

FUNDACIÓ INSTITUT D'INVESTIGACIÓ EN CIÈNCIES DE LA SALUT GERMANS TRIAS I PUJOL

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**CONTRATO RELATIVO AL SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA
PLATAFORMA DE INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE (HCI) CON CAPACIDADES DE
COMPUTO GPU PARA EL HOSPITAL UNIVERSITARIO GERMANS TRIAS I PUJOL**

CONTRATACIÓN ARMONIZADA

PROCEDIMIENTO ABIERTO

Exp. 23/2026

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL CONTRATO

1.1. Antecedentes

El Hospital Germans Trias i Pujol necesita disponer de una plataforma tecnológica on-premise de alta capacidad que permita el procesamiento, el almacenamiento y el análisis de volúmenes significativos de datos clínicos, y no clínicos, estructurados y no estructurados. La creciente adopción de modelos de inteligencia artificial para el soporte a la decisión clínica y la estratificación de riesgo genera necesidades de cómputo GPU que las infraestructuras convencionales no pueden satisfacer.

Debe ser una plataforma institucional de datos para la investigación, basada en el estándar OMOP CDM y con capacidades de procesamiento de lenguaje natural e inteligencia artificial, que dé respuesta a la necesidad de establecer una infraestructura estable, gobernada e interoperable que permita transformar el dato clínico en conocimiento científico de manera segura y eficiente. Esta infraestructura es, además, una condición necesaria para participar en proyectos de investigación multicéntricos y en redes internacionales como OHDSI, así como para dar cumplimiento a los requisitos de interoperabilidad del Espacio Europeo de Datos de Salud (EHDS).

Se requiere también una solución robusta de copia de seguridad y recuperación sobre backup appliance dedicado, compatible con el software de backup aportado por el centro.

1.2. Objeto del contrato

El objeto del presente contrato es el suministro, la instalación y la puesta en marcha de una plataforma de infraestructura hiperconvergente (HCI) con capacidades de cómputo GPU, incluyendo:

- Un clúster de cómputo hiperconvergente de tres (3) nodos con GPU acelerada, substrato unificado de virtualización, almacenamiento y orquestación de contenedores.
- Una plataforma de networking de centro de datos en alta disponibilidad para la interconexión del clúster.
- Un sistema de almacenamiento dedicado a la protección de datos (backup appliance), compatible con el software de backup aportado por el centro.
- Todas las licencias de software de la plataforma HCI en régimen de suscripción de cinco (5) años.
- Los servicios profesionales de ingeniería para la instalación, configuración, puesta en marcha y capacitación técnica.

2. ALCANCE Y REQUISITOS GENERALES DE LA CONTRATACIÓN

2.1. Descripción de los términos utilizados

Hiperconvergencia (HCI): Arquitectura de centro de datos que integra cómputo, almacenamiento definido por software (SDS) y red en una única plataforma gestionada desde una consola centralizada. Crecimiento modular añadiendo nodos.

GPU / GPGPU: Unidad de procesamiento gráfico de propósito general para cargas de IA (entrenamiento, inferencia), procesamiento y analítica de datos a gran escala.

vGPU: Tecnología para compartir una GPU física entre múltiples máquinas virtuales con perfiles de VRAM y cómputo aislados.

MIG (Multi-Instance GPU): Particionamiento físico de una GPU en instancias independientes con memoria y cómputo dedicados para inferencia concurrente.

Kubernetes / Plataforma de orquestación: Plataforma de orquestación de contenedores en alta disponibilidad incluida en las licencias HCI avanzadas.

Extent Store: Capacidad efectiva de almacenamiento del clúster HCI disponible para las cargas de trabajo, calculada como: (Capacidad Raw - overhead) / Factor de Replicación.

Factor de Replicación (RF): Número de copias de los datos mantenidas simultáneamente en el clúster. $RF2 = 2$ copias $(N+1)$.

Backup Appliance: Solución de almacenamiento dedicada e independiente del clúster HCI, destinada a la protección de datos con deduplicación y compresión integradas. No consume capacidad del clúster HCI.

Protocolo Catalyst/SOSAPI: Protocolo para la integración nativa entre el software de backup y el backup appliance, habilitando deduplicación en origen.

Zero Trust / Microsegmentación: Control de acceso granular entre cargas de trabajo dentro de una misma red, independiente del perímetro.

2.2. Necesidades y contexto actual

El Hospital ha identificado la necesidad de desplegar una plataforma de analítica de datos clínicos que requiere un substrato de infraestructura HCI con capacidades GPU. Las necesidades concretas que motivan esta licitación:

- Clúster de Virtualización y Clúster Kubernetes en alta disponibilidad (incluido en las licencias HCI avanzadas) para la plataforma de analítica clínica del Hospital Germans Trias i Pujol
- Almacenamiento de objetos compatible con S3 y almacenamiento de ficheros NFS, nativos en la plataforma HCI.
- Recursos GPU para entrenamiento, inferencia y procesamiento de datos.
- Capacidad efectiva del clúster HCI de 43,62 TiB (RF2, N+1, 30% savings de compresión, ratio 1,43:1) o 30,50 TiB en escenario conservador sin savings, validada por la herramienta de dimensionamiento oficial del fabricante de la plataforma HCI.

- Capacidad inicial de datos clínicos a proteger de aproximadamente 29,4 TB (crecimiento previsto hasta 47,3 TB en cinco años, 10% anual).
- Backup appliance independiente del clúster HCI, con capacidad post-deduplicación mínima de 81,1 TB en el año 5 (ratio 13:1 validada por herramienta de dimensionamiento oficial del fabricante del backup appliance).

2.3. Adquisición de hardware

2.3.1. Nodos de cómputo hiperconvergente con GPU

Se requiere el suministro de tres (3) servidores idénticos certificados por el fabricante del software de hiperconvergencia, con las características mínimas para cada uno:

Componente	Especificación mínima
Modelo / Certificación	Servidor rack 19", certificado HCI fabricante. Kit de instalación en rack incluido.
CPU	2× procesadores datacenter, mínimo 16 núcleos/socket, x86_64, AVX-512, TDP máx. 220W/socket
RAM	8× módulos DDR5 de 64 GB → 512 GB/nodo · 1.536 GB totales clúster
NVMe SSD	5× NVMe SSD ≥7,68 TB SFF U.3 (RI), backplane 8 bahías SFF compatible. Capacidad raw total clúster: 104,77 TiB
GPU	1× GPU datacenter ≥96 GB VRAM ECC, PCIe, compatible vGPU y MIG. Todos los kits de soporte GPU incluidos.
NIC 25G	3× adaptadores 10/25 GbE SFP28 doble puerto (RDMA/RoCE), certificados para interconexión al switch ToR
NIC Gestión	1× adaptador 10GbE BASE-T OCP3 doble puerto
Alimentación	4× fuentes hot-plug ≥1.000W Titanium/nodo
Gestión remota	Módulo BMC integrado con licencia avanzada incluida
Soporte	5 años Tech Care Essential o equivalente (24x7, NBD in-situ)

2.3.2. Networking de centro de datos (Top-of-Rack)

Se requiere el suministro de dos (2) switches de centro de datos idénticos en configuración activo-activo:

- Switch datacenter formato 1U, rack 19". Mínimo 24 puertos SFP28 (1/10/25 GbE) + 6 puertos QSFP28 (40/100 GbE).
- Sistema operativo: VLAN 802.1Q, LACP 802.3ad, LLDP, STP/MSTP, BGP/OSPF, VPC o equivalente.
- Seguridad: MACsec IEEE 802.1AE, ACLs, SyncE (ITU-T G.8262). Ventiladores y PSU redundantes hot-plug, flujo port-side intake.
- Licenciamiento completo incluido (SO, funcionalidades avanzadas). Soporte 5 años NBD incluido.
- 24× cables DAC SFP+ 3m para conexión de los nodos. 2× cables DAC SFP+ Twinax adicionales. Cables de alimentación europeos CEE 7/7 incluidos.

- Todos los transceptores deben ser del fabricante del switch o certificados. No se admiten compatibles de terceros ni reacondicionados.

2.3.3. Backup appliance (capa independiente del clúster HCI)

Se requiere el suministro de un (1) sistema de almacenamiento dedicado exclusivamente a la protección de datos, independiente del clúster HCI. Los datos de copia de seguridad no consumirán capacidad del clúster HCI. Dimensionado para cubrir 81,1 TB post-deduplicación en el año 5 (ratio 13:1 validada por la herramienta de dimensionamiento oficial):

Elemento		Especificación
Appliance base		Rack, capacidad base mínima 144 TB raw. Conectividad 10/25 GbE SFP (adaptador + licencia de puerto incluidos). Independiente del clúster HCI.
Ampliación de capacidad	de	1× licencia de capacidad adicional 144 TB → total ~288 TB raw.
Protocolo de integración	de	Soporte de protocolo propietario de deduplicación en origen para integración nativa con el software de backup del centro.
Cifrado		Licencia de cifrado de datos en reposo incluida.
Soporte		5 años 24x7, sustitución de componentes incluida.

2.4. Adquisición de licencias de software

2.4.1. Plataforma de hiperconvergencia

- Licencia para 96 núcleos de CPU, suscripción 60 meses, soporte producción 24/7 incluido.
- Funcionalidades incluidas sin coste adicional: compatible con múltiples hipervisores (AHV, VMware ESXi, Microsoft Hyper-V como mínimo); consola de gestión centralizada; SDS (deduplicación, compresión, tiering NVMe); servicio de ficheros nativo NFS/SMB; servicio de objetos S3 nativo; servicio de volúmenes iSCSI; replicación asíncrona nativa; microsegmentación nativa; plataforma Kubernetes empresarial incluida.
- Licencia de servicio de almacenamiento unificado para ≥5 TiB, suscripción 60 meses.

2.4.2. Licencias de virtualización GPU

- ≥10 licencias vGPU tipo vWS (Virtual Workstation) o equivalente, modalidad CCU, suscripción 60 meses.

2.4.3. Software de protección de datos

El licenciamiento del software de gestión de backup (Veeam Data Platform o equivalente) es responsabilidad del centro sanitario y no se incluye en el presente contrato. La solución de infraestructura debe cumplir los requisitos técnicos de integración descritos en la sección 3.3 para garantizar compatibilidad plena con el software de backup Enterprise Plus del centro o equivalente.

2.5. Servicios de instalación, puesta en marcha y formación

Junto con el hardware y las licencias se licitan los servicios de instalación del hardware que forma la plataforma, la instalación del software de hiperconvergencia (hipervisores y herramientas de gestión) y su puesta en marcha así como el clúster de Kubernetes utilizando la tecnología nativa de la plataforma HCI, la formación del equipo técnico del Hospital Germans Trias i Pujol en la gestión de la nueva plataforma y en las tareas de soporte reactivo y preventivo posteriores a la puesta en marcha.

A tal efecto se requieren las tareas de instalación, puesta en marcha y formación que cubran como mínimo los siguientes puntos:

- Plan de ingeniería inicial con definición detallada del nuevo entorno y planificación de tareas.
- Provisión y configuración de Red de interconexión de nodos y datos.
- Implementación de la plataforma ubicada en el CPD del Hospital y formación en la administración de esta.
- Configuración de la plataforma de almacenamiento y formación en la administración de esta.
- Implementación de un clúster de Kubernetes, integración en la plataforma unificada de gestión y formación en la administración de esta.
- Soporte en la configuración del backup Veeam de las máquinas, volúmenes NFS/CIFS o S3 y Clúster Kubernetes

3. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS

3.1. Requisitos técnicos generales

- Todos los equipos y softwares deben ser de marca registrada, nuevos y sin utilización previa.
- Hardware y software en comercialización activa, sin discontinuidad anunciada.
- Mínimo 5 años de soporte del fabricante disponibles a partir de la entrega.
- Todos los accesorios de montaje, interconexión y puesta en marcha incluidos. Todo el licenciamiento necesario incluido.
- Gama datacenter o enterprise. No se admiten equipos SMB, SOHO ni de consumo.
- Equipos provenientes del canal oficial de distribución del fabricante en el país.
- Gestión unificada desde una única consola centralizada (monitorización, alertas, automatización, ciclo de vida).
- Fabricantes de reconocida implantación en entornos Enterprise y sanitarios con presencia consolidada en el mercado europeo.

3.2. Requisitos de la plataforma HCI y cómputo GPU

3.2.1. Infraestructura de virtualización y cómputo

- Solución HCI basada exclusivamente en software (Software-Defined). No se aceptan controladoras RAID dedicadas, hardware propietario específico ni SAN externa como storage principal.
- Compatible con múltiples hipervisores (AHV, VMware ESXi, Microsoft Hyper-V como mínimo). Independiente del hardware de red.
- La interconexión entre los distintos servidores que componen la solución debe funcionar exclusivamente sobre red ethernet con conexiones de como mínimo 25Gb, las conexiones que den el servicio de ficheros deben funcionar exclusivamente sobre red ethernet con conexiones de como mínimo 25Gb y la conectividad entre los servidores y los clientes debe funcionar exclusivamente sobre red ethernet con conexiones de como mínimo 10Gb.
- Clúster de 3 nodos con garantía N+1 (funcionamiento sin interrupción en fallo de un nodo) y reconstrucción automática de datos.
- Escalado lineal scale-out sin downtime, con nodos de la misma o diferente configuración.
- Soporte vGPU y MIG para asignación aislada de recursos GPU a múltiples máquinas virtuales.
- Servicios nativos integrados: almacenamiento de objetos S3, servicio de ficheros NFS/SMB, volúmenes iSCSI, gestionables desde la consola central.
- Que la plataforma admita añadir opcionalmente la funcionalidad de microsegmentación para políticas de control de tráfico entre cargas de trabajo, sin software de terceros adicionales.
- Compresión in-line, deduplicación y tiering automático NVMe. Snapshots nativos, grupos de consistencia, recuperación granular.
- Capacidad raw total del clúster (3 nodos × 5× NVMe ≥7,68 TB): mínimo 104,77 TiB. Capacidad efectiva (Extent Store) mínima de 43,62 TiB con savings de compresión (RF2, N+1, 30% savings, ratio 1,43:1) o 30,50 TiB en escenario conservador sin savings, validada por la herramienta de dimensionamiento oficial del fabricante de la plataforma.
- Hipervisor certificado para VMs hasta 512 GB RAM y 16 TB disco. SO soportados: Ubuntu 20.04+, RHEL/CentOS 7/8/9, Debian 10+, Windows Server 2019+ (todos 64-bit).

3.2.2. Plataforma de orquestación de contenedores

- Plataforma Kubernetes empresarial incluida en la licencia HCI: clúster Kubernetes en HA sobre el clúster HCI.
- Posibilidad de desplegar múltiples clústeres Kubernetes gestionados desde la consola centralizada.
- Gestión centralizada del ciclo de vida Kubernetes desde la consola HCI.
- Controlador CSI de la Plataforma HCI para almacenamiento persistente con grupos de volúmenes y almacenamiento de archivos
- Control de acceso basado en roles (RBAC) e inicio de sesión único (SSO)
- Soporte de GPU Operator para asignación de recursos GPU a los pods (inferencia, entrenamiento).
- Balanceo de carga y servicios de entrada

- Sistema Operativo soportado: Rocky Linux
- Compatibilidad almacenamiento de objetos S3 y NFS como backends para la plataforma de analítica clínica del cliente.

3.2.3. Servicios de almacenamiento

- Servicio de ficheros nativo NFS v3+ y SMB3+: sharing simultáneo, integración AD (NTLM/Kerberos), cuotas por share/usuario/grupo, auditoría de accesos.
- Servicio de objetos nativo compatible S3: escalable horizontalmente, gestionable desde la consola centralizada.
- Servicio de volúmenes de bloque iSCSI: soporte iSCSI Multipath, integrado con la consola de gestión.
- Snapshots programados y manuales, compatibles con Windows Previous Versions para volúmenes SMB.

3.2.4. Networking de centro de datos

- 2 switches en configuración activo-activo (VPC o equivalente). Port-channel LACP 802.3ad para conexión bonded de NICs de cada nodo.
- Separación por VLAN: Storage (25 GbE), Gestión, Acceso VMs, Backup (10/25 GbE), Uplinks core (100 GbE).
- Uplinks 100 GbE (QSFP28) disponibles para conexión al core del CPD (responsabilidad del cliente).
- El fallo de un switch no puede interrumpir ningún servicio activo (redundancia L2/L3 completa).

3.3. Requisitos de la solución de protección de datos

La solución de backup appliance es una capa de almacenamiento dedicada e independiente del clúster HCI. Los datos de copia de seguridad no consumirán capacidad del clúster HCI (43,62 TiB efectivos). El backup appliance debe ser compatible e integrarse de forma nativa con el software de backup aportado por el centro. Requisitos mínimos:

- Integración nativa vía protocolo propietario de deduplicación en origen (Catalyst o SOSAPI equivalente): reducción de ancho de banda durante las copias de seguridad.
- Capacidad post-dedupe mínima de 81,1 TB en el año 5, validada por la herramienta de dimensionamiento oficial del fabricante (grupo de protección 29,4 TB, Mixed, change rate Medium, 10% anual, ratio 13:1).
- Políticas de retención: Daily +3% / 7 días · Weekly +6% / 4 semanas · Monthly +8% / 12 meses · Yearly +13% / 3 años (23 restore points total).
- Cifrado de datos en reposo (licencia incluida).
- Ventana de backup nocturna (22h–06h) para evitar contenciones con las cargas GPU productivas del clúster HCI.
- Reporting y monitorización de políticas integrados con la consola del software de backup del centro.

3.4. Garantía, mantenimiento y soporte preventivo y correctivo

El período de garantía mínimo deberá ser de 5 años, este deberá contener la posibilidad de poder renovar estos servicios de mantenimiento cuando finalice el inicial. Se podrán proponer las mejoras necesarias a las condiciones de garantías y mantenimiento básicas.

Las condiciones de prestación de servicio de garantía/mantenimiento tanto del software como del hardware que compone el proyecto se corresponderán a las de un entorno "crítico" y deberán ser como mínimo las siguientes:

- Cobertura horaria 24x7x365
- Soporte telefónico ante incidencias y consultas con respuesta inmediata.
- El tiempo de respuesta desde la recepción del aviso de la incidencia hasta la respuesta técnica con el diagnóstico de la misma, será como máximo de una (1) hora en caso de incidencias de máximo nivel.
- El tiempo para la sustitución de piezas en caso de defectos o averías de hardware será como máximo el siguiente día laborable dentro del horario laboral; en este período se dispondrá de la pieza así como del técnico que debe instalarla en las instalaciones del Hospital.

Servicio de atención al cliente

El prestador del soporte dispondrá de un sistema de soporte técnico disponible las 24x7 con las siguientes capacidades:

- Atención telefónica y a través de correo electrónico con sistemas de seguimiento de incidencias.
- Consulta de BBDD de conocimientos y de procedimientos y soluciones a problemas
- Consulta de casos actualmente abiertos así como históricos
- Gestión de roles y de usuarios autorizados a utilizar los diferentes elementos del servicio
- Descarga de parches de seguridad y nuevas versiones de software
- Clasificación de las incidencias según gravedad en como mínimo:
 - Emergencia: Tiempo de respuesta 1h
 - Crítica: Tiempo de respuesta 4h
 - Normal: Tiempo de respuesta 8h
 - Baja: Tiempo de respuesta 48h
- Posibilidad de escalar los casos contactando con los responsables regionales de soporte en caso de que se considere necesario.

4. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO

4.1. Plazo de entrega

Plazo máximo de 60 días naturales desde la firma del contrato para la entrega física de todos los equipos y licencias. La puesta en marcha completa, incluida la capacitación técnica, deberá completarse en un plazo adicional de 30 días naturales a partir de la entrega. El plan de proyecto definitivo se elaborará conjuntamente durante la Fase 1 y se aprobará en la reunión de kick-off.

4.2. Interlocución y control

4.2.1. Informes de seguimiento

Informes semanales que incluirán:

- Tareas completadas desde el último informe.
- Tareas en curso y previstas para el próximo período.
- Incidencias abiertas, cerradas en el último período y cerradas anteriormente.
- Riesgo de desviación sobre planificación, objetivos o costes.
- Grado de avance global (% completado por fase).

4.2.2. Reuniones de seguimiento

El adjudicatario nombrará un jefe de proyecto (PM) como interlocutor único. Reunión de kick-off en las dos semanas siguientes a la adjudicación. Reuniones semanales de seguimiento posteriores. Acta distribuida en un plazo máximo de 48 horas.

4.3. Certificaciones

Dada la complejidad y criticidad del entorno de virtualización y almacenamiento, los licitadores deberán acreditar que disponen de personal con las siguientes certificaciones por parte del fabricante del hardware, dado que la ejecución correcta y sin incidencias del proyecto depende del nivel de conocimiento de la plataforma. El personal que ejecute la prestación será el que disponga de estas acreditaciones.

4.3.1 Certificaciones de la empresa licitadora

La empresa licitadora debe disponer del nivel de Partner con el fabricante del sistema de hiperconvergencia. A modo de ejemplo, el nivel mínimo en caso de VMWare sería VMware Premier Partner o equivalente y en caso de NUTANIX, Nutanix Professional Reseller o equivalente (Se considerará equivalente cualquier acreditación oficial del fabricante que habilite la venta, implantación y soporte de la plataforma propuesta).

Por otra parte, la empresa licitadora deberá disponer de un nivel de Partner con el fabricante de la solución de cómputo HCI y/o appliance de Backup con el nivel máximo o inmediatamente inferior al máximo.

Se podrá dar fe del nivel de partner mediante consulta a la web del fabricante del sistema de hiperconvergencia o mediante documentos que lo certifiquen emitidos por el mismo fabricante.

4.3.2 Equipo técnico que ejecutará el proyecto

El licitador debe disponer de técnicos adecuados para llevar a cabo las tareas que se deriven de este proyecto; en este sentido se requiere un equipo de trabajo con un mínimo de:

Rol	Requisitos mínimos
Director/Jefe de Proyecto	Certificación en gestión de proyectos TI (ITIL o equivalente). Responsable de interlocución, calidad, presupuesto y calendario.
Ingeniero Senior HCI	Certificación de nivel avanzado del fabricante de la plataforma HCI (VCE en caso de VMware, NCM en caso de Nutanix o equivalente en función de la solución HCI). Responsable del diseño y despliegue.
Técnico de Instalación	Certificación de nivel asociado del fabricante de la plataforma HCI (VPP en caso de VMware, NCA en caso de Nutanix o equivalente en función de la solución HCI). Responsable de instalación física y configuración básica.

Nota: Una misma persona podrá acumular más de un rol si reúne todas las certificaciones requeridas.

4.4. Confidencialidad y cumplimiento normativo

El adjudicatario se compromete a la confidencialidad de todos los datos del servicio y al cumplimiento de:

- Reglamento General de Protección de Datos (RGPD / GDPR).
- Esquema Nacional de Seguridad (ENS), nivel aplicable.
- Normativa sanitaria de protección de datos de salud vigente (LO 3/2018 y normativa sectorial).
- Directiva NIS2 en lo que corresponda al centro.

5. DOCUMENTACIÓN

Los licitadores deberán presentar en el momento de iniciar el contrato:

- BOM detallado con modelos y números de parte de todos los suministros.
- Relación del personal adscrito al contrato con certificaciones y experiencia en proyectos similares.
- Plan de proyecto inicial (planner de fases y tareas), a refinar en la primera reunión de seguimiento.

5.1. Traspaso de conocimiento

A la finalización de la implantación se realizará el traspaso formal de conocimientos:

- Documentación completa as-built: arquitectura definitiva, IPs, VLANs, credenciales iniciales.
- Documentación de las incidencias generadas durante el proyecto y sus resoluciones.

- Sesiones de formación para la operación y gestión diaria de la plataforma HCI y del clúster Kubernetes.

5.2. Entregables a generar durante el proyecto

Plan de implementación

- Modelo metodológico de gestión del proyecto.
- Plan de gestión de calidad y aceptación (criterios UAT).
- Plan de recursos humanos involucrados, basado en roles y tareas.

Diseño técnico de bajo nivel (LLD)

- Arquitectura lógica y física del clúster HCI.
- Diagrama de red detallado (VLANs, puertos, IPs, uplinks switch).
- Configuración de la plataforma de virtualización (pools de recursos, redes).

Documentación operativa as-built

Información general

- Arquitectura desplegada, versiones de software (plataforma HCI, hipervisor, consola de gestión, plataforma Kubernetes, switch, firmware nodos).
- Topología de red, lista de IPs, nombres de host, VLANs.

Gestión de máquinas virtuales

- Creación, modificación y eliminación de VMs desde la consola de gestión centralizada.
- Asignación de recursos (vCPU, RAM, discos, vGPU/MIG). Snapshots, clones, grupos de consistencia.

Gestión del almacenamiento

- Servicio de ficheros: File Servers, shares NFS/SMB, cuotas, permisos AD.
- Servicio de objetos: buckets S3, políticas de acceso.
- Servicio de volúmenes: Volume Groups, acceso iSCSI Multipath.

Gestión del clúster Kubernetes

- Aprovisionamiento y ciclo de vida del clúster Kubernetes.
- Asignación de recursos GPU a los pods (GPU Operator).
- Troubleshooting y logs del clúster.

Mantenimiento

- Actualizaciones de firmware vía gestor de ciclo de vida (LCM o equivalente) y del switch.
- Monitorización, alertas, reinicio de nodos e incorporación de nuevos nodos.

Alta disponibilidad y recuperación

- Failover/failback de VMs y clúster Kubernetes.
- Backup y restauración vía backup appliance + software de backup del centro (Instant Recovery).

Seguridad y acceso

- Gestión de usuarios, roles y permisos. Integración AD/LDAP.
- Microsegmentación nativa. Certificados y cifrado en reposo (backup appliance).

Soporte e incidencias

- Apertura de tickets con los fabricantes. Recogida de logs (log bundle).
- Guía de troubleshooting de las incidencias habituales.

Plan de formación

- Programa detallado de las sesiones de capacitación de la plataforma HCI y gestión básica sobre clústeres de Kubernetes integrados en la plataforma HCI: contenido, duración, participantes y formato.
- Material de formación entregado a los participantes.

Acta de puesta en marcha

- Documento de cierre firmado por ambas partes, con resultados de los UAT y observaciones pendientes.

Nota: Ningún documento se considerará cerrado hasta que disponga de una aprobación explícita del cliente.