



PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE COMMISSIONING MANAGEMENT DE LA REINGENIERÍA DEL CPD PRINCIPAL DE GOBIERNO DE NAVARRA



Navarra de Servicios y Tecnologías, S.A.

| C/ Orcoyen, s/n. 31011 Pamplona - Navarra |
| info@NASERTIC.es | www.NASERTIC.es
| Tel: 848 420 500 | Fax: 848 426 751



Índice

1	INTRODUCCIÓN Y NECESIDAD DE CONTRATACIÓN	2
2	OBJETO DEL CONTRATO	3
2.1	ALCANCE DE LOS SERVICIOS	3
2.2	CONSIDERACIONES GENERALES DEL SERVICIO	4
3	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL ALCANCE	6
3.1	NIVEL 4 (L4) – PRUEBAS FUNCIONALES DE LOS SISTEMAS.....	7
3.2	NIVEL 5 (L5) – PRUEBAS DE SISTEMAS INTEGRADOS (IST)	9
3.3	NOTAS ACLARATORIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE LOS NIVELES 4 Y 5	11
4	REQUISITOS DE SERVICIO A CONTRATAR.....	16
4.1	EQUIPO MÍNIMO	16
4.2	METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SERVICIO	16
4.3	GESTIÓN DOCUMENTAL	17
4.4	FORMACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	17
4.5	PLAN DE CALIDAD	18
4.5.1	Indicadores y objetivos de los SLA	18
4.6	PLAZOS	18
	ANEXO I: SISTEMAS A SER COMISIONADOS	19
	ANEXO II: LISTADO MÍNIMO DE EQUIPOS DE MEDIDA	20
	ANEXO III: PLANNING DE OBRA	21
	ANEXO IV: PROYECTO EJECUTIVO	22



1 INTRODUCCIÓN Y NECESIDAD DE CONTRATACIÓN

NASERTIC gestiona la iniciativa de Gobierno de Navarra de ampliación del centro de proceso de datos (CPD) del propio Gobierno de Navarra, que aloja la infraestructura de los principales sistemas de información tanto para servicios a ciudadanos como a la propia Administración.

NASERTIC gestiona la selección de un equipo multidisciplinar que, coincidiendo con los ejercicios presupuestarios de 2024 y 2025 realice parte de los servicios de Commissioning de la ampliación del Centro de Proceso de Datos.

El Commissioning es la integración metodológica de los procesos de planificación, documentación, puesta en marcha y verificación para que un proyecto opere según los requerimientos del cliente y según fue pensado y diseñado. Su objetivo es **asegurar la calidad del proyecto entregado focalizando en las necesidades del cliente y la eficiencia energética del edificio**. De igual forma, asegura un correcto traspaso de información a los gestores finales del edificio.

Los principales **objetivos** del presente pliego y del Commissioning a realizar son:

- Asegurar la calidad del proyecto y obra entregados.
- Descubrir y localizar errores de diseño de forma temprana.
- Facilitar la transición entre la etapa de construcción y explotación.
- Creación de documentos para la operación y el mantenimiento del edificio.
- Reducción de las alertas y/o quejas.
- Reducción del tiempo dedicado por el personal de mantenimiento a las llamadas de emergencia.
- Mejorar la gestión y operación del edificio.
- Aumentar la vida útil de las instalaciones.
- Reducir el consumo energético del edificio.
- Mejorar la previsión de los costes de mejora del edificio.



2 OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del presente pliego es fijar las condiciones de contratación de **servicios de asesoramiento especializado CPD e IT para el aseguramiento de la calidad de las obras** de reingeniería que se están llevando a cabo en el CPD de Gobierno de Navarra ubicado en la calle Orcoyen s/n en Pamplona.

La instalación sobre la que se realizarán los servicios está operativa y por lo tanto se deberá asegurar que ninguno de los trabajos afecte a su funcionamiento.

2.1 ALCANCE DE LOS SERVICIOS

En el presente proyecto se prevé el arranque de las tareas de Commissioning, y por tanto se fija como hito de inicio del contrato del proveedor de Commissioning, una vez que esté finalizada la fase de diseño de ingeniería, se haya obtenido la licencia de obras y se hayan empezado los principales trabajos de construcción. La planificación completa de los trabajos de construcción viene incluida en el Anexo III, el cual se deberá tomar como referencia a la hora de realizar la propuesta de licitación y posteriormente el Plan Director de Commissioning.

No está dentro del alcance del proveedor de Commissioning los niveles de comisionado L1, L2 y L3 según ASHRAE, los cuales están a cargo del contratista principal del proyecto "llave en mano". Sin embargo, el adjudicatario sí deberá revisar y analizar la documentación generada en los niveles previos, así como las incidencias generadas, para asegurar una óptima continuidad de los trabajos en los niveles L4 y L5.

Sí están en el alcance del presente pliego de contratación de los servicios de Commissioning los niveles de comisionado L4 y L5 según ASHRAE. **Se comisionarán todos los sistemas críticos para el servicio del CPD.**

Como resumen, el ofertante al presente pliego debe incluir dentro de su alcance todos los servicios necesarios de commissioning, que son los siguientes:

- *Puesta en marcha de las instalaciones críticas del CPD (niveles L4 y L5)*
Siguiendo las 5 fases de comisionado de ASHRAE, considerando como instalaciones críticas:
 - Instalaciones eléctricas que dan servicio al equipamiento crítico o a la infraestructura mecánica que da servicio a dicho equipamiento.
 - Instalaciones de climatización que dan servicio al equipamiento crítico o a la infraestructura eléctrica que da servicio a dicho equipamiento.
 - GMAO/DCIM (validando los parámetros configurados en cada uno de los dispositivos que se recogerán en los sistemas DCIM y/o GMAO).
 - Seguridad física de acceso.
 - PCI de los recintos que incluyen instalaciones mencionadas en los puntos anteriores.
 - Otros sistemas que den servicio al equipamiento crítico o a la infraestructura que da servicio a dicho equipamiento.



2.2 CONSIDERACIONES GENERALES DEL SERVICIO

NASERTIC coordinará y revisará el proceso de elaboración de los trabajos, y se producirán tantas reuniones como NASERTIC considere necesario para el correcto desarrollo de estos, de las que se podrá levantar acta si NASERTIC lo considera oportuno, y en las que el adjudicatario informará a los representantes de NASERTIC del proceso de desarrollo de los trabajos, pudiendo en cualquier momento realizarse por dichos representantes cualesquiera observaciones y propuestas.

NASERTIC establecerá reuniones periódicas con el equipo requerido en el presente pliego para la definición, control y seguimiento de los trabajos.

La empresa adjudicataria designará a un único responsable e interlocutor en la coordinación de los trabajos.

El resultado de las revisiones documentales mencionadas en este pliego deberá ser comunicado en nombre de NASERTIC al/los autor/es de los documentos objeto de este servicio, a fin de que se modifique o complete el borrador correspondiente, debiéndose realizar en un plazo estipulado por NASERTIC.

Los documentos objeto de los servicios que se licitan en este expediente en sus distintas fases deberán presentarse a NASERTIC para su revisión y aprobación. Si NASERTIC a pesar de los trámites previos, observase defectos, requerirá la subsanación de estos al adjudicatario hasta su aprobación.

Otras consideraciones a tener en cuenta:

- El adjudicatario de los servicios de Commissioning deberá disponer en propiedad o alquiler los principales equipos y medidores propios (independientes y adicionales de los facilitados por la obra) que deberá poder utilizar, durante toda la prestación del servicio de commissioning, para confirmar medidas dudosas o a petición de NASERTIC (ver listado mínimo de equipos de medida en "Anexo II – Listado mínimo de equipos de medida" del presente pliego). Estas medidas independientes serán realizadas por el personal propio de la empresa de Commissioning.
- Asistencia a reuniones que no estén expresamente especificadas en la oferta, pero que se consideren necesarias, a criterio de NASERTIC, para el desarrollo y realización de los trabajos de Commissioning licitados.
- Informes adicionales a los mencionados necesarios, a criterio de NASERTIC, para el desarrollo y realización de los trabajos de Commissioning licitados.
- La documentación que se utilice o genere deberá cumplir las siguientes obligaciones:
 - Todas las actuaciones financiadas con fondos MRR deben exhibir el logo de la UE con una declaración que diga: "Financiado por la UE – Next Generation EU", junto al logo del PRTR.
 - Todas las convocatorias, licitaciones, convenios y resto de instrumentos jurídicos en el ámbito del PRTR (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia) contendrán, ambos logos, tanto en el encabezamiento como en el cuerpo del desarrollo de estos.
 - Cuando el logo de la UE se muestre en asociación con otros, deberá mostrarse de forma tan prominente y visible como éstos, separado y sin modificaciones.



Las siguientes tareas están fuera del alcance de los servicios de Commissioning que en el presente pliego se licitan:

- Provisión de material y equipos para realizar las pruebas L4 y L5 (escaleras, elevadores personales, bombas portátiles, elementos de prueba de detectores de humos, multímetros manuales, sondas amperimétricas, herramientas, psicrómetros, medidores de flujo, etc.). Estos elementos deberán ser proporcionados y manipulados por los contratistas principales de las obras.
- Los trabajos y gastos de contratistas y fabricantes para las puestas en marcha, reparaciones, y actividades relacionadas con el Commissioning.
- Suministro de combustible para la realización de las pruebas, el cual es responsabilidad del contratista principal de las obras.
- Instalación y/o manipulación de los equipos a probar y de los equipos de medición (el Commissioning dirige y es testigo de las pruebas, pero las manipulaciones sobre equipos y aparatos de medida serán ejecutadas por los instaladores o contratistas).
- Viajes, gastos y asistencia para las pruebas de fábrica (FATs).



3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL ALCANCE

El Commissioning es un proceso sistemático para garantizar que todos los sistemas del CPD se comportan de acuerdo con el diseño y a las necesidades operativas del usuario.

El servicio de Commissioning incluido en el alcance del presente pliego de contratación **se inicia en la fase de construcción con las pruebas de aceptación y verificación del rendimiento real.**

El Commissioning **terminará con la generación de los procedimientos necesarios para el inicio de operación del CPD**, minimizando los riesgos asociados a los primeros meses de operación y durante el seguimiento de garantía.

Como quiera que esta fase final se solapa con la propia operación, pero es la previa a la propia operación, la empresa adjudicataria se encargará de documentar y recopilar los procedimientos de cada subsistema a lo largo de toda la fase de construcción.

Los sistemas a comisionar se detallan en el ANEXO I.

En los siguientes apartados se detallan las actividades y entregables contemplados.

En base al diseño existente (Anexo IV), se deberá realizar el plan de Commissioning para la fase de construcción para los siguientes niveles:

- Nivel 4 (L4) Pruebas Funcionales de los sistemas
- Nivel 5 (L5) Pruebas Integradas del CPD

Esto es:

1. Desarrollar un Plan director de Commissioning específico para la fase de construcción. Este borrador deberá incluir de manera enunciativa pero no limitativa los siguientes puntos:
 - Planificación de pruebas diaria
 - Duración de pruebas de niveles 4 y 5.
 - Secuencia de las pruebas de equipos.
 - Coordinación de pruebas entre instalaciones.
 - Participación necesaria de empresas contratadas en cada fase.
 - Condiciones de aceptación de las pruebas y de finalización de fases.

En el diseño de todas las pruebas a realizar en los diferentes niveles, se debe evitar que exista cualquier sobrecoste para NASERTIC en el coste de ejecución de las obras de reingeniería.

Cualquier documentación que se entregue a fabricantes, dirección de obra o contratistas deberá ser validada previamente por NASERTIC.

Adicionalmente en función del desarrollo de la ejecución de obras:

- Revisar según sea necesario el Plan director de Commissioning de la fase de construcción manteniéndolo actualizado durante la misma.
- Validación de la puesta en marcha que realiza el contratista principal.

Todas las pruebas de nivel L4 y L5 serán realizadas en presencia de NASERTIC, de la dirección de obra y del contratista.



3.1 NIVEL 4 (L4) – PRUEBAS FUNCIONALES DE LOS SISTEMAS

El propósito de las pruebas funcionales de sistemas de Nivel 4 es verificar y garantizar que todos los equipos se han completado, probado y funcionan según la intención del diseño y los requisitos de rendimiento y operativos del fabricante.

El equipo de Commissioning debe liderar la puesta en marcha del Nivel 4. Este nivel incluirá de manera enunciativa pero no limitativa, los siguientes conceptos:

- Actividades a realizar con anterioridad al Nivel 4 (ver plazos en apartado 4.6)
 - Análisis del proyecto.
 - Revisión de los trabajos realizados en los niveles anteriores de Commissioning (niveles 1, 2 y 3) y de la documentación entregada.
 - Seguimiento del estado de las incidencias observadas durante las fases anteriores.
 - Creación del Plan de Implementación de Commissioning (PICx).
 - Crear, validar y distribuir los scripts de Pruebas de Desempeño Funcional (FPT), que verifiquen dinámicamente que el equipo comisionado funcione bajo todos los modos de operación, incluyendo modos normales, modos de mantenimiento y modos de falla; con tiempo suficiente para la preparación de las pruebas L4.
- Actividades a realizar durante el Nivel 4
 - Presenciar y validar las Pruebas de Desempeño Funcionales (FPT) junto con la dirección de obra y la empresa contratista.
 - Pruebas funcionales completas de todos los subsistemas
 - Pruebas de rendimiento completas de todos los subsistemas
 - Balanceo de varios sistemas (verificar consistencia entre sistemas)
 - Pruebas de interfaces con los sistemas de dirección/gestión, incluyendo todos los controles (remotos)
 - Pruebas de todos los escenarios de emergencia concebibles
 - Pruebas de carga completa de los sistemas
 - Asesorar al personal de puesta en marcha de las diferentes empresas instaladoras y mantenedoras a la hora de llevar a cabo las pruebas e interpretar los resultados obtenidos.
 - Analizar los registros y los datos monitorizados para analizar la funcionalidad de cada equipo y su rendimiento.
 - Validar y verificar los parámetros de ajuste (que deberán estar documentados) para cada uno de los sistemas.
 - Realizar propuestas de acción para adaptar los parámetros de funcionamiento que requiere el proyecto.
 - Secuencia de operaciones de los equipos y sistemas funcionando según diseño.
 - Integración de la instalación nueva con la instalación existente.
 - Comprobación y pruebas de sistemas de control y automatización.
 - Verificar la correcta configuración (señales, alarmas) de todos los dispositivos instalados con el objetivo de garantizar su posterior recepción en el sistema de monitorización.
 - Verificar la implantación del sistema DCIM de acuerdo con la especificación de proyecto.
 - Documentación y archivo de todas las tareas y actividades del Nivel 4.
 - Dirigir las reuniones quincenales de commissioning.
 - Actualizar el Plan de Commissioning



- Cierre de problemas y observaciones.
- Preparación de sistemas para las Pruebas Integradas de Nivel 5.
- Entregables del Nivel 4
 - Scripts de Pruebas de Desempeño Funcionales (FPT)
 - Informes de commissioning quincenales durante el proceso de pruebas de commissioning que se realiza in-situ. Todos los informes de commissioning estarán fácilmente referenciados al registro maestro de deficiencias y resoluciones.
 - Mantener un registro maestro de deficiencias con actualización quincenal y asignación de responsable. Este informe incluirá tanto las instalaciones en sí, como su etiquetado y documentación.
 - Informes y resultados de las pruebas con las acciones recomendadas.
 - Informe preliminar de commissioning para cada disciplina (climatización, electricidad, gasoil, PCI, etc.) una semana después de las actividades in-situ. El informe deberá incluir al menos (de manera enunciativa pero no limitativa):
 - Breve descripción de los equipos y sistemas comisionados.
 - Todos los puntos que necesitan acciones correctivas y repetición de las pruebas antes de que el informe final pueda ser preparado.
 - Recomendaciones de mejoras a los equipos o a las operaciones.



3.2 NIVEL 5 (L5) – PRUEBAS DE SISTEMAS INTEGRADOS (IST)

El objetivo de las Pruebas de Sistemas Integrados (IST) de Nivel 5 es verificar y garantizar que la instalación de todos los equipos y sistemas se ha completado y funciona de acuerdo con la Base de Diseño y los requisitos del Contratante. Todos los equipos se probarán como un sistema completo, en el que se supervisarán las interacciones entre equipos y sistemas.

Se realizarán pruebas de diversos modos operativos, cargas y fallos. El equipo de Commissioning creará guiones de prueba L5 IST para probar específicamente la resistencia y redundancia de todos los sistemas.

Las pruebas implican la integración de todos los equipos y sistemas críticos y la realización de pruebas rigurosas para evaluar y verificar su funcionalidad, interoperación y respuesta a escenarios simulados de fallos para demostrar que operan de manera continua y sin problemas.

Después de las Pruebas Integradas, se descargará y examinará la información para su incorporación en el informe final de commissioning.

Esta etapa juega un papel crucial en la verificación del desempeño funcional de los sistemas, proporcionando una visión general de las tareas y actividades.

El equipo de Commissioning debe liderar la puesta en marcha del Nivel 5. Este nivel incluirá de manera enunciativa pero no limitativa, los siguientes conceptos:

- Actividades a realizar con anterioridad al Nivel 5
 - Seguimiento del estado de las incidencias observadas durante las fases anteriores.
 - Crear, validar y distribuir los Scripts de Pruebas de Sistemas Integrados (IST) con tiempo suficiente para la preparación de las pruebas L5.
- Actividades a realizar durante el Nivel 5
 - Coordinar, ser testigo y aprobar la realización de las Pruebas Integrales L5 (sistema eléctrico, sistema mecánico, pruebas de carga de calor...). Así mismo, coordinar las pruebas adicionales necesarias hasta conseguir un comportamiento satisfactorio.
 - Verificar la implantación del sistema DCIM de acuerdo con la especificación de proyecto.
 - Seguimiento e interpretación de resultados obtenidos para cumplir con las especificaciones de proyecto.
 - Asesorar al personal de puesta en marcha de las diferentes empresas instaladoras y mantenedoras a la hora de llevar a cabo las pruebas e interpretar los resultados obtenidos.
 - Documentación y archivo de todas las tareas y actividades de nivel 5.
 - Dirigir las reuniones quincenales de commissioning.
 - Actualizar el Plan director de Commissioning.
 - Informe final de Pruebas Integradas de Nivel 5 y Reunión de Cierre
- Entregables del Nivel 5
 - Estrategia y scripts de Pruebas de Sistemas Integrados (IST)
 - Informes de commissioning semanales durante el proceso de pruebas de commissioning que se realiza in-situ. Todos los informes de commissioning



estarán fácilmente referenciados al registro maestro de deficiencias y resoluciones.

- Mantener un registro maestro de deficiencias con actualización semanal y asignación de responsable. Este informe incluirá tanto las instalaciones en sí, como su etiquetado y documentación.
- Informes y resultados de las pruebas con las acciones recomendadas.
- Informe preliminar de commissioning para cada disciplina (climatización, electricidad, gasoil, PCI, etc.) una semana después de las actividades in-situ. El informe deberá incluir al menos (de manera enunciativa pero no limitativa):
 - Breve descripción de los equipos y sistemas comisionados.
 - Todos los puntos que necesitan acciones correctivas y repetición de las pruebas antes de que el informe final pueda ser preparado.
 - Recomendaciones de mejoras a los equipos o a las operaciones.
- Proporcionar el informe final de commissioning. El informe deberá incluir al menos (de forma enunciativa pero no limitativa):
 - Un resumen ejecutivo.
 - Una lista de participantes con su papel.
 - Una descripción breve de las instalaciones comisionadas.
 - Un resumen general del alcance del commissioning y de las pruebas.
 - Una descripción general de los métodos de pruebas y verificaciones.
 - Para cada elemento de los equipos comisionados, el informe incluirá la visión del commissioning acerca de la adecuación del equipo en las siguientes áreas:
 1. Cumplimiento de las especificaciones.
 2. Listado de desviaciones y riesgos (si existen).
 3. Registros detallados de las pruebas realizadas.
 4. Evaluación de rendimiento funcional en base a los registros anteriores.
 5. Listado final de puntos pendientes.
 6. Documentación completa de los equipos, incluyendo parámetros de configuración y la documentación entregada en fase de Commissioning.



3.3 NOTAS ACLARATORIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE LOS NIVELES 4 Y 5

- Todos los incumplimientos se especificarán en una lista.
- También se especificarán las recomendaciones de mejora a los equipos u operaciones, acciones futuras, cambios en el proceso de Commissioning, etc.
- Cada punto que no cumpla las condiciones se referenciará a la prueba funcional específica que no pasa, a la inspección o al registro correspondiente.
- El rendimiento funcional y la sección de eficiencia de cada equipo incluirá una breve descripción del método de verificación usado (prueba manual, registradores, equilibrados, etc.) e incluirá observaciones y conclusiones de las pruebas.
- Se añadirán apéndices con la documentación adquirida en el proyecto de registros, notas de reuniones, informes de progresos, listas de deficiencias, informes de visitas, puntos no resueltos, comunicaciones, etc.
- Se entregará en carpeta separada el checklist de la Construcción, las pruebas funcionales, y los datos y análisis de monitorización.
- El adjudicatario deberá disponer y utilizar los equipos de su propiedad que sean necesarios para la realización de las pruebas de simulación del 100% de la carga de IT. Estos equipos deberán cumplir con los estándares técnicos y de calidad necesarios para garantizar un rendimiento óptimo y seguro en el entorno operativo previsto.

Los equipos deberán ser emuladores de servidores enracables con las siguientes características:

- Dimensiones: 3U de alto / Enracables en rack de 600mm de ancho
- Conexión eléctrico: 230V / 50Hz / Deberán incluir cableado para conexión del equipo con las PDUs ya instaladas (conexión C19)
- Potencia 100%: 3,5kW
- Deberán tener varios modos de operación.
- Mínimo conexión a una fuente.



Figura 1: Ejemplo de emulador de servidor enracable

NASERTIC dispone de un total de 25 sopladores calefactores eléctricos de 3,3kW por unidad que podrán ser utilizados a demanda del adjudicatario para la realización de pruebas. Estos calefactores disponen de conexión eléctrica enchufable tipo Schuko y adaptador de conexión a toma C19 para conexión a una de las PDUs del rack.

Marca	TROTEC
Modelo	TDS 20 ^o
Modos de operación	- OFF - Solo ventilador - Ventilador + 1 resistencia - Ventilador + 2 resistencias
Capacidad	1,65 – 3,30 kW (regulable)
Rango de operación	0 – 40 °C
Alimentación Eléctrica	230V / 50 Hz
Consumo de corriente	14,3 A
Caudal de aire	476 m ³ /h
Peso	5,3 kg
Dimensiones	255 x 255 x 390 mm
Certificado	CE



Figura 2: Soplador calefactor eléctrico de 3,3kW

Se contemplarán 3 escenarios:

- Escenario 1: carga IT 100% en el cubo de HPC (150kW)
Este caso se realizará con carga real de supercomputación, la cual se podrá forzar hasta una potencia máxima de 120kW IT. El resto de carga deberá ser completada por el adjudicatario con parte de los emuladores a suministrar.
- Escenario 2: carga IT 100% en el cubo de ampliación (200kW)
Este caso se realizará sin carga real operativa, teniendo el adjudicatario que suministrar equipos para simular esta carga. En este caso, y dado que solamente se tendrán 12 racks en pasillo frío confinado (del total de 48 racks que podrían



estar), se instalarán equipos emuladores de rack únicamente en los racks ya instalados. Para completar el resto de carga máxima se podrán emplear los calefactores de NASERTIC, mediante el uso de un cerramiento provisional, u otras alternativas planteadas por el licitador.

- Escenario 3: carga IT 100% en el CPD (cubo existente, de ampliación y de HPC) (400kW)

Este último caso se realizará también con carga real operativa, simulando varios escenarios en función de la potencia máxima instalada en cada uno de los cubos. La potencia media del cubo existente es de 115-120kW, la cual se verá disminuida a 100-105kW para esta fase de pruebas (debido al traslado de los racks de HPC a su nuevo cubo).

El adjudicatario deberá analizar el número de equipos a utilizar para cumplir con los escenarios arriba descritos y en base a la tecnología de climatización disponible en cada uno de los cubos:

- Cubo Existente (no se realizarán pruebas en este cubo, solamente se contará su potencia para el escenario 3 de simulación)
 - Potencia IT en carga operativa: 100-105kW (aproximadamente)
 - Climatización: impulsión de aire por suelo (pasillo frío confinado)
- Cubo HPC
 - Nº Racks: 10
 - Potencia IT máx.: 150kW
 - Climatización: puertas traseras frías + aporte por suelo
 - Electricidad: doble PDU por rack (A+B) de 32ª, 22 conectores de salida tipo IEC 320 C13 y 9 de tipo IEC 320 C19
- Cubo Ampliación
 - Nº racks: 12 instalados (espacio en previsión para futura instalación hasta un máximo de 48 racks).
 - Potencia IT máx. (incluyendo futuro crecimiento): 200kW
 - Climatización: impulsión de aire por suelo (pasillo frío confinado, únicamente para los 12 racks instalados).
 - Electricidad: doble PDU por rack (A+B) de 32ª, 22 conectores de salida tipo IEC 320 C13 y 9 de tipo IEC 320 C19

Estos equipos, propiedad en todo momento del adjudicatario, serán retirados por éste a la finalización de las pruebas realizadas.

- El adjudicatario deberá implantar un sistema de monitorización y humedad relativa que ofrezca la posibilidad de supervisar en tiempo real el mapa de temperaturas del CPD a nivel de rack y el rendimiento de las unidades de refrigeración, durante el desarrollo de las pruebas de Commissioning. Deberá igualmente permitir acceso a NASERTIC al sistema de monitorización implantado.

Los datos se recopilarán en un servidor de base de datos accesible vía web para que NASERTIC pueda ver toda la información inmediata en pantalla y evaluar el desarrollo de las pruebas IST. Igualmente, los datos se podrán utilizar para proporcionar informes al

final de cada sesión de prueba por parte del adjudicatario, en forma de gráficos o tablas de datos.



Figura 3: Ejemplo de visualización de mapa de temperaturas en tiempo real

El sistema deberá cumplir las siguientes características:

- **Acceso**
 - Ser una solución SaaS ubicada en la nube.
 - Disponer una interfaz HTML basada en web (no requiere descarga de software).
 - No tener ninguna limitación en el número de usuarios.
 - El sistema no debe tener ninguna capacidad de control.
- **Recopilación de datos**
 - El sistema debe poder recopilar y mostrar datos y tendencias, así como generar informes estándar y personalizados de forma fácil e intuitiva.
 - Debe proporcionar una gama de sensores para monitorear temperatura, humedad y funciones de enfriamiento, así como todo el hardware necesario para poder comunicarse de forma inalámbrica.
 - Debe poder integrarse con sensores de terceros a través de SNMP o Modbus (de manera que se pueda aprovechar la sensórica existente o instalada tras la obra, como por ejemplo medidores de potencia, sensores de temperatura, PDUs...)
- **Visualizaciones y seguimiento**
 - Debe proporcionar una verdadera representación histórica y en vivo del centro de datos, en vistas interactivas y editables en 3D, en plano y de recorrido en vista en primera persona.
 - Debe tener la capacidad de recopilar datos precisos, incluidos informes de tendencias, y proporcionar al usuario acceso a todos los datos históricos para informes y análisis de tendencias durante la duración de las pruebas.
 - Debe mostrar vistas en tiempo real, para espacio, energía y capacidad de enfriamiento.
 - Debe calcular (y establecer una tendencia histórica) el rendimiento real del servicio de refrigeración de cada CRAH individual.



- Debe tener un panel de control global que muestre todos los sitios y los KPI clave en vivo (por ejemplo, PUE y cumplimiento térmico) y alertas.
- **Análisis de aprendizaje automático**
 - Debe tener análisis de ganancias de Machine Learning que produzcan una zona de influencia para cada CRAH que permita comprender la relación entre las unidades CRAH y los racks a los que sirven predominantemente de refrigeración.
 - Debe tener Machine Learning para calcular el servicio de enfriamiento real y calcular la capacidad de enfriamiento disponible real por unidad.
 - Debe tener conocimientos de Machine Learning que brinden inteligencia aportando consejos sobre cómo optimizar el entorno de enfriamiento y eliminar el riesgo térmico (por ejemplo, Puntos de configuración de la CRAH, velocidades de los ventiladores, disposición de la rejilla del suelo técnico...). Esto se puede hacer de forma regular para proporcionar una optimización continua a medida que cambia la sala (por ejemplo, entrada/salida de racks, cambios de carga).
- **Prueba de rendimiento**
 - Debe proporcionar estudios de casos de la vida real, con y sin nombre, en los que el sistema se haya utilizado para identificar y eliminar riesgos térmicos (por ejemplo, puntos calientes, fallos de refrigeración) y ahorrar energía de refrigeración.

A la finalización de las pruebas realizadas, el adjudicatario podrá desmontar el referido sistema de monitorización.



4 REQUISITOS DE SERVICIO A CONTRATAR

A continuación, se detallan ciertos requisitos, considerados principales, para tener en cuenta en el servicio a contratar.

4.1 EQUIPO MÍNIMO

El equipo mínimo de personal técnico estará formado por los y las siguientes profesionales que reúnan y acrediten a título individual la experiencia y solvencia profesional que se detalla en las tablas siguientes:

Equipo Mínimo Servicios de Commissioning			
Perfil	Nº Personas	Experiencia Profesional	Titulación Requerida
Dirección de Proyecto	1	>10 años	- Ingeniería Superior, Ingeniería Técnica o Grado en Ingeniería
Ingeniero Eléctrico	1	>5 años (en puesto de consultor de Commissioning o similares)	- Ingeniería Superior, Ingeniería Técnica o Grado en Ingeniería Industrial, Mecánica, Eléctrica o de Telecomunicaciones
Ingeniero Mecánico	1	>5 años (en puesto de consultor de Commissioning o similares)	- Ingeniería Superior, Ingeniería Técnica o Grado en Ingeniería Industrial, Mecánica, Eléctrica o de Telecomunicaciones

El Director o Directora de Proyecto será la persona representante e interlocutora de la empresa adjudicataria ante NASERTIC.

En el supuesto de que por cualquier causa la empresa deba proceder obligatoriamente a la sustitución de alguna de las personas que integran su equipo, debe hacerlo mediante la incorporación de otro Técnico u otra Técnica de la misma especialidad y de igual o superior experiencia profesional acreditada con anterioridad a la sustitución. Esta circunstancia debe ser comunicada a NASERTIC con una antelación de al menos 15 días para evaluar y comunicar su aceptación, no pudiendo constituir en ningún caso justificación de retraso.

4.2 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SERVICIO

Tener una metodología de trabajo clara es una herramienta indispensable para alcanzar los objetivos de este servicio.

De esta forma, la empresa licitadora deberá aportar en su propuesta una metodología a aplicar para el desarrollo del servicio y el cumplimiento de los requerimientos del presente pliego, explicándola detalladamente, pero no con carácter genérico, sino aplicada directamente a las particularidades de NASERTIC e identificado claramente cómo se organizará el trabajo dentro del equipo de servicio en cada una de las fases de este, incluyendo una visión temporal de comienzo a fin.



4.3 GESTIÓN DOCUMENTAL

Dada la gran cantidad de documentación que se va a generar durante la duración de todo el proyecto, se hace necesario disponer de una eficiente gestión documental de la misma.

La empresa adjudicataria deberá tener claras 2 ideas importantes relativas a la documentación:

- La documentación generada va a ser referencia futura en el mantenimiento de los diferentes equipos y en la operación del CPD.
- Toda la documentación generada tendrá carácter confidencial en todo su ciclo de vida.

Es por ello por lo que NASERTIC será especialmente exigente en todo lo relativo a dicha documentación.

De esta forma, la empresa licitadora deberá aportar en su oferta el modelo de gestión documental (incluyendo herramientas) que va a aplicar durante todo el servicio, así como las medidas de seguridad propuestas para tener un control securizado (accesos, copias, métodos de transferencia y difusión con las empresas participantes en el proyecto global, cláusulas de confidencialidad...) sobre el ciclo de vida de la documentación confidencial generada desde principio a fin del servicio.

4.4 FORMACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Como se ha indicado en apartados anteriores, es un requisito a cumplir por la empresa adjudicataria la generación de documentación relativa al posterior mantenimiento de las infraestructuras y operación del nuevo CPD.

Como es sabido una documentación por sí sola no resulta suficiente sin una correcta formación y transferencia de conocimiento hacia los responsables de NASERTIC encargados de dicho futuro mantenimiento.

La empresa licitadora deberá aportar en su propuesta un completo plan de formación y de transferencia de conocimiento a personal de NASERTIC, que permita no solo futuros mantenimientos con garantías de todas las nuevas instalaciones, sino una posible futura certificación de Operación del CPD. El plan de formación deberá incluir como mínimo los siguientes detalles:

- Capacitación del técnico que imparte el curso.
- Número de jornadas de formación.
- Número de horas por jornada.
- Contenido del curso.
- Documentación a entregar.



4.5 PLAN DE CALIDAD

Los niveles de Servicio correspondientes a este servicio deberán cumplir como mínimo los indicados en este pliego. Adicionalmente, el adjudicatario podrá ofrecer otros SLAs (Service Level Agreements) que complementen a los anteriores. Estos SLA, junto con sus penalizaciones asociadas, serán revisados mensualmente entre el adjudicatario y NASERTIC. El incumplimiento de dichos niveles será penalizado según se acuerde con la empresa adjudicataria.

NASERTIC y la empresa adjudicataria, podrán revisar de mutuo acuerdo los valores iniciales y/o incorporar nuevos indicadores, para adaptarlos a las necesidades que vayan surgiendo a lo largo del proyecto. La decisión final sobre los mismos la llevará a cabo NASERTIC.

Los licitadores deberán proponer un Plan de Calidad que garantice la correcta ejecución del servicio prestado y seguimiento de este, contemplando cuando menos (sin carácter limitativo):

- Medidas de calidad a implementar en el servicio y sistemas de información para garantizar la calidad del servicio.
- Control de los Niveles de Servicio.
- Planteamiento de actividades de mejora continua del servicio para garantizar correcciones ante desviaciones achacables al servicio de commissioning.

4.5.1 Indicadores y objetivos de los SLA

A continuación, se indican los indicadores correspondientes al servicio objeto del presente pliego:

ÁMBITO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR
En fase de pruebas	Por resultados negativos en cualquier nivel del commissioning causados por errores achacables al Servicio de commissioning	<1%

4.6 PLAZOS

El servicio objeto de la presente licitación deberá prestarse a partir de la fecha de la firma del contrato y deberá estar finalizado con fecha de 28 de febrero de 2025.



ANEXO I: SISTEMAS A SER COMISIONADOS

Se comisionarán todos los sistemas críticos para el servicio del CPD. En la siguiente relación se enumeran los principales sistemas (la implantación y manipulación y asistencia durante las pruebas estarán dentro del alcance de la empresa constructora o instaladora):

- Celdas de protección de media tensión y sistemas asociados
- Transformadores
- Generadores
- Cuadros generales de baja tensión
- Cuadros salida y paralelado de grupos electrógenos
- Cuadros de conmutación red-grupo
- Cuadros de entrada/salida a SAI
- Sistemas de SAI con sus baterías
- Cuadros eléctricos
- Cuadros de conmutación
- Cuadros secundarios
- Baterías de condensadores
- Blindobarras
- Instalación de gasoil
- Equipos de producción de frío
- Bombas de circulación de agua enfriada
- Depósitos de almacenamiento de agua enfriada
- Grupos de presión de agua
- Unidades terminales CPD
- Unidades terminales salas técnicas
- Sistema de renovación de aire, presurización y humidificación.
- Sistema de detección de fugas de agua.
- Sistema de detección y protección contra incendios.
- Sistema de seguridad
- Sistema de monitorización (DCIM)



ANEXO II: LISTADO MÍNIMO DE EQUIPOS DE MEDIDA

El adjudicatario deberá disponer, como mínimo, de los siguientes elementos de medida propios (independientes de los de la obra) que deberá poder emplear durante toda la duración del servicio contratado.

El adjudicatario considerará el personal propio necesario para la utilización de los mismos en obra.

Estos equipos y mediciones serán independientes de los considerados por la contrata de las obras.

En la oferta se deberá incluir listado completo de equipos de medición con la descripción, marca y modelo de los mismos:

- Analizador trifásico de calidad eléctrica (Fluke 434, equivalente o superior)
- Analizador de corriente
- Sonómetro
- Medidor/Analizador de calidad de ambiente o partículas en sala IT
- Data logger de temperatura y humedad
- Luxómetro
- Anemómetro
- Cámara termográfica
- Medidor campos electromagnéticos (baja y alta frecuencia)
- Medidor láser
- Emuladores de servidor



ANEXO III: PLANNING DE OBRA

Este anexo deberá solicitarse a través del correo licitacion@nasertic.es, enviando el Documento de Confidencialidad firmado (Anexo XIII del PCA).



ANEXO IV: PROYECTO EJECUTIVO

Este anexo deberá solicitarse a través del correo licitacion@nasertic.es, enviando el Acuerdo de Confidencialidad firmado (Anexo XIII del PCA).