

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO, DEL EXPEDIENTE CONSU02019004OP PARA LA ADQUISICIÓN DE UNA AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA DENOMINADA ARCHIVO ACTIVO 2 EN UNA CAPACIDAD EXTRA DE 56 PETABYTES EN LA PARTE DE ALMACENAMIENTO BASADO EN CINTAS. SUSCEPTIBLE DE SER COFINANCIADO CON FONDOS FEDER.

Este pliego técnico describe la adquisición de ampliación de capacidad de almacenamiento de la infraestructura informática denominada Archivo Activo 2 que será instalada durante 2019 en el BSC-CNS (Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación), en una capacidad mínima extra de 56 Petabytes en la parte de almacenamiento basado en cintas.

La infraestructura deberá ser entregada “llave en mano” tal como describe este pliego y con un mantenimiento cubierto hasta la finalización de mantenimiento del resto de componentes del Archivo Activo 2, Marzo 2023.

El hardware entregado deberá ser nuevo y no se aceptará hardware refurbished o usado previamente.

Archivo Activo 2 va a ser una infraestructura de almacenamiento de datos científicos, que usando las tecnologías más innovadoras de almacenamiento servirá para guardar todos los resultados/datos científicos salientes de las simulaciones de supercomputación. Será una infraestructura que combinará almacenamiento basado en flash (Solid State Drives), Discos duros y cintas magnéticas, que se mostrará como un único espacio de almacenamiento y que migrará automáticamente los datos entre las diversas tecnologías de almacenamiento según políticas de uso y acceso.

La previsión es que Archivo Activo 2 tenga una capacidad total mínima de 100 Petabytes netos sin compresión.

Esta adquisición lo que espera es aumentar la capacidad de almacenamiento del componente basado en cintas con la incorporación de 4 bastidores del robot TS4500, aportando cintas y unidades lectoras/escriptoras, todo ello proporcionando 56 Petabytes de almacenamiento neto sin compresión.

A continuación, pasamos a describir la infraestructura de Archivo Activo 2 y sus componentes como contexto de este pliego técnico.

Archivo Activo 2

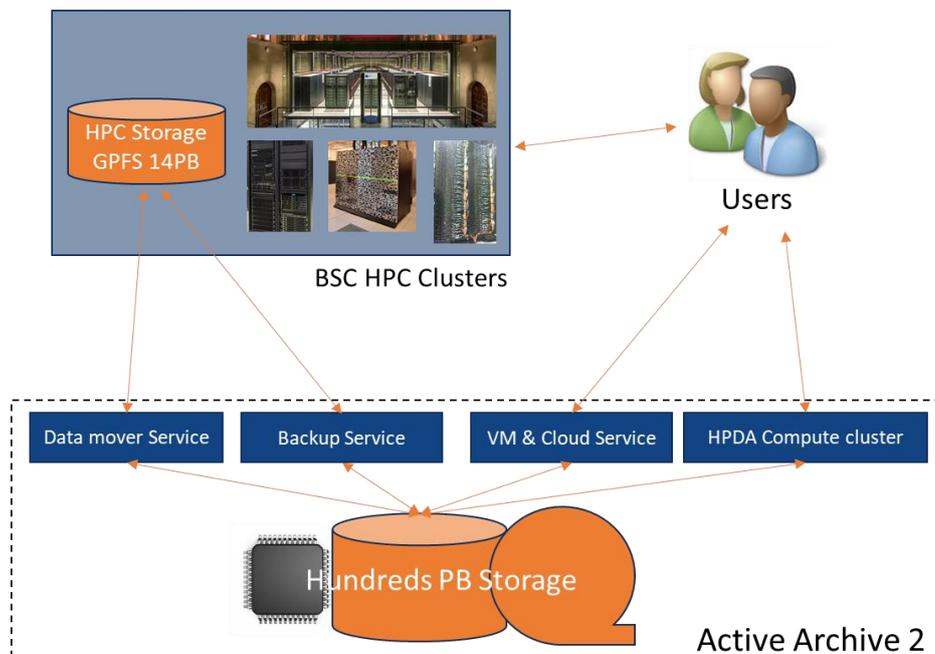
La infraestructura Archivo Activo2 pretende ser una infraestructura de datos de alta capacidad para almacenar todos los datos científicos generados en los diversos superordenadores del BSC. Esta infraestructura contendrá las tecnologías de datos más innovadoras del mercado y debe ser capaz de explotarlas para ofrecer el máximo rendimiento esperado.

Archivo Activo 2 será una infraestructura de datos y de cómputo para el análisis de datos de alto rendimiento (en inglés, High Performance Data Analytics HPDA). Combinará entre sus componentes nodos de cómputo con almacenamiento innovador basado en tecnologías como NVRAM en combinación con otras tecnologías, como SSD, discos duros y cintas, todo ello configurado como una única solución de almacenamiento capaz de almacenar de forma eficiente cientos de petabytes de datos científicos.

Archivo Activo 2 proporcionará almacenamiento masivo de archivado de datos científicos y mediante unos nodos de cómputo especialmente configurados para el análisis de datos, permitirá a los científicos pre o post procesar los datos resultantes de simulaciones de supercomputación mediante los nuevos paradigmas y algoritmos de análisis de datos, BigData o Machine Learning.

A la vez, la infraestructura proporcionará el servicio de backup de los sistemas de ficheros de supercomputación y, por otro lado, mediante un cloud privado, ofrecerá la posibilidad de crear servicios basados en los datos almacenados de las diversas comunidades científicas.

A continuación, podemos ver un esquema de los diversos componentes del futuro archivo activo 2, y sus conexiones con los clusters de supercomputación y los usuarios:



La nueva infraestructura de Archivo activo 2, ofrecerá la máxima capacidad posible en un único sistema de ficheros, usando las más innovadoras tecnologías de almacenamiento disponibles ofreciendo migración automática de los datos entre los diversos almacenamientos que lo compongan de forma transparente al usuario. El rendimiento esperado de la infraestructura será de unos 50 GB/s.

Se espera un sistema de almacenamiento basado en tecnologías innovadoras basadas y combinando:

- NVRAM: Almacenamiento no volátil integrado en servidor, con un alto rendimiento en operaciones de entrada/salida por segundo, pero un precio muy alto
- SSD: Almacenamiento basado en discos de estado sólido, con un alto rendimiento en operaciones de entrada/salida por segundo, un precio alto, óptimo para almacenar metadatos o inodos
- Discos duros: Almacenamiento basado en discos rotacionales magnéticos que con una latencia moderada ofrecen alta capacidad, consumo eléctrico no despreciable y precio moderado por GB
- Cintas: Almacenamiento masivo de datos, con alta latencia de acceso a datos, mínimo consumo eléctrico y precio bajo por GB

El almacenamiento de Archivo Activo 2 se configurará mediante un sistema en capas (Tiering storage ó Hierarchical Storage Management) que deberá ser capaz de maximizar la capacidad de almacenamiento, minimizando el coste y ofreciendo el mayor rendimiento y latencia de acceso a los datos científicos.

Archivo Activo 2, aparte de almacenamiento ofrecerá 4 tipo de servicios que a continuación pasamos a describir:

- High Performance Data Analytics (HPDA) cluster, nodos de cómputo especialmente configurados para el análisis de datos masivo, en el cual se tendrá especial cuenta en la memoria volátil y no volátil, capacidad de cálculo y almacenamiento local para trato de datos temporales.
- Data Mover Service, serán un conjunto de nodos especialmente configurados para el movimiento de datos entre el almacenamiento de supercomputación y Archivo Activo 2.
- Backup service, será aquel servicio de backup de los datos de sistema y resultados críticos científicos que residen en el almacenamiento de supercomputación del BSC.
- Virtual Machine y Cloud Service, será un conjunto de servidores los cuales se configurarán como un cloud privado para poder instanciar máquinas virtuales que ofrezcan servicios basándose en los datos almacenados o en el análisis de datos realizado en los nodos del cluster HPDA.

De la misma manera, Archivo Activo2 dispondrá de todo un conjunto de elementos extra que servirán para la administración de toda esta infraestructura. Entre los cuales destacaremos la red principal que interconectará por una parte todos los elementos que conformarán Archivo Activo 2 y que, por otro lado, se conectará con el almacenamiento de supercomputación. Se espera una red basada en Ethernet con un ancho de banda que funcionará a 10/40/100 Gbits dependiendo del componente que conecte.

La solución de Archivo activo 2 no dispondrá de ningún punto único de fallo, disponiendo de mecanismos de auto recuperación delante de los eventuales fallos hardware que puedan ocurrir.

Archivo Activo2 esta formado por un primer almacenamiento basado en la solución ESS (Elastic Storage Server) con una capacidad esperada mínima de 10 PB netos para datos y un espacio de metadatos mínima de 250TB también basado en tecnología ESS.

El segundo nivel de almacenamiento como ya se ha comentado está implementado con una robótica de TS4500 y cintas con tecnología LTO8. Dicho almacenamiento soporta LTFS

Ambos almacenamientos son gestionados mediante el software Spectrum Archive que se encarga de la migración de datos entre las diversas tecnologías de almacenamiento, mediante la aplicación de políticas de datos.

A continuación, pasamos a describir en detalle los requerimientos mínimos y los deseables técnicos de este pliego. En las siguientes tablas, los campos se identifican por las letras R y D, cuyo significado es:

R- Representa que lo anunciado es un requerimiento que se debe cumplir en la solución presentada, en el caso de no hacerlo la oferta quedará descalificada.

D- Representa un requerimiento deseable a tener y que se valorará positivamente aquellas soluciones que lo incorporen.

1.- Hardware

A continuación, pasamos a describir en detalle los requerimientos mínimos y posibles mejoras sobre el hardware que se demanda para la ampliación en capacidad en cinta para Archivo Activo 2.

1.1.- Hardware Robótica

| Ref | Descripción |
|-----|---|
| R1 | Se deberá proporcionar la cantidad de cintas necesarias (compatibles con el robot TS4500 del BSC), para proporcionar una capacidad mínima extra de 56PB brutos sin compresión. Todas las cintas deberán ser de la misma tecnología y tamaño y compatible con la ya existente en el robot del BSC. Cada cinta deberá poder albergar un mínimo de 12 TB sin compresión. |
| R2 | Todas las cintas deberán llegar etiquetadas según las indicaciones del BSC, con el formato standard para que sean reconocidas por el robot TS4500 del BSC. |
| D3 | Se valorará la mejora sobre la capacidad neta sin compresión ofertada en cintas por encima del mínimo requerido. |
| R4 | Se deberán proveer un mínimo de 16 unidades lectoras/escritoras para las cintas ofrecidas, compatible con el robot TS4500 del BSC. Cada lectora deberá proporcionar un rendimiento mínimo de 350 MB/s |
| D5 | Se valorará la inclusión de más unidades lectoras/escritoras por encima del mínimo requerido |
| R6 | Se deberán proveer el número de cintas limpiadoras de drives adecuadamente etiquetadas, según indicaciones del BSC. Se deberán proveer tantas cintas de limpieza para una estimación de uso del robot de Archivo Activo 2 hasta el final de su mantenimiento. |
| R7 | Se deberá incluir la ampliación en bastidores necesaria hasta un máximo de 11 en total del robot para poder albergar esta nueva capacidad de drives y cintas. Se deberá especificar en la oferta la propuesta de bastidores. |
| R8 | Se deberá incluir cualquier tarea (hardware o software) necesaria para la instalación y buen funcionamiento en el robot TS4500 del BSC de las cintas, bastidores y drives antes mencionados, sin disruptir el funcionamiento de los componentes ya existentes. Se preveen, sin estar limitado a ellas, las siguientes tareas como ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> - Upgrade de firmware robot - Introducción cintas y chequeo de auditoría - Instalación drives en el robot, tirada fibras nuevas desde el robot hacia los switches FC - Actualización y configuración Spectrum Archive para su reconocimiento - etc. |
| R9 | Se deberá incluir las tareas de diseño y configuración de los nuevos elementos en los switches FiberChannel, zoning. Redistribución de las zonas (en el caso que hiciera |

| Ref | Descripción |
|-----|---|
| | falta) para asegurar el buen balanceo de carga entre la nueva capacidad/drives y los servidores Spectrum Archive. |
| R10 | Se deberán de proveer de todos los GBIC FiberChannel para los nuevos componentes. |
| R11 | Se deberá realizar un estudio sobre la colocación física de los drives y cintas en el robot del BSC para optimizar el rendimiento del sistema HSM como el sistema en producción de backup que Archivo Activo2 realiza. Esto debería incluir la reordenación o reorganización de los componentes actuales, si esto fuera requerido. |
| R12 | Los nuevos drives se deberán integrar de forma nativa con los sistemas de monitorización y gestión del robot. Realizando cualquier tarea hardware/software que eso implique. |

1.3.- Servidores Spectrum Archive HSM

| Ref | Descripción |
|-----|---|
| R1 | Se deberá ampliar el número de servidores requerido para realizar las funciones de HSM Spectrum Archive, si la ampliación de capacidad y drives así lo requiere para mantener el balanceo y el rendimiento de Archivo Activo2. En tal caso, los servidores ofertados deberían ser idénticos a los ya existentes en producción en Archivo Activo 2. |
| R2 | En el caso de requerir una ampliación de servidores HSM, deberán estar configurados de la misma manera que los actuales y ser incorporados en el sistema de alta disponibilidad. Los servidores HSM deberán montar de forma nativa el filesystem paralelo que se establece como primer nivel de almacenamiento de Archiv Activo2, y tendrán la función principal de copiar/mover datos entre éste y las cintas. A la vez se encargarán de gestionar la información administrativa necesaria para las funciones de HSM (inventario de datos en cinta, petición montaje cintas, etc.) Los servidores de HSM no podrán usar ningún otro almacenamiento intermedio para la función de HSM, deberán leer/escribir directamente desde/hacia el primer nivel de almacenamiento del filesystem paralelo. |
| R3 | Los servidores deberán estar configurados a nivel de características técnicas (cpu, memoria, etc.) para realizar las funciones que se les asignan de HSM, y deberán ser capaces de leer/escribir entre los dos almacenamientos usando el máximo rendimiento esperado por ellos sin ser ningún factor limitante. |
| R4 | Los servidores proporcionados deberán disponer de una metodología de administración out-of-line: consola remota, power on y off, monitorización de alarmas y temperaturas, etc. que deberá conectarse a la red de gestión privada de Archivo activo 2. |

1.4.- Switches y redes Ethernet

Todos los elementos que forman parte de Archivo Activo 2 estan conectados a través de 2 redes disjuntas físicamente:

- *Red de administración:* Conectando todos los elementos de gestión del cluster (switches FC, IPMI servidores, interfaces SSH gestión) y sólo accesible por los administradores de la infraestructura
- *Red de datos filesystem paralelo HSM:* Red basada en tecnología 10/25/40/100 Gbit Ethernet visible entre los nodos del HSM que permitirá el montaje del filesystem paralelo en todos los servidores.

| Ref | Descripción |
|-----|---|
| R1 | Se deberá ampliar tanto en hardware o cableado cualquier red de Archivo Activo2 si la ampliación de esta licitación así lo requiere. Dichas ampliaciones o nuevos componentes deberán ser completamente compatibles con los actuales y manteniendo el balanceo y distribución de carga de las redes ya existentes en Archivo Activo2. |
| R2 | Se deberán actualizar los esquemas de conexionado físico de cada una de las redes de Archivo Activo2 en caso de que estas se vean alteradas. |
| R3 | Si se proporciona algún switch extra deberán seguir cumpliendo con los requerimientos hardware y funcionales: Todos los switches de cualquier red deberán tener doble fuente de alimentación, y redundancia a nivel de ventiladores. Todos estos componentes deberán ser modulares y poderse cambiar en caliente, sin la parada del switch en cuestión. Si dentro de una misma red se proveen switches de fabricantes diferentes y se detecta cualquier incompatibilidad a la hora de conectarlos entre ellos (GBIC, fibra, limitación funcionalidades, rendimiento), el licitante deberá sustituir los switches necesarios para que todos sean del mismo fabricante para eliminar la incompatibilidad. |
| R4 | Para cada una de las redes y una vez todos los componentes estén conectados deberá existir un 10% de puertos libres físicos (sin break-outs) en cualquiera de los switches. |
| R5 | En todas las redes que hayan conexiones de velocidades diferentes, los switches deberán incorporar los buffers necesarios para ofrecer los rendimientos line-rate entre las diferentes velocidades. |

1.5.- Almacenamiento primer nivel HSM (SSD / HDD)

| Ref | Descripción |
|-----|--|
| D1 | <p>Se valorará la mejora de almacenamiento en el primer nivel de almacenamiento de Archivo Activo2 ya sea en el módulo de metadatos (ESS SSD/Flash) como en el módulo de datos (ESS HDD).</p> <p>Dicha ampliación deberá ser completamente compatibles con los módulos ya existentes de archivo activo2, como su integración completa con el software de filesystem existente como software de HSM (Spectrum Archive).</p> |

2.- Operacional

En este apartado se describen los requerimientos operacionales relacionados con la ampliación de capacidad de almacenamiento en cinta de Archivo Activo2. Archivo Activo2 está instalado en el CPD de Torre Girona sótano 1.

| Ref | Descripción |
|-------------------------------------|--|
| Requerimientos operacionales | |
| R1 | El peso de cada rack no deberá nunca superar más de 1100 Kg. x m2. |
| R2 | Todos los servidores, switches y componentes de la solución HSM deben disponer de fuentes de alimentación redundadas N+N. Que se conectaran a las PDU correspondientes redundadas. |
| R3 | Se deberá presentar esquema de conexionado eléctrico de los bastidores que conformen la ampliación y la actualización de la documentación de Archivo Activo2 con su configuración ampliada. |
| R4 | Se deberá incluir todas las tareas de cableado de los componentes según el diseño acordado entre el BSC y la empresa licitadora. |
| R5 | <p>Se deberá incluir todos los elementos y componentes necesarios para el transporte y ubicación de los componentes de la ampliación totalmente instalados en dicha sala CPD.</p> <p>Dado que la sala no dispone de almacén se deberá de realizar limpieza diaria del material sobrante a medida que se vaya instalando, la empresa licitadora se deberá hacer cargo de la limpieza del material sobrante.</p> |
| R6 | Se deberá establecer un plan que minimice los cortes de producción de los servicios que actualmente está funcionando de Archivo Activo2. |
| R7 | Se deberán conectar todos los rack's a la red de equipotencial existente. O la modificación de dicha red si hiciera falta. |
| R8 | Se exigirá en la instalación cableado (fibra, eléctrico, cobre Ethernet, etc.) ordenado dado que el falso suelo es muy bajo, y todo el paso de cables se debe hacer por él. |
| R9 | Todo cable o fibra que forme parte de la misma red y tecnología deberá ser del mismo color ya existente de Archivo Activo2 y entre cualquiera de los diferentes |

| Ref | Descripción |
|-----|---|
| | componentes hardware que formen esa red. Cada red física deberá usar un color diferente entre ellas. |
| R10 | <p>Todo componente de la solución (rack, server, switch, cable, fibra, ...) deberá ir debidamente etiquetado, para ser identificado físicamente de forma única según nomenclatura que se establezca entre el BSC y la empresa instaladora, siguiendo la nomenclatura ya usada para Archivo Activo2.</p> <p>En los cables y fibras se deberá indicar origen y destino de la conexión usando la misma nomenclatura.</p> |
| R11 | La solución deberá incluir el montaje en racks de todos los componentes, además de la recogida de todos los materiales sobrantes de la instalación. |

3.- Software

En este apartado se describe el software a proporcionar para el sistema de archivo activo2.

| Ref | Descripción |
|-----|--|
| R1 | Se deberá proporcionar cualquier software necesario o ampliación de los existentes para poder poner en producción la ampliación de almacenamiento en cinta de esta licitación. |
| R2 | En caso de proporcionar cualquier software necesario debería ser el mismo que el actual funcionando en Archivo Activo 2 o uno de completamente compatible. |

4.- Mantenimiento y soporte

| Ref | Descripción |
|-----|--|
| R1 | <p>Se deberá proporcionar mantenimiento de cualquier componente proporcionado en esta licitación acorde con el mantenimiento del resto de componentes que forman Archivo Activo2.</p> <p>La duración deberá ser hasta marzo 2023.</p> <p>Delante de fallos hardware se deberán reparar con una respuesta en 4 horas dentro de las horas de oficina (08:00 – 17:00) y con un servicio de soporte de Next Business Day. En caso de incidencias muy críticas que impliquen una afectación global de la producción de los clusters, se deberá proveer un seguimiento continuo 24x7 hasta la resolución de la incidencia.</p> |
| R2 | La empresa licitadora se hará cargo de la reparación y sustitución durante el periodo de mantenimiento de cualquier componente hardware. |
| D3 | Se valorará la extensión de la garantía / mantenimiento por encima del mínimo requerido. |
| R4 | El proyecto de ampliación incluirá la instalación “llave en mano” de la ampliación aquí descrita. |
| R5 | Se exigirá un trabajo en equipo con el departamento de operaciones del BSC, para la coordinación del diseño hardware/software de la solución. Cualquier plan o toma de decisión se deberá verificar con el departamento de operaciones del BSC antes de llevarla a cabo. |
| R6 | <p>Se proporcionará (mientras dure el mantenimiento):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acceso a todo el software upgrade (incluyendo sistemas operativos, clientes filesystem paralelo y firmware) de todos los componentes de la solución - Punto único de soporte para el aviso de problemas e incidencias de cualquier componente que componga la solución |
| R7 | Se exigirá soporte pro-activo, notificando y recomendado subidas de versión tanto de software como de firmware de cualquier componente de la solución. |
| R8 | <p>Se deberá entregar al final de la instalación una documentación actualizada de archivo activo2 digital en formato office en la que se describa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción general de los componentes de la solución - Esquemas físicos de los conexiones finales realizados - Versiones de firmware instalados y recomendaciones de configuración BIOS/firmware - Explicación procedimientos hardware para: Puesta en marcha, parada y diagnóstico delante de problemas hardware - Proyecto de instalación y configuración de la ampliación de capacidad en cinta |
| R9 | Toda la instalación y desarrollo del proyecto se deberá hacer on-site en las instalaciones del BSC bajo la supervisión del grupo de sistemas del BSC. En ningún |

| | |
|-----|--|
| | <p>caso se permitirá el acceso externo o remoto para la configuración o instalación de la solución presentada.</p> <p>Durante el mantenimiento no se permite el acceso remoto y toda modificación se debe hacer on-site.</p> |
| R10 | <p>En la implantación de la solución presentada se exigirá la participación activa y presencial de los expertos de cada uno de los componentes que forman la solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsables de hardware/ desarrolladores de robótica, filesystem paralelo, sistema HSM - Desarrolladores o responsables técnicos de redes o switches ethernet <p>Teniendo la posibilidad el personal del BSC poder intercambiar emails de forma directa con dichas personas con el fin de solucionar cualquier problema que surja durante el desarrollo e instalación de la máquina.</p> |
| R11 | <p>El equipo técnico encargado de la instalación hardware y software deberá disponer de la formación y capacidades técnicas para la realización de este tipo de instalaciones, ya que es imprescindible para la correcta ejecución del contrato.</p> <p>Las personas asignadas deberán ser especialistas en sistemas de almacenamiento HSM ofertado, habiendo realizado con anterioridad instalaciones de sistemas HSM del mismo tipo. (Instalaciones HSM de más de 15 PB, con un primer nivel nivel basado en filesystem paralelo como la solución aquí propuesta)</p> <p>Si la persona técnica designada en el desarrollo del proyecto por parte de la empresa licitadora no dispone de la experiencia adecuada, se exigirá la presencia de otro experto on-site para la realización del proyecto.</p> |
| R12 | <p>Una vez acabada la instalación de la ampliación se deberá de comprobar la disponibilidad de la nueva capacidad y drives. De la misma manera, se comprobará que las funcionalidades de Archivo Activo 2 no se han visto perjudicadas por dicha ampliación.</p> <p>Se deberá incluir las tareas de optimización de configuración y balanceo de los nuevos dispositivos en la infraestructura actual de Archivo activo 2.</p> |