GOBELIN PROJECTES,S.L.
C/SANT EDUARD,22A 1-1
08172 SANT CUGAT DEL VALLÈS
BARCELONA
www.gobelin.es

PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ADECUACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE LA MAQUINARIA ESCÉNICA DEL TEATRO GAYARRE DE PAMPLONA.

PROYECTO EJECUTIVO

ANEXO I

MEMORIA DESCRIPTIVA

diciembre 2022

GOBELIN PROJECTES,S.L.
C/SANT EDUARD,22A 1-1
08172 SANT CUGAT DEL VALLÈS
BARCELONA
www.gobelin.es

Índice

1 Antecedentes 3

1.1 Datos generales y agentes del proyecto. 3

1.2 Descripción del edificio y estado actual 3

1.3 Alcance del Proyecto 11

2 Infraestructuras e instalaciones 13

2.1 Infraestructuras e instalaciones para Maquinaria Escénica 14

3 Infraestructuras e instalaciones 18

3.1 Equipos de Maquinaria Escénica 18

GOBELIN PROJECTES,S.L.
C/SANT EDUARD,22A 1-1
08172 SANT CUGAT DEL VALLÈS
BARCELONA
www.gobelin.es

1 Antecedentes

La Fundación Municipal Teatro Gayarre ha decidido promover la adecuación y digitalización de la maquinaria escénica y de iluminación del Teatro Gayarre de Pamplona.
Por este motivo el 8 de abril de 2022 la Fundación publica una licitación para la contratación de los Servicios de:

-Elaboración de un proyecto. Debe contemplar la retirada de la maquinaria escénica actual, las labores de acondicionamiento y actuaciones necesarias en la infraestructura del Teatro Gayarre (peine, telar, escenario…), la instalación de la nueva maquinaria escénica, la digitalización del control del izado de cargas mediante la utilización de hardware y software específicos, la sustitución de parte de los aparatos de iluminación y la sustitución del sistema de control de iluminación.
- Elaboración de los pliegos de condiciones técnicas y particulares para la/s licitación/licitaciones del suministro, instalación y puesta en marcha de la nueva maquinaria escénica y de iluminación del Teatro Gayarre y participación en la/s Mesa/s de Contratación de la/s licitación/licitaciones.
-Dirección de obra. Una vez adjudicado el/los contrato/s de suministro, instalación y puesta en marcha de la nueva maquinaria escénica y de iluminación del Teatro Gayarre, se controlará la ejecución del/los contrato/s adjudicado/s en cuanto a plazos, calidades tanto de los materiales como de la instalación, el cumplimiento de presupuestos, etc.

La consultoría escénica Gobelin Projectes,S.L. resulta adjudicataria del contrato para los servicios mencionados con expediente número 8186_2022 1-Fundación Municipal Teatro Gayarre.

El presente documento y los documentos complementarios (especificaciones técnicas, planos, presupuesto y cronograma) forman la documentación del "Proyecto Ejecutivo para la adecuación y digitalización de la maquinaria escénica y de iluminación del Teatro Gayarre de Pamplona" y constituyen el Pliego de Prescripciones Técnicas.

1.1 Datos generales y agentes del proyecto.

- ✓ Título del Proyecto: Proyecto Ejecutivo para la adecuación y digitalización de la maquinaria escénica y de iluminación del Teatro Gayarre de Pamplona".
- ✓ Expediente: 8186_2022 1
- ✓ Lugar de ejecución del Proyecto: Teatro Gayarre. Avda. Carlos III 3 31002. Pamplona.
- ✓ Promotor: Fundación Municipal Teatro Gayarre de Pamplona.
- ✓ Redactor: Gobelin Projectes, S.L.

1.2 Descripción del edificio y estado actual

El Teatro Gayarre suma una historia total de casi 120 años, desde el cambio de nombre del Teatro Principal a Teatro Gayarre en el año 1903 en memoria del tenor roncalés muerto en 1890.
Después del cambio de ubicación, en 1932 el teatro reabrió de nuevo sus puertas en la actual localización de la Avenida Carlos III, el teatro se gestiona de forma privada hasta el año 1998.

En 1953 se realizaron unas reformas urgentes costeadas por la empresa que gestionaba el Teatro. Pero en 1968, el Teatro sufrió un incendio que destruyó por completo la caja escénica, que fue reconstruida, y el Teatro reabrió de nuevo por Sanfermines del año 1969, con renovadas intervenciones en la seguridad de la caja escénica y el peine metálico que se encuentra actualmente en servicio.

La siguiente intervención en las instalaciones del Teatro fue en 1999, fruto del cambio de gestión privada, a la gestión por parte de la Fundación Municipal Teatro Gayarre, creada expresamente para la gestión y administración del Teatro con fondos públicos.

Desde el año 1999, se realizan pequeñas intervenciones para mejorar las instalaciones y la accesibilidad. Se realizan obras de mejora en los años 2005 y 2018 mejorando la accesibilidad, instalando un ascensor en la zona de sala y puesta en normativa de las zonas de pública concurrencia.

En la actualidad, el Teatro Gayarre posee un sistema de maquinaria escénica que soporta cargas sobre el escenario, donde transitan actores, técnicos, personal del teatro y hasta público en ocasiones. Estas cargas pueden ser desde elementos de equipos de iluminación y/o audiovisuales (focos, altavoces, proyectores, …) hasta pesados elementos de escenografía (techos, paredes, telones, pantallas, …) incluso personas (vuelos). Pueden ser estáticas (solo se mueven durante el montaje y desmontaje) o dinámicas (también se mueven durante el transcurso de pruebas, ensayos y funciones). Además, dispone de un sistema de iluminación convencional compuesto de 150 aparatos de diferentes tipos (P.C., PAR, recortes y panoramas) que utilizan, según el aparato, lámparas halógenas de 750 w. o de 1000 w., y una consola de control apropiada para manejarlos.

En la actualidad, tanto los equipos de maquinaria escénica como los sistemas de iluminación han quedado totalmente obsoletos por motivos de obsolescencia tecnológica, nuevas normativas en materia de seguridad en los recintos escénicos (norma UNE EN 17206:2017), normativas de seguridad y salud laboral, y normativas de eficiencia energética (proyectores con lámparas halógenas derogados por directivas europeas).

La sala, con una capacidad total de 864 localidades distribuidas en cuatro plantas:

Planta Primera, patio de butacas: 438 localidades.
Segunda planta, plateas centrales 90 localidades.
Tercera planta, palco: 174 localidades + 42 localidades de visión reducida.
Cuarta planta, anfiteatro: 118 localidades.

El escenario de una superficie total de 181m2, dispone de foso de orquesta de 24 m2. y una caja escénica con un telón cortafuegos que separa el escenario de la zona de público.

En la caja escénica se dispone de una galería técnica perimetral de forma poligonal (siguiendo la forma de la planta del escenario). Desde la galería técnica, existe una escalera en el lado de la calle Cortes de Navarra, mediante la cual se accede al peine.

La galería perimetral se encuentra a una altura de +6,73mts desde el escenario, y el peine se encuentra a una altura de +15,06mts desde el escenario.

En el lado de la calle Cortes de Navarra anexo a los palcos de proscenio se encuentra un cuarto de instalaciones con los cuadros eléctricos de dan alimentación eléctrica a todos los servicios de iluminación, sonido y motores del Teatro, en el mismo cuarto se encuentran los amplificadores del sistema de sonido, los "dimmer"s y el patch de circuitos dimerizados del Teatro.

En el teatro se realiza una programación de actividades estable e intensa durante todo el año (excepto periodo vacacional de verano).

La programación incluye:

-Artes Escénicas:

Teatro de pequeño y medio formato,
Danza de pequeño y mediano formato.
Música: Espectáculos de música en directo.
Espectáculos líricos de formato mediano.

-Congresos y seminarios: Congresos, seminarios, cursos , talleres y convenciones de empresa.

La programación del teatro es de tipo profesional, de índole local, provincial, nacional e internacional, siendo el Teatro un punto neurálgico de la programación cultural de la ciudad de Pamplona y Navarra.

1.2.1 Peine

En la cota +15.60mts desde el escenario, se encuentra el peine del teatro. El peine tiene una superficie total de 171m2 formado por un forjado de hormigón en los laterales (coincidiendo con la proyección de la galería técnica inferior) y la zona central de 144m2 formada por una superficie transitable de perfiles de acero de 60x40x2mm.
El peine de tipo "italiano" formado por unas correas de acero de 60x40x2mm colocadas en sentido paralelo a la boca del escenario de forma regular a una distancia de 120mm entre ejes.

La estructura de soporte del peine está formada por 4 niveles o "capas" que se describen a continuación:

Capa 1: El primer nivel está compuesto de perfiles metálicos 60x40x2mm, colocados con una distancia entre ejes de 12cm. Estos perfiles conforman un plano, debido a la corta distancia entre ellos se forma una superficie de trabajo accesible a las personas. Sobre esta capa se sujetan todos los motores y poleas para la elevación de los cortes manuales, cortes motorizados, motores puntuales de cadena y telón cortafuegos.

Capa 2.- Los perfiles 60.40.2 se apoyan en un segundo nivel inferior formado por perfiles tipo IPN 100, tiene una luz máxima de 1.88m y están separados a una distancia de 135cm. Están colocados en dirección perpendicular a la boca del escenario y van desde la propia boca hasta el fondo del escenario.

Capa 3.-Los perfiles de la capa 2 se soportan en unión "empotrada" a unos perfiles tipo IPN 200. Tienen una luz máxima de 5.50metros y están separados una distancia de 1.88m.

como máximo y 1.78 m. como mínimo. Estos perfiles se apoyan sobre unas vigas de hormigón que constituyen la estructura de soporte principal de toda la estructura metálica del peine.

Capa 4.- Todos los perfiles metálicos que forman las capas 1, 2 y 3, se soportan sobre 3 vigas estructurales de hormigón armado de 240mm de ancho y 700-720mm de canto. Las vigas de hormigón se encuentran colocadas a 5.500mm entre ejes y tienen una luz total de 9.400mm (la totalidad del fondo del escenario). Las vigas se encuentran colocadas en sentido perpendicular al muro de boca del escenario.

La Fundación Municipal Teatro Gayarre (de ahora en adelante "La Fundación"), encargó en abril de 2014 un estudio elaborado por el arquitecto Sr. Luis Saldaña Goñi.

El estudio titulado "Certificado de cargas en peine de escenario del Teatro Gayarre de Pamplona", determina el estado actual del peine, sus características, ensayos de carga realizados y determina la capacidad de carga del mismo.

El estudio y certificado de cargas elaborado por el Sr. Saldaña, determina que:

"Con carácter general la carga uniforme que podría soportar la estructura metálica es de una sobrecarga de uso de 345Kg/m2.
Estas cargas puntuales y uniformes están supeditadas a la capacidad portante de la viga de hormigón armada que según la prueba de carga y el estudio posterior del armado es de 96 kg/m2."

Se determina en consecuencia una capacidad de carga total del peine de 96kg/m2, con una componente de positivos trabajando al 76% de su capacidad portante. La superficie útil total del peine del Teatro es de 144m2.

1.2.2 Maquinaria Escénica superior

Sobre la superficie del peine del Teatro se encuentran los siguientes equipos de maquinaria escénica superior:

-6 Cortes motorizados de velocidad fija.
Formados por un conjunto motor-reductor simple, y un tambor solidario de recogida de los 4 cables de acero de los cuales suspende la vara de carga de 12mts de longitud. La vara de carga es de 4 tiros. No existe documentación técnica del conjunto de los cortes motorizados, por lo que no se puede determinar una carga de uso segura certificada por el fabricante. Por la inspección visual realizada y la información facilitada por la dirección técnica del Teatro, se determina que los cortes motorizados existentes son de fabricación "artesanal". El control de los 6 cortes motorizados es un control eléctrico simple con maniobras de subida/bajada, sin ningún componente de seguridad ni capacidad de control de posición, velocidad, etc…

Según la norma UNE 311002:2020, estos equipos carecen de etiquetado de seguridad y no son aptos para izado de cargas bajo personas.

-10 unidades de motor puntual de cadena montados sobre caballetes de soporte sobre el peine. Los motores de la marca Verlinde-Stagemaker, con capacidad de 500kg y velocidad estándar tipo "rigging" de 4m/min.
Los 10 motores se distribuyen sobre la superficie del peine para elevar las tres "cerchas" y techos de la "concha acústica" del Teatro.

Según la norma UNE 311002:2020, sólo 4 de los 10 motores de cadena disponen de etiquetado D8+ y permiten una elevación de carga máxima de seguridad (SWL) de hasta 310kg con un factor de seguridad 8:1.

Para el control de los 10 polipastos de cadena existe un controlador de la misma marca con control mediante señal de 48v. que no cumple la norma EN17209:2017 sin capacidad de control de posición, velocidad, etc…

-12 unidades de corte de tipo manual con varal de carga de 12mts de longitud, suspendida por 5 cuerdas (tiros). Estos cortes se utilizan para el izado de bambalinas y otros usos escénicos de peso inferior a 25kg.

-12 unidades de corte de tipo manual con varal de carga de ±2,5mts de longitud, suspendida por 2 cuerdas (tiros). Estos cortes se utilizan para el izado de las "patas" de la "cámara negra" del escenario.

-2 Elementos de techo de Cámara de conciertos

-1 Telón de boca

-1 Telón "cortafuegos" de sectorización RF90 entre el escenario y la sala.



Imagen general del peine. Estado actual





Imágenes motor-reductores elevación cortes motorizados. Estado actual.



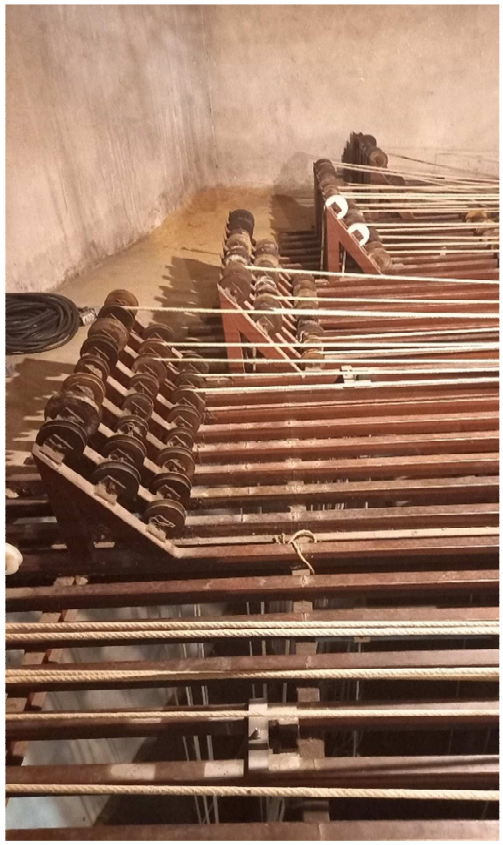
Imagen motores puntuales de cadena sobre caballetes. Estado actual.





Imágenes controlador de motores puntuales de cadena. Estado actual





Imágenes poleas de tiro y poleas de desembarco de los tiros manuales. Estado actual.

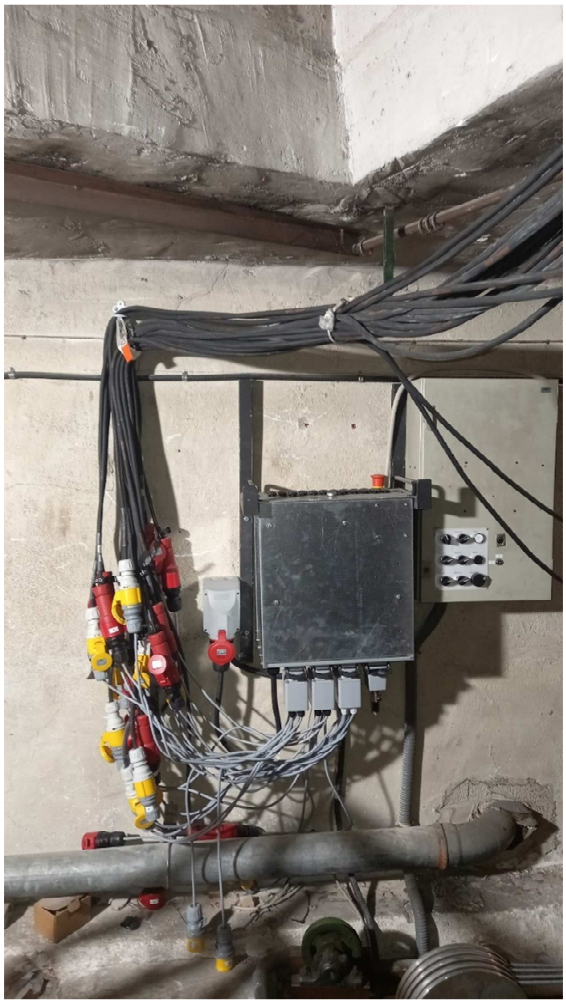




Imágenes de motor telón cortafuegos. Estado actual.



Estado de la instalación actual de cableado eléctrico en el peine



Estado actual instalación motores puntuales.

1.3 Alcance del Proyecto

El objeto del presente proyecto es la renovación total de la maquinaria escénica superior del Teatro Gayarre y el equipamiento para control y proyectores de iluminación espectacular, atendiendo a los requerimientos técnicos, de seguridad y eficiencia energética exigidos en la actualidad y para que tengan vigencia técnica y operativa para los próximos 25 años como mínimo.

Se prevé substituir los cortes motorizados existentes en el peine por cortes motorizados de tecnología totalmente digital, dando cumplimiento a la norma UNE EN 17206 y EN-62061 dotando a la totalidad del sistema con el Nivel de Seguridad Integral nº3 (SIL 3). El proyecto de adecuación y digitalización de la maquinaria escénica superior del Teatro, va más allá de la mera sustitución de los cortes motorizados existentes, apostando por dotar al escenario del Teatro de un potente equipamiento que permita desarrollar la actividad cultural de manera segura, eficaz, eficiente y dando cumplimiento a las exigencias escénicas y escenográficas del

presente y del futuro. Por este motivo se amplía la dotación de cortes motorizados de 6 a 21 unidades.

La renovación de los equipos de maquinaria escénica requiere una reforma de las instalaciones y estructuras existentes en el Teatro consistente en la adecuación del peine y la instalación eléctrica, y la renovación de las redes de señales digitales.

Para todo esto, el alcance del proyecto incluye los apartados siguientes que se describen de forma resumida en este apartado y se desarrollan con mayor detalle en los capítulos siguientes.

1.3.1 Desmontaje y desmantelamiento total de la maquinaria escénica existente en el Teatro.

Desmontaje, saneamiento y retirada de todos los elementos metálicos y mecánicos existentes en el peine del Teatro.
Retirada y saneamiento de todas las instalaciones eléctricas i de señales de control existentes en el peine.
Retirada de la superficie transitable del peine existente formada por perfiles tubulares de 60x40x2mm.
Desmontaje y retirada de todos los elementos de maquinaria escénica superior en el peine, poleas de los cortes motorizados y manuales, motores existentes, varales de carga, textiles escénicos, motores puntuales de cadena, techos de la concha acústica y telón de boca.

El único elemento del peine que no se desmontará es el telón cortafuegos. Se mantendrá el motor, las poleas de tiro y reenvío y los contrapesos existentes que forman el conjunto existente de telón cortafuegos que separa los sectores de Caja Escénica y Sala. Para permitir el inicio de los trabajos se bajará la hoja del telón cortafuegos a su posición inferior y se destensaran los cables de acero para liberar a la estructura del peine de la carga de la hoja del telón.

1.3.2 Actualización y rehabilitación de la estructura del peine.

Saneamiento de la superficie de los perfiles IPE 200 y IPE 100, limpieza de restos de cortes y soldaduras, lijado y repintado de los perfiles de los niveles 2 y 3 del peine.

Diseño, ingeniería y ejecución de los refuerzos necesarios en la estructura metálica del peine e instalación de nuevos perfiles en la parte superior (nivel 1) del peine para permitir la instalación de los nuevos equipos de maquinaria escénica.

1.3.3 Instalación de infraestructura eléctrica y de señal para los nuevos equipos de maquinaria escénica superior.

Modificación y actualización necesaria del cuadro eléctrico existente en el "cuarto de motores", suministro de nuevo cuadro eléctrico de maquinaria escénica en el peine.

Saneamiento de la instalación eléctrica para la maquinaria escénica existente.

Nueva instalación eléctrica y de control necesaria para los nuevos equipos de maquinaria escénica superior.

1.3.4 Instalación de los nuevos equipos y sistemas de maquinaria escénica superior.

Diseño, ingeniería, fabricación, suministro e instalación de los nuevos equipos de maquinaria escénica superior del Teatro dando cumplimiento a las normas exigidas UNE EN 17206 y EN-62061.

2 Infraestructuras e instalaciones

Prólogo sobre la potencia eléctrica disponible.

El presente proyecto parte de la premisa, que la potencia total disponible en el Teatro ya está predeterminada por la potencia en el cuadro eléctrico existente.
La principal característica del presente proyecto es la dotación de un nuevo sistema completo de cortes motorizados de velocidad variable. Este nuevo equipamiento requiere de un importante suministro de energía eléctrica. Por motivos obvios, si aumentamos el consumo eléctrico con la adquisición de nuevos equipos de maquinaria escénica superior, será necesario reducir el consumo de los otros sistemas de iluminación y/o audiovisuales del Teatro.

Por este motivo resulta necesario combinar la nueva adquisición de equipos de maquinaria escénica con la substitución de la dotación actual de proyectores de iluminación convencional existente por una dotación completa de proyectores de iluminación.

Para la alimentación de todo el equipamiento técnico del Teatro, iluminación, sonido, audiovisuales y tomas auxiliares, existe un cuadro de alimentación eléctrica ubicado en el mismo "cuarto de dimmers" del teatro.

La potencia total disponible de este cuadro es de 200A (±100kW.)

La distribución de la potencia actualmente es la siguiente:

CUADRO PRINCIPAL USOS ESCÉNICOS		
Potencia total Cuadro	**200A 400V.**	**100 kW.**
Dimmers	160A 400V.	80 kW.
Sonido		± 8 kW.
6 Cortes motorizados		± 4,8 kW.
Polipastos de cadena		± 8 kW.
Toma auxiliar iluminación	63A 400V.	31 kW.
Toma auxiliar equipos exteriores sonido	63A 400V.	31 kW
Iluminación trabajo y limpieza		± 8 kW.

2.1 Infraestructuras e instalaciones para Maquinaria Escénica

2.1.1 Peine

Como comentario preliminar sobre el peine, se certifica la imposibilidad de la construcción de un sistema de vigas o perfiles superiores para formación del "contra-peine".
La poca altura libre existente en el peine actual y las características estructurales de la cubierta del escenario del Teatro imposibilitan totalmente la construcción de un contra-peine.

Para el análisis y diseño del nuevo peine, nos hemos basado en el estudio titulado "Certificado de cargas en peine de escenario del Teatro Gayarre de Pamplona", elaborado por el Arquitecto Sr. Saldaña. En el mencionado estudio se determina el estado actual del peine, sus características, ensayos de carga realizados y determina la capacidad de carga del mismo.

Una vez desmantelada la totalidad de los equipos y elementos de maquinaria escénica y saneada la capa 1 del peine formada por perfiles tubulares de 60x40x2mm se procederá a la adecuación del nuevo peine.

Para la construcción de la nueva superficie del peine se mantienen las vigas existentes de las capas nº2, 3 y vigas de hormigón armado.

Una vez retirada la capa 1, se preparará la capa nº2 para recibir los perfiles de refuerzo para los nuevos motores y los perfiles que formaran la nueva capa 1 transitable.
Los trabajos de preparación de la superficie de acero incluyen corte, elaboración, montaje, lijado, imprimación con 40 micras de plomo y dos manos de esmalte graso. Parte proporcional de soldadura, pletinas, casquillos y piezas especiales.

En el lado del peine de la Calle de Duque de la Ahumada se instalarán dos conjuntos de bancadas con perfiles de acero IPE200 para la fijación de los nuevos motores. Los nuevos perfiles de acero se soldarán a los perfiles existentes de la capa 2 en unión soldada empotrada.

Sobre la capa 2 de la estructura existente del peine se colocará la nueva capa 1 del nuevo peine formada por perfiles de acero abiertos normalizados tipo C rectangular conformados en frío CF 120x2mm colocados con la parte abierta hacia el suelo. Los perfiles de 120mm de ancho se distribuyen en paralelo al muro de boca del escenario a una distancia de 200mm entre ejes, formando una superficie transitable de peine de tipo "italiano" con "carreras" de 80mm a cada 200mm de profundidad.

Los perfiles CF 120x2mm estarán mecanizados con perforaciones de 10mm de diámetro en la cara superior para la fijación de las poleas de los tiros tanto manuales como motorizados que se instalarán incrustadas en los huecos generados entre cada perfil (Carreras).

La instalación de las poleas de tiro embutidas en las "carreras" permite que los cables de acero de 5mm de los cortes motorizados y las cuerdas de los tiros manuales circulen por el peine por el interior de las "carreras" sin sobresalir de la cara superior de los perfiles del peine.

De este modo se evita que los cables de acero y las cuerdas de todos los cortes del peine circulen por encima del peine dificultando el tránsito de los técnicos por encima del peine y no permitiendo la posición de los caballetes de los polipastos puntuales de cadena.

Con el diseño del nuevo peine formado por perfiles CF120x2, los cables y cuerdas circulan de forma "oculta" dejando la superficie totalmente libre para poder colocar con libertad los caballetes de los motores puntuales en cualquier punto, y a su vez eliminado el riesgo de tropezar y caídas de los técnicos de maquinaria que trabajan en esa zona.

Todos los perfiles metálicos que se colocan en el nuevo peine, bancadas de motores y perfiles de soporte de los enrolladores se entregaran pintados con imprimación de 40 micras de plomo y dos manos de esmalte graso. El color del acabado final se determinará en el momento de la ejecución.

Para el diseño y cálculo de los nuevos perfiles del peine se ha establecido la hipótesis de carga señalada en el "Certificado de cargas en peine de escenario del Teatro Gayarre de Pamplona" que se indica a continuación:

"Con carácter general la carga uniforme que podría soportar la estructura metálica es de una sobrecarga de uso de 345Kg/m2.
Estas cargas puntuales y uniformes están supeditadas a la capacidad portante de la viga de hormigón armada que según la prueba de carga y el estudio posterior del armado es de 96 kg/m2."

2.1.2 Instalaciones de electricidad y señal para la maquinaria escénica.

Bandejas y Tubos.
Las instalaciones para el suministro eléctrico y señales de control de la maquinaria escénica, son instalaciones de tipo exclusivo para suministro de energía y control de los equipos de maquinaria escénica del Teatro. Desde el Sub-cuadro eléctrico de Maquinaria Escénica, se instalan las correspondientes bandejas metálicas que contienen los conductores eléctricos para la alimentación de los distintos sistemas motorizados situados en el Peine del escenario.

Las dimensiones, características y recorridos de los bandejas y tubos se describen en los planos, mediciones y presupuesto de este mismo proyecto.

Cuadro eléctrico
Desde el cuadro eléctrico principal de usos escénicos situado en el "cuarto de dimmers" en la cota escenario y lado de la Calle Cortes de Navarra, se instalará una acometida eléctrica para la alimentación de sub-cuadro de maquinaria escénica, situado en la cota peine en el lado C. de Duque de la Ahumada.

El cuadro destinado a la protección y mando de los circuitos, será de construcción metálica, con puerta con bisagra transparente y con mecanismos prefabricados de tipo estándar. De construcción modular, en su interior se alojarán los interruptores generales de corte multipolar, con protección magnetotérmica, y los interruptores de protección diferencial contra contactos indirectos.

GOBELIN PROJECTES,S.L.
C/SANT EDUARD,22A 1-1
08172 SANT CUGAT DEL VALLÈS
BARCELONA
www.gobelin.es

En la determinación y elección de los interruptores se tendrá mucho en cuenta el estudio de la "selectividad" en el rango frente a cortocircuitos, de tal forma que únicamente abre el interruptor más próximo en su punto donde ha tenido lugar, dejando con esto 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 hashtags indicadores del destino de cada uno de sus interruptores.
Para usos de mantenimiento, se ha proyectado en cada cuadro una presa de corriente de 16A, con presa de tierra lateral instalada en carril DIN junto con el emparamenta del propio cuadro.

El cuadro se ha proyectado de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y según criterios de máxima selectividad en cuanto al nombre y disposición de los elementos de Protección, y según las instrucciones ITC-*BT-22, ITC-*BT-23 y ITC-*BT-24 del "real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, miedo el que se aprueba lo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. R.E.B.T. 2002."

La paramenta, su calibrado, el número de salidas y el dimensionado de estas será el indicado en el esquema unifilar grafiado en los planos del proyecto, 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 al menos un 30%.

Líneas de Interconexionado a Sub-cuadros:
La acometida se calibra 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 porque frente a un cortocircuito a los embornados, según los tiempos de respuesta de los interruptores, la temperatura del cable no supere los 250 °C.
Para la conexión de los cables a 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 hashtags donde vendrá reflejado su destino, cuadro de procedencia, interruptor que lo protege y características propias del cable.

Cajas de conexión
Para la correcta alimentación y control de los diferentes equipos de maquinaria, se instalan cajas de conexión distribuidas en las posiciones definidas para la fijación de elementos de maquinaria que requieren de sistemas motorizados.

En cada ubicación de un sistema motorizado, se instala una caja de conexión que permite dotar al motor de la alimentación eléctrica , y el bus de señal de control necesarios.

El cableado eléctrico de cada una de las cajas de maquinaria cuelga directamente del Subcuadro eléctrico de maquinaria.

El cableado de señal de cada una de las cajas de maquinaria cuelga directamente del Rack de Maquinaria, donde se alojan también los equipos de Control digital de maquinaria escénica.
Se relaciona a continuación el número, tipo y ubicación de las cajas de maquinaria escénica.

-Cajas tipos A: Alimentación eléctrica 400V cortes motorizados de velocidad variable en peine con:

1 toma de corriente tipo CEE17 3P+N+T de 16A de potencia y tensión nominal 380-415V.
1 Toma de conexión de datos tipo Ethercon para señal digital Categoría 6 U/FTP.

-Cajas tipos B: Alimentación eléctrica 400V polipastos de cadena móviles con:

1 Toma de corriente tipo CEE17 3P+T de 16A de potencia y tensión nominal 380-415V.
1 Toma de control tipo CEE17 2P de y tensión nominal 24-48V para señales de control. (color amarillo).

-Cajas tipos C: Para conexión de Consola de Control de Maquinaria. Caja con:

1 toma de corriente tipo Schuko 230 V. 16A 2P+T.
1 Toma de conexión de datos tipo Ethercon para señal digital Categoría 6 U/FTP.

La cantidad y ubicación de cajas de conexión se encuentra representada en los planos, mediciones y presupuesto del proyecto.

En la cota Peine, en el lado C. de Duque de la Ahumada se instala un rack normalizado que alojará los equipos de control de la maquinaria escénica.
En este rack se instalarán los equipos de control de los nuevos equipos motorizados de velocidad variable y también se recolocará el módulo de control de 12 motores que controla los polipastos de cadena existentes.

La tabla siguiente describe el resumen de la cantidad, tipología y ubicación de las cajas de conexión para maquinaria escénica.

Nombre	**Ubicación**	**Cantidad**	**Función**	**Elementos**
Sub-cuadro MQ	Peine	1	Alimentación del conjunto de motores .	Ver planos

Nombre	Ubicación	Cantidad	Función	Elementos
Rack MQ	Peine	1	Alojamiento equipos control MQ	Ver planos
Cajas tipo A	Peine	21	Alimentación y control cortes motorizados velocidad variable	1 x CEE 17 4P+N+T 400v. 1x Ethercon
Cajas tipo B	Peine	10	Alimentación y control polipastos cadena.	1 x CEE 17 4P+T 400v. 1 x CEE 17 2P 24-48V.
Cajas tipo C	Escenario y Peine	2	Conexión de consola de control de maquinaria escénica	1 x schuko 2P+T 16A 230V. 1x Ethercon

Cableado
Para la alimentación eléctrica de los cortes motorizados y para los polipastos de cadena, se instalará cable eléctrico multipolar tipo Cu. 0'6-1 kv. de 5 conductores 3F+N+PE Libre de halogenuros (IEC-60.754.1), no propagador del incendio (UNE EN-50266-2-4) y sin desprendimiento de humos opacos (UNE 21172, IEC 61.034.1.2).

Para la alimentación eléctrica de los polipastos de cadena, se instalará cable eléctrico multipolar tipo Cu. 0'6-1 kv. de 4 conductores F+N+PE Libre de halogenuros (IEC-60.754.1), no propagador del incendio (UNE EN-50266-2-4) y sin desprendimiento de humos opacos (UNE 21172, IEC 61.034.1.2).

Para el control de los cortes motorizados de velocidad variable, se emplea cable F/UTP CAT 6 Ejecutado con manguera tipo SF/UTP CAT7 Libre de halogenuros (IEC-60.754.1), no propagador del incendio (UNE EN-50266-2-4) y sin desprendimiento de humos opacos (UNE 21172, IEC 61.034.1.2

Para el control de los polipastos de cadena se emplea cable tipo Cu. 0'6-1 kv. de 2 conductores Libre de halogenuros (IEC-60.754.1), no propagador del incendio (UNE EN-50266-2-4) y sin desprendimiento de humos opacos (UNE 21172, IEC 61.034.1.

3 Infraestructuras e instalaciones

3.1 Equipos de Maquinaria Escénica

3.1.1 Criterios de diseño

Dado que el proyecto se trata de la reforma de un peine existente, los condicionantes arquitectónicos y urbanísticos condicionan las dimensiones horizontales del escenario,

impidiendo la posibilidad de disponer de los espacios auxiliares laterales ("hombros") que serían deseables para un espacio escénico como el que nos ocupa.
Debido a estas limitaciones laterales, todo el diseño de los equipos de maquinaria escénica se basa en sistemas de elevación vertical. Es por este motivo que se considera imprescindible dotar el escenario del Teatro con un equipamiento de maquinaria escénica superior de última tecnología que aporta altas prestaciones de potencia, velocidad, flexibilidad y seguridad según que se considera exigible en un nuevo espacio escénico del siglo XXI.

La elección y definición del Equipamiento del Proyecto, se ha realizado pensando en una explotación del Teatro que pueda ser segura, versátil y garantice una rápida, cómoda y segura alternancia de títulos y actividades. Se ha considerado de máxima importancia dotar el espacio con un equipamiento tecnológico que permita realizar los cambios de espectáculos de manera rápida, segura y automatizada.

Por este motivo se propone adquirir un completo sistema de maquinaria escénica totalmente digitalizado que pueda satisfacer las exigencias, técnicas, artísticas, de seguridad y que permitan una máxima optimización del recinto escénico del Teatro Gayarre.

3.1.2 Sistema de Seguridad por estabilidad de la Estructura metálica del escenario

El sistema de barras motorizadas con motores que se instalarán al Teatro debe cumplir los requisitos siguientes en cuanto a la seguridad y estabilidad de la estructura metálica del escenario:

a) Compensación mecánica de las cargas dinámicas (factor dinámico máximo de 1,15)
A pesar de que en casi todos los sistemas de velocidad variable las rampas de aceleración y frenazo son atenuadas activamente por el control electrónico del motor, en el caso de una parada eléctrica fortuita en pleno movimiento un sistema convencional evitará la caída de las cargas bruscamente mediante los frenos de seguridad, y puede llegar a provocar cargas dinámicas momentáneas muy elevadas, que afectarían directamente a la estructura superior del escenario (peine y cubierta).
Para evitar estas posibles cargas accidentales, se prevé la instalación dentro de los equipos motorizados de un sistema de retención de la carga proporcional a esta. De forma que los conjuntos moto-reductores puedan disponer siempre de una rampa suave de frenado mecánico en los arranques y frenazos, reduciendo el factor dinámico hasta un valor máximo de solo 1.15 veces la carga izada. De forma que, en un hipotético peor caso de parada no controlada por interrupción del suministro eléctrico, provocará una sobrecarga máxima momentánea de solo el 115%, evitando así sobrecargas bruscas que puedan afectar la estabilidad de la estructura del Teatro.

b) Compensación de fuerzas laterales en el peine
La configuración propuesta, con una única bancada de motores longitudinal montada encima de la estructura del peine, en combinación con las poleas montadas dentro de las carreras formadas por los perfiles tipo CF, permite compensar las fuerzas de tracción laterales sobre la estructura de las vigas de hormigón armado que soportan la caja escénica. De este modo se mejora la estabilidad. Además, esta configuración permitirá instalar nuevas unidades en futuras ampliaciones en la misma bancada, sin necesidad de realizar modificaciones en las estructuras metálicas.

c)Anulación de fuerzas de torsión a los perfiles de peine
El montaje de las poleas de los tiros sobre los perfiles C que forman las carreras, elimina el "estrés" de torsión sobre los perfiles IPxx existentes, contribuyendo a la estabilidad del peine.

e) Superficie de peine libre de obstáculos
Los 5 o 6 tiros de cable de acero correrán transversalmente por el interior del peine, entre las "carreras" formadas por los perfiles tipo CF. De forma que la superficie del peine quedará completamente limpia para transitar, minimizando así el riesgo de caídas y accidentes del personal técnico. Las poleas de los tiros quedarán también montadas en el interior del Peine, y serán accesibles, igual que el resto de equipos, desde la superficie de esta.

3.1.3 Normativa aplicable

Para las especificaciones técnicas relativas a materiales, mano de obra y técnicas de ejecución que no estén expresamente especificadas en la documentación, regirán las disposiciones contenidas en el Código Técnico de la Edificación.
Además, se exigirá el cumplimiento de las siguientes normas específicas:

- ✓ DGUV-V17: Instalaciones para acontecimientos y producción para la industria del entretenimiento.
- ✓ UNE-EN 17206 Industria del entretenimiento. Maquinaria por escenarios y otras áreas de producción. Requisitos e inspecciones de seguridad.
- ✓ UNE norma UNE 311002:2020.
- ✓ UNE-CWA15902-1:2008 Equipos de elevación y suspensión de cargas en escenarios y otras áreas de producción dentro de la industria del entretenimiento.
- ✓ DIN 56950: Tecnología del entretenimiento – Instalaciones de maquinaria - Parte 1: Requerimientos de seguridad e inspecciones.
- ✓ Real Decreto 1435/1992 y modificaciones posteriores que adapta la directiva 89/392/CEE y modificaciones posteriores sobre máquinas a la legislación española.
- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 2 de agosto, tanto las normas de carácter general como las prescripciones complementarias.
- ✓ Directiva 2004/108/CE sobre la compatibilidad electromagnética traspuesta a la normativa española por el RD. 1580/2006, de 22 de diciembre.
- ✓ Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la Protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, y modificaciones posteriores por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- ✓ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, y modificaciones posteriores por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Documento Básico SI del Código Técnico de la Construcción Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo.
- ✓ EA-95 Norma básica de la edificación para estructuras de acero laminado en edificación.
- ✓ Norma UNE 14.035 Sobre el cálculo de las soldaduras en ángulo.
- ✓ Norma UNE 13200 sobre Instalaciones para espectadores.

- ✓ DIN 4113 Partes 1, 2 y 3 Construcciones de aluminio bajo una carga predominantemente estática.
- ✓ DIN 4112 Estructuras temporales, atracciones de feria, directrices para dimensionar y construir.
- ✓ DIN 1055 Acción sobre estructuras - Parte 4.
- ✓ DIN 18800 Estructuras de acero.

3.1.4 Análisis de los riesgos y determinación del Nivel de Seguridad Intregada de los Sistemas de maquinaria escénica.

Siguiendo las indicaciones del capítulo nº5 de la norma UNE CWA15902:1:2008 donde se describen los requisitos de diseño de la maquinaria escénica. La maquinaria escénica se divide en cuatro partes:

- ✓ Equipo completo de Maquinaria Escénica
- ✓ Equipo de suspensión de cargas.
- ✓ Sistema de accionamiento.
- ✓ Equipo portante de la carga.
- ✓ La definición de los equipos de Maquinaria escénica motorizada abarca e incluye todas las partes y especificaciones indicadas en el capítulo nº5 de la norma UNE CWA15902:1:2008.

Para determinar el Nivel de Integridad de Seguridad de los sistemas motorizados, se realiza un estudio preliminar siguiendo las indicaciones del Anexo C.3 de la norma EN17206:2017 "Funciones y medidas de seguridad recomendadas".

Para justificar y cumplir las indicaciones de la norma mencionada, se valoran los parámetros y conceptos establecidos en los apartados siguientes:

E.2- Evaluación de riesgos según norma EN62061

F.2- Gravedad del riesgo.

G.2 Parada método "hombre muerto".

G.3 Protección contra la sobrecarga.

G.4 Protección contra la pérdida de sincronismo de grupos.

G.5 Protección contra el exceso de velocidad.

G.6 Protección contra la desviación de la posición.

7.3.5.3 Dispositivos de Interbloqueo.

Los parámetros y criterios para el estudio de Riesgos y la determinación del Nivel de integridad de Seguridad sueño:

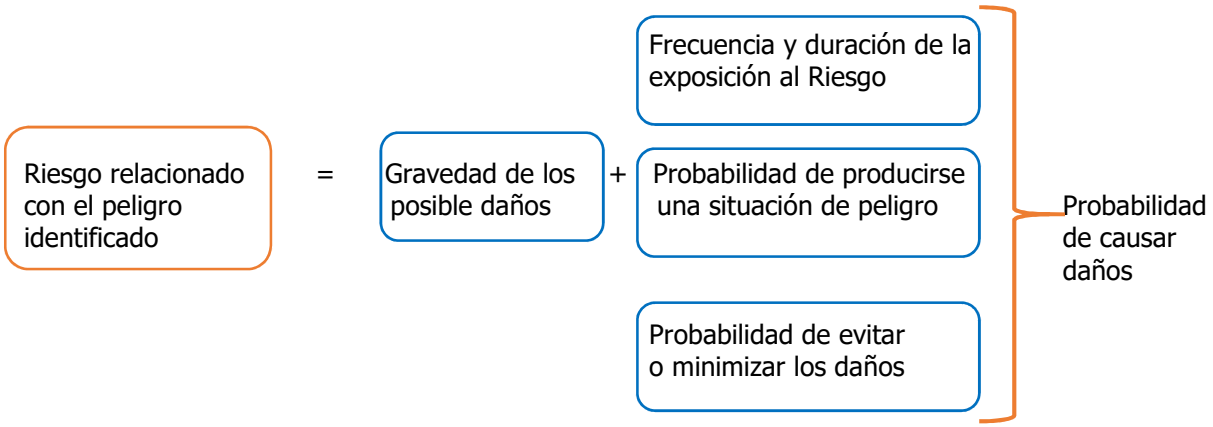
Casuísticas (según tabla B.1):

UC-4: Motores por la suspensión de decorados o equipamiento técnico que se mueve con personas en la zona de peligro, como una representación o ensayo teatral. Sistemas normalmente llamados barras motorizadas o equipos aéreos motorizados. No incluye motores de "rigging".

Funciones de seguridad recomendadas (según mesa C.2) y la casuística UC-4

Supuesto de riesgo UC-4- Funciones de seguridad	
Parada de emergencia- categoría 0 o 1	Altamente recomendado
Sistema "hombre muerto". Categoría 0,1 o 2	Altamente recomendado
Protección contra la desviación de la posición.	Altamente recomendado
Protección contra exceso de velocidad.	Altamente recomendado
Protección contra la desviación de la velocidad.	Altamente recomendado
Protección contra la pérdida de sincronismo de grupos.	Altamente recomendado
Limitación de recorrido	Altamente recomendado
Protección contra fallos de energía	Altamente recomendado
Protección contra colisión	Altamente recomendado
Protección contra sobrecarga	Altamente recomendado
Protección contra infracarga	Altamente recomendado
Protección contra desviaciones de carga	Recomendado
Protección contra cable flojo	Altamente recomendado
Limitación de recorrido	Altamente recomendado
Protección contra enrollamiento incorrecto	Altamente recomendado
Protección automática contra fallada de freno eléctrico	Altamente recomendado

Evaluación de Riesgo según EN62061 Parámetros empleados a la evaluación de riesgos



Supuesto de riesgo UC-4. Evaluación de los riesgos	
Tipología de riesgo	**Evaluación**
Clasificación de la gravedad del riesgo.	**Riesgo 4:** Irreversible. Muerte o pérdida de extremidades/ ojos.
Probabilidad de producirse una situación de peligro.	**Probabilidad 4 :** alta
Frecuencia y duración de la exposición al Riesgo.	**Tipo 4** < de 1 día > cada 2 semanas
Probabilidad de evitar o minimizar los daños.	**Probabilidad 3:** raramente

A partir de los tipos de riesgo, las probabilidades y la severidad de estos se determina el Nivel de Integridad de Seguridad de la Maquinaria Superior según la tabla siguiente:

Gravedad del riesgo	Clasificación= Frecuencia + Probabilidad + Posibilidad de evitar daños				
	4	entre 5 i 7	entre 8 i 10	entre 11-13	entre 14-19
4	SIL 2	SIL 2	SIL 2	**SIL 3**	**SIL 3**
3			SIL 1	SIL 2	**SIL 3**
2				SIL 1	SIL 2
1					SIL 1

Los datos del estudio realizado son:

Gravedad del riesgo = 4

Suma de Fr+Pr+Ev= 11

La suma de todos los parámetros

= 15

Por la puntuación resultante a la evaluación de riesgo siguiendo las indicaciones de las normas EN-62061 y UNE-EN 17206:2017, se determina que el Nivel de Integridad de Seguridad tiene que ser SIL 3

3.1.5 Propuesta de dotación de Cortes Motorizados y manuales

Para la Adecuación y Digitalización de la Maquinaria Escénica del Teatro Gayarre, se propone dotar el escenario con los equipos siguientes.
Debido a la forma trapezoidal de la planta del peine, en función de la profundidad del escenario, el ancho disponible entre galerías va disminuyendo, siendo la distanció máxima entre galerías de 16,70 mts. Y el ancho mínimo de 11,80 mts.

Por este motivo se han diseñado 3 tipos de cortes motorizados diferenciados por el ancho de la vara de carga de éstos.

Los cortes motorizados previstos son:

Corte Motorizado tipo A:
Corte motorizado de velocidad variable con capacidad de carga neta en barra de carga de 500kg. Velocidad variable entre 0.008 y 0,8m/s. Barra de carga de 15,45 mts. de ancho, izada mediante 6 tiros de cable de acero de 5mm.
Se instalarán 9 unidades de este tipo.

Corte Motorizado tipo B:
Corte motorizado de velocidad variable con capacidad de carga neta en barra de carga de 500kg. Velocidad variable entre 0.008 y 0,8m/s. Barra de carga de 14,30 mts. de ancho, izada mediante 6 tiros de cable de acero de 5mm.
Se instalarán 4 unidades de este tipo.

Corte Motorizado tipo C:
Corte motorizado de velocidad variable con capacidad de carga neta en barra de carga de 500kg. Velocidad variable entre 0.008 y 0,8m/s. Barra de carga de 11,80 mts. de ancho, izada mediante 5 tiros de cable de acero de 5mm.
Se instalarán 8 unidades de este tipo.

Las características para los cortes motorizados sueño las siguientes:

- ✓ Tambor de arrollamiento común a todos los cables sin traslación lateral (cero fleet).
- ✓ Recorrido: 8,5 m.
- ✓ Capacidad de carga: 6,5kN.
- ✓ Número de cables: 5 o 6 según tipo de corte.
- ✓ Diámetro del cable: 5 mm.
- ✓ Tipología de desplazamiento de cable: Zeroflit.
- ✓ Velocidad Variable entre 0,8 m/s máximo y 0.008 m/s mínimo.
- ✓ Aceleración ajustable hasta 0,5 m/s².
- ✓ Precisión de posicionamiento = ±1mm.
- ✓ Doble freno silencioso con nivel máximo de ruido <50dBA a 1 m. con control y monitorización independiente por cada freno.
- ✓ Medición de posición por encoder absoluto.
- ✓ Medición de carga por célula de carga DMS.
- ✓ Detección de cable flojo.
- ✓ Coeficiente carga dinámica sobre estructura: 1,15%.
- ✓ Interruptor limitador de recorrido mecánico por engranaje con 4 interruptores: operativo superior e inferior, emergencia superior e inferior.
- ✓ Armario de control externo con variador de frecuencia de 16kHz y tarjeta de control con monitorización redundante de los dispositivos de seguridad.
- ✓ Conjunto de poleas necesarias de cabecera y de tiro de poliamida de 180mm y con rodamiento de bolas estanco.
- ✓ Barra doble varal de tubo de 50mm de 11,80, 14,30 o 15,45mts de longitud según el tipo de corte (A, B o C), fijaciones, ajustes y máxima flecha de 1/200 en carga nominal. Pintada epoxi RAL 9005. Con tensores en posición horizontal para nivelación de los tiros.
- ✓ Equipo motor montado sobre bancada y perfil calibrado sobre peine.
- ✓ Poleas de tiro montadas empotradas entre los perfiles tipo CF del peine.

La dotación de Maquinaria Escénica motorizada se complementa con una dotación de barras de tramoya de tipo manual. Las barras de tipo manual se utilizan para colgar elementos ligeros de peso inferior a 25kg. Se suministrarán:

20 conjuntos de barra de tramoya de accionamiento manual de 5 tiros para textiles escénicos ligeros.

Incluyente:

- ✓ Tubo de aluminio de 12m de 50mm de diámetro duraluminio, pintado al horno negro satinado epoxi.
- ✓ Conjunto de 5 poleas de madera o PVC insertadas en las "carreras" de los perfiles tipo CF mecanizados para una colocación rápida sin herramientas.
- ✓ Bloque de cabecera con polea de 5 roldanas.
- ✓ Conjunto de cuerdas de fibra 100% ignífuga trenzada de color negro de 12mm. Cuerdas suficientes para un recorrido vertical de 15 mts.
- ✓ 5 cuerdas de fibra 100% ignífuga trenzada de 12mm diámetro.

3.1.6 Polipastos de cadena puntuales en peine.

Una vez terminada la instalación del nuevo peine y los nuevos cortes motorizados y manuales se recolocarán en el mismo los motores de cadena de 500kg existentes montados sobre caballetes. Estos equipos son los únicos que se reutilizaran de la dotación actual del Teatro.

3.1.7 Sistema de Control de Maquinaria Escénica

Para poder controlar con total sincronía y seguridad los motores de elevación, se utiliza el sistema de control modular computarizado totalmente digital de tipo GSG, que incorpora todas las características y funciones requeridas por el cumplimiento estricto de la Norma BGV C1/DIN 56950, UNE EN 17206 y EN 62061 y que gracias a la estructura diversitaria redundante de las tarjetas de control Axis PC16 de los elevadores, cumple también con los requerimientos de Nivel de Integración de Seguridad SIL3.
El sistema GSG permite efectuar desplazamientos dinámicos a puntos de destino de la carga y realizar procesos escénicos de complejidad elevada. En el desplazamiento a puntos ascendentes o descendentes, los elevadores se detienen exactamente en los niveles programados o introducidos por el operario, y automáticamente el sistema calcula las rampas necesarias para realizar la trayectoria de frenazo o de aceleración. El usuario puede solicitar el movimiento de uno o varios motores a una altura determinada de destino por valor absoluto, o relativo. También se puede definir la velocidad de movimiento en valor absoluto, o por el contrario el definir el tiempo de llegada a destino para que el sistema calcule la velocidad adecuada. La sincronización por grupos permite realizar una elevación segura de cargas distribuidas entre varios elevadores.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

-1 Armario de control y maniobra: asociado a cada elevador que incorpora tarjeta de control y variador de frecuencia.

-1 Unidades de control modular: cada unidad controla autónomamente 8 motores a través de su correspondiente Axis PC16.

-1 Controlador remoto previsto como unidad de back-up y para uso desde puntos de difícil acceso.

-1 Consola de control principal del sistema situada a pie de escenario. Con diseño ergonómico, pantalla táctil, 6 botones inteligentes y 2 joysticks multifunción.

Modularidad
Se trata de un sistema completamente modular, puesto que las unidades de control modulares funcionan como un solo sistema conectándose intermediando Bus de comunicaciones ICAN entre ellas, permitiendo añadir unidades adicionales cada vez que se quiera ampliar el número de motores a controlar, por bloques de 8 unidades.

Redundancia de control
Hay que destacar que además de ser modulares, las unidades de control son completamente redundantes entre ellas en cuanto al control; es decir, a través de los botones y la pantalla táctil de cada unidad, se puede gobernar en todo momento la totalidad del sistema. Esto permite, si se considera adecuado, distribuir las diferentes unidades de un sistema para tener completo control del conjunto de la instalación desde diferentes puntos del teatro. Esto incluye también en la consola principal (que incluye muchas prestaciones adicionales a las de los equipos modulares) y en el controlador de backup (que es "clónico" del panel de control modular, con el añadido de un Joystick).

El sistema impide, por razones obvias de seguridad, la operación simultánea desde 2 paneles diferentes.

Unidad de control GSG: Características
El núcleo del sistema de control se configurará con 3 unidades de control modular, con capacidad de controlar un total de hasta 24 motores. Estas unidades tienen formado Rack de 19" y ocupan 3 unidades de espacio cada una. Cada unidad modular tiene una capacidad para controlar 8 elevadores, de manera totalmente autónoma. Se propone instalar las 3 unidades en el rack de Maquinaria, situado en el Peine.

El panel de control de la unidad modular incorpora una pantalla táctil, un juego de 6 botones retro- iluminados con display LCD integrado y un botón tipo Seta de parada de emergencia. En función del modo de trabajo en curso y de la página de menú, se visualizan los mensajes gráficos o de texto en color variable, mostrando únicamente los mandos que son relevantes en aquel instante. Además, existe una relación directa entre las teclas con LCD y la pantalla táctil. Se ha renunciado, con una total intención y por razones de seguridad, a implementar funciones dobles y representaciones gráficas sofisticadas. De esta forma, el operador de maquinaria obtiene la información más relevante para controlar de una forma más eficiente las operaciones en curso.

Cada controlador modular incorporado en un sistema con múltiples controladores es capaz de controlar la totalidad del sistema. Dicho de otro modo, los diversos paneles de control de un sistema son siempre clónicos entre sí, incluyendo los dos sistemas remotos. Gracias a esta característica se puede acceder, de un manera simple y adecuada, a todos los elevadores y grupos desde cualquier localización, incluso con una disposición descentralizada de los mandos de control.
El sistema permite acoplar hasta un total de 24 mandos de control que permiten gobernar un máximo de 192 equipos motorizados en total, de forma que el sistema se puede ir ampliando

escalonadamente. Esta tecnología permite realizar posibles ampliaciones individuales de manera sencilla y fiable.

Consola de control principal

Para realizar todas las funciones del sistema de forma ergonómica, lo cual contribuye a la seguridad del sistema, se proporciona una consola de control computerizada principal montada sobre pupitre. Esta consola consiste en una superficie de trabajo que, además de replicar los controladores modulares, incorpora una serie de funciones avanzadas de configuración y mantenimiento, como también de memorización y gestión de los diferentes parámetros del sistema. También incluye una extensa memoria en disco duro e interface USB para cargar y transferir archivos de los diferentes espectáculos y/o configuraciones.

Así mismo incorpora una serie de funciones exclusivas de la consola, como por ejemplo dispositivos auxiliares de las operaciones de mantenimiento. El mando permite trabajar en modo de servicio, actuando sobre el desplazamiento del sistema motor y haciendo que llegue a los interruptores de emergencia. Posteriormente se realiza un acuse de recibo del buen funcionamiento del sistema en el controlador. En sistemas convencionales es la revisión de los finales de carrera exige abrir la carcasa del elevador.
La Consola de Control Principal incluye una pantalla táctil de gran formato de 19", que permite una cómoda monitorización de todas las funciones, un juego de 6 botones retro iluminados con display LCD integrado y un botón tipo Seta de parada de emergencia. Para las funciones de accionamiento manual y activación de los movimientos programados o secuencias, incluye 2 mandos tipos Joystick. El doble Joystick permite controlar acciones dobles y de movimiento manual.
Para el alojamiento de la Consola de Control Principal, se incorpora un carro metálico con ruedas y dos asas de manipulación. Las dimensiones de la unidad son de: 497x442x120mm.

La unidad va conectada al mismo bus CAN que enlaza a los controladores modulares del sistema a través de 2 cajetines especiales de conexión situados a ambos lados del escenario.

Unidad de control remoto GSG: Características

El control remoto replica exactamente los mandos y funciones de los paneles de los controladores LC8. Incorpora una pantalla táctil, un juego de 6 botones retro iluminados con display LCD integrado y un botón tipo SETA de parada de emergencia. Además, incorpora un mando tipo Joystick por el accionamiento de los movimientos manuales y activación de los programados o secuencias. Incorpora dos asas para permitir manipulación segura. Las dimensiones de la unidad son de 304x190x58mm.

Se puede conectar en la consola principal como back-up en caso de avería, o en cualquier punto del bus enlaza los controladores LC8 del sistema.

Sus dimensiones compactas permiten su uso en cualquier punto de difícil acceso para la consola principal, como por ejemplo para realizar movimientos comprometidos en la caja escénica que requieran trabajar desde las galerías del operador.

GOBELIN PROJECTES,S.L.
C/SANT EDUARD,22A 1-1
08172 SANT CUGAT DEL VALLÈS
BARCELONA
www.gobelin.es

en Sant Cugat del Vallès, Barcelona el 12 de diciembre de 2022

