

PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE HARDWARE PARA REFORZAR LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA CON LA QUE SE ABORDARÁN LOS PROYECTOS CONTACT-CM Y COMODIN-CM (I+D-REACT-EU), FINANCIADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID Y LA UNIÓN EUROPEA, A TRAVÉS DEL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER) COMO PARTE DE LA RESPUESTA DE LA UNIÓN A LA PANDEMIA DE COVID-19, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE CRITERIOS.

EXPEDIENTE Nº L06/2022

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETO DEL CONTRATO	3
3.	CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS.....	3
3.1	Un servidor multicore con GPU / TPUs (COMODIN-CM)	4
3.2	NÚCLEO 5G (CONTACT-CM).....	6
3.2.1	UN SERVIDOR CON 4 x GPU's (CONTACT-CM)	7
3.2.2	UN SERVIDOR MULTICORE QUE SOPORTE TECNOLOGÍA AVX2 (CONTACT-CM).....	10
4.	LUGAR DE ENTREGA.....	12
5.	PROTECCIÓN DE DATOS Y CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN	13
	ANEXO I: Coordinación en materia de prevención de riesgos laborales.....	14

PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE HARDWARE PARA REFORZAR LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA CON LA QUE SE ABORDARÁN LOS PROYECTOS CONTACT-CM Y COMODIN-CM (I+D-REACT-EU), FINANCIADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID Y LA UNIÓN EUROPEA, A TRAVÉS DEL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER) COMO PARTE DE LA RESPUESTA DE LA UNIÓN A LA PANDEMIA DE COVID-19, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE CRITERIOS.

EXPEDIENTE Nº L06/2022

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del programa NextGenerationEU se ha creado el instrumento Ayuda a la Recuperación para la Cohesión y los Territorios de Europa (REACT-UE) que continúa y amplía las medidas de respuesta y reparación de la crisis aplicada a través de la Iniciativa de Inversión en Respuesta al Coronavirus y la Iniciativa de Inversión en Respuesta al Coronavirus Plus.

Los recursos REACT-UE pertenecen al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

El presente contrato está financiado como respuesta de la Unión a la pandemia de COVID-19.

La Fundación IMDEA Networks invierte en laboratorios y equipos de testeo en laboratorio de última generación para apoyar su investigación de vanguardia. Esto dota a la Fundación de la capacidad de transformar la investigación en productos y servicios de alto valor añadido. A través de los proyectos CONTACT-CM y COMODIN-CM, se fortalecerá y expandirá significativamente su infraestructura para la investigación en redes 5G y más allá, que es actualmente el tema central de la investigación en el Instituto.

5TONIC, cofinanciado por la Fundación IMDEA Networks ya cuenta con instalaciones para la experimentación de sistemas inalámbricos tanto en sub-6 GHz como en ondas milimétricas que también utilizan redes celulares, pero hasta ahora carecen de un gran despliegue de las redes centrales 5G, que consideramos estrictamente necesario para lograr una investigación impactante en 5G y más allá en los proyectos CONTACT-CM y COMODIN-CM. El presente contrato cubrirá estas necesidades, y se dedicará íntegramente a construir las infraestructuras de Redes Centrales 5G, además de las cuales utilizaremos código abierto como OpenAirInterface y srsRAN. Junto con la NG-RAN, permitirá al equipo de investigación ejecutar una red 5G y más allá que será fundamental para las futuras convocatorias de la UE y la Smart Networks and Services Joint Undertaking.

La necesidad de esta infraestructura es poder recopilar y procesar grandes cantidades de datos todos los días. Con el fin de monitorear la evolución de la pandemia de manera continua para el proyecto COMODIN-CM, se accederá todos los días a múltiples repositorios para descargar los últimos datos disponibles de todos los países del mundo. Luego, estos datos se limpiarán, fusionarán y procesarán para obtener las estimaciones de la pandemia para la mayor cantidad de países posible, incluso a nivel

regional. Finalmente, estos resultados diarios se harán públicos en un repositorio abierto, y con gráficos y mapas en la web. Realizamos experimentos y descubrimos que el proceso diario descrito es muy pesado en términos de cálculo, incluso si los algoritmos utilizados no son muy complejos. Esto significa que, incluso con procesadores más rápidos como los del nodo multinúcleo solicitado, se requerirá un procesamiento paralelo para proporcionar actualizaciones diarias de las estimaciones. Se espera que los nuevos algoritmos que desarrollemos tengan una mayor complejidad, lo que hará que esto sea aún más necesario.

Adicionalmente, desarrollaremos algoritmos de Machine Learning basados en Deep Learning y Deep Neural Networks (DNN). Para que estos algoritmos funcionen rápido, es extremadamente importante usar una GPU, lo que hace que el nodo de GPU sea una necesidad.

Tener sistemas rápidos y potentes también reducirá drásticamente el tiempo de desarrollo. El entrenamiento de modelos de aprendizaje automático generalmente implica el procesamiento de grandes colecciones de datos históricos. Esto lleva mucho tiempo incluso para los tipos de modelos más simples (como árboles de decisión o modelos lineales) y lleva mucho tiempo en el caso de DNN (incluso con el uso de GPU). Pero el ahorro no es solo por el entrenamiento, sino también por la prueba de los programas y modelos desarrollados, que muchas veces implicará aplicarlos a largos periodos de tiempo (y por ende grandes volúmenes de datos) para detectar errores y evaluar su desempeño. En resumen, el nuevo sistema tendrá un fuerte impacto en la capacidad del equipo de investigación para monitorizar la pandemia de COVID-19 (y cualquier otra pandemia que pueda surgir) y generar actualizaciones diarias sobre la situación y evolución de sus parámetros más importantes.

2. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del presente contrato es definir las características técnicas y funcionales necesarias para la adquisición de 3 (tres) servidores que conforman el equipamiento científico-técnico necesario para la realización de las actividades de I+D para el correcto desarrollo de los proyectos CONTACT-CM y COMODIN-CM, incluyendo los accesorios o aparatos auxiliares que se requieren para que sea plenamente funcional.

El alcance del contrato se refiere solamente al suministro del mismo, al servicio de virtualización, y a la garantía y soporte aquí descritos; no se requiere instalación. La instalación y administración del nuevo sistema estará a cargo de los miembros del equipo de investigación.

En los apartados siguientes se describen los servicios incluidos en el presente contrato y las condiciones para su desarrollo.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

Construir una infraestructura 5G y más allá para la investigación requiere máquinas potentes que admitan acceso de radio 5G, redes perimetrales y centrales, con dos requisitos computacionales principales: i) tareas de uso intensivo de CPU, como entrenar algoritmos de ML, y ii) tareas de uso intensivo de memoria para procesar grandes volúmenes de datos y transformarlos en vectores de atributos para ML.

A continuación, se establecen los requisitos técnicos y funcionales mínimos de los equipos, que podrán ser mejorados siempre al alza excepto en el tamaño y peso del equipo, vibración y ruidosidad, que, para considerarse mejora, deberá ser inferior a lo aquí descrito.

3.1 Un servidor multicore con GPU / TPUs (COMODIN-CM)

Se requiere un sistema compuesto por un servidor de dos procesadores complementarios y abundante almacenamiento. El sistema será un multinúcleo para el cómputo paralelo de memoria compartida regular, complementado con unidades GPU de última generación, especialmente adecuadas para el Deep Learning. Este sistema reducirá significativamente el tiempo necesario para desarrollar y probar nuevos algoritmos. De igual forma, permitirá alcanzar el objetivo de generar diariamente nuevas estimaciones de los principales parámetros de la pandemia de COVID-19.

Los requisitos técnicos mínimos del equipo serán los siguientes:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Servidor enracable 2U provisto de guías telescópicas para rack 19", sin brazo de gestión de cables.
- Dimensiones no superiores a 78 cm x 48,2cm x 8,68cm (l x a x h) y peso, con todos los elementos y unidades inicialmente instalados, no superior a 37 kg.
- Deberá tener una capacidad de almacenamiento de hasta 24 discos duros SAS/SATA, HD y SSD, con al menos 8 de ellos con conexión NVMe, y hasta 32 módulos de memoria ECC DDR4 RDIMMs, LRDIMMs y 3DS DIMM de hasta 3200 MT/s.
- Puertos frontales: 1 x USB 2.0, 1 x micro-AB USB (gestión).
- Puertos posteriores: 1 x USB 3.0, 1 x USB 2.0, 1 x Ethernet 1G (gestión).
- Puertos internos: 1 x USB 3.0
- Ventilador: 6 ventiladores de alto rendimiento con redundancia (n+1).
- Especificaciones medioambientales:
 - Vibración máxima permitida
 - Operación: 0.26 G_{rms} a 5 Hz hasta 350 Hz (ejes x, y y z)
 - Almacenamiento: 1.88 G_{rms} a 10 Hz a 500 Hz durante 15 minutos (evaluados los seis laterales)
 - Nivel de ruidosidad: debe ser la habitual en un entorno de centro de datos atendido, inferior a 75dBA con todos los elementos y unidades inicialmente instalados.
- Procesador: 2 x procesadores (server) AMD 2ª o 3ª generación 64C/128T, 256M caché (200W), DDR4-3200, 2,0GHz (hasta 3,35GHz), con cifrado de la memoria del sistema completo que ayude a proteger los datos contra el arranque en frío y los ataques físicos y protección contra la manipulación del administrador y los hipervisores que no son de confianza mediante cifrado y aislamiento de las máquinas virtuales, tipo AMD EPYC 7702 2ª generación (Roma) o superior.
- Memoria RAM: total 1,5TB repartidor en 12 módulos de 128GB LRDIMM DDR4 3200MT/s Dual Rank.
- Almacenamiento: 1 disco de 960GB SSD NVMe, intensivo de lectura y 10 discos de 2,4TB SAS ISE a 10 Krpm, 12Gbps, 512e en RAID5.
- Gráfica: 3 x GPU tipo Nvidia A100 PCIe, 300W, 80GB Passive, Double Wide.
- Controladora: RAID hardware, con 4 GB de cache y soporte de RAID 0,1,5,6,10,50,60

Financiado como parte de la respuesta de la Unión a la pandemia de COVID-19

- Adaptador de red: 1 x LOM integrada de 2 x 1G Base-T y 1 x OCP 3.0 de 2x10G Base-T (Broadcom 57416 o similar)
- Alimentación: 1+1 fuentes redundantes 2400W con cable de 0,6 m
- SO: Ubuntu, con 3 años de suscripción y soporte Premium (1 servidor y Máquinas Virtuales ilimitadas)
- Garantía: 3 años servicio con respuesta NBD in situ

SEGURIDAD Y PRIVACIDAD

- Deberá permitir el almacenamiento de claves e información cifrada sobre las credenciales en un entorno seguro con TPM 2.0.
- Actualización de firmware con firma criptográfica
- Deberá proteger el firmware y la configuración del sistema contra ataques maliciosos o cambios no autorizados a través de herramientas diferentes al bloqueo de la configuración.
- Deberá incorporar un firmware que ayude a minimizar las posibles vulnerabilidades y evite la pérdida de datos.
- Deberá garantizar la integridad y la disponibilidad continua del servidor a través de la automatización de las actualizaciones del sistema.
- Deberá garantizar la privacidad de los datos cada vez que se retire o se vuelva a implementar el servidor, permitiendo que se eliminen de forma segura de los dispositivos de almacenamiento local.

GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN DEL SERVIDOR

- La infraestructura ofertada deberá ser altamente eficiente y confiable, y deberá simplificar y automatizar la administración del ciclo de vida del servidor.
- Deberá disponer de una consola o herramienta que proporcione una administración integral.
- Asimismo, deberá disponer de una solución que automatice la implementación, la configuración, actualizaciones y procedimientos de mantenimiento del servidor.
- Los servidores contarán con una herramienta de gestión, monitorización y reporte embebida en un procesador dedicado (ASIC) dentro de la placa base del equipo.
- Dicha herramienta no tendrá ningún coste de suscripción anual, y estará operativa durante todo el ciclo de vida del sistema.
- El procesador de gestión embebido en el servidor soporta la monitorización del sistema sin la necesidad de agentes en el sistema operativo.
- Gestión de Grupos Integrada: Federación de los procesadores de gestión de múltiples equipos que permita el descubrimiento y manejo vía Web de múltiples servidores, a través del procesador de gestión embebido de uno de ellos.

Financiado como parte de la respuesta de la Unión a la pandemia de COVID-19

- Tunning inteligente de la BIOS: Configuración de la BIOS particularizada para diferentes cargas de trabajo, (bases de datos, virtualización...).
- Capacidad para gestionar (monitorización, configuración y análisis) el servidor de forma presencial, estando delante del servidor sin necesidad de usar equipos como el KVM. Esta gestión puede ser hecha con dispositivos móviles (Android y IOS).
- El servidor deberá contar con una aplicación sin coste de análisis de almacenamiento nativa basada en la nube.
- Deberá permitir análisis predictivo basado en Inteligencia Artificial que permita una amplia automatización de tareas, así como realizar una planificación de la capacidad a futuro.
- Deberá proporcionar una monitorización integral del estado del sistema, rendimiento, capacidad, configuraciones y métricas de protección en el sistema. Deberá combinar estas métricas con ML (Machine Learning) y mediciones analíticas predictivas para mejorar la planificación de la capacidad y solucionar problemas antes de que se produzcan interrupciones que puedan afectar al equipo y sus procesos.

GARANTÍA EXTENDIDA

Dada la criticidad del equipamiento a suministrar, es necesario contratar un soporte avanzado por parte del fabricante del equipamiento durante, al menos, 3 (tres) años, que aporte las siguientes funcionalidades:

- **Respuesta on site.** Envío del personal autorizado al sitio de la instalación para solucionar el problema después de haberlo aislado, si así se considera necesario la respuesta en el sitio. La respuesta en el sitio debe ser el día laborable local siguiente, en horario laboral. El alcance del soporte no se aplica al software.
- **Reemplazo de piezas.** Conforme al SLA: tiempos de respuesta inferiores al día siguiente laborable (NBD) y reposición de equipos averiados por parte de un técnico propio del fabricante in situ en las instalaciones de la Fundación.
- **Acceso a las herramientas web** de servicio al cliente de autoayuda y conocimientos mediante un servicio de soporte en línea del fabricante.
- Se deberá de proveer de una herramienta del (**CALL HOME**), capaz de abrir incidencias de manera automática con el fabricante.
- El fabricante de los servidores dispondrá de una plataforma o página web donde el cliente podrá descargarse los diferentes firmwares del servidor durante toda la vida del mismo, aun no encontrándose este en soporte garantía.

3.2 NÚCLEO 5G (CONTACT-CM)

Para construir una infraestructura resiliente y poder ejecutar algoritmos de Machine Learning y Deep Learning utilizando grandes conjuntos de datos es necesaria una infraestructura de red central 5G.

Construir una infraestructura 5G y más allá para la investigación requiere máquinas potentes que admitan acceso de radio 5G, redes perimetrales y centrales. Más concretamente, serán necesarios:

3.2.1 UN SERVIDOR CON 4 x GPUs (CONTACT-CM)

Con el fin de cuantificar de manera más concreta el impacto que tendrá este hardware, la capacitación de algoritmos de Deep Learning en el Instituto se realiza actualmente en máquinas de alto rendimiento para consumidores como GPU NVIDIA RTX 2080Ti. La nueva máquina a adquirir para el proyecto permitirá al equipo de investigación de CONTACT-CM realizar cálculos mucho más rápido que con el equipo antes mencionado, como se muestra en la tabla, lo que permitirá reducir drásticamente la latencia para la inferencia y liberar la oportunidad de implementar algoritmos con un conjunto de datos más rico y probarlos en entornos reales:

	Cálculos en coma flotante de FP64 64- bits	TensorFLOPS y rendimiento de Deep Learning	Rendimiento de la memoria GPU
GeForce RTX 2080 Ti	~0.44 TFLOPS	56.9 TensorTFLOP	616 GB/s
NVIDIA A100	9.7 TFLOPS	312 FP16 TensorTFLOP	1,555 GB/s

Para ejecutar los algoritmos de Machine Learning y Deep Learning en los elementos funcionales NWDAF de la arquitectura 3GPP, se establecen los siguientes requisitos técnicos mínimos del equipo:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Servidor enracable 4U provisto de guías telescópicas para rack 19", sin brazo de gestión de cables.
- Dimensiones no superiores a 88,5cm x 44,7cm x 17,5cm (l x a x h) y peso, con todos los elementos y unidades inicialmente instalados, no superior a 49kg.
- Deberá tener una capacidad de almacenamiento de 4 GPU, hasta 10 discos duros SAS/SATA HDD y SSD y hasta 32 módulos de memoria ECC DDR4 RDIMM de hasta 3200 MT/s.
- Puertos frontales: 1 x USB 2.0, 1 x micro USB (gestión).
- Puertos posteriores: 1 x USB 3.0, 1 x USB 2.0
- Ventilador: alto rendimiento.
- Especificaciones medioambientales:
 - Vibración máxima permitida
 - Operación: 0.21 G_{rms} a 5 Hz a 500 Hz (ejes x, y y z).
 - Almacenamiento: 1.88 G_{rms} a 10 Hz a 500 Hz durante 15 minutos (evaluados los seis laterales).
 - Nivel de ruidosidad debe ser la habitual en un entorno de centro de datos atendido, inferior a 75dBA con todos los elementos y unidades inicialmente instalados.
- Procesador: 2 x procesadores (server) AMD 3ª generación 32C/64T, 256M caché (225W), DDR4-3200, 2,8GHz (hasta 3,7GHz), con cifrado de la memoria del sistema completo que ayude a proteger los datos contra el arranque en frío y los ataques físicos y protección contra

Financiado como parte de la respuesta de la Unión a la pandemia de COVID-19

la manipulación del administrador y los hipervisores que no son de confianza mediante cifrado y aislamiento de las máquinas virtuales, tipo AMD EPYC 7543 3ª generación (Milan) o superior.

- Memoria RAM: total 512GB repartidos en 16 módulos de 32GB RDIMM DDR4 3200MT/s Dual Rank
- Almacenamiento: 2 x discos de 960GB SSD vSAS, intensivo de lectura, en RAID1.
- Gráfica: plataforma de computación que permita la convergencia de simulación, análisis de datos e IA, tipo Nvidia HGX A100 – 4x GPU A100 SXM4, 400W, 40GB.
- Controladora: RAID hardware, con 8 GB de cache y soporte de RAID 0,1,5,6,10,50,60.
- Adaptador de red: 1 x LOM integrada de 2 x 1G Base-T y 1 x OCP 3.0 de 2 módulos SFP28 de 10/25G (Mellanox Connect X-5 o similar).
- Alimentación: 2+2 fuentes redundantes 2400W con cable de 2,5m.
- Sin sistema operativo.
- Garantía: 3 años servicio con respuesta NBD in situ.

OPTIMIZACIÓN

- Deberá incluir una suscripción durante 3 (tres) años de virtualización de servidores para cada una de las GPU, que permita maximizar las cargas de trabajo de IA, Deep learning y ciencia de datos, tipo NVIDIA vCS (Virtual Compute Server) o similar.

SEGURIDAD Y PRIVACIDAD

- Deberá permitir el almacenamiento de claves e información cifrada sobre las credenciales en un entorno seguro con TPM 2.0.
- Actualización de firmware con firma criptográfica
- Deberá proteger el firmware y la configuración del sistema contra ataques maliciosos o cambios no autorizados a través de herramientas diferentes al bloqueo de la configuración.
- Deberá incorporar un firmware que ayude a minimizar las posibles vulnerabilidades y evite la pérdida de datos.
- Deberá garantizar la integridad y la disponibilidad continua del servidor a través de la automatización de las actualizaciones del sistema.
- Deberá garantizar la privacidad de los datos cada vez que se retire o se vuelva a implementar el servidor, permitiendo que se eliminen de forma segura de los dispositivos de almacenamiento local.

GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN DEL SERVIDOR

- La infraestructura ofertada deberá ser altamente eficiente y confiable, y deberá simplificar y automatizar la administración del ciclo de vida del servidor
- Deberá disponer de una consola o herramienta que proporcione una administración integral.
- Asimismo, deberá disponer de una solución que automatice la implementación, la configuración, actualizaciones y procedimientos de mantenimiento del servidor.

- Los servidores contarán con una herramienta de gestión, monitorización y reporte embebida en un procesador dedicado (ASIC) dentro de la placa base del equipo
- Dicha herramienta no tendrá ningún coste de suscripción anual, y estará operativa durante todo el ciclo de vida del sistema
- El procesador de gestión embebido en el servidor soporta la monitorización del sistema sin la necesidad de agentes en el sistema operativo.
- Gestión de Grupos Integrada: Federación de los procesadores de gestión de múltiples equipos que permita el descubrimiento y manejo vía Web de múltiples servidores, a través del procesador de gestión embebido de uno de ellos.
- Tuning inteligente de la BIOS: Configuración de la BIOS particularizada para diferentes cargas de trabajo, (bases de datos, virtualización...)
- El servidor deberá contar con una aplicación sin coste de análisis de almacenamiento nativa basada en la nube.
- Deberá permitir análisis predictivo basado en Inteligencia Artificial que permita una amplia automatización de tareas, así como realizar una planificación de la capacidad a futuro.
- Deberá proporcionar una monitorización integral del estado del sistema, rendimiento, capacidad, configuraciones y métricas de protección en el sistema. Deberá combinar estas métricas con ML (Machine Learning) y mediciones analíticas predictivas para mejorar la planificación de la capacidad y solucionar problemas antes de que se produzcan interrupciones que puedan afectar al equipo y sus procesos.

GARANTÍA EXTENDIDA

Dada la criticidad del equipamiento a suministrar, es necesario contratar un soporte avanzado por parte del fabricante del equipamiento durante, al menos, 3 (tres) años, que aporte las siguientes funcionalidades:

- **Respuesta on site.** Envío del personal autorizado al sitio de la instalación para solucionar el problema después de haberlo aislado, si así se considera necesario la respuesta en el sitio.
La respuesta en el sitio debe ser el día laborable local siguiente, en horario laboral.
El alcance del soporte no se aplica al software.
- **Reemplazo de piezas.** Conforme al SLA: tiempos de respuesta inferiores al día siguiente laborable (NBD) y reposición de equipos averiados por parte de un técnico propio del fabricante in situ en las instalaciones de la Fundación.
- **Acceso a las herramientas web** de servicio al cliente de autoayuda y conocimientos mediante un servicio de soporte en línea del fabricante.
- Se deberá de proveer de una herramienta del (**CALL HOME**), capaz de abrir incidencias de manera automática con el fabricante.

- El fabricante de los servidores dispondrá de una plataforma o página web donde el cliente podrá descargarse los diferentes firmwares del servidor durante toda la vida del mismo, aun no encontrándose este en soporte garantía.

3.2.2 UN SERVIDOR MULTICORE QUE SOPORTE TECNOLOGÍA AVX2 (CONTACT-CM)

Este hardware permitirá ejecutar la parte principal de la infraestructura del núcleo 5G y controlará los elementos funcionales de NWDAF descritos anteriormente.

Los requisitos técnicos mínimos del equipo serán los siguientes:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Servidor enracable 2U provisto de guías telescópicas para rack 19", sin brazo de gestión de cables.
- Dimensiones no superiores a 78 cm x 48,2cm x 8,68cm (l x a x h) y peso, con todos los elementos y unidades inicialmente instalados, no superior a 36 kg.
- Deberá tener una capacidad de almacenamiento de hasta 16 discos duros SAS/SATA HDD y SSD conectables en caliente y hasta 32 módulos de memoria ECC DDR4 RDIMM (máximo 2TB) de hasta 3200 MT/s.
- Puertos frontales: 1 x USB 2.0, 1 x microUSB (gestión), 1 x VGA.
- Puertos posteriores: 1 x USB 3.0, 1 x USB 2.0
- Ventilador: 6 ventiladores de alto rendimiento con redundancia (n+1).
- Especificaciones medioambientales:
 - Vibración máxima permitida:
 - Operación: 0.21 Grms a 5 Hz a 500 Hz (ejes x, y y z)
 - Almacenamiento: 1.88 Grms a 10 Hz a 500 Hz durante 15 minutos (evaluados los seis laterales).
 - Nivel de ruidosidad debe ser la habitual en un entorno de centro de datos atendido, inferior a 75dBA con todos los elementos y unidades inicialmente instalados.
- Procesador: 2 x procesadores (server) INTEL XEON GOLD 3ª generación 32C/64T, 48MB caché (185W), DDR4-2667, 2,2GHz (hasta 3,5GHz), tipo Intel Xeon Gold 6338N o superior.
- Memoria RAM: total 512GB repartidos en 8 módulos de 64GB RDIMM DDR4 3200MT/s.
- Almacenamiento: 1 disco de 2,5" 480GB SSD SATA, intensivo de lectura a 6Gbps AG512 y 12 discos de 3,5" 20TB SATA ISE a 7,2 Krpm, 6Gbps, AG512e en RAID5.
- Controladora: RAID hardware, con 8 GB de cache y soporte de RAID 0,1,5,6,10,50,60.
- Adaptador de red: 1 x LOM integrada de 2 x 1G Base-T y 1 x OCP 3.0 de 2x10G Base-T (Broadcom 57416 o similar)
- Alimentación: 1+1 fuentes redundantes 800W Platinum con cable de 2m
- Sin sistema operativo
- Garantía: 3 años servicio con respuesta NBD in situ

SEGURIDAD Y PRIVACIDAD

- Deberá permitir el almacenamiento de claves e información cifrada sobre las credenciales en un entorno seguro con TPM 2.0.

- Actualización de firmware con firma criptográfica
- Deberá proteger el firmware y la configuración del sistema contra ataques maliciosos o cambios no autorizados a través de herramientas diferentes al bloqueo de la configuración.
- Deberá incorporar un firmware que ayude a minimizar las posibles vulnerabilidades y evite la pérdida de datos.
- Deberá garantizar la integridad y la disponibilidad continua del servidor a través de la automatización de las actualizaciones del sistema.
- Deberá garantizar la privacidad de los datos cada vez que se retire o se vuelva a implementar el servidor, permitiendo que se eliminen de forma segura de los dispositivos de almacenamiento local.

GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN DEL SERVIDOR

- La infraestructura ofertada deberá ser altamente eficiente y confiable, y deberá simplificar y automatizar la administración del ciclo de vida del servidor
- Deberá disponer de una consola o herramienta que proporcione una administración integral.
- Asimismo, deberá disponer de una solución que automatice la implementación, la configuración, actualizaciones y procedimientos de mantenimiento del servidor.
- Los servidores contarán con una herramienta de gestión, monitorización y reporte embebida en un procesador dedicado (ASIC) dentro de la placa base del equipo
- Dicha herramienta no tendrá ningún coste de suscripción anual, y estará operativa durante todo el ciclo de vida del sistema
- El procesador de gestión embebido en el servidor soporta la monitorización del sistema sin la necesidad de agentes en el sistema operativo.
- Gestión de Grupos Integrada: Federación de los procesadores de gestión de múltiples equipos que permita el descubrimiento y manejo vía Web de múltiples servidores, a través del procesador de gestión embebido de uno de ellos.
- Tunning inteligente de la BIOS: Configuración de la BIOS particularizada para diferentes cargas de trabajo, (bases de datos, virtualización...)
- Capacidad para gestionar (monitorización, configuración y análisis) el servidor de forma presencial, estando delante del servidor sin necesidad de usar equipos como el KVM. Esta gestión puede ser hecha con dispositivos móviles (Android y IOS)
- El servidor deberá contar con una aplicación sin coste de análisis de almacenamiento nativa basada en la nube.
- Deberá permitir análisis predictivo basado en Inteligencia Artificial que permita una amplia automatización de tareas, así como realizar una planificación de la capacidad a futuro.
- Deberá proporcionar una monitorización integral del estado del sistema, rendimiento, capacidad, configuraciones y métricas de protección en el sistema. Deberá combinar estas métricas con ML (Machine Learning) y mediciones analíticas predictivas para mejorar la

planificación de la capacidad y solucionar problemas antes de que se produzcan interrupciones que puedan afectar al equipo y sus procesos.

GARANTÍA EXTENDIDA

Dada la criticidad del equipamiento a suministrar, es necesario contratar un soporte avanzado por parte del fabricante del equipamiento durante, al menos, 3 (tres) años, que aporte las siguientes funcionalidades:

- **Respuesta on site.** Envío del personal autorizado al sitio de la instalación para solucionar el problema después de haberlo aislado, si así se considera necesario la respuesta en el sitio.
La respuesta en el sitio debe ser el día laborable local siguiente, en horario laboral.
El alcance del soporte no se aplica al software.
- **Reemplazo de piezas.** Conforme al SLA: tiempos de respuesta inferiores al día siguiente laborable (NBD) y reposición de equipos averiados por parte de un técnico propio del fabricante in situ en las instalaciones de la Fundación.
- **Acceso a las herramientas web** de servicio al cliente de autoayuda y conocimientos mediante un servicio de soporte en línea del fabricante.
- Se deberá de proveer de una herramienta del (**CALL HOME**), capaz de abrir incidencias de manera automática con el fabricante.
- El fabricante de los servidores dispondrá de una plataforma o página web donde el cliente podrá descargarse los diferentes firmwares del servidor durante toda la vida del mismo, aun no encontrándose este en soporte garantía.

4. LUGAR DE ENTREGA

La entrega de los equipos se debe realizar en la siguiente dirección:

Fundación IMDEA Networks

Avenida del Mar Mediterráneo, 22

28918 Leganés (Madrid)

La entrega deberá realizarse a portes pagados en la dirección de entrega indicada.

La empresa adjudicataria se encargará de retirar los embalajes y demás residuos que se puedan generar, y los costes deben estar incluidos en el precio.

Tanto la entrega de los equipos como la retirada de los embalajes y demás residuos debe realizarse dentro del plazo de ejecución del contrato.

En caso de ser necesario, el adjudicatario del contrato tramitará los permisos necesarios a las

Administraciones correspondientes, para todas aquellas actuaciones que los requieran. Los costes de los mismos serán por cuenta de la empresa adjudicataria.

5. PROTECCIÓN DE DATOS Y CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

En ningún caso, debido a la confidencialidad de la información, la empresa adjudicataria podrá utilizar la documentación generada o la información a la que tenga acceso para un fin distinto del indicado en este pliego.

La empresa adjudicataria se compromete expresamente al cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y a formar e informar en las obligaciones que de esta norma dimanen.

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, la entidad adjudicataria y el personal que tenga relación directa o indirecta con la prestación prevista en este contrato, guardarán secreto profesional sobre los datos personales, todas las informaciones, documentos y asuntos a los que tenga acceso o conocimiento durante la vigencia del contrato, estando obligados a no hacer públicos o enajenar cuantos datos conozcan como consecuencia o con ocasión de su ejecución, incluso después de finalizar el plazo contractual.

CONFORME:

POR EL ADJUDICATARIO
FECHA Y FIRMA

POR LA FUNDACIÓN
FECHA Y FIRMA

ANEXO I: Coordinación en materia de prevención de riesgos laborales

La finalidad de este protocolo es establecer un acuerdo de colaboración en materia de Prevención de Riesgos entre La Fundación y sus Empresas Colaboradoras, para el desarrollo de las obligaciones establecidas en el artículo 24 "Coordinación de Actividades Empresariales" de la LPRL y en el RD 171/2004 que lo desarrolla.

Dentro de la coordinación de actividades, se establece el sistema de acreditación y control, en materia de Prevención Riesgos, de los trabajadores pertenecientes a la Empresa adjudicataria y sus subcontratas, que van a desarrollar los servicios contratados por la Fundación en el centro de trabajo propio de esta entidad.

La acreditación de los trabajadores es consecuencia de la planificación de la prevención resultante de la evaluación de riesgos de los trabajos contratados, que realizará la Empresa. Como consecuencia de la misma, se acreditará si cada trabajador es "apto para su trabajo habitual" o, si fuera necesario, que es "apto para trabajos que impliquen un riesgo especial", indicando claramente cual es este riesgo especial. Además, será utilizada para conocer los nombres de las personas designadas por la Empresa como Responsables en materia de prevención de riesgos durante la ejecución de los servicios contratados por La Fundación.

La Empresa adjudicataria evaluará y conservará toda la documentación necesaria para, en cualquier momento, garantizar y demostrar las aptitudes acreditadas para cada trabajador, independientemente de que éstos pertenezcan directamente a la Empresa o a cualquiera de sus subcontratas.