



MUSEO INTERACTIVO MIRADOR

FUNDACIÓN TIEMPOS NUEVOS

BASES TECNICAS DE LICITACIÓN PÚBLICA

**“Construcción y Equipamiento de Espacio Inmersivo del Centro Interactivo de los
Conocimientos”**

Abril 2025

Versión 1.0, 10 de abril de 2025

**CENTRO
INTERACTIVO
DE LOS
CONOCIMIENTOS**



1.0 INTRODUCCIÓN

La Fundación Tiempos Nuevos es una institución privada sin fines de lucro, que tiene a su cargo la dirección y administración del Centro Interactivo de los Conocimientos, que alberga, entre otros espacios, el Museo Interactivo Mirador (MIM)

El terreno que administra la Fundación Tiempos Nuevos cuenta con 16 hectáreas, ubicadas en el parque público Brasil, en la comuna de La Granja, sector suroriente de la Región Metropolitana. El edificio del Museo Interactivo Mirador tiene 7.200 m² construidos y existen dentro del terreno otros edificios construidos, entre los que se cuentan el Museo Interactivo de la Astronomía, Edificio Laboratorio de los Alimentos y otros edificios destinados al uso del personal (Edificio Taller, Administrativo) y de servicios (Boleterías). También cuenta con el Bosque Adriana Hoffman con una superficie aproximada de 5 hectáreas de especies principalmente nativas.

2.0 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El **Espacio Inmersivo del Centro Interactivo de los Conocimientos** consiste en un espacio de 450 metros cuadrados aproximados para la realización de espectáculos educativos y/o de entretenimiento donde se proyectarán materiales audiovisuales inmersivos con la técnica full dome.

Los servicios comprenderán la ejecución integral de la elaboración y desarrollo de los proyectos de arquitectura y especialidades; la obtención de las licencias y permisos administrativos de edificación ante la Dirección de Obras Municipales competente, así como la obtención del certificado de recepción final de la edificación; la ejecución de las obras civiles necesarias para la materialización del proyecto; y la provisión, instalación y puesta en funcionamiento de los equipos, componentes de software y hardware, y material audiovisual requeridos para el correcto y óptimo funcionamiento de las instalaciones, todo ello en estricto cumplimiento de la legislación y normativa vigente.

El Adjudicado, en la formulación de su propuesta, deberá detallar todos los elementos, acciones y provisiones necesarias para la correcta y completa ejecución de cada una de las partidas o ítems requeridos.

Se establece como obligación esencial del adjudicado la consecución de una calidad óptima e idónea en la totalidad de los trabajos encomendados. Dicha obligación comprende, los procedimientos de mano de obra empleados, así como en las especificaciones técnicas, condiciones y características intrínsecas de los materiales, equipos, equipamiento, componentes de software y hardware, y cualquier otro elemento o insumo utilizado en la ejecución del objeto contractual.

Únicamente se aceptarán aquellos trabajos y materiales que se ajusten de manera precisa e inequívoca a las normativas, estándares técnicos y revisiones que hayan sido debidamente aceptados por la parte mandante o la autoridad competente.

3.0 INFORMACIÓN A INCLUIR EN LA PROPUESTA TÉCNICA

El presente documento de bases técnicas para la licitación del espacio inmersivo del Centro Interactivo de los Conocimientos entrega los principales requerimientos técnicos para la ejecución de este proyecto y deben ser revisados por el oferente antes de completar la información requerida en la propuesta técnica, la cual debe dar respuesta a los requerimientos planteados.

El oferente deberá presentar dentro de la propuesta técnica la siguiente información en el contexto de lo solicitado en las presentes bases técnicas:

3.1 Sistema de proyección:

3.1.1 Descripción general del sistema de proyección: Se debe hacer una descripción general de cómo está constituido el sistema de proyección. Tecnología utilizada, cantidad y tipo de proyectores, sistema de sonido y toda la información que permita comprender cómo funciona el sistema propuesto y la tecnología utilizada.

3.1.2 Esquema general del sistema de proyección: Se debe presentar un mapa esquemático del sistema de proyección completo que incluya todos los componentes de éste y su interrelación. El esquema debe ser complementario a la descripción del punto 3.1.1

3.1.3 Listado de componentes y equipos: Se debe presentar un listado detallado de todos los equipos que conforman el sistema de proyección y control indicando cantidad, marcas y modelos. Esta información se requiere para evaluar la calidad y pertinencia de los equipos y al momento de la entrega del sistema de verificarán los equipos entregados en función de este listado. Todo el equipamiento debe ser para uso profesional.

3.1.4 Especificaciones de la cúpula de proyección: Se deben indicar las especificaciones generales de la cúpula tales como dimensiones, peso, materiales, terminaciones, pintura, especificaciones de reflectancia, resolución, componentes y sistema de fijación, forma en que se soportará dentro del domo.

3.2 Propuesta técnica de la infraestructura.

3.2.1 Metodología de diseño y construcción de la infraestructura: Se debe indicar los criterios y metodologías a utilizar para el diseño general de espacio e identificar la tecnología proyectada para la construcción del edificio que contendrá al sistema de proyección.

3.2.2 Diseño y especificaciones generales de la infraestructura. Se debe **entregar** un diseño general del espacio utilizando imágenes, representaciones, esquemas y planimetrías que permitan comprender la propuesta general, su apariencia exterior, volumetría, distribución, estrategia de circulaciones, cabidas, dimensiones generales en planta y corte, accesos, ubicación de equipos y cúpula de proyección con su sistema de montaje. **La propuesta debe incluir las especificaciones técnicas generales del diseño propuesto.**

Los entregables de cada etapa del desarrollo de la propuesta de arquitectura y sus validaciones deberán estar incluidos en la Carta Gantt general del proyecto.

3.3 Plan de Trabajo y Plazos

3.3.1 Carta Gantt Detallada: Se debe presentar una carta Gantt que identifique todas las partidas definidas por el oferente y de cuenta de forma clara de los tiempos implicados en la ejecución del proyecto así también hitos de revisión, reuniones de avance, etc.

Debe incluir al menos las siguientes partidas: Diseño y estudio de especialidades, estudio de suelo, obras preliminares, obra gruesa, instalaciones, terminaciones, instalación del equipamiento, instalación software y material audiovisual, capacitación, recepción final. Se debe incluir las fechas de inicio y término de cada partida y la fecha de inicio y término del proceso completo. La Comisión Evaluadora podrá rechazar ofertas que no se consideren viables de ejecución en el plazo ofertado.

Se solicita incorporar explícitamente en la carta Gantt la cantidad de “días corridos”, incluyendo sábados, domingo y festivos, a partir de la firma del contrato para término de los trabajos.

3.4. Funcionalidad del software

3.4.1 Descripción del sistema de alineación: Se debe explicar cómo funciona el sistema de alineación de los proyectores que forman parte del sistema de proyección. Se debe indicar el hardware usado, nivel de precisión, tiempos requeridos y todas las especificaciones requeridas en estas bases técnicas.

3.4.2 Interfaz de usuario: Se deben indicar todas las funcionalidades que presenta la interfaz del usuario, características generales de la interfaz y especificaciones requeridas en el presente documento.

3.4.3 Compatibilidad de formatos y reproducción de contenido externo: Se debe indicar los formatos y tipos de archivos de audio, video y presentaciones que soporta el sistema. Como se accede a material desde diferentes unidades de almacenamiento externo y la forma como se realiza considerando lo requerido en el presente documento.

3.4.4 Diagnostico remoto: El sistema de control debe permitir que se pueda acceder de forma remota a este con el fin de monitorear, ejecutar y solucionar problemas. Se debe explicar cómo opera y sus principales características.

3.4.5. Garantías y soporte: Se debe indicar las garantías de los componentes principales del sistema como también el soporte técnico para los distintos componentes del sistema: computadores, software, asistencia telefónica, etc. señalando tiempos de respuesta y en que consiste este soporte.

3.5 Presentación de Películas

En la propuesta técnica se deben presentar un listado de 20 películas full dome disponibles en el mercado y que deberán estar disponibles en el sistema al momento de la entrega final. Las películas deben estar en español Latinoamérica y deberán ser de corte educativo y/o científico. Junto con el listado se deberá enviar un teaser y un documento que contenga la reseña de cada de cada película. El oferente deberá acreditar que cuenta con los derechos o licencias necesarios para autorizar a la Fundación para hacer uso de las obras incluidas en el listado para su exhibición y difusión sin restricción temporal.

4.0 OBLIGACIONES DEL ADJUDICADO

En su oferta, el Adjudicado deberá consignar las especificaciones técnicas del proyecto, desarrollando cada uno de los ítems contenidos en las Bases Técnicas. Esto incluye la descripción pormenorizada de cada faena, sus métodos de ejecución, colocación o instalación, dimensiones de los elementos constructivos, y la especificación completa del equipamiento, equipos, componentes de software, hardware y material audiovisual. Adicionalmente, deberá acompañar una vista axonométrica referencial de la estructura y dimensiones del edificio a construir en el sitio de emplazamiento.

4.1 Obligaciones del Adjudicado.

El Adjudicado asume las siguientes obligaciones mínimas durante la ejecución de la obra:

- a. Informes de Calidad: Entregar a la Fundación los informes de calidad y/o ensayos de materiales requeridos por el Inspector Técnico de la Obra, siendo estos gastos de su exclusivo cargo.
- b. Documentación de Pago: Presentar la documentación necesaria y oportuna para la tramitación de los estados de pago correspondientes.
- c. Responsable de Obra: Designar un profesional competente (Ingeniero Civil, Constructor Civil, Ingeniero Constructor o Arquitecto) como responsable a cargo de la obra y representante del Adjudicado, quien deberá supervisar los trabajos en terreno de manera permanente.
- d. Normativa y Obligaciones Laborales: Implementar las medidas de seguridad y prevención de riesgos establecidas en la normativa vigente (art. 5.8.3 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, según corresponda) y cumplir íntegramente con las obligaciones contractuales y previsionales de sus trabajadores.
- e. Seguro de Obra: Asegurar la obra a su costa hasta la recepción final por parte de la Comisión de Inspección Técnica designada.
- f. Documentación Final: Entregar al Mandante una copia de los planos as-built de arquitectura y de todas las especialidades del proyecto, así como los certificados de recepción y permisos de las instalaciones ejecutadas.

4.2 Protección del Entorno y Aseo

El Adjudicado adoptará todas las precauciones razonables para proteger los elementos existentes, construcciones colindantes, el entorno inmediato y el medio ambiente en la zona de las obras y sus alrededores. Mantendrá la obra aseada durante todo su desarrollo y será responsable del traslado diario de los residuos a botaderos autorizados, o de su acopio seguro y señalizado para evitar accidentes.

4.3 Cumplimiento Normativo y Reparaciones

El Adjudicado se obliga a cumplir todas las normativas aplicables en materia de tendidos eléctricos, franjas y áreas de seguridad, entre otras. Deberá reponer, reparar o reemplazar cualquier elemento existente que sufra deterioro por causa o responsabilidad de la constructora.

4.4 Responsabilidad y Vigilancia de la Obra

Desde la fecha de entrega del terreno hasta la recepción provisoria de las obras, el Adjudicado será el exclusivo responsable de la vigilancia, protección y seguridad de la obra, del público y del personal que trabaje en o cerca de ella, asumiendo la responsabilidad por cualquier accidente que pudiera ocurrir. Asimismo, será responsable del cuidado y mantenimiento de la obra hasta la recepción provisoria sin observaciones, asumiendo los costos por cualquier merma o deterioro, así como los gastos de mantención y el pago de los servicios (agua, luz) utilizados, para lo cual deberá instalar remarcadores.

5.0 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Adjudicado, a su exclusivo costo, proveerá la totalidad de los materiales, accesorios, herramientas, equipos, transporte y demás recursos necesarios para la completa ejecución de las obras hasta su total terminación.

Todos los materiales que se incorporen a la obra deberán ser de óptima calidad, nuevos y sin uso, de marca reconocida y previamente aprobados por la Inspección Técnica de Obra (ITO) de la Fundación. El Adjudicatario se obliga a presentar muestras de cualquier elemento o material cuando así lo requieran las partes mencionadas.

Dichos materiales deberán encontrarse en perfecto estado, sin deterioro alguno y en condiciones idóneas de almacenamiento o acopio, observando las instrucciones del fabricante, las especificaciones técnicas aplicables y las directrices de la ITO en terreno. La ITO podrá inspeccionar los equipos y materiales en cualquier etapa de la ejecución, antes de su utilización o puesta en funcionamiento.

La ITO podrá requerir en cualquier momento al Adjudicatario la presentación de certificados de calidad que acrediten las características técnicas de cualquier material o elemento suministrado o fabricado para la obra, exigiendo el cumplimiento irrestricto de las normas y especificaciones correspondientes.

6.0 SUPERVISIÓN DE LA OBRA

6.1 Inspección Técnica de Obra

Para todos los efectos de las presentes bases administrativas se entenderá por Inspector Técnico de Obras un profesional encomendado de velar directamente por la correcta ejecución de la obra y, en general, por el cumplimiento del Contrato. De acuerdo a la Ley N° 20.703, y el artículo 18 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, el Inspector Técnico de Obra (ITO) será responsable de supervisar que las obras se ejecuten conforme a las normas de construcción aplicables en la materia y al permiso de construcción aprobado y sus modificaciones, así como al proyecto de arquitectura correspondiente, el proyecto de cálculo estructural y su memoria, y los proyectos de especialidades, incluidos los planos y especificaciones técnicas correspondientes. Durante el período de ejecución de la obra, habrá a lo menos un Inspector Técnico designado por la Fundación.

El I.T.O. será responsable de hacer valer las obligaciones que impone el contrato, en virtud del presente documento. El Contratista deberá someterse exclusivamente a las órdenes del I.T.O., las que se impartirán siempre por escrito y conforme a los términos y condiciones del contrato, las cuales deberán cumplirse dentro del plazo que la I.T.O. estipule.

El incumplimiento de cada orden del I.T.O., y en general cualquier incumplimiento de contrato, será sancionado con una multa igual a un monto que se defina en las bases administrativas. Si el incumplimiento persiste, el I.T.O. dará cuenta a la Fundación a fin de que se tomen una, algunas o todas las siguientes medidas: suspensión de la tramitación de los estados de pago, aplicación de los fondos retenidos y/o se haga efectiva la garantía de fiel cumplimiento e inclusive la terminación anticipada del contrato.

La multa se aplicará sin forma de juicio y se deducirá de los Estados de pago, o de la garantía del contrato si aquellos no fuesen suficientes.

La I.T.O. podrá exigir el término de las labores de cualquier subcontratista o trabajador del Contratista, por insubordinación, desórdenes, incapacidad u otro motivo grave debidamente comprobado a juicio del I.T.O., quedando siempre responsable el Contratista por los fraudes, vicios de construcción o abusos que haya podido cometer la persona separada.

Si la I.T.O. detecta un avance inferior al 15% planificado y aprobado, podrá exigir el incremento de personal y/o fijar normas para regular el ritmo de las faenas y dar cumplimiento al programa Gantt aprobado que rige la obra.

El Contratista tendrá la obligación de reconstruir por su cuenta las obras o reemplazar los materiales que no sean aceptados por la I.T.O.

La I.T.O. podrá ordenar el retiro, fuera de la zona de la faena, de los materiales que sean rechazados por mala calidad, cuando exista el peligro de que dichos materiales sean empleados en la obra sin su consentimiento. La falta de cumplimiento de esta orden deberá ser sancionada en la forma dispuesta en este numeral, sin perjuicio de ordenar la paralización de los trabajos en los cuales se utilizaría el material rechazado.

6.2 Encargado de Obra

Se define al Encargado de Obra en Terreno como el profesional técnico designado por el Contratista, quien actuará como su representante directo en la obra, siendo el responsable de la planificación, organización, dirección, supervisión y control de los trabajos en terreno, asegurando el cumplimiento del contrato en términos de plazo, costo, calidad y seguridad.

Para el adecuado desempeño de sus funciones, el Encargado de Obra en Terreno deberá poseer los siguientes atributos, asumir las siguientes obligaciones y será responsable de las siguientes tareas:

I. Atributos Requeridos:

Formación Profesional: Poseer título profesional o técnico relevante para la naturaleza de la obra (ej. Ingeniero Civil, Constructor Civil, Ingeniero Constructor, Técnico en Construcción), debidamente acreditado. Se valorará la experiencia específica en obras de similar envergadura y complejidad.

- Experiencia: Mínimo 5 años en dirección y supervisión de obras.
- Conocimiento Técnico: Dominio de planos, especificaciones, memorias y estándares de calidad.
- Conocimiento Normativo: Familiarizado con legislación de construcción, seguridad, salud y medio ambiente.
- Habilidades de Gestión: Planificación, organización, dirección, control, toma de decisiones y resolución de problemas.
- Habilidades de Comunicación: Verbal y escrita para interactuar con diversos actores.
- Liderazgo: Capacidad para liderar y motivar al equipo.
- Proactividad y Diligencia: Proactivo en la resolución de problemas y diligente en responsabilidades.
- Responsabilidad y Ética Profesional: Alto sentido de responsabilidad y ética.
- Conocimientos en Prevención de Riesgos: Conocimientos avanzados, capaz de identificar peligros y aplicar controles (podría requerirse certificación).

II. Obligaciones del Encargado de Obra en Terreno:

- Representación del Contratista: Actuar como representante ante ITO, Mandante y terceros.
- Cumplimiento del Contrato: Asegurar ejecución según contrato (planos, especificaciones, plazos, presupuesto).
- Planificación y Organización: Planificar y coordinar trabajos de cuadrillas, subcontratistas y proveedores.
- Dirección y Supervisión: Dirigir y supervisar la ejecución, verificando calidad y procedimientos.
- Control de Calidad: Implementar y supervisar el Plan de Control de Calidad.
- Control del Programa de Trabajo: Monitorear avance y tomar medidas correctivas para cumplir plazos.
- Gestión de Recursos: Administrar eficientemente personal, materiales y equipos.
- Coordinación con el ITO: Mantener comunicación fluida, responder consultas e implementar instrucciones.
- Libro de Obra: Mantener actualizado el registro de actividades, instrucciones, observaciones y soluciones.
- Documentación de la Obra: Asegurar elaboración y archivo correcto de la documentación.

- Gestión de Subcontratos: Supervisar y coordinar el trabajo de los subcontratistas.
- Cumplimiento Normativo: Velar por el cumplimiento de toda la normativa aplicable.

III. Otros Aspectos Considerados Necesarios:

- Dedicación Exclusiva: Jornada laboral completa en la obra.
- Reemplazo: Designar reemplazo con similares requisitos en caso de ausencia prolongada (previa aprobación).
- Comunicación de Designación: Comunicar formalmente designación a Fundación e ITO, adjuntando documentación.

6.4 Administración del Contrato:

La Fundación, a través del director de Operaciones, supervisará la ejecución de la obra, manteniendo una comunicación constante y coordinada con la ITO, el jefe de obra y el contratista para asegurar el cumplimiento de los objetivos y el contrato.

Dentro de sus funciones estará:

- Velar por los intereses de la Fundación.
- Asegurar el cumplimiento del contrato.
- Monitorear el progreso de la obra.
- Facilitar la comunicación y coordinación entre la ITO, el contratista y otras partes interesadas.
- Tomar decisiones y resolver problemas en nombre de la Fundación.
- Gestionar los cambios y las modificaciones al proyecto.
- Aprobar pagos y otros aspectos administrativos.

7.0 NORMAS DE SEGURIDAD

El Adjudicado deberá observar y cumplir la Ley N° 16.744 sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, debiendo disponer de los recursos técnicos, físicos y humanos necesarios, e implementar todas las medidas preventivas para evitar accidentes que puedan afectar a trabajadores y terceros durante la ejecución de las obras, asumiendo la exclusiva responsabilidad por su ocurrencia.

La Inspección Técnica de Obra (ITO) podrá exigir, justificadamente, medidas de seguridad especiales o extraordinarias, sin que ello implique transferencia alguna de la responsabilidad del Adjudicatario en esta materia.

8.0 OBRAS DE CONSTRUCCION

Las obras consideran la construcción de una estructura tipo domo a partir de tenso estructuras formadas por estructuras de acero cubiertas con membranas específicas para este tipo de construcciones. Se considera un diámetro exterior de 22 metros y una altura aproximada de 13 metros montada sobre un radier plano de hormigón y en su interior una cúpula microperforada para proyección de audiovisuales de 18 metros de diámetro.

Esta estructura debe presentar la oscuridad suficiente para la correcta proyección de los audiovisuales y debe tener una capa de aislación termoacustica que permita la realización de actividades con sonido controlado, aislando el interior del domo de aquello que eventualmente ocurra en el exterior.

La obra incluye el desarrollo de arquitectura y especialidades concurrentes aptos para construcción, la obtención del permiso de edificación y la recepción final de la edificación ante la Dirección de Obras Municipales.

8.1 Diseño arquitectura

El Oferente deberá entregar un diseño del edificio a construir el cual deberá ser revisado y aprobado en etapas por la Fundación antes de comenzar con los anteproyectos de especialidades.

En el anexo 09 “Bases de arquitectura” se indican las condiciones generales para el diseño del espacio.

Una vez aprobado el diseño, el oferente deberá cumplir con los siguientes estudios y desarrollos:

- Construcción de archivo DWG para análisis estructural
- Análisis de tensiones internas de membrana
- Análisis de cargas sobre anclajes
- Análisis estructural según forma
- Estudio de modelo final de Estructura y membranas
- Especificaciones técnicas según normas
- ACI 318-99 “Diseño de fundaciones”
- Planimetría
- Mecánica de Cálculo
- Mecánica de Suelos
- Planos Estructurales
- Planos Fundaciones
- Planos de Excavaciones
- Nch 431 Of.77” Construcción – Sobre cargas de nieve”
- Nch 432 Of.71 “Cálculo de la acción del viento sobre las construcciones”
- Nch 2369 Of.2003 “Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales”
- Nch 427 Of.78 “Construcción. Especificaciones para el cálculo, fabricación y Construcción de estructuras de acero”

8.2 Con respecto al Textil

El textil utilizado debe cumplir con las siguientes características:

- Resistencia a la rotura.
- Anti-Hongos
- Resistencia rayos UV.
- Impermeabilidad total.
- Resistencia a temperaturas de -40°C a +70°C
- Conservación de la flexibilidad: en las condiciones normales de exposición a la intemperie y en las condiciones normales de mantenimiento.
- Resistencia al fuego, evita la propagación del fuego eliminando el riesgo de que se genere desprendimiento del material ardiente según Norma de retardancia de fuego CERF CI DIN 4102 D1
- 15 años de Garantía
- 100% Blackout

8.3 Estructura de acero:

La estructura de acero debe estar construida con Acero Galvanizado en caliente, sistema BBosch. (galvanizado + pintura)

8.4 Trabajos a ejecutar con respecto a la tenso estructura

- 1- Anteproyecto de diseño: se desarrollará la propuesta formal básica de la cubierta y modelo estructural de la misma, según las condiciones existentes del espacio a cubrir.
- 2- Cálculo estructural básico: evaluación estructural del diseño de la cubierta y textil a utilizar. Definición de criterios estructurales de la membrana y sus soportes.
- 3- Proyecto de diseño: elaboración de la planimetría general de diseño de la cubierta, definición de los elementos estructurales según del costo de ejecución definido para el proyecto y especificaciones técnicas de todos sus componentes.
- 4- Proyecto de ejecución: Elaboración de planimetría de diseño constructivo de la membrana, estructura soportante, fundaciones, anclajes y los accesorios que se requieran.
- 5- Fabricación y Obras civiles: Esta fase involucra la fabricación de la membrana, estructura y ejecución de obras necesarias en terreno.
- 6- Montaje en terreno: Involucra todo el proceso de montaje del sistema de cubierta y el correspondiente tensado de membranas y cables.
- 7- Calibración: después de 6 meses se deberá contemplar un segundo tensado de la membrana si fuera necesario.

9.0 OBRAS PRELIMINARES

9.1. Instalaciones Provisorias:

El Contratista deberá implementar las instalaciones de faena necesarias para la correcta y oportuna ejecución de las obras, incluyendo construcciones para el funcionamiento de los trabajos, cumplimiento de plazos y resguardo de materiales. Las instalaciones para el personal (baños, duchas, comedor, vestuarios, etc.) cumplirán con las exigencias del D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. El Contratista gestionará y costeará los empalmes provisorios de energía eléctrica, agua potable, gas y telecomunicaciones requeridos, incluyendo conexiones y extensiones. Los consumos se registrarán mediante remarcadores o control de medidores, según defina la ITO, dejando constancia en el libro de obra.

9.2. Limpieza y Despeje de Terreno:

Se efectuará la remoción y retiro de todo elemento ajeno a la obra que obstaculice su ejecución, tales como malezas, raíces, pavimentos existentes, cercos y solerillas.

9.3. Retiro de Escombros:

El Contratista retirará a su cargo todos los materiales de desecho y escombros generados por las obras, trasladándolos a un botadero autorizado. En caso de acopio temporal autorizado por la ITO, se delimitará un perímetro seguro y alejado de terceros.

9.4. Cierre Provisorio:

El adjudicado deberá realizar un cierre provisorio en todo el frente de la obra en madera mediante tableros compuestos de placas aglomerada OSB de 122cm x 244cm y 15mm de espesor con bastidor perimetral interior en madera de pino insigne de 2"x4", afianzados a pies derechos de pino insigne de 5"x5" empotrados 60 cms en poyos de hormigón.

Todos los materiales que conforman el cierre provisorio deberán ser nuevos, no se aceptarán materiales reutilizados.

Las placas del cierre irán instaladas en sentido vertical en todo el frente de la obra y serán pintadas por su cara exterior con 2 manos de látex para exterior. Pinturas y colores a definir.

9.5. Letrero de Obra:

Se colocará un letrero de obra, formato municipal de 2x3 metros, impreso en PVC a color sobre marco rígido con pilares metálicos fundados en poyos de hormigón (0.4x0.4x0.7m), a una altura de 2.5 metros. Se ubicará en un lugar visible en el acceso al recinto o según lo determine la ITO, dentro de la primera semana de iniciadas las obras. El diseño y contenido serán proporcionados por la ITO. La mantención del letrero será responsabilidad del Contratista.

10.0 NORMATIVA OBRA GRUESA

El proyecto deberá consultar las normas nacionales en el uso de hormigón armado y acero estructural.

NCh 430:2010, Hormigón armado

NCh 433:2012, Diseño sísmico de edificios

NCh 170:2016, Hormigón — Requisitos generales.

NCh 203:2023, Acero para uso estructural - Requisitos.

NCh 204:2017, Acero — Barras laminadas en caliente para hormigón armado — Requisitos.

NCh 211:2012, Barras con resaltes en obras de hormigón armado — Requisitos.

NCh 301:2019, Pernos de acero con cabeza y tuercas hexagonales — Requisitos.

NCh 302:2001, Pernos de acero de cabeza redonda, con cuello y tuerca cuadrados — Requisitos.

NCh 305:2018, Electrodo revestidos para soldadura manual al arco de aceros al carbono y aceros de baja aleación — Clasificación.

NCh 427:2023, Especificaciones para el cálculo de estructuras de acero para edificios.

NCh 428:2017, Ejecución de construcciones de acero.

NCh 430:2010, Hormigón armado - Requisitos de diseño y cálculo.

NCh 431:1977, Construcción - Sobrecargas de nieve.

NCh 432 Of. 71, Cálculo de la acción del viento sobre las construcciones.

NCh 433:2012, Diseño sísmico de edificios.

NCh 1508:2008, Estudio de mecánica de suelos — Requisitos.

NCh 1537:2009, Diseño estructural de edificios — Cargas permanentes y sobrecargas de uso.

NCh 2369:2003, Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales.

NCh 3171:2010, Diseño estructural — Disposiciones generales y combinaciones de cargas.

NCh 3417:2015, Estructuras — Requisitos para proyectos de cálculo estructural.

Normativa Vigente: Las normas técnicas citadas se entenderán referidas a sus ediciones, revisiones y suplementos vigentes a la fecha de la presente licitación, según publicación oficial.

Hormigones: El hormigón a utilizar deberá ser suministrado por plantas dosificadoras y colocado mediante vibración adecuada para asegurar su correcta compactación y evitar la formación de oquedades.

Acero Estructural: Los elementos de acero estructural recibirán un tratamiento anticorrosivo consistente en dos capas de imprimación de distinto color, seguido de una capa final de esmalte color negro mate.

11.0 OBRAS DE HORMIGON ARMADO

11.1 Radier: El Adjudicado ejecutará un radier de hormigón armado, cuyas dimensiones y armaduras se ajustarán al proyecto de cálculo estructural de su responsabilidad, previa remoción o demolición de los elementos preexistentes que obstaculicen su correcta materialización.

11.2 Accesos: Debido al desnivel existente entre el lugar donde se emplazará la estructura que contendrá al sistema de proyección y la explanada del parque de la Fundación, el oferente debe considerar en su diseño las

escaleras y otros accesos para asegurar el ingreso seguro de los visitantes y que en términos arquitectónicos esté acorde con el resto de los edificios de la Fundación.

12.0 ESPECIALIDADES

12.1 Instalaciones eléctricas

Desarrollo del Proyecto de Instalación Eléctrica: El proyecto de instalación eléctrica deberá comprender los puntos e instalaciones mínimas indispensables para la correcta operatividad de los equipos proyectados. Además de las instalaciones dentro de la estructura principal se debe realizar la instalación de tuberías eléctricas soterradas desde el tablero general del domo (TDAF) hasta el punto que se indique en la visita técnica.

Punto de Conexión y Certificación: Será obligación del mandante proveer el punto de conexión, si la capacidad de energía requerida no está disponible el adjudicado deberá considerar dentro de sus costos el arriendo de generador.

12.1.1 Normativa eléctrica.

El proyecto eléctrico deberá consultar las normas nacionales correspondientes.

- D.F.L. 4/20.018 del 2007, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que "Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto de Fuerza de Ley N° 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en materia de energía eléctrica".
- D.S. 298/2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, "Reglamento para la Certificación de Productos Eléctricos y Combustible".
- NSEG 8. EN 75. "Electricidad. Tensiones Normales para Sistemas e Instalaciones", de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- NCh Elec. 2/84. "Electricidad. Elaboración y Presentación de Proyectos, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- NCh Elec. 10/84. "Trámite para la Puesta en Servicio de Instalación Interior", de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- NCh Elec 4/2003. Instalaciones de consumo en Baja Tensión.
- NCh Elec. 12/87. "Empalmes aéreos monofásicos"
- NSEG 14 EN 76. "Electricidad: Empalmes aéreos trifásicos".
- NSEG 13 EN 78. "Electricidad - Recubrimientos a base de pinturas para cajas metálicas de empalmes eléctricos y similares".
- D.S. 47/1992 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), de Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- D.S. 298/2005. "Reglamento para la Certificación de Productos Eléctricos y Combustibles." Normas del Instituto de Normalización (INN).
- D.S N°8 2019 "Reglamento de seguridad de las instalaciones de consumo de energía eléctrica: Pliegos técnicos normativos RIC N°01 al RIC N°19".

12.2 Iluminación

El oferente deberá incluir en su propuesta el desarrollo integral del proyecto de iluminación, el cual deberá contemplar tanto la iluminación funcional como la iluminación de emergencia. Este proyecto deberá incluir todas las instalaciones mínimas indispensables para garantizar el correcto y eficiente funcionamiento de los equipos de iluminación proyectados, asegurando la visibilidad y seguridad en caso de fallo del suministro eléctrico normal. El proyecto deberá cumplir con la normativa eléctrica vigente, los estándares de eficiencia energética aplicables y las especificaciones técnicas que se detallan en los anexos de las presentes bases. Se deberá especificar el tipo, cantidad, ubicación y características técnicas de cada luminaria (tanto funcional como de emergencia), así como el diseño del sistema de cableado, protecciones, baterías de respaldo (si aplica) y control asociado. La iluminación de emergencia deberá diseñarse conforme a las normativas de seguridad y evacuación vigentes.

El proyecto eléctrico deberá consultar el Decreto N° 1/2022 del Ministerio del Medio Ambiente que "Establece Norma de Emisión de Luminosidad Artificial Generada por Alumbrados de Exteriores"

12.3 Climatización

El oferente deberá incluir en su propuesta el desarrollo integral del proyecto de climatización, el cual deberá contemplar todas las instalaciones necesarias para asegurar el correcto y eficiente funcionamiento de los equipos de climatización proyectados, manteniendo las condiciones ambientales requeridas para la operatividad de los espacios. Este proyecto deberá cumplir con la normativa vigente en materia de climatización, los estándares de eficiencia energética aplicables y las especificaciones técnicas que se detallan en los anexos de las presentes bases. Se deberá especificar el tipo, capacidad, ubicación y características técnicas de cada unidad de climatización, así como el diseño del sistema de distribución de aire, conductos, aislamientos, protecciones y control asociado.

El proyecto de clima deberá consultar las normas nacionales correspondientes.

- Resolución Exenta N° 4 del Ministerio de Energía (2018): Fija el estándar mínimo de eficiencia energética para equipos de aire acondicionado.
- Protocolo de Análisis y/o Ensayos de Eficiencia Energética de Acondicionadores de Aire de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC): Establece el procedimiento de certificación y etiquetado de eficiencia energética para acondicionadores de aire, basado en la norma ISO 5151.
- NCh3241:2017: Norma chilena que establece las buenas prácticas para el diseño, montaje, instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
- Decreto Supremo N° 594 del Ministerio de Salud (1999), Artículo 32: Regula las condiciones ambientales y de ventilación en los lugares de trabajo, lo cual es relevante para sistemas de climatización en entornos laborales.
- Buenas Prácticas en Sistemas de Refrigeración y Climatización de la Unidad Ozono del Ministerio del Medio Ambiente: Establece procedimientos para el uso, manejo, mantenimiento, reparación, recuperación y reciclaje de refrigerantes, excluyendo los refrigerantes naturales.

- Normativa de Instalaciones Eléctricas (SEC): Toda instalación eléctrica asociada debe cumplir con la normativa eléctrica vigente.
- Normas NFPA (National Fire Protection Association): Aunque no son normativas chilenas obligatorias, las normas NFPA, como la NFPA 90ª para la instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación, son referentes internacionales de buenas prácticas en seguridad contra incendios.

13. TERMINACIONES

13.1. Pavimento Interior

El oferente deberá considerar la provisión e instalación de pavimento interior en la sala de proyección, consistente en alfombra ignífuga de alto tránsito, de color negro y con un espesor mínimo de cinco (5) milímetros. Dicha alfombra deberá ser instalada sobre el radier afinado, observando estrictamente las especificaciones y recomendaciones del fabricante para su correcta colocación y adherencia.

13.2. Revestimiento Acústico

Se estipula la provisión e instalación de revestimiento acústico en la cara interior de la cúpula y los muros de la sala. La instalación deberá cubrir la superficie necesaria para asegurar un tratamiento acústico óptimo para el uso previsto de la sala.

13.3. Puertas de Acceso

Se requerirá la provisión e instalación de puertas de acceso de doble hoja batiente, la cual deberá incorporar un sistema antipático que cumpla con la normativa de seguridad vigente. Estas puertas servirán como acceso principal y, a su vez, como salida de emergencia, debiendo garantizar la evacuación segura en caso de necesidad. La cantidad de puertas dependerá del diseño propuesto del oferente.

13.4. Acceso a Sala (Cortinas Opacas)

Posterior al acceso principal, se contempla la instalación de cortinas opacas de tejido grueso y color negro. El oferente deberá incluir en su propuesta todos los elementos de soporte y refuerzo necesarios para su correcta y segura instalación. Dichos elementos deberán contar con una terminación en color negro mate, integrándose de manera discreta al diseño general del espacio.

14. CÚPULA DE PROYECCIÓN

Se deberá proveer e instalar una pantalla de aluminio microperforado estándar Lap Seam Hemispheric (180°), o su equivalente técnico debidamente justificado, con un diámetro de dieciocho (18) metros, provista de un recubrimiento de polvo epoxi anti-rayas o equivalente debidamente justificado.

La cúpula de proyección deberá comprender, como mínimo, los siguientes elementos:

Canaleta perimetral para iluminación, específicamente diseñada y montada en la cúpula para un sistema de dieciocho (18) metros.

Conjunto de escaleras curvas destinadas al acceso al sistema de audio y soportes para la instalación de un sistema de sonido 5.1. La cantidad de escaleras debe ser la necesaria para acceder a todos los parlantes.

14.1. Marco

El proyecto de cálculo estructural, deberá determinar las dimensiones de todos los elementos que componen la estructura. Sin perjuicio de lo anterior, se establece que el marco de soporte del domo deberá estructurarse mediante la utilización de tubos de aluminio 6061-T6 o de calidad similar o superior.

La integridad estructural del marco deberá garantizar que el domo conserve la geometría proyectada y posea la capacidad de autosostenerse una vez instalado sobre su base o suspendido de la estructura portante. Se debe indicar el sistema de suspensión del domo.

El marco deberá soportar, como mínimo, el peso de una (1) persona sin que ello genere deformación estructural alguna en sus elementos o en los paneles de revestimiento y aislación, ni distorsión perceptible en la superficie de proyección. Adicionalmente, deberá ser capaz de soportar la carga de los equipos propios del sistema, incluyendo: altavoces, proyectores, pasarelas, escaleras (tanto fijas como móviles), luces y material de aislamiento y otros que requiera el sistema.

14.2. Paneles

La superficie interna de la cúpula de proyección deberá estar compuesta por paneles de aluminio 5052 perforado u otro similar o superior. Los paneles deberán ser curvados, y sus dimensiones, forma de colocación, así como los elementos necesarios para su correcta instalación, deberán ser detallados exhaustivamente en el proyecto técnico. No se aceptan materiales que no aseguren una vida útil de al menos 15 años, que sean frágiles para su mantenimiento, que no garanticen una proyección con la calidad que se especifican en estas bases técnicas y que no permitan que el sistema de audio funcione correctamente.

Sin perjuicio de lo anterior, se deberán observar las siguientes especificaciones mínimas:

Acabado mediante recubrimiento en polvo (pintura epóxica) u otro que asegure la resistencia de la superficie y su vida útil.

Los bordes de cada panel deberán coincidir precisamente con los miembros del marco primario.

Los elementos de sujeción de los paneles deberán contar con un pre acabado que armonice con la ganancia del panel, debiendo realizarse retoques de pintura durante la instalación para asegurar una apariencia uniforme.

14.3. Superficie de Proyección

La superficie de proyección deberá ser idónea para la visualización de escenas proyectadas con alta luminosidad, resolución, fidelidad de color y elevado contraste. Dicha superficie deberá mantener los valores de reflectancia especificados y no exhibir características de brillo al ser expuesta a una imagen proyectada y observada bajo los ángulos de visión típicos.

La superficie de proyección deberá presentar un acabado acromático y poseer una reflectancia general de cero comas cuarenta y cinco (0.45), o bien, un acabado que pueda ser ajustado posteriormente, en función del sistema de proyección que se proponga.

14.4. Canaleta para LED Periférica

Se estipula la provisión e instalación de una canaleta para iluminación LED periférica, conformada por una placa base y un panel frontal. El panel frontal deberá mantener una separación que permita una iluminación homogénea sobre el domo. Tanto la superficie interior como la exterior de la canaleta deberán presentar un acabado completamente negro.

14.5 Repuestos

Se deberá suministrar un mínimo de cinco (5) paneles de repuesto por cada zona y de tamaño completo, con su respectivo tratamiento de pintura.

15.0 EQUIPAMIENTO

15.1. Mobiliario

15.1.1 Escritorio para Consola de Control:

Se exigirá la provisión de un escritorio de grado profesional, diseñado ergonómicamente para albergar la consola de control del operador del sistema. Se debe incluir un asiento bajo las mismas características.

15.2. Sistema de Proyección:

El sistema de proyección deberá comprender, como mínimo, los siguientes componentes y accesorios, cumpliendo las especificaciones técnicas detalladas a continuación:

Video Proyectores Digitales: Se debe indicar la cantidad, marca y modelos de los proyectores requerimos para una correcta proyección en un domo de 18 metros. Los proyectores deben ser de marcas reconocidas y de uso profesional.

Luminosidad: Se debe indicar la especificación de luminosidad de los proyectores que aseguren una correcta proyección.

Fuente de Luz del proyector: Láser Fósforo, con una vida útil nominal de 20.000 horas hasta el 50% de su rendimiento lumínico inicial.

Resolución: Igual o superior a 4096 x 2160 píxeles por proyector.

Relación de Contraste: Igual o superior a 4.000:1.

15.3 Entrada de Video Streaming 4K x 2K:

Se requerirá una funcionalidad de transmisión de video en tiempo real (streaming) con las siguientes especificaciones técnicas:

- Capacidad de Transmisión: Transmisión en vivo de contenido proveniente de aplicaciones tales como PowerPoint, YouTube o cualquier aplicación ejecutable bajo sistema operativo Windows, desde la computadora de control del operador hacia la cúpula de proyección. La presentación del contenido deberá ser flexible, permitiendo su visualización en ventanas de tamaño y forma variable, incluyendo formatos rectangulares, esférico, "fulldome" o formatos personalizados.
- Resolución: Soporte para resoluciones de hasta 3840 x 2160 píxeles a una frecuencia de refresco de 60 Hz
- Latencia: Retraso máximo aproximado de 1.5 segundos entre la fuente de video y su visualización en la superficie de la cúpula. No debe haber desfase con el sistema de audio.

15.4 Sincronización de Canales:

Todos los canales de video que contribuyen a la generación de la imagen "fulldome" proyectada deberán presentar contenido sincronizado a nivel de "frame". Esto implica que cada canal de video deberá transmitir el mismo "frame" temporal coincidente a los proyectores de manera simultánea. La utilización de generadores de códigos de tiempo externos no será admisible, debiendo la totalidad del hardware y software de sincronización estar integrado en las computadoras principales del sistema.

Cada computador deberá incorporar una tarjeta de sincronización capaz de sincronizar de forma precisa diversas fuentes de video reproducidas a 60Hz con una diferencia máxima de ± 0.5 Hz. Las tarjetas de sincronización deberán garantizar la sincronización entre las diferentes unidades de procesamiento gráfico, incluso ante una variación en la frecuencia de salida de ± 0.5 Hz (a 60Hz).

La tarjeta de sincronización deberá ser compatible con todos los formatos de video DisplayPort 1.2 (21.6 Gbps).

La sincronización temporal de todas las señales de video de salida deberá mantenerse dentro de un margen de ± 5 nanosegundos (ns).

La tarjeta de sincronización deberá disponer de una memoria interna con capacidad para almacenar hasta dieciséis (16) "frames", permitiendo que las unidades de procesamiento gráfico procesen los datos a la máxima velocidad posible.

15.5 Sistema de Audio:

Se requerirá un sistema de sonido envolvente digital 5.1 de alta potencia y fidelidad, con características técnicas adecuadas para cubrir las exigencias acústicas de salas de espectáculos de las dimensiones proyectadas.

El sistema de audio envolvente deberá garantizar un rendimiento óptimo dentro del espacio de la cúpula, minimizando las reflexiones sonoras no deseadas.

Los equipos de audio deberán incluir, los siguientes componentes y características técnicas:

- Altavoces con sus respectivos soportes de instalación. La cantidad debe ser la necesaria para lograr un sonido envolvente 5.1
- Altavoces de subgraves (subwoofer). La cantidad debe ser la necesaria para lograr un sonido envolvente 5.1
- Sistema de altavoces y amplificadores multicanal para sonido envolvente.
- Procesamiento de audio digital programable.
- Interfaces de control personalizadas e integradas al sistema de proyección del domo.
- Un (1) soporte para micrófono de mano.
- Una (1) entrada de audio estéreo auxiliar.
- Capacidad de recepción de audio estéreo desde un mezclador ubicado en la consola del operador para micrófonos, reproductores de CD y otras fuentes de audio.
- Un (1) reproductor profesional de CD/MP3 con conectividad Bluetooth.
- Un (1) gabinete tipo "rack" para el alojamiento de los equipos.
- Un (1) acondicionador de potencia eléctrica de secuenciación inteligente.
- Ajuste y calibración personalizada del sistema de audio en el sitio de instalación, garantizando un nivel de presión sonora continuo (SPL) mínimo de 95 decibelios (dB) en la ubicación del público.
- Una (1) tarjeta de audio con la cantidad necesaria de canales que permitan el correcto funcionamiento del sistema de audio envolvente 5.1
- Potencia total de amplificación (RMS) necesaria que permita el correcto funcionamiento del sistema de audio envolvente 5.1 considerando 500 personas al interior del espacio.

Sistema de procesamiento de audio analógico.

- Un (1) micrófono inalámbrico Sennheiser XSW1-835 o superior.
- Una (1) consola de mezcla de audio con un mínimo de dieciséis canales (16) entradas y al menos dos (2) subgrupos. La consola de mezcla será de uso profesional.

El sistema de audio deberá integrarse completamente con la interfaz de usuario del software del planetario, permitiendo su control y gestión desde la misma.

15.6. Luz Periférica RGB:

El sistema de luz periférica RGB deberá integrarse funcionalmente con la interfaz de usuario del software del control. Deberá comprender, como mínimo, los siguientes componentes y características técnicas:

- Un (1) controlador LED, que permita un ajuste preciso de los niveles bajos de iluminación con transiciones suaves y control detallado en el rango de intensidad requerido.
- Controles de iluminación integrados en la interfaz de usuario del software de simulación astronómica, con acceso directo desde la computadora principal.
- Capacidad de control inalámbrico de la iluminación mediante una tableta o pantalla táctil.
- Diseño que garantice la disipación térmica adecuada y la protección de los componentes, manteniendo a su vez una salida lumínica óptima.

15.7 Estación de Producción:

Se exigirá la provisión de una estación de trabajo de escritorio completa, que deberá incluir los siguientes elementos:

- Una (1) computadora con una memoria RAM de 32 Gigabytes (GB).
- La misma tarjeta gráfica utilizada en las computadoras gráficas del sistema de proyección del planetario.
- Dos (2) unidades de estado sólido (SSD) con una capacidad de almacenamiento de 2 Terabytes (TB).
- Un (1) teclado, un (1) ratón (mouse) y un (1) controlador tipo Xbox u otro compatible con el software de control.
- Conexión a la red de área local (LAN) con el servidor del sistema de proyección.
- Licencia completa del software de control, incluyendo todas las funcionalidades de visualización en domo.
- Dos (2) monitores con una diagonal de 24 pulgadas (") y resolución Full HD.

Repuestos:

Se deberá considerar la provisión de un conjunto de piezas de repuesto para garantizar el correcto funcionamiento durante la vida útil esperada de los equipos, incluyendo como mínimo:

- Una (1) tarjeta gráfica idéntica a las utilizadas en el sistema de proyección.
- Un (1) disco duro con una capacidad de 1 Terabyte (TB).
- Un (1) disco duro de estado sólido (SSD) con una capacidad de 1 Terabyte (TB).
- Una (1) fuente de alimentación para la computadora principal.
- Un (1) ventilador para la computadora principal.
- Una (1) tarjeta de sincronización idéntica a las utilizadas en el sistema de proyección.
- Un (1) par de extensores DVI.

16.0 SOFTWARE DE CONTROL DEL SISTEMA

16.1 Requerimientos generales.

16.1.1 Alineación automática.

Se requiere el suministro e implementación de un software de auto alineación que cumpla íntegramente con las especificaciones técnicas que se detallan a continuación, o su equivalente técnico debidamente justificado:

Integración de Interfaz: El software de autoalineación deberá estar intrínsecamente integrado en la interfaz de usuario del software principal del sistema, de tal forma que no se requiera la ejecución de una aplicación o programa independiente para su funcionamiento.

Operación Simplificada: La operación del sistema de autoalineación deberá ejecutarse mediante la activación de un único botón virtual dispuesto en la interfaz de usuario. Esta acción iniciará el proceso de alineación geométrica de los proyectores, sin requerir ninguna otra intervención o interacción por parte del operador del sistema.

Umbral Temporal de Alineación: El tiempo total requerido para la ejecución completa del proceso de autoalineación no deberá exceder los cinco (5) minutos.

Precisión de Alineación Inter-Proyector: El software deberá garantizar la alineación de las imágenes proyectadas entre los diferentes proyectores con una precisión de más o menos medio (± 0.5) píxel.

Hardware Dedicado e Integrado: El sistema de autoalineación deberá operar utilizando cámaras de adquisición de imágenes permanentemente instaladas y otros componentes de hardware necesarios, de manera que no se requiera ninguna configuración o instalación de equipo adicional o temporal para la ejecución del proceso de alineación.

Restricción de Cámara Central o Temporales: Se excluye expresamente la utilización de una cámara ubicada en el centro del sistema o cámaras que requieran retirarse como método para la configuración del sistema de autoalineación. Esta restricción se fundamenta en la necesidad de que la funcionalidad de alineación esté disponible y pueda ejecutarse incluso con la presencia de visitantes en la sala.

Exactitud de Proyección: El sistema de autoalineación automática deberá proporcionar una precisión tal que la representación de objetos tales como estrellas y líneas, mantengan su integridad visual, sin exhibir agrandamiento o distorsión alguna al trascender los límites de proyección de cada proyector.

16.1.2. Requisitos de Interfaz de Usuario (UI)

La interfaz de usuario (UI) deberá suministrarse en el idioma oficial del país, incluyendo la traducción integral de errores del sistema, advertencias y mensajes. Se requerirá la funcionalidad de cambio de idioma desde la propia UI.

Las etiquetas de los objetos astronómicos u otros objetos programables (guías, cuerpos planetarios, estrellas nominales, objetos de espacio profundo, etc.) y demás elementos proyectados en el domo deberán presentarse en el idioma oficial del país. Adicionalmente, se deberá implementar la opción de alternar estas etiquetas a un mínimo de diez (10) idiomas adicionales para facilitar la comprensión de visitantes extranjeros.

La UI deberá incorporar un modo de visualización oscuro o rojo, destinado a preservar la adaptación a la oscuridad del presentador durante las sesiones en vivo.

El sistema deberá permitir la navegación manual del usuario a cualquier punto dentro de un programa de reproducción, con la capacidad de iniciar y ejecutar dicho programa desde esa posición, manteniendo una sincronización total con el contenido audiovisual asociado.

Se requerirá que la UI ofrezca la funcionalidad de control remoto del sistema mediante dispositivos móviles inalámbricos, tales como iPads o teléfonos inteligentes.

La UI deberá integrar un editor de scripts con resaltado de errores y asistencia para la identificación de fallos. Dicho editor deberá incluir una función de sugerencia automática de comandos durante la edición de scripts.

Se requiere compatibilidad nativa con Oculus Quest 2 y soporte para visores de realidad virtual (VR HMD) personalizados. Asimismo, deberá ofrecer la capacidad de transmitir video de 360 grados desde el software a plataformas de video en vivo, incluyendo Youtube 360 u otras equivalentes.

El software del sistema deberá incorporar una guía de usuario interactiva, integrada en el propio software, que describa exhaustivamente todas las funcionalidades del sistema, incluyendo ejemplos prácticos, scripts de demostración y material audiovisual explicativo. La guía de usuario interactiva deberá ser accesible directamente desde la interfaz del software y deberá permitir la ejecución directa de comandos dentro del sistema para ilustrar los conceptos y características descritas. Los atributos de la interfaz deberán contener enlaces directos a las páginas relevantes de la guía. Las páginas explicativas de la guía interactiva deberán incluir enlaces internos para la clarificación de otros conceptos relacionados. Determinados conceptos clave estarán vinculados a representaciones visuales mediante iconos, permitiendo la comprensión a través de breves animaciones demostrativas. El fondo de las páginas de la guía de usuario deberá asegurar la legibilidad en los monitores de la consola del operador, incluso en condiciones de baja iluminación.

16.1.3 Compatibilidad con formatos de audio y video.

Se requiere que el sistema admita la reproducción de diversos formatos de contenido audiovisual y de modelos tridimensionales, con funcionalidades específicas para la presentación y exploración de información científica. A continuación, se detallan los requisitos técnicos correspondientes:

16.1.3.1. Reproducción de Contenido Audiovisual desde Dispositivo de Almacenamiento Externo:

Se deberá posibilitar la reproducción de archivos de video con una resolución mínima de 4000x4000 píxeles desde dispositivos de almacenamiento masivo extraíbles (USB). El proceso de selección e inicio de la reproducción en la cúpula deberá permitir la presentación ágil de contenido promocional o publicitario.

16.1.3.2 Formatos de Archivo Compatibles:

El sistema deberá garantizar la compatibilidad y visualización en el domo, mediante una operación de "arrastrar y soltar", de los siguientes formatos de archivo, independientemente de su ubicación (dispositivo USB, carpeta en línea o escritorio):

Audio: WAV (mono, estéreo y multicanal) hasta 48 kHz, 24 bits., MP3, WMA, AAC, M4A

Imagen: BMP, DDS, DIB, JPG, PNG, TIF, TGA, GIF,

Video: MPG (MPEG1, MPEG2 o MPEG4), WMV, AVI, MOV, M4V, MKV, FLV, F4V, 3GP, RM, VOB

Modelos 3D: FBX, 3DS, OBJ, DXF, DAE, VL, VLA, X (Microsoft DirectX, Digistar), DU (AMNH Digital Universe e IVOA VOTable / XML), CMOD (modelo Celestia)

16.1.4. Diagnóstico Remoto: El sistema debe incluir la capacidad de diagnóstico remoto completo.

16.1.5 Hardware de Computadores

Los equipos informáticos destinados al procesamiento y distribución de video para el sistema deberán ser instalados en racks estándar.

Todos los equipos de computación deberán ser fabricados por empresas de reconocimiento internacional, garantizando soporte técnico directo en sitio dentro de un plazo máximo de veinticuatro (24) horas. No se admitirán equipos ensamblados ni proveedores que no acrediten la prestación de asistencia técnica directa en sitio al siguiente día hábil de la notificación de la avería, lo cual deberá ser debidamente documentado en la oferta.

El sistema informático deberá comprender un computador "máster" dedicado a la gestión y control del sistema, ejecutando la interfaz de usuario y proporcionando la transmisión de audio para la reproducción de los espectáculos del sistema a través del sistema de sonido del espacio inmersivo, sin requerir una unidad computacional adicional para esta función.

Los computadores "máster" y de procesamiento gráfico deberán cumplir al menos con las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

- Procesador: Dual 8 core Intel Xeon o equivalente.

- Memoria RAM: 32 GB ECC
- Tarjeta Gráfica: nVidia de alto rendimiento o equivalente. (serie RTX o Quadro profesional)
- Almacenamiento Primario: Dos (2) unidades de estado sólido (SSD) de 2 TB o capacidad equivalente, configuradas para óptimo rendimiento y redundancia según lo proponga el oferente y sea técnicamente justificable.
- Todos los equipos de computación deberán conectarse a los proyectores mediante cableado y extensores que deberán garantizar la integridad y calidad de la señal sin degradación apreciable.
- Hardware de Consola del Operador: El control del rack de computadoras se realizará desde la consola del operador, la cual deberá incluir el siguiente hardware:
 - Dos (2) monitores de pantalla plana de veinticuatro (24) pulgadas (24") con una resolución nativa de 1920x1200 píxeles. Panel IPS o equivalente para óptima reproducción de color.
- Licencia del Sistema Operativo:

Cada equipo deberá contar con licencia original del sistema operativo Microsoft Windows Pro (64 bits), o una versión posterior equivalente, debidamente activada y configurada para obtener un rendimiento óptimo en aplicaciones gráficas y multimedia de alta exigencia.
- Entradas HDMI y DisplayPort para máxima flexibilidad.
- Un (1) teclado con retroiluminación.
- Un (1) dispositivo de puntero (ratón).
- Un (1) tablet mini.
- Un (1) controlador de videojuegos tipo Xbox o equivalente, con conectividad compatible.
- Un (1) extensor USB basado en tecnología de fibra óptica
- Todo el cableado utilizado para la conexión de los diferentes componentes del sistema debe estar de acuerdo con las especificaciones solicitadas por los fabricantes de estos.

17.0 CONTENIDO AUDIOVISUAL FULL DOME

El Sistema deberá incluir un mínimo de veinte (20) películas Full dome de libre disponibilidad comercial, con variedad en duración.

Al momento de la recepción definitiva del proyecto, se deberán proporcionar las versiones completas de dichas películas en idioma español latinoamericano y deberán ser de corte educativo y/o científico. En caso de no existir la versión en español latinoamericano, se deberá entregar la versión en inglés.

Junto con el listado de las películas debe entregarse un teaser y un documento que contenga la reseña de cada de cada película.

18. SERVICIOS DE INSTALACIÓN Y CAPACITACIÓN

La propuesta deberá comprender la instalación integral de todos los equipos y componentes del sistema, la cual deberá ser ejecutada por personal técnico especializado y debidamente calificado para tales labores.

Adicionalmente, la propuesta deberá incluir la capacitación del personal designado por el mandante en lo referente al uso, operación y mantenimiento preventivo y correctivo del sistema, con el objetivo de asegurar su óptimo funcionamiento y prolongar su vida útil.

El proveedor del sistema estará obligado a impartir, inmediatamente después de la conclusión de la instalación y en las dependencias del sistema, una capacitación de al menos dos (2) días de duración sobre la operación y el mantenimiento del sistema.

Asimismo, deberá proporcionar un curso de capacitación, a realizarse en las instalaciones del sistema y en idioma español, sobre la operación y programación en tiempo real del sistema.

19. GARANTÍAS

El oferente deberá otorgar las siguientes garantías contractuales para los componentes del sistema:

Sistema de Proyección: Un (1) año de garantía contra defectos de fabricación y funcionamiento.

Audio e Iluminación: Tres (3) años de garantía contra defectos de fabricación y funcionamiento.

Cúpula de Proyección: Un (1) año de garantía contra defectos de fabricación y materiales.

Durante los plazos de garantía estipulados para cada componente, el contratista estará obligado a efectuar todas las reparaciones y revisiones que resulten necesarias para el correcto funcionamiento de los equipos, asumiendo la totalidad de los costos asociados, incluyendo mano de obra, traslado de personal técnico y suministro de piezas de repuesto originales.

19.1. Servicio de Garantía

Se deberá garantizar la disponibilidad de una línea telefónica de emergencia para la atención de incidencias de software y hardware, operativa los trescientos sesenta y cinco (365) días del año, veinticuatro (24) horas al día. El oferente deberá adjuntar a su propuesta una declaración escrita que acredite la disponibilidad de este servicio.

Se requerirá soporte técnico telefónico y vía correo electrónico para la resolución de todo tipo de incidencias y consultas, sin limitación alguna, en idioma español, de lunes a viernes en horario de 09:00 a 18:00 horas.

Para los equipos de computación, se exigirá un servicio de soporte técnico y reparación in situ, con respuesta al siguiente día hábil de la notificación, el cual deberá ser proporcionado directamente por personal técnico del fabricante del equipo (o por un servicio de soporte técnico nacional autorizado por este).

Con el objeto de asegurar una gestión ágil y una reparación efectiva de eventuales fallas de los equipos, garantizando la continuidad operacional del sistema, será requisito que el oferente cuente con un equipo de profesionales radicados en Chile.

