

Anexo I – Technical specifications

Proyecto de virtualización de aplicaciones completo, que engloba los recursos hardware y servicios, debiendo cumplir todos los requisitos enumerados en el presente documento.

Las aplicaciones a virtualizar serán las actualmente utilizadas por el centro en la red pedagógica, orientado al uso de las herramientas por parte del profesorado. Todas las herramientas trabajan actualmente sobre SO propietario que requiere acceso en tiempo real a dispositivos conectados mediante USB, funcionalidad que debe mantenerse. El adjudicador facilitará el software a virtualizar y licencias en caso de ser necesarias, así como los dispositivos externos vinculados.

SERVICIOS

Se deberá presentar un proyecto desglosado por fases, junto con los términos y detalles de la puesta en marcha de la instalación, en el plan de implementación el adjudicatario deberá realizar las siguientes tareas:

- Instalación física del hardware.
- Configuración del entorno de virtualización.
- Ejecución de batería de pruebas claramente definidas en función de la finalidad del proyecto: acceso a las herramientas de manera ubicua y heterogénea.
- Documentación de la solución y formación acreditada.

El resto de servicios y recursos del centro no deben verse afectados en ningún momento por la nueva implantación. En caso de sufrir alteración, el adjudicatario deberá hacerse cargo de la reparación y puesta a punto, debiendo quedar igual que antes de realizar las intervenciones.

CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS DE LOS SERVIDORES

El precio por nodo debe ser individual, siendo la necesidad inicial de tres equipos y las especificaciones mínimas por nodo serán:

- 2 x procesador 2,2 GHz, 24 núcleos, 48 subprocesos, 10,4 GT/s, 35,75 MB de caché, Turbo, HT (150 W), DDR4 a 2666 MH.
- 2 x tarjeta SD 32 GB en RAID1.
- 768 Gb RAM.
- 2 puertos a 10 Gbps SFP+.
- 2 puertos a 1 Gbps.
- Guías y railes para el cableado externo.
- Tarjeta de administración remota Enterprise.
- Garantía a 3 años on-site, preferible 5 años o ampliable.

CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS DE ALMACENAMIENTO

A continuación, se describen las características que se consideran necesarias para la solución de almacenamiento all-flash.

El sistema de almacenamiento deberá disponer de espacio suficiente de ampliación que permitan crecimiento de al menos 6 discos adicionales.

Solo se aceptarán productos de fabricantes que estén reconocidos como líderes en el sector del almacenamiento de datos. Se utilizará como referencia el más reciente cuadrante mágico de Gartner de la categoría de “Primary Storage” publicado en 2019.

No se considerarán sistemas de almacenamiento OEM de otros fabricantes, y los sistemas ofertados deberán ser de la marca del proveedor que desarrolla y fabrica el producto.

Disponibilidad

El sistema de almacenamiento debe estar dotado de mecanismos de alta disponibilidad que permitan seguir dando servicio ante el fallo de alguno de sus componentes. Las características mínimas que debe cumplir son las siguientes:

- Todos sus componentes deben estar redundados y ser reemplazables en caliente.
- La solución ofertada deberá acreditar una disponibilidad de al menos 99,9999% (tiempo en el que los datos son accesibles en el periodo de 1 año). Esta disponibilidad deberá estar certificada por una entidad externa al fabricante de la solución.
- El almacenamiento debe permitir crecer en Scale-Out hasta un máximo de 24 controladoras en alta disponibilidad para los protocolos NAS. Y hasta 12 controladoras en alta disponibilidad para protocolos SAN y NAS.
- El crecimiento debe permitir mezclar diferentes equipos dentro del mismo cluster del portfolio del fabricante y estos deben ser compatibles con familias anteriores a los equipos actuales ofertados.
- El almacenamiento debe permitir mover datos en caliente indistintamente del protocolo sin afectar al servicio y completamente transparente para la aplicación.
- El almacenamiento deberá permitir tener en un mismo cluster almacenamiento All Flash, NVMe y cabinas con discos rotacionales.
- Memoria caché de escritura espejada y protegida por baterías durante un periodo mínimo de 72 horas.
- Controladoras activas configuradas en alta disponibilidad (pareja HA) que permitan seguir dando servicio ante el fallo de un componente o actualización de firmware. No se aceptarán soluciones que trabajen activo-pasivo, aunque la visibilidad de los caminos al host estén activos por las dos controladoras.
- La solución debe proporcionar un servicio entre CPDs para protocolos SAN y NAS de forma nativa, permitiendo conmutar el servicio entre CPDs sin parada y sin pérdida de datos para todos los protocolos. Los datos se replicarán en modo síncrono entre ambos CPDs para garantizar RPO=0.
- No se admitirán soluciones basadas en software y/o servidores que virtualicen disco para ofrecer servicios SAN y NAS. La solución ha de ser diseñada con sistemas de almacenamiento All-Flash.
- La solución debe conmutar el servicio entre CPDs de forma automática en todas las situaciones de contingencia sin excepción, siendo necesario para ello disponer de una solución de arbitraje en un tercer CPD que esté incluida en la arquitectura.

- Los sistemas de almacenamiento all-flash propuestos deberán estar certificados e integrados con el entorno de virtualización en su versión más reciente.
- El sistema de almacenamiento deberá ser un AFA (All-Flash Array), diseñado y optimizado para utilizar discos SSD/Flash, y que no admita discos rotacionales.
- Las cabinas de almacenamiento deben disponer de sistemas de protección y consistencia de los datos ante cortes de suministro eléctrico no programados que permitan un apagado ordenado de las mismas.
- Conexión de las bandejas de discos físicos a las controladoras mediante bucles redundantes SAS a 12Gb para disponer de alta disponibilidad y acceso balanceado.
- La cabina de almacenamiento debe tener tecnología nativa NVMe en su diseño, para así permitir trabajar con el protocolo NVMe de Extremo a Extremo.
- La solución de almacenamiento debe soportar configuraciones RAID de doble y triple paridad.
- Conexión de todos los servidores al sistema de almacenamiento mediante dos caminos redundantes que permitan el acceso a los datos en caso de fallo de alguno de los caminos.

- **Funcionalidades**

El sistema de almacenamiento debe disponer de las siguientes funcionalidades:

- El sistema de almacenamiento debe incluir los siguientes protocolos de forma nativa sin utilización de equipos Gateway ni servidores para ofrecer servicios NAS y S3:
 - FC, NVME, iSCSI, CIFS, NFS y S3
- El sistema de almacenamiento deberá soportar la funcionalidad de enviar datos inactivos a un repositorio S3 de forma nativa para volúmenes SAN y NAS, sin necesidad de software de terceros.
- La cabina debe permitir desbordar los datos fríos a una nube pública en un repositorio S3 de modo nativo sin necesidad de utilizar software de terceros.
- Consola de gestión en modo gráfico (GUI) y línea de comandos (CLI).
- Soporte de funcionalidad de multipathing nativo del sistema operativo para acceso redundante de los servidores al sistema de almacenamiento.
- Capacidad para crear hasta 1023 Snapshots por volumen como copias de solo lectura en diferentes momentos del tiempo. Las características que deben proporcionar estos Snapshots son:
 - El proceso de creación de un Snapshot debe ser instantáneo e independiente del tamaño del filesystem. No debe realizar copias de bloques de datos, simplemente trabajar a nivel de nuevos punteros (no se aceptarán snapshots basados en tecnología Copy-on-write).
- Capacidad para crear Snapshots por volumen sin impacto en rendimiento, para poder mantener hasta 30 días de copias de seguridad. Las características que deben proporcionar estos Snapshot son:
 - Independientes del protocolo de acceso al dato.
 - El Snapshot debe operar a nivel incremental de bloque solamente consumiéndose espacio adicional por las diferencias o bloques.

- Incluir agentes de integración con aplicaciones para gestionar la creación automática de snapshots consistentes sobre el entorno de virtualización planteado, así como gestionar las recuperaciones directas completas o parciales.
- Posibilidad de crear clones virtuales en la cabina con la misma herramienta de gestión de los snapshots para poder crear entornos de pruebas, reproducción o despliegue de nuevas aplicaciones. Por clones virtuales se entienden aquellos que no necesitan reservar espacio inicial, y que no impactan en rendimiento.
- Integración completa del sistema de almacenamiento con distinto software de backup, para poder crear copias instantáneas basadas en snapshots de la cabina, realizar recuperaciones granulares de los datos de snapshots con funcionalidades avanzadas de la cabina, y poder replicar los snapshots con replicación de la cabina de forma visible y orquestada por la herramienta de backup así como las licencias necesarias para su implementación.
- Como sistema AFA, deberá soportar las siguientes funcionalidades de eficiencia para ahorro de espacio para SAN y NAS:
 - Deduplicación de datos in-line.
 - Compresión de datos in-line.
 - Compactación de datos in-line.

La capacidad ofertada será calculada considerando los ahorros por eficiencia debidos a deduplicación, compresión y compactación (excluyendo del cálculo de eficiencia los snapshots y thin provisioning), siempre y cuando el licitador aporte un documento del fabricante garantizando la ratio de ahorro por escrito, y con el compromiso de compensar la capacidad restante en caso de no obtenerse el ahorro comprometido.

- La cabina de ser capaz de activar/desactivar granularmente en cada volumen las funcionalidades de deduplicación, compresión y thin provisioning.
- Los discos flash deberán ser para uso Enterprise y tecnología MSW (Multi-Stream Write), que ofrecen mayor rendimiento y durabilidad frente a otras tecnologías diseñadas para otros casos de uso.
- Los cambios de discos deberán estar incluidos en el contrato de mantenimiento sin exclusiones de ningún tipo.
- Capacidad de configurar sistemas de almacenamiento virtuales, para poder facilitar el movimiento de servicios de almacenamiento entre CPDs en caso de contingencia o balanceo planificado.
- Capacidad de definir calidad de servicio (QoS) a los volúmenes de diferentes aplicaciones, que soporte las siguientes funcionalidades:
 - Aplicar límites de rendimiento máximos de forma dinámica a cada LUN o sistema de ficheros en términos de IOPS o MB/s.
 - Garantizar un rendimiento mínimo a cada LUN o sistema de ficheros en términos de IOPS o MB/s.
 - QoS adaptativa, que permita definir un valor de IOPS/TB a un volumen, y que el umbral de rendimiento definido se adapte automáticamente al crecer o decrecer el tamaño de los datos.
 - El QoS se podrá poder aplicar a nivel de sistema de almacenamiento virtual, volumen, LUN y fichero.
- El sistema de almacenamiento deberá soportar cifrado de datos de forma granular a nivel de volumen, de forma que se pueda seleccionar los datos a cifrar en caso necesario. Se deberá implementar una gestión segura de las claves criptográficas, incluyendo su almacenamiento, distribución, acceso y destrucción.

- **Monitorización**

La solución completa de los 2 CPDs ofertada deberá poder ser monitorizada desde una única consola que permita, al menos, realizar las siguientes tareas:

- Monitorización de alertas de los sistemas de almacenamiento e integración con sistemas de monitorización mediante protocolo SNMP.
- Monitorizar uso de la capacidad disponible y utilizada, con alertas.
- Monitorizar el rendimiento y la carga del sistema de forma detallada y a nivel de cada volumen, con medición de IOPS y latencias granulares.
- Monitorización de la infraestructura virtual de las máquinas virtuales, el disco, a nivel de IOPs y latencias.
- Clasificación de los usuarios más demandantes (en capacidad libre disponible, IOPS, latencias, ...)
- Enviar alertas a una consola de gestión de eventos externa.
- Guardar históricos de las variables monitorizadas y permitir generar reportes detallados sobre el estado y la evolución del sistema de almacenamiento.
- Servicio de apertura automática de incidencias y análisis predictivo a cargo del fabricante.
- Disponibilidad de acceso a los datos desde aplicación nativa para dispositivos móviles.

- **Replicación de datos**

El sistema de almacenamiento deberá soportar la replicación de datos con las siguientes características:

- Debe incluir replicación de datos en modo síncrono entre los dos CPDs activos.
- Debe incluir replicación de datos en modo asíncrono a un tercer CPD o cloud para posible uso futuro.
- La replicación se realizará por líneas IP dedicadas para garantizar la disponibilidad y el rendimiento (latencia).
- Debe realizar la replicación de los snapshots de origen a destino para poder disponer de mecanismos de recuperación ante errores lógicos o ataques ransomware, cryptolocker, ... Estos snapshots replicados sirven a su vez para poder resincronizar los datos después de un corte de comunicaciones prolongado, sin tener que realizar una copia completa.
- Los datos deduplicados y comprimidos en el volumen origen, se mantendrán igualmente deduplicados y comprimidos en el volumen destino sin necesidad de rehidratar los datos.
- Debe poder replicar datos de forma nativa con servicios cloud públicos.

- **Capacidad**

La configuración inicial del sistema de almacenamiento deberá disponer de al menos 36TiB netos de almacenamiento, descontada ya la replicación entre CPDs. Para calcular el almacenamiento neto, se pueden considerar los ahorros debidos a la eficiencia obtenida por deduplicación y compresión, siempre y cuando el fabricante garantice por escrito la ratio de eficiencia

considerado, y se comprometa a compensar la capacidad restante hasta los 36TiB suministrando discos adicionales.

El sistema de almacenamiento debe contar con un mínimo de 18 discos 960 SSD por sistema de almacenamiento en su configuración inicial, nunca mayores de 3,8TB de capacidad por disco.

- **Conectividad**

La configuración inicial del sistema de almacenamiento deberá incluir los siguientes puertos para conexión de los servidores:

- 4 puertos 10GbE SFP+ por cada controladora.

Adicionalmente, será necesario incluir los puertos 10GbE necesarios para realizar la replicación de datos, independientes de los puertos de conexión para servidores.

- **Rendimiento**

El sistema de almacenamiento all-flash deberá proporcionar un rendimiento mínimo de 120.000 IOPS reales para la siguiente carga de trabajo tipo sobre protocolos iSCSI, SMB y NFS:

- 80% de lecturas y 20% de escrituras.
- 100% acceso aleatorio con bloques medios de 8KB.
- Sobre un conjunto de volúmenes que ocupen 50TB.
- Latencias de lectura y escritura inferiores a 1ms.
- Procesos de deduplicación y compresión inline habilitados.

Se deberá aportar una simulación de rendimiento por parte del fabricante del sistema de almacenamiento con la carga indicada y la configuración ofertada, para acreditar que la solución ofertada cumple el rendimiento solicitado.

- **Escalabilidad**

El sistema debe soportar como mínimo discos SSD de 960GB y tiene que poder crecer tanto en número de discos como en controladoras y todo bajo una única administración.

- **Mantenimiento y garantía**

El mantenimiento y garantía de los equipos especificados en este pliego se deberá proporcionar durante un periodo de 3 años en modalidad 7x24 con un tiempo de sustitución de piezas in-situ de 4 horas. Preferible 5 años o ampliable.

CRITERIOS DE ATRIBUCIÓN

El concurso será atribuido al licitador que, cumpliendo con todas las condiciones de participación, haya remitido la oferta más ventajosa.

El método de evaluación aplicado para definir la oferta más ventajosa, teniendo en cuenta la calidad y el precio será la siguiente:

- a. El criterio financiero tendrá un peso de 60 puntos. Para el cálculo del valor financiero se aplicará la fórmula siguiente:

$$Puntuación\ económica = \frac{\text{Valor de la oferta más económica}}{\text{Valor de la oferta evaluada}} \times 60\ puntos$$

El redondeo se efectuará a la unidad más próxima.

- b. El valor cualitativo de la oferta será puntuado sobre un máximo de 40 puntos. La puntuación será indicada sin decimales. La calidad será evaluada en base a los criterios siguientes:
 - Compatibilidad HW/SW con ecosistema de la Escuela actual (10 puntos).
 - Haber trabajado anteriormente en entornos educativos con la misma tecnología (10 puntos).
 - Nivel técnico del equipo de despliegue y puesta en marcha (10 puntos)
 - Tipo de soporte, tiempos de respuesta tras la puesta en marcha y garantía (10 puntos).

- **Determinación de la oferta más ventajosa**

La atribución se efectuará a la oferta más ventajosa que se obtendrá de sumar la puntuación obtenida en el criterio financiero y en el criterio de calidad.