos microfonía |
| - 10 BNC 3GHz | Vídeo digital y/o analógico |
| - 2 RJ-45 CAT6 | Datos |
| - 2 XLR-4F | Intercomunicación |
| - 1 XLR-6F | DCN |
| - 1 PowerCon | AC 240V |
| - 4 OpticalCon | F.O. multimodo |

Se ha previsto una dotación completa de cables de conexión y látigos para garantizar la completa operatividad de la presente infraestructura, incluyendo una selección de cables de audio, vídeo, datos y corriente eléctrica de varios tipos. (ver mediciones).

4.- LOTE2: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.-LOTE 2: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

– ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Esta especificación describe las condiciones técnicas que rigen la concurrencia de ofertas, adjudicación y posterior ejecución de las obras que es objeto el presente proyecto. La presente memoria de especificaciones técnicas, conjuntamente con los otros documentos, (Memoria descriptiva, Mediciones y Presupuesto, Planos y pliegos Administrativos).

Todos aquellos trabajos no indicados en los Planos o no mencionados en las especificaciones pero que se consideren razonablemente incluidos o como de buena práctica de construcción, serán requeridos al Contratista, sin coste adicional para el Cliente, para completar los trabajos previstos.

Excepto para lo anteriormente indicado, todos los trabajos serán realizados en estricto cumplimiento con los Planos y especificaciones.

El Contratista será también responsable de los siguientes conceptos:

- Coordinación de los trabajos de esta sección con los de otros contratistas de la obra.
- Validación de todas las dimensiones obra.
- Inclusión de elementos no indicados en los Planos ni recogidos por las especificaciones pero que pertenezcan a los trabajos descritos o sean necesarios para la correcta finalización, operatividad e integración de los sistemas.

TRABAJOS RELACIONADOS NO INCLUIDOS

- Potencia y alumbrado provisionales durante la instalación y las pruebas.
- Acometidas a los cuadros secundarios de los sistemas instalados.
- Ayudas necesarias del ramo de albañilería.

DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR LOS OFERTANTES

Los ofertantes, con independencia de la documentación legal exigida para este concurso y relacionada en el pliego de cláusulas administrativas, deberán presentar la siguiente documentación:

Documentación técnica Será relativa únicamente al contenido de las partidas ofertadas por el concursante y deberá incluir suficiente detalle de todos sus aspectos mecánicos, eléctricos y electrónicos, incluyendo:

Descripción general del suministro a efectuar.

Información completa de todos los sistemas, equipos, elementos complementarios y materiales incluidos en la composición del suministro a efectuar por el concursante.

Otras documentaciones -Declaración expresa de que el suministro e instalación ofertado, cumple enteramente aquello que se ha estipulado en cada uno de los capítulos del presente proyecto. El concurrente relacionará detalladamente y justificadamente los medios (organizativos, humanos y materiales) que se dispone a utilizar para la ejecución de las instalaciones en el plazo fijado, fechas parciales de comienzo y fin de las actividades, así como posibles solapes entre estas. En el caso de tratarse de firmas extranjeras, se aceptará la contratación a través de su representante oficial en España, el cual deberá presentar las correspondientes certificaciones acreditativas de dicha representación para este proyecto en concreto.

El incumplimiento en la presentación de alguna de las documentaciones exigidas en el presente pliego, la falta de detalle o la posible inexactitud manifiesta, será causa determinante de la no consideración de la oferta.

El presupuesto de las ofertas se atenderá a las condiciones y forma expresadas en los presupuestos del presente proyecto.

Documentación a presentar después de la contratación

Se presentarán Planos de diseño, fabricación e instalación, especificaciones de los productos y muestras con anterioridad a la fase de fabricación. Los Planos de construcción e instalación se enviarán en original y 2 copias en CD – AUTOCAD 2004, debiendo indicar todos los sistemas, componentes de cada sistema y todas las interferencias con otros oficios. Los Planos indicarán detalles dimensionales, de capacidad, de construcción y de instalación. Los Planos deberán incluir diagramas unifilares eléctricos completos.

El Contratista no iniciará las tareas de fabricación hasta que el Cliente no haya aprobado y firmado los Planos definitivos y los haya remitido nuevamente al Contratista. La aprobación de Planos por parte del Cliente debe considerarse como genérica y no exime el Contratista de las responsabilidades por errores de cualquier naturaleza, desviaciones en interferencias con el trabajo de otros contratistas. La empresa que resulte adjudicataria de la licitación objeto del presente pliego no podrá ceder los derechos derivados del contrato.

Para que la empresa o contratista que resulte adjudicataria pueda subcontratar la ejecución de diversas unidades de obra deberá solicitarlo para escrito a la Propiedad. En la solicitud deberá acreditar la clasificación que ostentan las empresas o contratistas con los que pretenda efectuar dichos subcontratos, quedando facultad al Cliente para rechazar aquellos total o parcialmente, cuando a juicio de la Dirección de las obras, no reúnan las condiciones técnicas que garanticen una buena ejecución.

CONDICIONES DEL SUMINISTRO I INSTALACIÓN

-Relativas a los equipos, materiales y medios auxiliares:

Los equipos y materiales a emplear para la ejecución del presente proyecto, serán nuevos a estrenar y de primera calidad. Se respetarán escrupulosamente las calidades de los aparatos previstos en el proyecto, para lo cual se definen los modelos de referencia adecuados. La existencia de otros modelos de carácter "equivalente", podrá ser propuesta a la dirección del proyecto, bajo el juicio y de la cual responsabilidad quedará la decisión de la sustitución de cualquiera de ellos.

Todos los equipos que se propongan con carácter equivalente, deberán cumplir la totalidad de las prestaciones definidas en el proyecto sin perjuicio económico por la propiedad.

En ningún caso estas propuestas podrán ser consecuencia de la falta de previsión o antelación en la organización de la obra, exigible al contratista.

Los materiales consignados en proyecto que diesen ocasión a precios contradictorios, reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección de la obra, no teniendo el contratista derecho a reclamaciones algunas por estas condiciones exigidas.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales deberán ser reconocidos y aprobados por la Dirección de la obra. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechazase dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material a la aprobación de la Dirección de la obra, las cuales se conservarán para efectuar a su día la comparación o confrontación con la que se empleen en la obra.

Siempre que la Dirección de la obra lo considere necesario, serán efectuados por cuenta del contratista las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

Los medios materiales auxiliares necesarios para la ejecución de la obra (herramientas, aparatos de medida, andamios, grúas, etc.) a ser empleados por la empresa contratista, deberán ser adecuados al trabajo a realizar, estar en buen estado de conservación y ser manejados por personal de obra debidamente calificado. Al efecto deberán cumplir la reglamentación correspondiente en materia de Seguridad y Higiene en el trabajo.

-Relativas a la instalación eléctrica:

Todas las instalaciones eléctricas asociadas a la ejecución del Proyecto deberán ser realizadas de acuerdo con las normas contenidas en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Todas las estructuras y bastidores estarán puestos al mismo potencial de tierra por conexión a la presa general de tierra eléctrica, establecida de acuerdo con la instrucción MIBT039, para lo cual dispondrán de un terminal para conexión a la red citada.

Todo circuito estará protegido al origen contra los efectos de las sobrecargas, que debidas a sobrecargas o a cortacircuitos, puedan presentarse en este. La sección transversal de los correspondientes conductores, será seleccionada de forma que la interrupción del circuito se realice en un tiempo conveniente de acuerdo con la instrucción MIBT020.

Para una adecuada protección contra contactos indirectos, se utilizarán bases de tipo hembra en todos los enchufes bajo tensión, se alejarán las partes activas de la instalación a distancias que hagan imposible un contacto fortuito con las manos y se recubrirán las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento adecuado.

Todas las conexiones se realizarán mediante terminal a presión o puntera pre-aislada. Todos los cables y cuadros tanto en su recorrido como al final estarán debidamente codificados, numerados y/o marcados de forma clara e inequívoca.

-Relativas a medidas de seguridad y protección:

Se exigirá la conformidad cuanto a los requerimientos aplicables de las normativas indicadas y sus interpretaciones por parte de inspectores y autoridades legalmente reconocidas.

Se exigirá el establecimiento y mantenimiento de barreras y señales de seguridad en aquellas zonas que lo requieran para la protección de la integridad de los trabajadores. El Contratista será responsable de los daños o pérdidas personas o propiedades derivadas de la no aplicación de estas precauciones.

Se exigirán la protección de los equipos y máquinas contra polvo o daños. Se deberán cubrir y cerrar los mismos hasta la finalización del proyecto como medida preventiva a la adherencia de hormigón, yeso, masillas, pinturas y semejantes.

Los materiales o trabajos defectuosos o siniestrados deberán ser reemplazados con anterioridad a la recepción final.

-Relativas a garantías y mantenimiento:

Lo plazo de garantía será, como mínimo, de UN AÑO, para todos los equipos, sistemas, materiales y elementos de instalación, suministrados por el contratista de la ejecución del presente proyecto, contado a partir de la fecha de firma de la acta de recepción provisional.

Durante este plazo, el adjudicatario deberá reponer cuantos elementos (mecánicos, eléctricos y/o electrónicos), de todos y cada uno de los equipos, elementos y unidades de obra, por ellos suministradas y/o ejecutadas, que presenten irregularidades en su funcionamiento, operación o ejecución, imputables a defectos de fabricación o instalación.

Las operaciones efectuadas garantía, sobre elementos e instalaciones suministradas, efectuadas por el contratista, se entenderán totalmente libres de cargo, por cualquiera concepto de materiales, mano de obra y desplazamiento del personal encargado de realizar el servicio.

El concurrente (y/o sus suministradores), si resultase adjudicatario, se comprometerá formalmente a disponer de los recambios de los equipos instalados durante un período mínimo de 5 años, después de la recepción definitiva de la obra.

El adjudicatario deberá aportar definición de los materiales, equipos y sistemas de las instalaciones a efectos del mantenimiento y operación posterior. El adjudicatario entregará a estos efectos información amplia y concreta. La documentación denominada Manuales de operación y mantenimiento comprenderá como mínimo:

- Catálogos técnicos y comerciales.
- Hojas específicas de cada material instalado objeto del mantenimiento.
- Lista de elementos y recambios que componen la totalidad de cada sistema con: especificaciones, codificación y Planos de despedazamiento.
- Lista de herramientas específicas necesarias.
- Manuales de operación completos, en castellano, de todos sistemas.
- Manuales de mantenimiento preventivo y correctivo con indicación de tareas a realizar y su periodicidad.
- Planos "As-built" mostrando todo el equipamiento tal como ha sido construido.

El adjudicatario impartirá un curso de formación sobre trabajos de operación y mantenimiento de los equipos instalados. El personal asistente será determinado por el Cliente, siendo el número de asistentes no superior a 5 personas y su duración no superior a diez días laborales, y un mínimo de 20 horas lectivas.

Ejecución, medición y certificación de las unidades:

REPLANTEO.

Como actividad previa a cualquier otra de lo obra, se corresponderá por parte de la Dirección y en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta del resultado, que será firmado por ambas partes interesadas.

Cuando de dicha comprobación se desprenda, a juicio del Director de las obras y sin reserva del contratista, la viabilidad del proyecto, se darán comienzo a estas. A contar, a partir del día siguiente a la firma de la acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN. Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán cuidadosamente, de acuerdo con las buenas prácticas de la construcción, no pudiendo, por lo tanto, servir de pretexto al contratista la baja de subasta, para variar esta cuidadosa ejecución ni la primera calidad de la instalaciones proyectadas cuanto a sus materiales y mansa de obra , ni pretender Proyectos adicionales.

MARCHA de los TRABAJOS. Para la ejecución del programa de desarrollo de lo obra, el contratista deberá tener siempre en lo obra un número y tipo de obreros proporcional y adecuado a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando y a la naturaleza de los mismos.

PERSONAL. Todos los trabajos deben ejecutarse por personal especializado en los distintos niveles de ejecución. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los otros, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose en la medida de lo posible a la planificación económica de lo obra prevista en el proyecto.

LIBRO OFICIAL DE ÓRDENES, ASISTENCIA I INCIDENCIAS. Con el fin de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de lo obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de órdenes, asistencia e incidencias, en el que quedarán reflejadas las visitas facultativas realizadas por la Dirección de lo obra, las incidencias surgidas y, con exactitud si por la contrato se han cumplido los plazos y fases de ejecución prevista para la realización de las obras proyectadas.

MEDICIONES. La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la misma, se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que sea más apropiada y siempre de acuerdo con las unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos, kilogramos, etc.

CERTIFICACIÓN. Las unidades de obra se considerarán ejecutadas al quedar concluido su suministro o instalación, de acuerdo con las especificaciones técnicas pormenorizadas en el presente proyecto, y una vez realizada la puesta a punto del sistema.

Pruebas y ensayos para la recepción: Se realizará un protocolo de pruebas de cada instalación, que se definirán en los pliegos de condiciones particulares. La dirección de la obra, en colaboración con el contratista principal y la propiedad, elaborará un plan de pruebas integrado. En él se probarán cada una de las instalaciones de espectáculo, las interrelaciones entre ellas y de estas con las instalaciones convencionales.

Para una correcta ejecución de las pruebas, previamente a ellas, el contratista deberá presentar a la propiedad copia de todos los manuales de operaciones de las instalaciones.

El plazo de ejecución requerido para las obras se contará desde la firma del acta de replanteo y hasta la conclusión de las operaciones de ajuste y puesta a punto del sistema. En los pliegos particulares de cada una de las actividades se recogerá la planificación y plazo de ejecución de estas que será integrada en un diagrama de Gantt y presentado con la propuesta económica.

Los ofertantes, sin embargo, deberán proponer su propia organización de los trabajos precisando y optimizando aquellos aspectos de la planificación que a su criterio pudiesen ser mejorados.

PROPUESTAS DE MEJORAS O SUMINISTRO DE EQUIPOS EQUIVALENTES

Cualquiera propuesta de mejora en el equipamiento proyectado, o la propuesta de suministro de un equipamiento similar y/o equivalente al proyectado, deberá estar debidamente justificada con la presentación de una memoria técnica, planos y la documentación técnica y gráfica suficiente que justifiquen la conveniencia y ventajas que aporta. Así como un documento que especifique claramente las mejoras técnicas y/o funcionales aportadas.

1 ELECTRICIDAD I ILUMINACIÓN ESCÉNICA

Cálculos Eléctricos:

La determinación de la sección del cable se Realiza sobre la base de tres consideraciones, utilizando siempre la que resulte más desfavorable.

- a) Por intensidad de corriente.
- b) Por caída de tensión máxima admisible.
- c) Por Temperatura máxima prevista.

El Reglamento Electrotécnico de baja tensión, en las instrucciones ITC-BT-07 y 19, Tabla 1 columnas 9 y 10 métodos E y F fija para los varios tipo de cables y condiciones de la instalación, así como la temperatura ambiente y la corriente máxima admisible. Conocida la intensidad y la tensión de la corriente a transportar se buscará un cable de una sección tal, cuya capacidad de transporte sea superior al corriente a transportar.

Se ha considerado la caída de tensión admisible de acuerdo con la indicada por el citado Reglamento y que se fija en el 4.5% para el servicio de alumbrado y el 6.5% para el de fuerza, considerados estos valores desde el punto de acometida hasta el punto de consumo más desfavorable.

Las fórmulas de cálculo de las intensidades y caídas de tensión son las siguientes:

Circuitos monofásicos:

$$\text{Por intensidad,} \quad I = \frac{P}{U_2 \cdot \cos \Phi}$$

$$\text{Por caída de tensión} \quad e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{C \cdot U_2 \cdot S}$$

Circuitos trifásicos:

$$\text{Por intensidad} \quad I_c = \frac{P}{V_3 \cdot U_3 \cdot \cos \Phi}$$

$$\text{Por caída de tensión} \quad e = \frac{P \cdot L}{C \cdot U_3 \cdot S}$$

Dónde:

I = Intensidad en amperios
 e = Caída de tensión en Volts
 U_3 = Tensión entre fases en Volts
 U_2 = Tensión entre fase y neutro en Volts.
 L = Longitud del cable en metros
 C = Conductividad, 56 para el cobre
 S = Sección del cable en mm^2

Temperatura máxima del cable:

$$T = T_o + (T_{\max} \cdot T_o) \cdot (I / I_{\max})^2$$

Dónde:

T = Temperatura real deseada en conductor

T_{\max} = Temperatura máxima admisible para el conductor según el tipo de aislamiento.

T_o = Temperatura ambiente del conductor.

I = Intensidad prevista del conductor.

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor según el tipo de aislamiento

4.3 DIMMERS

Los armarios de dimmers serán racks modulares con capacidad para hasta 60 canales de 16A o 48 canales de 25A para cada armario.

Racks metálico de 19" 43U, color negro. Capacidad para 10 módulos de 6 canales de 16A (3U) o 6 canales de 25^a (6U).

Rack precableado con acometida y protecciones magneto térmicas para cada módulo dimerizado en la parte superior frontal del rack, con led indicadores de fase.

El diseño impide el acceso frontal a un cuerpo con tensión.

Los módulos de dimmer son de 2 tipos:

6x16A 3U de rack

6x25A 6U de rack.

Cada módulo de 6 canales, incluye un teclado de 4 botones para acceso a todas las funciones del menú y configuración del equipo.

Reconocimiento automático de protocolo de entrada de señal, señal remota analógica 0-10V opcional.

Reconocimiento automático de frecuencia eléctrica 45 a 66Hz.

5 Curvas de regulación seleccionables en menú.

Visualización en modo local de los niveles de restitución de los canales.

Conservación de información de los niveles y parámetros de cada canal en memoria EPROM.

Rutinas automáticas internas de prueba e información del menú.

Peso del rack (vacío): 130kg

Tamaño del rack: 2060x600x600mm

Peso de módulo de 6x16A : 16kg

Dimensiones módulo 6x16A: 483x440x130mm

Peso de módulo de 6x25A : 23kg

Dimensiones módulo 6x25A: 483x440x263mm

4.4 SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN DE LAS SALAS

Sistema de control especialmente concebido y creado para el control y la regulación de equipos de iluminación, dotados de comandos específicos y facilidades de programación y configuración para sistemas de iluminación.

No serán considerados como apropiados aquellos sistemas que utilicen bus o elementos de uso industrial general, y que tengan una aplicación en iluminación como prestación secundaria o adicional

El sistema de control y regulación integrará equipos y elementos pertenecientes a un solo fabricante.

Todos los equipos a suministrar serán nuevos, pertenecientes a una gama de producto y modelos en fabricación, no aceptándose aquellos equipos que estén en proceso de discontinuidad de fabricación.

Todos los equipos serán contruidos de acuerdo con altos estándares de fabricación, y el fabricante además deberá acreditarlo a través de una certificación ISO 9001 o similar.

Todos los equipos serán fabricados de acuerdo con los estándares europeos de calidad, debiendo acreditar el cumplimiento de las normas EN50 081-1, EN50 082-1 (compatibilidad electromagnética), EN60 950 (Seguridad eléctrica) y EN50 014 (Supresión de interferencias radiadas). Se podrán exigir las correspondientes certificaciones y si es necesaria la Realización de las correspondientes pruebas por acreditarlos.

Los equipos autocertificados bajo estas normas, les será exigible la Realización de las correspondientes pruebas en laboratorios independientes, sienten los gastos de los mismos por cuenta del contratista.

Todos los sistemas serán compatibles con el voltaje y frecuencia europea, 230 V y 50 Hz, admitiendo por lo menos una variación del +/- 5% sobre estos valores.

Se valorarán positivamente aquellos equipos que puedan lograr márgenes de variación superiores, obteniendo la máxima valoración aquellos equipos que puedan operar en voltajes de 250 V o más como margen superior, 190 inmediateces o menos como

margen inferior, 45 Hz o menos como frecuencia inferior y 65 Hz o más como frecuencia superior.

Todos los equipos estarán preparados para poder operar a plena potencia, durante tiempo indefinido a temperaturas que oscilen entre 5 °C y 40 °C, en condiciones de humedad no condensada del 90%.

Todos los equipos estarán preparados para trabajar indefinidamente durante las 24 horas, los 365 días del año, El fabricante de la gama de productos, poseerá además de los solicitados en este proyecto, una completa gama de productos compatibles con el sistema, e interconectables con él que incluya reguladores por triacs o thyristores, reguladores para luces fluorescentes con control analógico 1-10 V, con control digital DSI y DALI, unidades de conmutación de potencia, paneles de control de pulsadores, pantallas con superficie sensible al tacto configurables y en color, comandos y receptores de infrarrojos, relojes con funciones astronómicas, sensores de presencia y nivel de iluminancia, interfaces para bus RS485 y RS232, interfaces de control DMX 512:

Salidas y entradas digitales y puertas de comunicaciones bajo LAN Ethernet.

Se exigirá que exista una gama completa de productos de distintos calibres, capaces de ajustarse a las necesidades específicas de cada aplicación aquí demandada. El sistema de control se podrá configurar en red, formada por todos los dispositivos requeridos en este proyecto. La comunicación dentro de la red estará basada en un bus de comunicaciones fiable y robusto, con preferencia para aquellos sistemas que empleen buses robustos de aplicación industrial.

Entre las múltiples opciones, se valorará positivamente aquellos sistemas que empleen un bus tipo Control Área Network con sistema de arbitraje y reconocimiento de errores. Dentro de las posibles topologías de control, se utilizará aquella que emplee “Sistemas Lógicos Distribuidos”, es decir, aquella en qué cada uno de los componentes esté dotado del suyo propio procesador y no dependa de un sistema central que arbitrio las

comunicaciones. Se entiende que este sistema por arquitectura ofrece un funcionamiento más robusto y seguro, dado que el fallo de un elemento, solo descarta el funcionamiento de las luces conectadas a él.

Serán admitidos elementos con lógica centralizada, solo cuando se puedan poner en funcionamiento varios procesadores simultáneamente, y que en el caso de fallo de alguno, eso sea cubierto de modo “seamless” por los otros.

La capacidad de la red de comunicaciones permitirá generar comandos y dividir el sistema de control en más de 10.000 unidades lógicas o habitaciones, permitiendo el conexionado de más de 50.000 equipos dentro de la misma instalación.

El cableado del bus ser de tipo estándar, recomendándose aquellos que utilicen un cable CAT 5e o similar, no admitiéndose aquellos que requieran cables especiales y de alto coste. Todos los equipos serán interconectados mediante un bus de bajo voltaje, que se encargará de proveer datos y alimentación a los equipos de control. Solo equipos de alto consumo, como pantallas LCD de alta brillantez podrán ser alimentadas desde la red eléctrica.

El cableado de la red se podrá Realizar de manera indistinto en serie (entrada y salida del cable) o en estrella, disponiéndose de elementos que permitan ambas opciones. Cada dispositivo de la red vendrá equipado con su propia lógica y sistema operativo. Dicho sistema operativo estará almacenado en una memoria no volátil de tipo Flash o similar que permita la actualización operacional del dispositivo a través del propio bus de control. Cada dispositivo estará equipado con su propia memoria operativa no volátil, que mantendrá la información operativa del dispositivo. Esta memoria podrá ser actualizada las veces que sea necesario a través del bus de control.

Tanto la memoria operativa, como la funcional serán permanentes e independientes de la existencia de alimentación eléctrica, descartándose aquellos equipos que utilicen condensadores, pilas o baterías recargables para este propósito.

Existirán nodos “gateway” que permitan dirigir la comunicación de los dispositivos en la red LAN local instalada. Dichos dispositivos permitirán la conexión mediante cable de cobre CAT 5 E o superior.

Existirán elementos que permitan seccionar toda la red de control en varios grupos, de tal manera que se garantice el aislamiento galvánico entre distintas partes de la red. Con eso cualquiera problema eléctrico que pueda suceder en un segmento, se asegurará de que quedará confinado en dicho segmento, no distribuyéndose al resto de la red.

El enlace entre la red LAN y la red de control, se Realizará utilizando un dispositivo como el descrito en el párrafo anterior o un mecanismo de prestaciones similares.

El sistema de control podrá ser fácilmente integrado dentro del sistema de del edificio. La velocidad de comunicaciones entre dispositivos será suficientemente elevada como para que se permita la gestión de información en tiempo real desde cada uno de los componentes del sistema.

Paneles de control:

El sistema dispondrá de paneles de control simples y paneles de control complejos. Los paneles de control simples serán de instalación empotrada en pared, pudiéndose disponer de distintas opciones según las necesidades descritas en este proyecto. Los paneles dotados de pulsadores, llevarán integrado un piloto, preferiblemente de LED de abajo consumo en cada pulsador, con el fin de proveer información.

cada uno de los pulsadores podrá ser configurado para:

- 1 Encender o apagar un circuito.
- 2 Seleccionar una escena preprogramada.
- 3 Elevar o disminuir la luz.
- 4 Activar o desactivar algún piloto LED.
- 5 Encender o apagar una memoria o grupo de circuitos.
- 6 Realizar faenas complejas como secuencias temporizadas de comando.

- 7 Comenzar, parar o sacar una secuencia.
- 8 Activar o desactivar el panel de control.
- 9 Enviar comando simples de control o configuración

Cada panel de control, podrá ser instalado en una caja de empotrar de uso estándar, debiendo disponer de cajas para montaje superficial si es necesario.

La superficie exterior del panel de control se suministrará registrada o serigrafiada de modo permanente de acuerdo con las necesidades de uso del centro.

Existirán paneles de control que permitan recibir comando por control infrarrojo.

Los paneles, por defecto tendrán una toma de conexión que permita su configuración y programación “in situ”.

Será posible programar tiempo de cambio de iluminación entre 0,5 según y 60 minutos.

Será posible programar botones de subida o bajada de luz que no afecten determinados a circuitos.

Cada panel de control podrá ser configurado por adaptarse a las funciones requeridas para el funcionamiento especificado de la luz. Será posible variar el funcionamiento del panel y cualquiera pulsador tantas veces como sea necesario. La programación funcional se almacenará en una memoria no volátil.

Estarán disponibles diversas terminaciones, incluyendo entre ellas acabados metálicos en color blanco, bronce, dorado, acero inoxidable aseado, negro, cobre...

Será posible construir abajo demanda paneles de control bajo las especificaciones de departamento de decoración, si así es requerido.

Puertas Gateway:

Para la distribución de información por todo el centro se empleará como mecanismo primario de transmisión el cableado estructurado y los elementos instalados en el Centro para satisfacer las necesidades de comunicaciones.

Por tal motivo existirán unidades “Gateway” capaces de convertir la señal de control del bus de iluminación en información Ethernet y viceversa, de tal forma que la señal de comunicaciones sea posible recuperarla en los puntos designados.

Esta unidad será gestionable IP y admitirá “multirouting”.

Será posible con ayuda de estas unidades la comunicación Wi-Fi con el fin de poder Realizar una comunicación y programación in situ de la iluminación de cada una de las estancias.

Esta unidad permitirá además la conexión vía LAN de un ordenador PC, la integración del sistema en el "BMS" del edificio, y estará dotada de "firewall" para proteger a los accesos no autorizados.

Las dimensiones máximas de estos dispositivos serán de 230 x 250 x 90 mm (ancho, alto, profundo), peso máximo 3,5 Kg.

Repetidores de señal:

Dada las dimensiones de la instalación, se prevé el uso de repetidores de señal, que se encargarán de gestionar el tráfico en la red y de compartimentar el sistema de control.

Dichos repetidores de señal irán dotados de dos puertos, de tal forma que ambos puertos sean independientes tanto físicamente, como eléctricamente, permitiéndose la conexión a cada uno de los puertos de hasta 100 dispositivos físicos.

Además, estos repetidores permitirán el filtrado de la señal, permitiendo anular el flujo de determinados comando de control en toda la red.

Las dimensiones máximas de estos dispositivos serán de 230 x 250 x 90 mm (ancho, alto, profundo), peso máximo 3,5 Kg.

Equipos de regulación para instalación cuadros eléctricos (carril DIN):

Dentro de los armarios de las salas, se instalarán reguladores y conmutadores según necesidades, los equipos se integraran dentro del armario eléctrico de protecciones.

Se instalarán en un formato para montaje en carril DIN estándar de 35 x7 mm.

Las dimensiones máximas de los dispositivos serán de 18 pasos de 9 mm, teniendo una altura máxima de 58 mm i 90 mm de anchura.

Los dispositivos irán dotados de su propia lógica de control, si bien será posible que exista una CPU que gestione como máximo 24 circuitos de baja potencia, habiendo por lo menos una por sala . La CPU tendrá comunicación con el bus de comunicación, con las unidades de dimmer y relés y los paneles de control.

Cada una de las CPU tendrá una memoria no volátil con capacidad para almacenar por lo menos 100 preparaciones de iluminación.

Podrá ser configurada para dirigir la información de control en más 10.000 áreas lógicas o habitaciones. Podrá controlar tanto dimmers, como reguladores de fluorescencia o unidades de relè.

Esta unidad estará equipada con un puerto adicional RS485 que permita la recepción y el eventual envío de mensajes con el sistema de control de Accesos. Podrá ser configurada para recibir la información del sistema de control de accesos y actuar sobre la luz de la habitación.

Los equipos de regulación deben ser para instalación en carril con las dimensiones máximas especificadas arriba.

Cada unidad de regulación irá equipada con 4 circuitos de 500 vatios de capacidad cada uno, con capacidad de hasta 1150 vatios de carga total. La carga mínima por circuito será de 20 W.

Este equipo será apropiado para la regulación de cargas resistivas (luces incandescentes) y cargas inductivas (luces de abajo voltaje dotadas de transformadores regulables apropiados).

Las unidades de conmutación serán de 8 circuitos, pudiendo comandar cada uno de ellos hasta 2200 W de carga con un máximo de 3600 vatios de carga total para todo el equipo.

Tanto los equipos de conmutación como los de regulación estarán capacitados para operar a plena carga de manera continuo a temperatura ambiente de hasta 40 °C.

4.5.- AUDIOVISUALES

Introducción

4.6 Canalizaciones

Bandejas

Tubo rígido de acero

Tubo rígido de PVC

Tubo flexible corrugado de PVC

4.7 Cableado

Cableado de audio analógico y digital

Cableado de intercomunicación

Cableado de vídeo digital y analógico

Cableado de RF por infrarrojos (IR)

Cableado de bus DCN

Cableado de RF por micrófonos sin hilos (UHF)

Cableado estructurado polivalente CAT6

Cableado de Fibra Óptica

4.8 Cajas de conexiones audiovisuales

4.9 Normas de etiquetado de componentes

INTRODUCCIÓN

Se describen a continuación las características técnicas particulares que deberán cumplir las infraestructuras de las instalaciones audiovisuales del nuevo Teatro Tarragona.

Las infraestructuras audiovisuales, disponen de una variedad tan grande de configuraciones y tecnologías, que hace que no dispongan de una regulación específica dentro de de las normas de edificación.

Este dato lleva a pensar muchos veces que se trata de una disciplina esotérica imposible de certificar o calificar. Y que la única prueba que se puede hacer es la puesta en marcha de los equipos instalados, y si estos funcionan quiere decir que la instalación es correcta. Por el contrario de como se hace en el resto de instalaciones de telecomunicaciones, donde existe un procedimiento regularizado de pruebas y normas de calidad que se deben llevar a cabo antes de entregar cualquiera obra a su propiedad.

Por el contrario de lo que se pueda pensar por desconocimiento (por no existir reglamentación), existen protocolos de pruebas y ensayos para todas las instalaciones de infraestructuras audiovisuales, también clasificadas muchas veces dentro de del grupo de las “instalaciones especiales”.

Estas normas de instalación se indican en este Pliego, al igual que los controles de calidad que se deberán llevar a cabo, para demostrar que la instalación se ha Realizado correctamente.

4.6 CANALIZACIONES

Bandejas

Todas las bandejas de las instalaciones audiovisuales serán de chapa ciega de acero galvanizado con rengleras de agujeros en la parte inferior para fijar los cables mediante bridas y tapa en la parte superior, y pintadas al horno de color negro mate.

La ejecución de la unidad de obra incluye la fijación y nivelación de las bandejas, así como todos los accesorios necesarios para su correcto montaje.

En el caso de instalaciones vistas, sobre falso techo o en canalones, el montaje se hará con piezas de apoyo, con un mínimo de dos por tramo, fijadas al paramento o al techo mediante tornillos de anclaje o grapas de PVC y tornillos. La distancia entre puntos de fijación será como máximo de 1,5 m.

Las uniones entre tramos deberán estar, como máximo, a 1/5 de la distancia entre dos puntos de apoyo. Los cambios de dirección y curvas se deberán hacer obligatoriamente mediante los accesorios indicados por el fabricante de la bandeja y nunca Realizando cortes en ángulo o escuadra en esta.

La bandeja solo se podrá cortar en ángulo recto para Realizar la unión con el siguiente tramo o con un accesorio de cambio de dirección, de nivel o de entroncamiento.

En el caso de instalaciones bajo pavimento, el montaje se hará mediante bridas de sujeción atornilladas al forjado en cada unión de tramos. Estas bridas estarán espaciadas una distancia de 2 m.

Las bandejas deben tener continuidad eléctrica, conectándolas cada 10 m como máximo, mediante una toma de tierra formada por un conductor de cobre sin cobertura de 1x35mm².

La ejecución de la unidad de obra se ajustará a las siguientes tolerancias:

- Nivel o aplomado: 0,2%: 15 mm/total
- Hundimientos: 0,2%: 15 mm/total

La medición de las bandejas se Realizará en metros de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los puntos exteriores de cada sección.

La instalación de las bandejas se Realizará siguiendo las directrices del "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión".

Todas las bandejas serán del tipo PEMSA SX-GS o equivalente, aprobado por la Dirección Facultativa de la obra.

Tubo rígido de acero

En las ubicaciones donde las cajas de conexiones finales no se encuentren a tocar de las bandejas, y se prolongar la canalización mediante tubo, si se encuentra en una zona de tránsito escénico donde se puedan mover equipos o materiales pesados o voluminosos que podrían impactar contra los tubos y malograrlos, el tubo a emplear será de tipo rígido de acero por instalación a superficie según norma UNE-EN 61386-21 de tipo AISCAN TME o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa de la Obra, para garantizar el máximo blindaje de los cables audiovisuales contra las interferencias radioeléctricas y los impactos directos.

La ejecución de la unidad de obra incluye la tirada, curvatura y fijación o colocación del tubo, así como todos los elementos auxiliares necesarios, incluyendo prensaestopas en las uniones a las cajas de conexiones y a las bandejas, manguitos a las uniones y reductores en los cambios de sección.

Se Realizará también la instalación de tubo rígido en aquellas dependencias que no dispongan de falso techo. Los tubos instalados deberán quedar fijados al apoyo mediante bridas o abrazadoras protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetos.

Distancia entre las fijaciones:

- Tramos horizontales: 60 cm
- Tramos verticales: 80 cm

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: 25 cm

Distancia entre registros: 1500 cm

Distancia de la grapa al vértice del ángulo en los cambios de dirección:

Referencia diámetro	21	25	29	32	36	40
Distancia (cm)	25	27	30	30	30	35

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: 3

Unión del tubo a las cajas: mediante prensaestopas o manguitos de unión

Penetración del tubo dentro de las cajas: 1 cm (depende del tipo de estufilla utilizada)

Tolerancias de instalación:

- Distancia de la grapa al vértice del ángulo en los cambios de dirección: ± 5 mm
- Penetración del tubo dentro de las cajas: ± 2 mm (depende del tipo de estufilla utilizada)

La medición de los tubos se Realizará en metros de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los elementos o puntos a conectar. La instalación incluye las fijaciones, provisionales en el caso de montaje empotrado y definitivas en el resto de montajes. Este criterio de medición incluye las corretonas de material correspondientes a retales.

La instalación de los tubos se Realizará siguiendo las directrices del "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión".

Tubo rígido de PVC

En las ubicaciones donde las cajas de conexiones finales no se encuentren a tocar de las bandejas, y se prolongar la canalización mediante tubo, si se encuentra en una zona donde no se puedan mover equipos o materiales pesados o voluminosos que podrían impactar contra aquets tubos y malograrlos, el tubo a emplear será de tipo rígido de PVC para instalación a superficie según norma UNE-EN 61386-21 y libre de halógenos según norma UNE-EN 50267-2-2, , de tipo AISCAN RHF o equivalente, aprobado por la Dirección Facultativa de la obra.

La ejecución de la unidad de obra incluye la tirada, curvatura y fijación o colocación del tubo, así como todos los elementos auxiliares necesarios, incluyendo prensaestopas en las uniones a las cajas de conexiones y a las bandejas, manguitos a las uniones y reductores en los cambios de sección.

Se Realizará la instalación de tubo rígido en aquellas dependencias que no dispongan de falso techo. Los tubos instalados deberán quedar fijados al apoyo mediante bridas o abrazadoras protegidas contra la corrosión y machamartillo sujetos.

Distancia entre las fijaciones:

- Tramos horizontales: 60 cm
- Tramos verticales: 80 cm

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: ? 25 cm

Distancia entre registros: 1500 cm

Distancia de la grapa al vértice del ángulo en los cambios de dirección:

Referencia diámetro	21	25	29	32	36	40
Distancia (cm)	25	27	30	30	30	35

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: 3

Unión del tubo a las cajas: mediante prensaestopas o manguitos de unión

Penetración del tubo dentro de las cajas: 1 cm (depende del tipo de estufilla utilizada)

Tolerancias de instalación:

- Distancia de la grapa al vértice del ángulo en los cambios de dirección: ± 5 mm
- Penetración del tubo dentro de las cajas: ± 2 mm (depende del tipo de estufilla utilizada)

La medición de los tubos se Realizará en metros de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los elementos o puntos a conectar. La instalación incluye las fijaciones, provisionales en el caso de montaje empotrado y definitivo en el resto de montajes. Este criterio de medición incluye las corretonas de material correspondientes a retales.

La instalación de los tubos se Realizará siguiendo las directrices del "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión".

Tubo flexible corrugado de PVC

En los lugares donde no se pueda instalar el tubo rígido de acero o de PVC (por ejemplo por que se deban empotrar), los tubos a emplear serán tubos corrugados flexibles de PVC según norma UNE-EN 61386-22 y libre de halógenos según norma UNE-EN 50267-2-2. Estos tubos serán de tipo AISCAN CHF o equivalente, aprobado por la Dirección Facultativa de la obra.

La ejecución de la unidad de obra incluye la tirada y fijación o colocación del tubo, así como todos los elementos auxiliares necesarios, incluyendo prensaestopas en las uniones a las cajas de conexiones y a las bandejas, manguitos o racores en las uniones y reductores en los cambios de sección.

Los tubos serán continuos, sin entroncamientos entre los registros (cajas de derivación, etc.), ni entre estos y las cajas de mecanismos. El número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos será como máximo de 3.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no darán ocasión a reducciones de la sección nominal del tubo. Los radios de curvatura de los cambios de dirección de la canalización no serán nunca inferiores a 250 mm.

La ejecución de la unidad de obra se ajustará a las siguientes tolerancias:

- Penetración del tubo dentro de las cajas: ± 1 cm(depends del tipo de estufilla utilizada)
- Unión del tubo a las cajas: mediante prensaestopas de entroncamiento o manguitos de unión.
- Unión del tubo a las bandejas: mediante prensaestopas de entroncamiento o manguitos de unión.

Se han considerado los tipos de siguientes colocación:

- Empotrados
- Montados sobre falso techo

Instalación empotrada

Los tubos empotrados en paramentos verticales se fijarán en el fondo de una regata abierta en el paramento, cubierta con yeso. El recubrimiento de yeso tendrá una gordura no inferior a 1 cm.

El trazado de las canalizaciones empotradas se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales.

El radio de curvatura de los cambios de dirección de la canalización empotrada no deberá ser nunca inferior a 140 mm.

Instalación sobre falso techo

Los tubos instalados sobre el falso techo se fijarán al forjado superior mediante bridas. La distancia entre puntos de fijación será como máximo de 0,8 m.

La medición de los tubos se Realizará en metros de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los elementos o puntos a conectar. La instalación incluye las fijaciones, provisionales en el caso de montaje empotrado y definitivo en el resto de montajes. Este criterio de medición incluye las corretonas de material correspondientes a retales.

La instalación de los tubos se Realizará siguiendo las directrices del "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión".

4.7 CABLEADO

-Cableado de audio digital y analógico

Se utilizará cableado de audio de tipo digital por toda la instalación de audio e intercomunicación, por su compatibilidad total con las señales de audio analógico, cosa que permite utilizar el cableado tanto para Realizar conexiones analógicas como digitales.

Esto permitirá mantener la compatibilidad con equipos analógicos y posibilita la utilización de las infraestructuras audiovisuales del teatro con equipos analógicos que aporten por ejemplo compañías teatrales invitadas, que suelen utilizar los mismos equipos audiovisuales a todos los teatros donde representan.

Se han previsto mangueras multifilares de comunicación redundantes con respecto a la red Ethersound, entre la cabina de control, el escenario, la sala de control AVDA y el punto de control de sonido avanzado de la platea, para permitir la comunicación completa de mesas de mezclas analógicas en caso de que se quisiera utilizar una mesa de mezclas de este tipo, o por el caso que una avería deje fuera de servicio los mezcladores digitales de la sala, extremo muy improbable.

Líneas individuales: la instalación de líneas individuales se Realizará con cable de 1 par de conductores para señal de audio digital AES/EBU con un 100% de protección a las interferencias y diafonía, y fabricado según las normativas EN50265-2 (no propagación de la llama), EN50266-2-4 (no propagador de incendio), EN50267-2-1 & 3 (baja emisión de gases halógenos (pH>4,3 y conectividad 10ms/mm)) y EN50268-1-2 (baja emisión de humos opacos (transmitancia de luz>60%). Las normativas que cumpla deberán estar obligatoriamente marcadas en el cable. Este cable será del tipo PERCON AK2111ALHF o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.

Líneas múltiples (mangueras): la instalación de grupos de líneas se Realizará con manguera multi-par (2,4 o 8 par de conductores) para señal de audio con un 100% de protección a las interferencias y diafonía, y fabricado según las normativas EN50265-2 (no propagación de la llama), EN50266-2-4 (no propagador de incendio), EN50267-2-1 & 3 (baja emisión de gases halógenos ($pH > 4,3$ y conectividad 10ms/mm)) y EN50268-1-2 (baja emisión de humos opacos (transmitancia de luz $> 60\%$)). Las normativas que cumpla deberán estar obligatoriamente marcadas en el cable. Este cable será del tipo PERCON AK2112ALHF(2 par), AK2114ALHF(4 par) o AK2118ALHF(8 par), o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.

Acabada la instalación, todas las líneas de cable de audio digital se deben certificar en continuidad, polaridad y aislamiento, y se comprobará que soporta el ancho de banda de la señal indicada con los parámetros estandarizados.

Para una correcta certificación se deberán aportar previamente los datos de los instrumentos a utilizar para las mediciones para ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

-Cableado de intercomunicación

Se utilizará el mismo criterio y tipo de Cableado que por el audio digital y analógico. La única diferencia será que las conexiones acabarán siempre en conectores XLR4 para evitar errores de interconexión, ya que la línea de intercomunicación utiliza una tensión de 20-30V DC de alimentación que puede malograr algún equipo de audio si se conectara por error. El resto de consideraciones son las mismas que por el Cableado de audio.

Cableado de vídeo digital y analógico

-Líneas de vídeo digital de alta resolución: La instalación de dichas líneas se Realizará con cable coaxial de tipo VK7 1.0/4.7, constituido por un conductor de cobre de 1.0mm (AWG 18), aislando de Foam de alta densidad (FHDPE) de 4,70 mm de diámetro, triple pantalla de cobre con recubrimiento del 100% y cubierta libre de alógenos de 7.0 mm de diámetro. La impedancia del cable será de 75 ohmios y cumplirá las normativas EN50265-2 (no propagación de la llama), EN50266-2-4 (no propagador de incendio), EN50267-2-1 & 3 (baja emisión de gases halógenos (pH>4,3 y conectividad 10ms/mm)) y EN50268-1-2 (baja emisión de humos opacos (transmitancia de luz>60%)).Dispondrá de las normativas que cumpla marcadas en el cable. El cable será del tipo PERCON VK7 HF (ref. 0368HF) o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.

-Líneas de vídeo de alta resolución (RGBHV): La instalación de dichas líneas se Realizará con manguera de 5 cables coaxiales, constituida por 5 conductores de cobre de sección AWG20 con aislante de Foam de alta densidad (FHDPE) de 6 mm de diámetro y con recubrimientos del 100% y del 70%, y cubierta general (de los 5 cables) libre de alógenos de 18,6 mm de diámetro. La impedancia del cable será de 75 ohmios y cumplirá las normativas EN50265-2 (no propagación de la llama), EN50266-2-4 (no propagador de incendio), EN50267-2-1 & 3 (baja emisión de gases halógenos (pH>4,3 y conectividad 10ms/mm)) y EN50268-1-2 (baja emisión de humos opacos (transmitancia de luz>60%)).Dispondrá de las normativas que cumpla marcadas en el cable. La manguera será del tipo PERCON VK5065HF o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.

Para el conexionado de todos los cables coaxiales de vídeo, se utilizarán exclusivamente conectores que estén aprobados y recomendados específicamente por el fabricante del cable, para cada un de los modelos de cable utilizados, permitiendo soportar la ancha de banda especificado con las mínimas pérdidas de retorno por inserción y con la impedancia característica de 75 ohmio.

Una vez terminada la instalación, todas las líneas de cable coaxial de la obra deberán ser certificadas por el método de reflectometría en el dominio del tiempo (TDX), para comprobar su correcto conexionado en ambos extremos y su validez para transportar la ancho de banda por el que está diseñado.

Para una correcta certificación se deberán aportar previamente los datos de los instrumentos a utilizar para las mediciones para ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

Cableado de Radiofrecuencia por radiador de infrarrojos (IR)

Por los radiadores de infrarrojos se utilizará el mismo cable que por el vídeo digital, ya que el sistema de distribución de la señal por radiadores está diseñado para utilizar cable analógico de vídeo de 75 ohmio.

El cable a utilizar por lo tanto será del tipo PERCON VK7 HF (ref. 0368HF) o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.

Cableado de BUS DCN

Por el Bus digital DCN se utilizará el cable especial PHILIPS LBB 3516/00. Este cable dispone de una pantalla con un 100% de protección a las interferencias y diafonía, y está fabricado según las normativas EN50265-2 (no propagación de la llama), EN50266-2-4 (no propagador de incendio), EN50267-2-1 & 3 (baja emisión de gases halógenos ($pH > 4,3$ y conectividad 10ms/mm)) y EN50268-1-2 (baja emisión de humos opacos (transmitancia de luz $> 60\%$)).

Este cable dispone de una impedancia característica de 100ohmio.

Cableado de Radiofrecuencia de microfonía sin hilos (UHF)

Líneas de radiofrecuencia UHF por sistemas de microfonía sin hilos:

La instalación de dichas líneas se Realizará con cable coaxial de tipo RG213, constituido por un conductor de cobre de 7x0.75mm (AWG 14), aislando de Polipropileno de alta densidad (PESO H299) de 7.25 mm de diámetro, doble pantalla de cobre con recubrimiento del 96% y cubierta libre de halógenos de 10.2 mm de diámetro. La impedancia del cable será de 50 ohmios y cumplirá las normativas EN50265-2 (no propagación de la llama), EN50266-2-4 (no propagador de incendio), EN50267-2-1 & 3 (baja emisión de gases halógenos (pH>4,3 y conectividad 10ms/mm)) y EN50268-1-2 (baja emisión de humos opacos (transmitancia de luz>60%). Dispondrá de las normativas que cumpla marcadas en la cubierta del cable. El cable será del tipo PERCON RG213 HF o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.

Cableado de cable estructurado polivalente CAT6

Líneas polivalentes de cable estructurado por redes Ethernet, control, o transmisión de señales de vídeo o audio a través de conversores: la instalación estas líneas se Realizará con cable F/FTP CAT6, constituido por 4 par de conductores de trenzados de cobre de 0,58 mm de diámetro, con pantalla de aluminio individual por cada par y aislante de poliéster y con una pantalla de aluminio general con drenador y cubierta libre de alógenos de 6,35 mm de diámetro. La impedancia del cable será de 100 ohmios y cumplirá las normativas EN50265-2 (no propagación de la llama), EN50266-2-4 (no propagador de incendio), EN50267-2-1 & 3 (baja emisión de gases halógenos (pH>4,3 y conectividad 10ms/mm)) y EN50268-1-2 (baja emisión de humos opacos (transmitancia de luz>60%).Dispondrá de las normativas que cumpla marcadas en el cable. El cable será del tipo PERCON F/FTP CAT6 HF o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa

Una vez acabada la instalación, todas las líneas deberán ser certificadas por el método de reflectometría en el dominio del tiempo (TDX), para comprobar su correcto conexionado en ambos extremos y su validez para soportar una enlazadura 1000BASE. Para una correcta certificación se deberán aportar previamente los datos de los instrumentos y los parámetros de medición a utilizar para las mediciones para ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

Cableado de fibra óptica por los sistemas audiovisuales

Incluiremos en este apartado los cables de fibra óptica pertenecientes a la infraestructura de los Sistemas Audiovisuales y destinados a transportar cualquiera tipo de señal de audio, vídeo y / o redes de tipo Ethernet destinadas a los sistemas audiovisuales y que serán independientes de las líneas de FO destinadas a los sistemas de voz y datos del centro.

-Se utilizará exclusivamente Cable de Fibra Óptica Multimodo de tipo OLMO3 de 50/125µm, optimizada por luz láser de 850nm y con una longitud máxima punto a punto de 300metros.

El tipo de recubrimiento de los cables (B, D, BD, BM, DD, DM, DHD o F) y la cantidad de fibras ópticas por cable, dependerá de las necesidades en cada línea, pero la cantidad mínima será de 4 fibras por cable. Los conectores a utilizar serán LC Dúplex en los paneles de conexiones y NEUTRIK OpticalCon / LC Dúplex en las cajas de conexiones audiovisuales.

Una vez acabada la instalación, todas las líneas de Fibra Óptica conectadas, deberán ser certificadas por el método de reflectometría óptica en el dominio del tiempo (OTDR), para comprobar su correcto conexionado en ambos extremos y su validez para soportar una enlazadura 10GBASE-SR/LRM .

Para una correcta certificación se deberán aportar previamente los datos de los instrumentos y los parámetros de medición a utilizar para las mediciones para ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

4.8 Cajas de Conexiones Audiovisuales

Dividiremos las cajas de conexiones audiovisuales en 2 tipo básicos:

- a) Cajas de conexión para montaje empotrados en pavimento.
- b) Cajas de conexión para montaje en superficie.

- a) Cajas de conexión para montaje empotrados en pavimento.

Las cajas de conexión para montaje empotrado en pavimento estarán formadas por:

-Caja base de chapa zincada para empotrar bajo pavimento, con apoyo y tornillos de nivelación, lateral pre-troquelados para adaptarse al tipo de canal correspondiente y con un agujero a su base para fijar la toma de tierra. Con tapa pre-troquelada para el montaje de unidades puerta. sus dimensiones estarán en función del número de mecanismos a alojar.

-Unidad puerta compuesta de marco con piezas de fijación y apoyo ranurado para la instalación y enclave de cubetas puerta. El apoyo permitirá la regulación de la profundidad de montaje en pasos de 5 mm, hasta un máximo de 20 mm. sus dimensiones estarán en función del número de mecanismos a alojar.

-Tapa abatible con placa metálica de refuerzo, salida de cables con dos posiciones (abierta o cerrada) y espuma de protección.

- Cubetas puerta de poliamida, pre-troqueladas para el paso de cables y con bridas de fijación.

- Tapeta acuñada a medida, en función de los conectores a instalar.

- Conector de audio, vídeo y comunicaciones, según especificaciones de proyecto.

La caja base permitirá la nivelación a una altura variable entre 70 y 120 mm.

La ejecución de la unidad de obra incluirá las siguientes operaciones:

- Replanteo, colocación y fijación de la caja de registro sobre el forjado base.
- Entrada de canales hasta el interior de la caja de registro.
- Nivelación de la caja, y alineación de la misma con la cota de pavimento acabado.
- Colocación de la unidad puerta con sus correspondientes cubetas.
- Conexión de las líneas a sus correspondientes conectores, según especificaciones de proyecto.
- Rotulación de la caja y de los conectores individuales, de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las indicaciones de la Dirección Técnica.

Antes de comenzar los trabajos de montaje, hay que Realizar una replanteo obra de la posición de cada caja. Este replanteo deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Las cajas no deben presentar golpes u otros defectos superficiales. su instalación no alterar las características del elemento. Las conexiones se Realizarán utilizando las herramientas adecuadas.

Una vez instalada la caja, se procederá a la retirada de lo obra de todos los materiales sobrantes, como embalajes, retales de canales o tubos, etc.

Las propiedades mecánicas y físicas, así como la composición química de los materiales deben estar garantizadas. La calidad de los materiales no variar de manera significativa a lo largo del tiempo de vida útil del elemento. Hay que comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en proyecto.

La ejecución de la unidad de obra se ajustará a las siguientes tolerancias:

- Replanteo: ± 5 mm
- Nivel: ± 2 mm

La instalación de las cajas de conexión se ajustará a la normativa siguiente:

- REAL Decreto 279/1999: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.
- "Decreto 172/1999 sobre canalizaciones e infraestructuras de Radiodifusión sonora, televisión, telefonía básica y Otros servicios por cable a los edificios restaurados"

Las cajas de conexión para montaje empotrado en pavimento serán del tipo Ackermann UDS-2 / 8, con unidad puerta GES-8/10 y cubetas GB-2, o equivalente aprobado por la Dirección Técnica.

c) Cajas de conexión para montaje en superficie.

Las cajas de conexión para montaje en superficie estarán formadas por:

- Caja base de superficie, de chapa electrozincada y pintadas de color negro al horno. sus dimensiones dependerán del número de conectores a alojar
- Conectores por Tomas audiovisuales según planos y sus de mediciones

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo, colocación y nivelación de la caja base
- Entrada de conductos hasta el interior de la caja base

Antes de comenzar los trabajos de montaje, se Realizará un replanteo previo que aprobar la Dirección Facultativa de la Obra.

Las cajas no deben presentar golpes ni otros defectos superficiales. su instalación no alterará las características del elemento. Las conexiones se Realizarán con las herramientas adecuadas.

Una vez instalada la caja, se procederá a la retirada de lo obra de todos los materiales sobrantes, como embalajes, retales de tubo, etc.

Las propiedades mecánicas y físicas así como la composición química de los materiales deben estar garantizadas por los fabricantes de los materiales respectivos. La calidad de los materiales no se habrá ver modificada de manera importante durante el tiempo de vida útil del elemento. Se comprobar que las características del producto se corresponden con las especificadas en proyecto.

La ejecución de la unidad de obra se ajustará a las siguientes tolerancias:

- Replanteo: ± 5 mm
- Aplomado: $\pm 2\%$

La instalación de las cajas se ajustará a la normativa siguiente:

- REAL decreto 279/1999 "Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones".
- Decreto 172/1999 sobre canalizaciones e infraestructuras de radiodifusión sonora, televisión, telefonía básica y otros servicios por cable en edificios.

.Las cajas de conexiones audiovisuales estarán fabricadas con chapa de acero plegado y pintadas de negro y conector especificado a las mediciones de tipo de cajas de este proyecto, y dispondrán de los siguientes conectores:

- Conector XLR-3 NEUTRIK *mod.* NC3MDL1/NC3FDL1(macho/hembra) o equivalente para las Tomas de audio.
- Conector XLR-4 NEUTRIK *mod.* NC4MDL1/NC4FDL1 (macho/hembra) o equivalente para las prisas de intercomunicación.

- Conector XLR-6 NEUTRIK mod. NC6MDL1/NC6FDL1 (macho /hembra) o equivalente para las prisas de Bus digital DCN.
- Conector NEUTRIK POWERCON *mod.* NAC3MPB de 3 contactos, o equivalente para las Tomas de alimentación limpia por audiovisuales.
- Conector NEUTRIK SPEAKON mod.NL4 o equivalente para las tomas de altavoces principales y monitores de escenario.
- Conector NEUTRIK SPEAKON mod. NL2 o equivalente para las Tomas de altavoces de efectos envolventes (surround).
- Conector BNC hembra de panel NEUTRIK NBB75DFI o equivalente para las Tomas de señal de vídeo digital SD/HD-SDI, para las Tomas múltiples de vídeo RGBHV y por las prisas de radiofrecuencia por radiadores IR.
- Conector RJ45 CAT6 NEUTRIK NE8FDY-C6 o equivalente para las Tomas de líneas polivalentes F/FTP CAT6.
- Conector NEUTRIK OPTICALCON DÚO mod. NO2-4FDW o equivalente para las prisas de Fibra Óptica.

4.9 Normas de etiquetado de componentes

- Etiquetado de cables

Todos los cables, independientemente de su longitud, se deben identificar en los dos extremos y, en general, allá donde sean accesibles (cajas de conexión o de registro). Se utilizarán etiquetas de señalización permanentes e indelebles, del tipo UNE-18 o similar. ningún caso se aceptarán etiquetas escritas a mansa.

Las etiquetas se deben ajustar al cable sin holganza, y se deben fijar de manera que no puedan deslizarse con facilidad a lo largo del cable.

Los códigos de identificación utilizados se definirán en el desarrollo de los esquemas As-Built .

- Etiquetado de equipos

Todos los equipos irán debidamente etiquetados en su parte frontal, siguiendo los código de identificación indicados en los diagramas y alzados de racks, de manera que pueda identificarse con facilidad en los paneles de conexión asociados.

El etiquetado se Realizará con marcadores permanentes e indelebles (preferentemente serigrafiado).

- Etiquetado de paneles de conexión

Todos los paneles de conexión, tanto vídeo como se audio, se organizarán de manera que las fuentes de señal (salida de equipos) queden en la fila superior de cada par de filas, y las destinaciones (entradas a equipos) queden en la fila inferior de cada par de filas.

Los paneles irán equipados con una tira de identificación para cada fila de conectores, en la que se marcará de forma indeleble un código de identificación para cada conector. Este código quedará reflejado en los diagramas "as built" del sistema.

Los conectores se etiquetaran de manera secuencial, y de izquierda a derecha del panel.

Alternativas al proyecto

Todas las empresas licitadoras deberán presentar una valoración del sistema basada en los equipos y componentes especificados en Proyecto.

Las referencias a marcas y modelos que aparecen en las mediciones y en la memoria no son ningún caso excluyente, sino que pretenden establecer los criterios de diseño y los niveles de calidad y prestaciones que se exigirán a las instalaciones audiovisuales del Teatro Tarragona.

Las empresas licitadoras podrán, bajo su responsabilidad, presentar propuestas alternativas a los componentes, equipos y sistemas descritos en este proyecto. Todas ellas serán tomadas en consideración, siempre que:

- a. No se aparten sustancialmente del concepto global de diseño y operación del sistema, según se describe en este documento.
- b. Sean equivalentes o superiores en prestaciones y calidad a los referenciados en proyecto, o aporten alguna ventaja funcional importante.
- c. Queden suficientemente justificadas desde el punto de vista técnico.
- d. No supongan un incremento en el coste global del sistema.

Las ofertas deberán ir acompañadas de toda la documentación técnica necesaria para evaluar las alternativas planteadas, incluyendo esquemas de bloques del sistema con los equipos alternativos propuestos de un detalle como mínimo igual al de los esquemas de bloques del proyecto, y una memoria descriptiva que justifique las ventajas del equipo alternativo propuesto y comparativa de las prestaciones del equipo original del proyecto y verdaderos el equipo alternativo propuesto.



Las propuestas de equipos alternativos se deben entregar para separado y debidamente valoradas.

En cualquier caso, todas las propuestas alternativas quedan sujetas a aprobación previa por parte de la Dirección Técnica del Proyecto y/o la Propiedad

Otto Projectes s.l.

Barcelona a 11 de noviembre de 2010