

Expte: A/SER-012555/2025

Pliego de prescripciones técnicas para la CONTRATACIÓN DE LOS MEDIOS Y SERVICIOS INTEGRALES NECESARIOS PARA EL ALOJAMIENTO, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y DESARROLLO EVOLUTIVO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA PÚBLICA EDUCAMADRID.

1	Objeto.	4
2	Antecedentes.	5
3	Alcance de los trabajos objeto del contrato.....	6
3.1	Fase 1: Fase de migración inicial del CPD, aseguramiento del servicio y toma de control.	6
3.2	Fase 2: Fase de producción, operación y mejoras.	9
3.3	Fase 3: Fase de migración intermedia a un CPD de la Agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid (en adelante Madrid Digital), aseguramiento del servicio y toma de control.	9
4	Requisitos técnicos de la solución y fases de ejecución del servicio.	12
4.1	Alcance.	12
4.2	Requisitos técnicos para la fase de migración Inicial del CPD, aseguramiento del servicio y toma de control.	12
4.2.1	<i>Servicio de alojamiento hasta la Fase 3.....</i>	<i>12</i>
4.2.1.1	Bastidores.....	13
4.2.1.2	Elementos de red.	13
4.2.1.3	Infraestructura de almacenamiento.	14
4.2.1.4	Servidores físicos.....	14
4.2.1.5	Servidores virtuales.....	15
4.2.1.6	Requisitos mínimos del CPD.....	15
4.2.2	<i>Requisitos para las actuaciones y recursos incluidos en cualquiera de las fases de migración.</i>	<i>17</i>
4.2.2.1	Traslado.....	17
4.2.2.2	Instalación de la electrónica de red.	20
4.2.2.3	Retirada de equipamiento obsoleto.....	21
4.2.2.4	Requisitos específicos de la ejecución de las migraciones y su posterior Implementación.	22
4.2.2.5	Jefe de proyecto para la fase de migración e implantación.	23
4.3	Requisitos técnicos de los servicios de soporte y mantenimiento.....	24
4.3.1	<i>Soporte y mantenimiento del equipamiento de red.</i>	<i>24</i>
4.3.2	<i>Soporte y mantenimiento del sistema de virtualización.....</i>	<i>24</i>
4.3.3	<i>Soporte y mantenimiento de almacenamiento y servidores.</i>	<i>25</i>
4.4	Requisitos técnicos de los servicios relacionados con las comunicaciones.	27



La autenticidad de este documento se puede comprobar en
<https://gestiona.comunidad.madrid/csv>
 mediante el siguiente código seguro de verificación: **0908011314989245095503**

4.4.1	Enlaces ethernet punto a punto.....	27
4.4.2	Acceso a Internet.....	27
4.5	Requisitos relacionados con la fase de producción (Fase 2).....	27
4.5.1	Servicios relacionados con el alojamiento y la provisión de ampliaciones.....	27
4.5.2	Servicios generales.....	28
4.5.2.1	Planificación del servicio.....	28
4.5.2.2	Alta y baja de equipos o servicios.....	29
4.5.2.3	Servicios de gestión y administración de servidores.....	29
4.5.2.4	Servicios de gestión y administración de electrónica de red.....	31
4.5.2.5	Servicios de gestión de la conexión a Internet.....	32
4.5.2.6	Servicios de gestión de almacenamiento.....	32
4.5.2.7	Gestión del servicio: herramientas y gestor.....	33
4.5.2.7.1	Herramienta de cuadro de mando de ANS y KPIs.....	34
4.5.2.7.2	Herramienta de gestión de la Plataforma Educativa EducaMadrid.....	34
4.5.2.7.3	Herramienta de gestión de incidencias y de solicitud de operaciones.....	35
4.5.2.7.4	Gestor del servicio.....	36
4.5.2.7.5	Gestión técnica.....	38
4.5.2.8	Técnicos.....	39
4.5.2.8.1	Técnico de sistemas y virtualización.....	39
4.5.2.8.2	Técnico de seguridad y redes.....	41
4.5.2.8.3	Técnico de backup y almacenamiento.....	42
4.5.2.8.4	Técnico de monitorización y estadísticas.....	43
4.6	Servicios de seguridad.....	44
4.6.1	Gestión de la seguridad.....	44
4.6.2	Plan de Seguridad.....	45
4.6.3	Seguridad de aplicaciones (WAF).....	45
4.6.4	Integración de los servicios de seguridad de RedIRIS.....	46
4.6.4.1	Protección frente a otras amenazas.....	46
4.6.4.2	Servicio de copias de seguridad.....	46
4.7	Servicios de monitorización, rendimiento y calidad del servicio.....	48
4.7.1	Plan de mejora del servicio.....	48
4.7.2	Servicio de monitorización y estadísticas.....	49
4.7.3	Servicio interno de monitorización y estadísticas de hardware, servidores físicos y virtuales, electrónica de red, almacenamiento y backup.....	49
4.7.4	Monitorización del manager de virtualización e hipervisores.....	51
4.7.5	Optimización del tráfico HTTP.....	51
4.7.6	Pruebas de calidad.....	51



5	Medios necesarios (humanos, técnicos y otros).....	52
5.1	Perfiles adscritos al contrato.....	52
5.2	Perfiles que el adjudicatario puede proponer para mejorar su propuesta técnica al proyecto.	53
ANEXO I.	INVENTARIO DE SERVIDORES Y OTROS COMPONENTES DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA EDUCAMADRID.....	54
I.1	Bastidores.....	54
I.2	Elementos de red propiedad de EducaMadrid.	57
I.3	Infraestructura de almacenamiento propiedad de EducaMadrid.	62
I.4	Servidores físicos propiedad de EducaMadrid.....	63
I.5	Servidores virtuales.....	64
ANEXO II.	INVENTARIO DE SERVIDORES Y OTROS EQUIPOS A RETIRAR.....	65
ANEXO III.	ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO.	66
III.1	ANS Relativos al CPD y conexión a Internet.....	66
III.2	ANS relativos a las incidencias y solicitudes de operación.....	66
III.3	ANS relativos a los servicios gestionados.....	68
III.4	Monitores que se deben instalar en sus umbrales	68
ANEXO IV.	TABLAS RESUMEN DE PERFILES DE SOLVENCIA Y PERFILES ADMITIDOS COMO MEJORA TÉCNICA DE LA OFERTA.	75
IV.1	Perfiles adscritos al servicio.	75
IV.2	Perfiles admitidos como mejora técnica de la propuesta valorable.	78



1 Objeto.

El objeto del presente contrato consiste en la contratación de los medios y servicios necesarios para dotar al Servicio de Plataformas Educativas de la Consejería de Digitalización de la Comunidad de Madrid (en adelante **EducaMadrid**) de las capacidades necesarias para operar y asegurar el funcionamiento, con las máximas garantías, de los entornos de ejecución de sistemas, aplicaciones y servicios pertenecientes a su Plataforma Educativa (en adelante **la Plataforma o Plataforma Educativa EducaMadrid**), la cual es accesible desde <https://www.educa.madrid.org>, incluyendo sus entornos de desarrollo, preproducción, producción, y cualquier otro que, no siendo uno los enumerados, pertenezca a la Plataforma Educativa EducaMadrid.

Estos medios y servicios incluyen, al menos, lo siguiente:

- Servicio de alojamiento de la infraestructura, al menos durante la primera parte del contrato.
- Servicio de migración inicial del CPD al CPD del adjudicatario, siempre y cuando este sea diferente al actual.
- Servicio de provisión, administración y mantenimiento de líneas de comunicación externas.
- Servicio de administración, gestión y mantenimiento del Backup y de las copias de respaldo.
- Servicio de estadísticas, monitorización, rendimiento y calidad.
- Servicio de administración, gestión y mantenimiento del sistema de virtualización de servidores, incluyendo su migración a otro entorno equivalente (con soporte LTS) así como la de los sistemas operativos de toda la Plataforma Educativa EducaMadrid en caso de decidirse por parte de EducaMadrid.
- Servicio de administración, gestión y mantenimiento del resto de servidores en producción aparte de los que forman el sistema de virtualización de servidores.
- Servicio de administración, gestión y mantenimiento de todo el hardware asociado a los servidores.
- Servicio de administración, gestión y mantenimiento de todos los equipos de electrónica de red.
- Servicio de administración, gestión y mantenimiento de los sistemas de almacenamiento.
- Servicio de administración, gestión y mantenimiento de la electrónica de comunicaciones Fiber-Channel asociada al almacenamiento.
- Servicio de seguridad de la Plataforma Educativa EducaMadrid.
- Servicio de migración intermedia al CPD de Madrid Digital.



2 Antecedentes.

La Plataforma Educativa EducaMadrid, objeto de este concurso, proporciona un conjunto muy variado de servicios a la comunidad educativa madrileña (profesores, alumnos, familias, centros educativos, personal de servicios, etc.), con un importante nivel de utilización:

DATOS SOBRE EL USO DE EducaMadrid EN EL CURSO 2023-2024	
Páginas vistas	> 8.900 millones
Usuarios registrados	> 1,9 millones
Correos gestionados	> 400 millones
Cursos creados en el Aula Virtual	> 295.000
Contenidos multimedia servidos en Mediateca	> 13 millones
Tráfico del Cloud	> 280 TB
Horas de videollamadas	> 225.000

La Plataforma Educativa EducaMadrid se encuentra actualmente alojada en uno de los CPD de Digital Realty Spain RE, S.L. en el término municipal de Madrid y cuenta con dos salidas a Internet de 10 Gbps garantizados por RedIRIS y una conexión punto a punto de al menos 100 Mbps, terminada en la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid, en la sede de la Calle Santa Hortensia, 30, Madrid.

Adicionalmente, la Plataforma Educativa EducaMadrid cuenta con dos enlaces redundados con Telefónica para conexión a la red MacroLAN de los centros educativos.

La infraestructura física sobre la que se soporta la Plataforma Educativa EducaMadrid está conformada por componentes que son propiedad de EducaMadrid, aunque algún elemento podrá solicitarse que sea suministrado e instalado por el adjudicatario, según se detalla más adelante.



3 Alcance de los trabajos objeto del contrato.

El alcance de los trabajos objeto de este contrato incluye todas las aplicaciones y servicios necesarios para garantizar el alojamiento y el funcionamiento de la Plataforma Educativa EducaMadrid, incluyendo todas las prestaciones que la Consejería de Digitalización de la Comunidad de Madrid facilite a la comunidad educativa en el momento de la adjudicación.

Además, el adjudicatario debe garantizar que existe suficiente margen para permitir el crecimiento normal de la Plataforma Educativa EducaMadrid, pudiendo incluir y ampliar de forma prudente los servicios actuales según las necesidades futuras de EducaMadrid.

Los trabajos establecidos en el contrato se desarrollarán en tres fases:

3.1 Fase 1: Fase de migración inicial del CPD, aseguramiento del servicio y toma de control.

Esta fase durará como máximo **16 días** (inicialmente, durante la segunda quincena del mes de diciembre). Este periodo **no generará facturación** alguna por considerarse tareas de preparación previas a la prestación del servicio contratado. El anterior adjudicatario es el responsable de mantener el servicio objeto del contrato durante este tiempo ya que las fechas están solapadas con la de los servicios de mantenimiento ofrecidos por el anterior adjudicatario.

En esta fase se diseñará y ejecutará el **Plan de Migración Inicial** de toda la infraestructura física sobre la que ejecuta la Plataforma Educativa EducaMadrid al CPD que el adjudicatario haya designado. Será responsabilidad del adjudicatario la preparación y acondicionamiento del espacio donde se alojará la infraestructura migrada, así como garantizar la provisión de la electrónica de red, firewalls, solución de seguridad, balanceadores de carga y la infraestructura necesaria para hacer las copias de respaldo.

Todos los gastos asociados con el traslado de los equipos (material de embalaje y protección, elementos de manipulación, transporte, seguros, etc.), en el caso que el adjudicatario opte por ejecutar la migración inicial, correrán por cuenta del adjudicatario.

Como parte de la Oferta Técnica que se ha de presentar, el adjudicatario presentará en detalle un **Plan de Migración** que describirá paso por paso las tareas a realizar. En el caso de que dicho Plan no haya obtenido una puntuación mínima de 20 puntos en la valoración del criterio 3.2 de la sección “Criterios cualitativos evaluables mediante juicio de valor”, el adjudicatario, antes de poder ejecutarlo, deberá revisarlo y ajustarlo hasta que sea validado y aceptado por el personal técnico de EducaMadrid.

Se debe tener en cuenta que, el adjudicatario deberá aprovisionar el CPD de destino con toda la electrónica de red, firewalls, solución de seguridad, balanceadores de carga y el resto de infraestructura necesaria para la gestión del Backup antes de la fecha de la migración, ya que ello debe estar disponible y listo para su uso desde el primer día, con el fin de hacer restauraciones de Backup en caso de desastre en el momento del arranque tras el traslado.



Adicionalmente, el adjudicatario debe garantizar por escrito que dispone de una copia de respaldo (Backup) de los datos que indique EducaMadrid como necesarios. Se debe asegurar que los datos de que se dispone son exactamente los que existen en el CPD de origen en el momento del apagado para el traslado, ya que en caso de surgir problemas en el arranque de la infraestructura a su llegada al CPD de destino, habrá que proceder a recuperar la información de los Backup existentes.

Hay que tener en cuenta que **el proceso de migración no admite un procedimiento de Rollback** ya que el CPD de origen no se podrá seguir utilizando desde la fecha de la migración de la infraestructura.

Con el fin de poder adecuar el CPD de destino convenientemente, el adjudicatario actual del pliego facilitará al nuevo adjudicatario acceso al CPD así como toda la información necesaria, incluyendo un inventario de todas las máquinas que han de ser migradas, su ubicación en los racks actuales y un detalle completo del etiquetado de todos los cables de conexión de cada equipo indicando origen y destino de cada conexión.

Como parte de la preparación, el adjudicatario debe asegurarse de que en el CPD de destino esté preparado para recibir todo el equipamiento objeto del traslado, garantizando que, todas las tareas del traslado se acometerán respetando los plazos de tiempo estipulados en este pliego y que, tras el traslado, todos los equipos que forman parte de la Plataforma Educativa EducaMadrid quedarán listos y preparados y dando servicio desde el nuevo CPD con, al menos, la misma calidad con la que se prestaba que antes de la migración.

Al finalizar la migración, se entregará un informe que incluirá un inventario completo de todos los equipos migrados, los mapas y esquemas que reflejen la ubicación y el estado final en el que ha quedado cada máquina y sistema, así como un mapa de conexiones (tanto UTP como Fiber Channel) y una memoria que incluya un resumen del procedimiento de migración indicando los problemas que se han encontrado, así como las soluciones implementadas para su solución.

Cabe indicar que esta fase de migración inicial, puede no ser necesaria si se da alguno de los siguientes casos:

1. Que el adjudicatario del pliego sea la misma empresa que actualmente presta este servicio y que decida no mover la infraestructura de CPD, por lo que sería innecesario mover el CPD del lugar en el que se encuentra actualmente.
2. Que el adjudicatario del pliego, siendo diferente al actual, decida subcontratar los servicios de alojamiento a la empresa que actualmente presta este servicio haciéndose cargo de todos los costes que implicaría mantener la Plataforma Educativa EducaMadrid en la ubicación actual. Este supuesto se podrá dar siempre y cuando:
 - esta subcontratación sea posible legalmente,
 - la empresa que actualmente presta estos servicios se preste a ello,
 - y exista un acuerdo contractual entre ambas empresas.



3. Que el adjudicatario del pliego, contrate el alojamiento directamente a Digital Realty España, actual proveedor del servicio, y que se acuerde con Digital Realty España que el espacio contratado sea el mismo en el que se aloja actualmente la Plataforma Educativa EducaMadrid. En este supuesto, el nuevo adjudicatario debe encargarse de la sustitución tanto de las conexiones de comunicaciones suministradas por el actual adjudicatario como de los elementos de infraestructura que sean de su propiedad.
4. También será posible no efectuar la migración inicial **en cualquier otro caso propuesto** por el adjudicatario, siempre que se garantice el servicio prestado por la Plataforma Educativa EducaMadrid a sus usuarios y se evite el traslado del equipamiento.

En el caso de que el adjudicatario se haya acogido a alguno de estos supuestos que hacen que no se necesite realizar la migración inicial, no le será necesario presentar el **Plan de Migración Inicial** mencionado anteriormente. En su lugar, el adjudicatario presentará una **Justificación de la no necesidad de migración inicial** en la que se recogerá toda la información, las justificaciones y los argumentos que justifiquen que el adjudicatario no requiere de migrar la plataforma para poder ejecutar todas las tareas de que consta este pliego.

Para todas las tareas de preparación de la migración el adjudicatario tendrá un **plazo de 16 días** naturales desde la fecha de inicio de la prestación (estimada el 16/12/2025), periodo que no generarán facturación alguna por considerarse tareas de preparación previas a la prestación del servicio contratado. El anterior adjudicatario es el responsable de mantener el servicio objeto del contrato durante este tiempo ya que las fechas están solapadas con la de los servicios de mantenimiento ofrecidos por el anterior adjudicatario.

Habrà que tener en cuenta que, para planificar **cualquier** traslado, migración o movimiento de los servidores del CPD, los servicios de EducaMadrid se podrán parar única y exclusivamente **en periodos de no actividad escolar, lo que limita las fechas de ejecución de la migración del CPD al parón estival (mes de agosto), a las vacaciones de Navidad o a la Semana Santa**. También hay que tener en cuenta que, en cualquiera de los casos, los servicios podrán estar parados durante **una semana como máximo**.

Por lo tanto, la planificación de la migración para esa semana de parada de los servicios deberá incluir la ejecución de, al menos, las siguientes tareas:

- Parar ordenadamente los servicios y apagar los equipos (en coordinación con el equipo técnico de EducaMadrid).
- Desenrascar y embalar todos los equipos.
- Transportar los equipos al nuevo CPD.
- Desembalar, enrascar y conectar todo en la ubicación de destino.
- Encender los equipos de forma ordenada y efectuar las comprobaciones Hardware pertinentes.
- Arrancar ordenadamente los servicios y efectuar una prueba funcional de los mismos.

Es requisito imprescindible que el CPD de origen quede vacío antes del 31 de diciembre y será necesario prever **una semana adicional de calendario no escolar** posterior a la migración para absorber posibles contingencias y problemas en el arranque de la plataforma (inicialmente, se plantearía usar la primera semana de enero para este fin).



Durante las semanas posteriores al arranque (inicialmente, las primeras semanas de enero) el adjudicatario deberá estar atento a las posibles incidencias que puedan surgir.

Para dar por terminadas las tareas relacionadas con el traslado es necesaria la aprobación por escrito por parte de los responsables de la Consejería de Digitalización.

3.2 Fase 2: Fase de producción, operación y mejoras.

La fase 2 comenzará una vez terminada la fase 1 y durará todo el contrato.

En esta fase, el adjudicatario prestará todos los servicios necesarios para el correcto funcionamiento de la Plataforma Educativa EducaMadrid, según las especificaciones y requerimientos que se establecen en este documento, incluyendo el mantenimiento de todos los componentes y la gestión de las incidencias. Asimismo, el adjudicatario será responsable de proveer lo necesario para garantizar la seguridad de la Plataforma Educativa EducaMadrid, de monitorizar todos los aspectos técnicos de la Plataforma Educativa EducaMadrid y de proponer recomendaciones para la mejora de los servicios asociados a la misma.

Las labores implicadas en esta fase se extenderán por toda la vida del contrato, y se dividirá en **dos hitos de facturación diferentes**, cubriendo respectivamente el periodo anterior a la migración intermedia (Fase 3) y el periodo posterior.

3.3 Fase 3: Fase de migración intermedia a un CPD de la Agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid (en adelante Madrid Digital), aseguramiento del servicio y toma de control.

En esta fase se ejecutará un Plan de Migración intermedia que habrá sido diseñado y aprobado previamente por el personal responsable de EducaMadrid, y abarcará toda la infraestructura física sobre la que se ejecuta actualmente la Plataforma Educativa EducaMadrid y que tendrá como alcance trasladar todo el equipamiento a uno de los CPD que tiene Madrid Digital en Madrid, y que actualmente son dos: uno en Tres Cantos y el otro en la C/ Julián Camarillo de Madrid, aunque en el momento del traslado serán tres, ya que hay un pliego de licitación para la adjudicación de un tercer CPD pendiente de adjudicación, y aunque actualmente se desconoce la ubicación del mismo, este será dentro de la Comunidad de Madrid.

Una vez se conozca la ubicación final del tercer CPD, la Consejería de Digitalización informará al adjudicatario la ubicación del CPD concreto al que habrá que migrar la Plataforma Educativa EducaMadrid. Dicha información se trasladará, **al menos 3 meses** antes de la fecha de la migración, dejando así tiempo suficiente para poder realizar los preparativos.

Será responsabilidad del adjudicatario **coordinar** con Madrid Digital la preparación del CPD, facilitando toda la información y detalles de la infraestructura que Madrid Digital precise. Asimismo, el adjudicatario debe asegurarse de que la preparación y el acondicionamiento del espacio donde se alojará la infraestructura es adecuado, y se debe encargar de realizar todas las tareas que sean necesarias para dejar la ubicación de destino preparada para la recepción e instalación del equipamiento objeto de la migración.



Asimismo, antes de la fecha de la migración, el adjudicatario deberá **aprovisionar el CPD** de destino con toda la electrónica de red, firewalls, solución de seguridad, balanceadores de carga y el resto de infraestructura que sea necesaria para la gestión y ejecución de los Backup contra la nueva ubicación, ya que el acceso a los Backups debe estar disponible y listo para su uso el mismo día del traslado, con el propósito de poder hacer restauraciones de Backup desde el momento del arranque en caso de desastre.

El adjudicatario debe garantizar por escrito que dispone de una copia de respaldo (Backup) de los datos que indique EducaMadrid como necesarios. **Se debe asegurar que los datos de que se dispone son exactamente los que existen en el CPD de origen en el momento del apagado para el traslado**, ya que en caso de surgir problemas en el arranque de la infraestructura a su llegada al CPD de destino, habrá que proceder a recuperar la información de los Backup existentes.

Hay que tener en cuenta que **este proceso de migración no admitirá un procedimiento de Rollback** ya que el CPD de origen no se podrá seguir utilizando a partir de la fecha de la migración de la infraestructura.

Como parte de las **tareas de preparación** del CPD de destino, el adjudicatario debe comprobar que el CPD de destino contemple, al menos, los siguientes aspectos:

- Los racks, serán suministrados por el dueño del hosting (Madrid Digital), pero será necesario realizar, al menos, las siguientes tareas:
 - Comprobar que estén disponibles y preparados todos los racks necesarios para albergar los equipos e infraestructura objeto de la migración.
 - Comprobar que el tamaño y ubicación de los racks (sobre todo la distancia entre ellos) es la adecuada para que los cables que se incluyen en el traslado desde el otro CPD alcancen y tengan una longitud suficiente. En caso de no ser así, el adjudicatario debe suministrar los cables que falten.
 - Suministrar la tornillería suficiente para instalar en los racks todos los equipos que se van a mover.
 - Verificar que los racks disponen de la potencia de alimentación suficiente en las PDUs para suministrar energía a todos los equipos que se haya planificado instalar en cada uno de ellos, y que dicha alimentación es redundante.
- Respecto al cableado de red y fibra, será necesario, al menos, lo siguiente:
 - Suministrar, instalar y verificar que todos los cables de red y fibra de interconexión entre racks (p. ej. los que conectan los patch panel de los racks) están instalados y que discurren por las bandejas y conductos adecuados.
 - Comprobar que los racks disponen de bocas suficientes en los patch panel.
 - Verificar que todo el cableado esté etiquetado en ambos extremos siguiendo el mismo código de etiquetado que se haya hecho en el CPD de origen (esta información debe estar reflejada en un dossier o documento a fin de comprobar tras el traslado que todo queda igual que en el CPD de origen. Esto es necesario para facilitar que, cuando lleguen los equipos, la conexión de los mismos sea lo más rápida y sencilla posible.



- Hay que tener en cuenta que los cables que se haya planificado que se deban mover con el resto de equipos no será necesario aprovisionarlos previamente, pero tendrán que estar perfectamente etiquetados e identificados en origen y habrá que asegurarse de que tengan la longitud suficiente para su instalación en el nuevo CPD.
- Respecto a los racks Infinidat que son parte del equipamiento objeto del traslado (máximo cuatro Racks en el momento del traslado al CPD de Madrid Digital), y que se moverán completos, habrá que comprobar, al menos, lo siguiente:
 - Que haya un hueco suficiente reservado junto al resto de los racks asignados a EducaMadrid en el CPD de destino.
 - Que se encuentran aprovisionados los suministros eléctricos adecuados en cada hueco, tanto en términos de potencia como en tipo de conector
 - Que el suelo técnico del CPD de destino aguantará el peso total de los racks Infinidat, y en caso de que no sea suficiente, que se gestione el refuerzo del suelo suficientemente como para garantizar que aguantará el peso total de los equipos que se instalarán encima.

Todas las tareas asociadas con aquellos procesos de preparación del CPD de destino y del traslado de los equipos (incluyendo material de embalaje y protección, elementos de manipulación, transporte, seguros, etc.) correrán por cuenta del adjudicatario.

Como parte de la Oferta Técnica presentada por todos los licitadores, se presentará un **Plan de Migración Intermedia** detallado paso por paso, el cual, llegado el momento, tendrá obligatoriamente que ser, actualizado, validado y aceptado por el personal técnico de EducaMadrid antes de ser ejecutado.

Al finalizar la migración, se entregará un dossier que incluirá el inventario completo de todos los equipos migrados, los mapas y esquemas que reflejen la ubicación y el estado final en el que ha quedado cada máquina y sistema, así como un mapa de conexiones (tanto de Red como Fiber Channel) y una memoria que incluya un resumen del procedimiento de migración indicando los problemas que se han encontrado, así como las soluciones implementadas para su solución.

Todas las tareas de **preparación** de la migración (preparación del CPD de destino, tareas de preparación de la Plataforma Educativa EducaMadrid para el traslado, creación y aprobación del Plan de Migración Intermedia, etc.) serán ejecutadas durante los meses previos al verano de 2026, finalizando, como mucho, durante el mes de **julio de 2026**, teniendo en cuenta que en ese tiempo no se podrán parar ni los servidores ni la mayoría de los servicios ofrecidos por EducaMadrid.

Los servidores y servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid podrán pararse totalmente única y exclusivamente **en agosto** y podrán estar parados **como máximo** durante **una semana**. En esta semana el adjudicatario tendrá que ejecutar, al menos, las siguientes tareas:

- Parar ordenadamente los servicios y apagar eléctricamente los equipos según el plan aprobado. Esta tarea se realizará bajo la supervisión del personal técnico de EducaMadrid y siguiendo sus indicaciones.



- Desenrascar, embalar y paletizar todos los equipos.
- Transportar los equipos a la ubicación o ubicaciones que se hayan indicado por parte de EducaMadrid.
- Desembalar, enrascar y conectar todo el equipamiento de la Plataforma EducaMadrid en la ubicación de destino.
- Encender los equipos de forma ordenada y efectuar las comprobaciones Hardware pertinentes.
- Arrancar ordenadamente los servicios y efectuar una prueba funcional de los mismos. Esta tarea se realizará bajo la supervisión del personal técnico de EducaMadrid y siguiendo sus indicaciones.

Durante las semanas posteriores al arranque el adjudicatario deberá estar atento y disponible para atender y resolver las posibles incidencias que surjan.

Para dar por terminadas las tareas relacionadas con el traslado es necesaria la aprobación por escrito por parte de los responsables de la Consejería de Digitalización.

4 Requisitos técnicos de la solución y fases de ejecución del servicio.

4.1 Alcance.

El adjudicatario deberá aportar una solución completa que ofrezca los servicios de alojamiento y los servicios de gestión y administración adicionales establecidos en este pliego para asegurar el funcionamiento de la Plataforma Educativa EducaMadrid. Dicha solución deberá cumplir los requisitos que se enumeran en los apartados incluidos a continuación, los cuales se consideran **mínimos exigibles**.

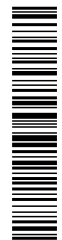
La solución propuesta debe tener muy en cuenta la arquitectura actual de la Plataforma Educativa EducaMadrid y los dispositivos propiedad de EducaMadrid que deben integrarse en la misma. Dichos dispositivos se recogen en el **ANEXO I** "Inventario de servidores y otros componentes de la plataforma educativa EducaMadrid" de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

4.2 Requisitos técnicos para la fase de migración Inicial del CPD, aseguramiento del servicio y toma de control.

4.2.1 Servicio de alojamiento hasta la Fase 3.

Tanto para el desarrollo de la parte correspondiente al adjudicatario de la Fase 1 de migración inicial y toma de control, como para la parte del servicio incluido en la Fase 2 comprendido entre el inicio del servicio y hasta que se produzca la migración intermedia (Fase 3), aparte de los servicios correspondientes a la Fase 2, el adjudicatario será el responsable de suministrar el alojamiento para albergar la plataforma de EducaMadrid.

Por esta razón se debe tener en cuenta los siguientes requisitos:



4.2.1.1 Bastidores.

El adjudicatario deberá proveer una infraestructura suficiente para albergar todos los equipos que tiene actualmente EducaMadrid. Por tanto, se deben proveer al menos **8 bastidores de 47U, con refrigeración suficiente, con alimentación mínima por rack de dos líneas redundantes de 16 Amperios (o cuatro líneas de 16 Amperios en el caso del rack que albergue dos frames Synergy), y deben ser de uso exclusivo** para EducaMadrid. Además, el adjudicatario deberá proveer espacio físico para ubicar los 4 racks de las cabinas Infinidat (tres actualmente que se ampliarán a 4 durante el año 2025).

Es imprescindible que todos los equipos y sistemas de EducaMadrid correspondientes a este contrato se alojen inicialmente en un único cubo (nodo o sala técnica) aislado, dentro del CPD, salvo indicación en contrario por parte del personal técnico de EducaMadrid. Dicho cubo debe ser independiente, con control de acceso exclusivo al personal asociado a este contrato y al personal designado por EducaMadrid, y debe estar bajo llave.

El alojamiento provisto deberá tener capacidad de suministro para el total del amperaje soportado por los bastidores, garantizando inicialmente, como mínimo, la entrega de la potencia eléctrica total máxima necesaria para alimentar todos los equipos que EducaMadrid disponga en el momento de la adjudicación con un margen extra del 20%. En cualquier caso, en previsión de futuras ampliaciones, el adjudicatario se comprometerá a garantizar el suministro de la potencia eléctrica necesaria que en cada momento sea requerida en cada bastidor por el personal técnico de EducaMadrid, sin coste adicional, hasta llegar a un máximo establecido por la potencia máxima admitida por el total de bastidores o por el límite de **150 Amperios**, lo que antes suceda.

Se deberán incluir en la propuesta el total de conexiones necesarias de fibra y de cobre suficientes para garantizar tanto la interconexión de la propia Plataforma Educativa EducaMadrid como la de los servicios ofrecidos a Internet. También, hay que tener en cuenta que la Plataforma Educativa EducaMadrid tiene una previsión de crecimiento (apartado 4.3.1), lo que hace necesario que el adjudicatario garantice tanto las conexiones actuales como las que sean necesarias en las futuras ampliaciones y modificaciones. Tanto en las modificaciones como en las ampliaciones de conexiones que haga el adjudicatario, se deberá mantener o mejorar las velocidades actuales de acceso y distribución a todos los dispositivos de la red.

En los bastidores suministrados por el adjudicatario se instalará la infraestructura actual de la Plataforma Educativa EducaMadrid descrita anteriormente. También será objeto del contrato la gestión y la administración que conlleven las mejoras y ampliaciones que puedan introducirse en la infraestructura durante la vida del contrato, fruto del crecimiento de la Plataforma Educativa EducaMadrid y de la solución técnica elaborada, así como de las necesidades del propio servicio, siempre y cuando estas no supongan más de un 20% de incremento con respecto al servicio inicial contratado.

4.2.1.2 Elementos de red.

Todos los dispositivos de la Red de la Plataforma Educativa EducaMadrid deben:

- **Ser alojados y mantenidos por el adjudicatario.**



- **Contar con un contrato de mantenimiento** que complete si es necesario la garantía proporcionada por los fabricantes y que cumpla los requisitos del **apartado 4.3.1**.

Como parte del servicio de soporte, el adjudicatario será el responsable de tener como stock de repuesto “in-situ” los equipos indicados listos para su inmediata sustitución en supuestos de avería durante el contrato. Los equipos a suministrar serán:

- **1 switch de acceso de spare en CPD para contingencia.**
 - A aportar por el adjudicatario junto con su mantenimiento en modalidad 24x7.
 - 52 puertos a 1 Gb (48 RJ45, 4 SFP)
 - Network Latency < 1µs
 - VLANs soportadas 4000
 - VLANs privadas nativas
 - Soporte para jumbo frames 10k packets
 - DoS attacks prevention
 - Broadcast, unicast, multicast DoS protection
 - IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
 - IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
- **1 switch principal** de iguales características a los aportados por EducaMadrid (StackCore o Acceso) 24x24F y otro similar a los de Acceso 96x o en su lugar 2 dispositivos 48x de similares características.
- **1 dispositivo Firewall físico** de similares características a los que posee EducaMadrid en producción.

Los equipamientos de repuesto provistos por el adjudicatario serán de iguales características a los proporcionados por EducaMadrid y estarán configurados de forma que se permitan una sustitución inmediata del equipo en supuesto de avería durante el contrato.

4.2.1.3 Infraestructura de almacenamiento.

Todos los dispositivos de almacenamiento de la Plataforma Educativa EducaMadrid que sean propiedad de EducaMadrid en el momento de la adjudicación del contrato, deberán alojarse en las instalaciones del CPD suministradas por el adjudicatario.

4.2.1.4 Servidores físicos.

Todos los servidores físicos de la Plataforma Educativa EducaMadrid, propiedad de EducaMadrid en el momento de la adjudicación del contrato, deberán alojarse en las instalaciones del CPD suministradas por el adjudicatario.



4.2.1.5 Servidores virtuales.

Tomando como referencia el número de Servidores Virtuales configurados en la Plataforma Educativa EducaMadrid en el momento de la adjudicación, el adjudicatario debe contemplar la posibilidad de que el número de servidores virtuales **se duplique** a lo largo de la vida del contrato.

4.2.1.6 Requisitos mínimos del CPD.

Los requisitos mínimos del CPD descritos en este apartado aplicarán exclusivamente al CPD propuesto por el adjudicatario siempre y cuando sea diferente al actual e implique la migración inicial de la plataforma. En el caso de que el equipamiento se mantenga en el CPD actual, los requisitos indicados a continuación se supondrán cumplidos, y no será necesario su justificación en la propuesta técnica presentada por el adjudicatario como respuesta a este PPTP.

La propuesta de CPD del adjudicatario puede incluir una o más ubicaciones geográficas separadas entre sí, de forma que, tras la migración, los servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid puedan estar repartidos en más de un CPD proveyendo así a la infraestructura de mayor redundancia y resiliencia ante fallos, así como de Alta Disponibilidad geográfica. Este punto es deseable pero no imprescindible, aunque todos los aspectos de redundancia, resiliencia y alta disponibilidad de la infraestructura se deben asegurar incluso cuando la propuesta sea de una única ubicación, pudiendo sacrificar, en este caso, la Alta Disponibilidad geográfica.

La Plataforma Educativa EducaMadrid actual está alojada en **un CPD con la responsabilidad de impulsar la eficiencia medioambiental a través del diseño sostenible y con un compromiso a reducir su huella medioambiental**. Estos son unos valores que EducaMadrid comparte y valora.

Los requisitos mínimos a cumplir por el CPD propuesto por el adjudicatario son:

- **Ubicación del centro de datos (CPD):** El CPD propuesto por el adjudicatario deberá estar localizado en la ciudad de Madrid, o en alguna de las ciudades circundantes, siempre y cuando estas se encuentren dentro de un radio de 25 km alrededor de la Puerta del Sol de Madrid.
- **Redundancia eléctrica y medioambiental:** El CPD propuesto debe tener una redundancia eléctrica y medioambiental equivalente a Tier III o superior, según la especificación del Uptime Institute.
- **Seguridad del centro de datos:** El CPD propuesto por el adjudicatario ofrecerá los siguientes sistemas y controles de seguridad:
 - Control de accesos y tarjetas de identificación para permanecer en las instalaciones.
 - Cámaras de vigilancia CCTV.
 - Vigilantes jurados 24 horas al día.



- Sistemas de alarma anti-intrusión física.
- Sistema de detección y alarmas de fuego y humos.
- Sistema de extinción de incendios.
- Control medioambiental redundante de temperatura y humedad.
- Control de polvo y contaminantes.
- Sistemas redundantes de alimentación eléctrica.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI redundante)
- Grupo electrógeno, para mantener el funcionamiento de los locales y la Plataforma Educativa EducaMadrid por fallo permanente de la red eléctrica, en configuración n+1 con generadores diésel automáticos en situación permanente de stand-by, que garanticen que el centro podrá funcionar sin alimentación externa.
- Se debe garantizar al menos 48 horas de funcionamiento del Centro sin alimentación externa.
- Se debe permitir el acceso físico al equipamiento alojado en el Centro de Datos a cualquier hora y día, sin restricciones. (24x7)
- No poseerá ninguna identificación desde el exterior que lo relacione con la Consejería de Digitalización de la Comunidad de Madrid.
- El adjudicatario mantendrá un registro de las personas que acceden a las salas y de la entrada y salida de material. La Consejería de Digitalización de la Comunidad de Madrid, podrá solicitar al adjudicatario informes detallados del registro anteriormente descrito.
- El acceso a las instalaciones podrá ser realizado por personal de EducaMadrid o bien por terceros de confianza autorizados con el fin de realizar operaciones de reparación o mantenimiento del hardware/software.
- **Seguridad de los sistemas y las comunicaciones:** El CPD propuesto por el adjudicatario ofrecerá los siguientes elementos de seguridad de los sistemas y las comunicaciones:
 - Lejos de radares, debido a que sus pulsaciones de energía producen alteraciones e interferencias.
 - Alimentación eléctrica redundante y protegida por UPS e interruptores diferenciales.
- **Personal Técnico:** El CPD propuesto por el adjudicatario debe garantizar la presencia de personal técnico de manera permanente 24x7 en las instalaciones.
- **Neutral y con presencia de carriers:** El CPD propuesto por el adjudicatario debe ser neutral y contar con la presencia de al menos 20 carriers.



- **Certificaciones:** El adjudicatario deberá aportar la documentación relativa al CPD propuesto que se relaciona en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).
- **Comunicación con RedIRIS:** El CPD propuesto por el adjudicatario debe tener dos líneas de comunicación directa con la red de RedIRIS ofreciendo un mínimo de 20GB garantizados de ancho de banda a disposición de EducaMadrid. En caso de no disponer de dichas líneas de comunicación en el momento de la adjudicación del contrato, el adjudicatario correrá con los gastos de proveer dos conexiones punto a punto con capacidad de al menos el ancho de banda de entrada/salida suministrado por RedIRIS. Si la capacidad suministrada por RedIRIS se incrementase a lo largo del contrato y la actual conexión se ampliase a un ancho de banda superior, será responsabilidad del adjudicatario suministrar el enlace necesario entre el nodo de RedIRIS y la Plataforma Educativa EducaMadrid para asegurar la máxima capacidad de conexión.

4.2.2 Requisitos para las actuaciones y recursos incluidos en cualquiera de las fases de migración.

4.2.2.1 Traslado.

El adjudicatario debe encargarse del traslado de todo el equipamiento de la Plataforma Educativa EducaMadrid:

- En la Fase 1, desde su ubicación actual hasta las instalaciones del CPD propuesto por el adjudicatario (en caso de proponer un CPD diferente del actual y, por tanto, que sea necesario realizar dicho traslado),
- En la Fase 3, desde el CPD en el que esté la infraestructura de EducaMadrid hasta el CPD de Madrid Digital que se indique.

Cualquier traslado se efectuará **sin pérdida de datos y, específicamente, sin pérdida de correos entrantes hacia el dominio @educa.madrid.org en ningún momento para el Correo Escolar de alumnos y profesores, al tiempo que se evitará o minimizará en todo momento el tiempo de parada del resto de servicios.**

Es importante recalcar que, tal como se indicaba en el apartado 3, debido a la naturaleza del servicio ofrecido por EducaMadrid, y al enorme impacto que tiene cualquier parada de su infraestructura en el sistema educativo de la Comunidad de Madrid, cualquier traslado de la infraestructura IT de EducaMadrid que se efectúe, **sólo podrá ejecutarse durante periodos marcados como DE NO ACTIVIDAD ESCOLAR en el calendario escolar oficial de la Comunidad de Madrid** (salvo que la administración indique otro periodo alternativo). Siempre que sea posible, se priorizará el periodo de vacaciones estivales, ya que coincide con el cese de actividad total de los centros educativos y es un mes en el que la actividad educativa se paraliza, por tanto, se minimiza el impacto de las paradas.



Por esta razón, el adjudicatario debe garantizar, la disponibilidad, accesibilidad y usabilidad del 100% de los servicios ofrecidos por EducaMadrid al menos 4 días antes del comienzo de la actividad escolar tras la migración, y para ello, entregará previamente al traslado un **Plan de Migración Inicial Integrado**, que incluirá el Plan de Migración propuesto en la Oferta Técnica actualizado junto con todos los detalles referentes al orden y temporalización de la ejecución de las tareas. En él, se indicarán las tareas pormenorizadas, plazos, recursos, medios humanos y todo lo que sea necesario para justificar y garantizar la ejecución del traslado de la infraestructura en el plazo indicado. Dicho plan **deberá ser necesariamente aceptado** por el personal técnico de EducaMadrid antes de poder ser ejecutado.

El traslado de todo el equipamiento debe incluir las siguientes tareas:

- **Evaluación previa de las dificultades del traslado**, tanto en la salida de los sistemas desde las instalaciones de origen como en la entrada de los equipos en el CPD de destino. Si para realizar el traslado de los sistemas se tuviera que incurrir en alguna obra civil, esta será responsabilidad y por cuenta del adjudicatario y deberá ser incluida en la evaluación realizada.
- **Evaluación y descripción del cableado** en origen e interconexión de equipos y racks, inventario de conexiones y registro del etiquetado de los cables, con el fin de garantizar que todo el equipamiento será conectado en destino exactamente igual que como está en origen.
- **Evaluación y estudio del procedimiento de parada y arranque** de los sistemas, creando una guía que indique, para cada servicio y sistema, orden y tiempos de parada y arranque y procedimiento a llevar a cabo en caso de fallo tras el traslado.
- **Traslado por fases**. Esta tarea tendrá en cuenta los siguientes puntos:
 - Se planificará el traslado, salvo que EducaMadrid indique otra cosa, para comenzar un viernes, aprovechando todo el tiempo necesario del fin de semana siguiente, durante el mes de agosto, fuera de horario laboral, usando, como mínimo, dos camiones y en varias fases.
 - El adjudicatario, o en su lugar la compañía transportista, formalizará un seguro para el transporte y manipulación de los equipos que componen la Plataforma Educativa EducaMadrid por un valor total equivalente al valor de los elementos de la infraestructura sin contar con los equipos recogidos en el apartado 4.2.2.3, los cuales se encuentran parados y se van a desechar, por lo que, si aún están en el CPD, sólo habría que trasladarlos, pero no es necesario asegurarlos.
 - Se apagarán de forma ordenada los sistemas, según indicación del personal de EducaMadrid y teniendo en cuenta lo evaluado previamente.
 - Se cargarán los equipos usando, como mínimo, dos vehículos exclusivos que irán al destino por dos rutas diferentes.
 - La manipulación será realizada por especialistas acreditados, con el objetivo de garantizar la calidad del transporte y para no perder la garantía del fabricante.



- Se realizará un etiquetado completo que garantice que, una vez terminado el traslado, la infraestructura quedará instalada en destino exactamente igual que estaba en la ubicación de origen, salvo indicación expresa y por escrito en contrario por parte del personal de EducaMadrid.
- Se procederá al paletizado y embalaje de todos los equipos, dejándolos listos para su traslado. Todos los equipos se embalarán en caja de madera con “Palet” para su transporte. Los equipos que incluyan su propio rack (como, por ejemplo, los racks de las cabinas de almacenamiento Infinidat) se podrán transportar sin usar caja de madera siempre y cuando sean paletizados y protegidos convenientemente.
- El adjudicatario, o en su lugar la empresa transportista, dispondrá de maquinaria trepaescaleras, por si fuera necesario su uso.
- El transporte se realizará en camiones trampilla de uso exclusivo.
- Se procederá a la descarga de todos los equipos de los camiones de transporte y a su colocación en la ubicación que se indique en el CPD de destino.
- Se procederá al desembalaje de todos los equipos, retirando, al terminar, todo el material de embalaje y transporte, dejando la ubicación de destino limpia y libre de cualquier tipo de desperdicio.
- Se procederá a la instalación, enracado, conexión y/o parcheo de todos los equipos siguiendo la descripción del cableado en origen, así como la interconexión de equipos y racks realizada en la evaluación inicial, con la ayuda de las etiquetas puestas antes de comenzar el traslado.
- Finalmente, se procederá a una revisión visual de todo el equipamiento y al etiquetado final en el destino.
- **Puesta en servicio.** Esta tarea tendrá en cuenta los siguientes puntos:
 - Una vez instalados y conectados los equipos, se procederá a realizar un encendido ordenado de los equipos. Dicho encendido debe incluir tanto el encendido eléctrico de los equipos, como una comprobación funcional de que no existe ninguna alerta ni fallo Hardware (pruebas POST).
 - Posteriormente a dicha comprobación, se procederá al arranque total de los equipos de forma ordenada.
 - En caso de fallos durante el arranque, se procederá según el procedimiento establecido en la evaluación previa, con la supervisión y validación de cada paso a dar por parte del personal técnico de EducaMadrid.
 - Tras el arranque, se procederá a realizar una batería de pruebas de funcionamiento por parte del personal técnico designado por EducaMadrid.



El adjudicatario podrá decidir mantener la infraestructura de la Plataforma Educativa EducaMadrid en el CPD donde esté en el momento de la adjudicación del contrato, evitando así tener que hacer el traslado inicial de la infraestructura a una nueva ubicación. En este caso, todo lo dicho anteriormente aplicaría solamente a la migración intermedia a los CPDs de Madrid Digital que se tiene previsto que ocurra en agosto de 2026.

El **tiempo máximo** para realizar el traslado y finalizar todas las tareas implícitas en el movimiento de CPD que impliquen parada de servicio será de **1 semana**. En cualquier caso, a partir del primer día de actividad escolar tras la migración, cada día de retraso que la Plataforma no esté disponible y no se estén ofreciendo todos los servicios de EducaMadrid tal y como se daban antes del traslado, conllevará una penalización según se detalla en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares**.

Para garantizar que el traslado y la puesta en producción se realicen con éxito y tengan el menor impacto en la visibilidad del servicio, **el adjudicatario deberá asegurar que se va a mantener al completo el direccionamiento de IPs públicas actuales. Se debe tener en cuenta que este servicio de direccionamiento IP es aportado actualmente por RedIRIS.**

Tal como se indicaba en el apartado 3 de este documento, en caso de que se vaya hacer la migración de la fase 1 por el adjudicatario, es necesario incluir junto a la respuesta a este pliego **un Plan de Toma de Control de la Plataforma Educativa EducaMadrid que garantice que el adjudicatario tiene los conocimientos y la capacidad técnica necesarios para asumir el control de la misma.**

En su caso, **si a 31 de diciembre el adjudicatario no ha sido capaz de hacer el traslado de los equipos, este retraso tendrá la consideración de incumplimiento parcial y podrá ser sancionado como penalidad grave.**

Durante la duración del contrato y fuera de la Fase 1 de Migración Inicial y Toma de Control que se realizaría al inicio del contrato, el adjudicatario puede proponer otros cambios adicionales de CPD, siempre y cuando presente un nuevo plan detallado de migración, el cual debe ser obligatoriamente aprobado por EducaMadrid. Cualquier traslado adicional tendrá como requisito obligatorio previo el ser ventajoso y el mejorar los servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid, circunstancia que deberá ser detallada y justificada por escrito al personal técnico de EducaMadrid para su aprobación.

4.2.2.2 Instalación de la electrónica de red.

El adjudicatario dotará e instalará toda la electrónica de red necesaria para el funcionamiento de la infraestructura del portal de EducaMadrid. **La totalidad de la electrónica de red, tanto la que es propiedad de EducaMadrid como la suministrada por el adjudicatario, debe ser de uso exclusivo para la Plataforma Educativa EducaMadrid, no pudiendo compartirse ninguno de los elementos con otro cliente del adjudicatario.**

Se deben incluir en los **Planes de Migración**, de forma expresa y separada, los plazos de puesta en marcha del servicio de red y la planificación del procedimiento, detallándose específicamente los procesos que se seguirán para la instalación y puesta en marcha del equipamiento de red que debe ser suministrado por el adjudicatario.



Será responsabilidad del adjudicatario, al menos:

- El cableado de la toda la electrónica de red para la interconexión de todos los componentes de la Plataforma Educativa EducaMadrid, incluyendo servidores, patch panels en los racks y conexiones a los router de comunicación externa (Internet, MacroLan, etc.).
- La implementación de las reglas de seguridad requeridas por la Consejería de Digitalización de la Comunidad de Madrid.
- La configuración de las VLANs requeridas por la Consejería de Digitalización de la Comunidad de Madrid.

Más allá de estos, será responsabilidad del adjudicatario cualquier otro elemento que sea necesario para que el servicio se pueda ofrecer, como mínimo, en las mismas condiciones en las que era ofrecido por el anterior adjudicatario.

4.2.2.3 Retirada de equipamiento obsoleto.

Actualmente, la infraestructura de sistemas de EducaMadrid alberga algunos dispositivos, servidores y/o cabinas de almacenamiento en el CPD que no están usándose o que han quedado obsoletos.

Se han identificado e inventariado 48 de estos equipos, los cuales se han incluido en la tabla del **ANEXO II**. Cabe la posibilidad de que, llegado el momento de la retirada, algún otro equipo de los indicados en el inventario del **ANEXO I** haya llegado a su final de vida y haya sido apagado, por lo que también deberá ser retirado.

Correrá a cargo del adjudicatario, ejecutar una de estas dos opciones a petición de la Consejería de Digitalización:

- Retirar y destruir los equipos que se indiquen, emitiendo los certificados correspondientes a la retirada de los dispositivos y a la destrucción de los datos conforme a la legislación vigente.
- Proceder al embalaje, paletizado y traslado de los equipos a la ubicación indicada por EducaMadrid previo borrado simple de la información contenida en los discos duros de los sistemas, pero sin destruirlos, emitiendo el certificado correspondiente al borrado de los datos. En caso de ejecutarse esta opción, EducaMadrid podrá solicitar la instalación de un Sistema Operativo Linux limpio en cada servidor. El objetivo final de esta opción sería donar los servidores obsoletos a centros educativos que puedan necesitarlos y aprovecharlos en su actividad docente.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que:

- Toda la infraestructura detallada en este apartado se cuenta como parte de la infraestructura de EducaMadrid a efectos de cualquier traslado descrito en el apartado 4.2.2.



- Todas las actuaciones derivadas de este apartado, deberán hacerse, en el momento que lo solicite EducaMadrid, independientemente de si se cambia o no la ubicación del espacio en donde se aloja la Plataforma Educativa EducaMadrid.
- El número de servidores total puede sufrir ligeras variaciones (a más o a menos).

4.2.2.4 Requisitos específicos de la ejecución de las migraciones y su posterior Implementación.

Cualquier traslado del equipamiento debe hacerse **sin pérdida de datos** y minimizando en lo posible el tiempo de parada de los servicios ofrecidos por la Plataforma Educativa EducaMadrid. Es necesario tener en cuenta que se debe garantizar que el servicio del **correo escolar no debe perder ningún correo entrante**. En este sentido, se debe tener en cuenta que, actualmente, RedIRIS provee actualmente de un tiempo de caché para almacenar los correos entrantes en caso de que no estén disponibles los servidores internos de EducaMadrid, la migración de este servicio en concreto deberá limitarse a un máximo de **2 días** de parada planificada, y debe ser hecha en coordinación con el personal técnico de RedIRIS. A modo indicativo se informa que el tamaño asignado actualmente para los buzones de correo es de **105TiB**.

Son especialmente críticos los servicios virtualizados, que requieren conexión permanente a las cabinas de discos. Estos sistemas son:

- **Sistema de virtualización PRINCIPAL (S.V.1):** Construido sobre Red Hat Virtualization y compuesto por 3 clusters:
 - **3 chasis** (Synergy 12000 CTO Frame 10x Fan + HPE Synergy Composer2 Appliance) y 28 nodos de computación: 12 Synergy 480 G10, 4 Synergy 480 Gen10 w/ PCIe Exp Mod, 12 Synergy 480 G10 plus, 10 de los cuales están en el frame 1, 9 más en el frame 2 y los últimos 9 en el frame3. Para la interconexión se usan 2 módulos de comunicaciones HPE VC SE 100Gb F32 Module.
 - **1 Servidor** enracable Hp DL 360 G11 con 3 tarjetas nVidia H100.
- **Sistema de virtualización SECUNDARIO (S.V.2):** Construido sobre Red Hat Virtualization y compuesto por 1 chasis (HP Blade C7000) y 5 nodos (Proliant BL460c G9), formando un clúster.

En caso de ser necesario, el proveedor deberá aportar las licencias necesarias para hacer mirroring de LUNs en las cabinas UNITY, NETAPP e INFINIDAT que disponga EducaMadrid.

Se elaborará un **Plan detallado de la migración e implementación** en el que se incluirá un **inventario** inicial de todo el equipamiento de la Plataforma Educativa EducaMadrid. Asimismo, el adjudicatario elaborará un **Plan detallado para la instalación del equipamiento de electrónica de red responsabilidad del adjudicatario**.



Durante toda la Fase de Migración y Toma de Control de la Plataforma Educativa EducaMadrid, **de deberá poder continuar con el funcionamiento normal de la Plataforma Educativa EducaMadrid**, especialmente pudiendo cambiar las configuraciones de red, añadir o modificar máquinas virtuales y ampliar o mover NFS, salvo los días de parada de la Plataforma Educativa EducaMadrid derivados del traslado físico de máquinas.

4.2.2.5 Jefe de proyecto para la fase de migración e implantación.

El adjudicatario designará un Jefe de Proyecto para las fases que impliquen migración o traslado de equipos entre CPDs. El Jefe de Proyecto designado será la persona responsable de que el traslado, instalación y puesta en marcha de toda la infraestructura se acometa en tiempo y forma, y de que todo el proceso discurra sin incidentes. Coordinará las tareas y los técnicos implicados en cada fase del proceso y será el encargado de buscar y proponer soluciones a los problemas e incidencias que surjan, actuando como principal interlocutor con el personal de la Consejería de Digitalización.

Asimismo, tendrá la responsabilidad de convocar reuniones de seguimiento periódicas con el personal técnico de EducaMadrid que se indique.

El Jefe de Proyecto también será el encargado de generar la documentación de la instalación y de registrarla en la Herramienta de Gestión de la Plataforma Educativa EducaMadrid definida en el **apartado 4.5.2.7.2, debiendo completar el inventario inicial de todo el equipamiento de la Plataforma Educativa EducaMadrid**, de forma que pueda ser consultada y/o actualizada en intervenciones futuras, tanto en lo referente al equipamiento propiedad de EducaMadrid como al del suministrado por el adjudicatario.

También, mantendrá reuniones periódicas con los responsables de EducaMadrid para informar del estado del proceso y la implementación, identificando los riesgos y las posibles desviaciones sobre los planes iniciales y proponiendo las actuaciones necesarias para evitar los problemas o para su solución en caso de que sucedan, asegurando así el correcto desarrollo del proyecto. Estas reuniones de seguimiento serán convocadas y lideradas por el Jefe de Proyecto del adjudicatario como mínimo una vez por semana o con la periodicidad acordada con EducaMadrid.

El **Jefe de Proyecto para la fase de migración e implantación** será el responsable de verificar la calidad de cada elemento instalado y de conseguir las aceptaciones de entrega **de cada elemento** por parte de EducaMadrid.

En caso de ser necesario definirá las pruebas de servicio específicas para asegurar la calidad de la solución y comprobará que se ha ejecutado el traslado satisfactoriamente. Estas pruebas deben realizarse desde dentro y desde fuera de la Plataforma Educativa EducaMadrid, para garantizar que la conectividad de los servicios está habilitada y es operativa.

Los requisitos que debe cumplir el jefe de proyecto se especifican en el **apartado 2 del ANEXO IV**.

En la propuesta de cada licitador se especificará la dedicación que se incluye de este recurso, según los términos establecidos en el PCAP.



4.3 Requisitos técnicos de los servicios de soporte y mantenimiento.

4.3.1 Soporte y mantenimiento del equipamiento de red.

Todos los dispositivos que conforman la red (switches, firewalls, balanceadores, etc.), actuales y futuros, contarán con un **contrato de mantenimiento que correrá por cuenta del adjudicatario en modalidad 24x7 con un tiempo de respuesta de 4 horas**.

Este mantenimiento será independiente de que los equipos sean propiedad de EducaMadrid o de que sean provistos por el adjudicatario, y su duración se extenderá cómo mínimo al tiempo de duración del presente contrato.

El adjudicatario podrá hacer uso de la garantía ofrecida por los fabricantes de los equipos nuevos adquiridos por la Consejería de Digitalización para EducaMadrid, pero en el caso de que estas garantías no cuenten con un servicio de mantenimiento 24x7, o en el caso de que dichas garantías no lleguen hasta el final del periodo de vida del contrato, será necesario que el adjudicatario complemente y/o amplíe a su cargo las correspondientes garantías con contratos específicos con los fabricantes.

En el **ANEXO I** de este documento se puede encontrar el *Inventario de Servidores y Otros Componentes de la Plataforma Educativa EducaMadrid*.

4.3.2 Soporte y mantenimiento del sistema de virtualización.

Actualmente EducaMadrid tiene un sistema de Virtualización basada en el software de Virtualización de Red Hat: Red Hat Virtualization. Dado que ya se ha anunciado el fin de vida de este producto, el adjudicatario debe asumir que durante la duración del contrato es muy probable que se plantee una migración de la Plataforma Educativa EducaMadrid a un nuevo sistema de Virtualización.

El personal técnico de EducaMadrid está inmerso en el proceso de evaluación y selección del software que sustituirá el actual entorno de virtualización. Las opciones que se manejan actualmente son los productos de: Proxmox, VMware y Red Hat.

El adjudicatario debe tener en cuenta que, aparte de las licencias de Red Hat Virtualization (hipervisor), actualmente todo el licenciamiento de las Máquinas Virtuales Red Hat Enterprise Linux está incluido en una licencia de tipo CPD, que incluye licencias de Red Hat Enterprise Linux para cualquier número de sistemas operativos huésped alojados en Máquinas Virtuales.

Debido a que, a la fecha de publicación de este pliego, EducaMadrid aún no ha tomado una decisión firme acerca de cuál será la solución a la que se habrá de migrar, el adjudicatario debe tener en cuenta en su propuesta la opción de que el sistema de virtualización sea migrada a alguna de las propuestas (o a una mezcla de ellas si se decide ir a diferente solución para entornos de Desarrollo, Preproducción, o Producción) y que deberá dar continuidad, a partir del momento de la migración y para la nueva Plataforma Educativa EducaMadrid, a todos los servicios contratados para la Plataforma Educativa EducaMadrid actual, manteniendo las mismas condiciones, calidad y ANSs.



En cualquier caso, EducaMadrid se reserva el derecho de cambiar de tecnología o fabricante en cualquiera de las otras partidas y áreas objeto del presente pliego en el momento que desee, ya sea hardware o software, siempre y cuando los costes totales de mantenimiento, soporte y servicios profesionales que son obligación del adjudicatario no superen **en más de un 10%** los costes equivalentes comprometidos en el contrato inicial.

El adjudicatario será responsable de proveer, hasta el fin del contrato, los contratos de mantenimiento del software de **Virtualización de Red Hat Enterprise Linux** (Manager, Hypervisores y Servidores) o del software que lo sustituya en caso de migración de la solución, para todos los hipervisores que EducaMadrid disponga en su granja virtual (**32 hipervisores**), asumiendo que **dichas licencias cuentan con soporte de fabricante 24x7 con 4 horas de tiempo de respuesta durante la duración de todo el contrato, no solo en las fases de migración.**

Llegado el momento, si se cambia la solución de virtualización, el adjudicatario debe tener previsto que debe seguir proveyendo, hasta el fin del contrato, el licenciamiento y mantenimiento de un número ilimitado de servidores virtuales Red Hat Enterprise Linux con las mismas condiciones y ANSs que actualmente están en vigor.

En la actualidad, para los 32 hipervisores configurados, a efectos de licenciamiento, mantenimiento y soporte, hay que tener en cuenta:

- Que se dispone de un entorno de virtualización basado en RHEV para el Manager y para los hipervisores, aunque esto, como se ha indicado antes, puede cambiar a lo largo de la vida del contrato.
- Que el número total de sockets es de 64 sockets.
- Que el número total de cores es de 2192 cores.
- Y que el adjudicatario debe incluir la provisión de soporte (espacio, potencia de alimentación y contratos de mantenimiento) para posibles ampliaciones en base al **apartado 4.5.1** del presente documento.

4.3.3 Soporte y mantenimiento de almacenamiento y servidores.

El adjudicatario deberá aportar contrato de mantenimiento de todos los sistemas operativos, que actualmente son en su mayoría Red Hat Enterprise Linux (Manager, Hypervisores y Servidores Virtuales), aunque también hay Servidores Físicos y entornos con otros Sistemas Operativos (Windows, otras versiones de Linux, ...) que también conforman la Plataforma Educativa EducaMadrid y que han sido detallados anteriormente.

El adjudicatario debe proveer los **contratos de soporte**, bajo la modalidad 24x7 (con 4 horas de tiempo de respuesta) para **TODOS** los **equipamientos de servidores y almacenamiento** que conforman la Plataforma Educativa EducaMadrid.

La obligatoriedad de proveer los contratos de soporte indicada en el párrafo anterior será independientemente de que los equipamientos sean propiedad de EducaMadrid o de que sean provistos por el adjudicatario. Los contratos de soporte proporcionados por el adjudicatario se extenderán, como mínimo, por el tiempo de duración del contrato.



Como parte del servicio de mantenimiento ofertado, el adjudicatario podrá hacer uso de la garantía incluida por parte de los fabricantes de los equipos en las compras de los sistemas realizadas por EducaMadrid siempre y cuando se encuentren en vigor. En el caso de que las garantías incluidas en las compras no cumplan los requisitos, características y ANSs requeridos en el presente pliego (p. ej. la cobertura 24x7), será responsabilidad del adjudicatario complementarlos a su cargo con contratos específicos con los fabricantes o completando la oferta de los fabricantes con servicios propios hasta cumplir totalmente con los requisitos solicitados en este pliego.

En cuanto al sistema de virtualización principal, está compuesto por:

- **3 chasis** (Synergy 12000 CTO Frame 10x Fan + HPE Synergy Composer2 Appliance) y 28 nodos de computación: 12 Synergy 480 G10, 4 Synergy 480 Gen10 w/ PCIe Exp Mod, 12 Synergy 480 G10 plus, 10 de los cuales están en el frame 1, 9 más en el frame 2 y los últimos 9 en el frame3.
- **1 Servidor enracable** HP DL 360 G11 con 3 tarjetas nVidia H100.

Este sistema deberá disponer de un soporte 24x7 del fabricante con la asignación de un gestor de cuenta del servicio del propio fabricante que tendrá como objetivo garantizar la calidad de los servicios suministrados. Preparará y mantendrá actualizado el plan de soporte, dirigirá las revisiones técnicas, supervisará el trabajo del resto del equipo de soporte del fabricante asignado a este proyecto y gestionará los recursos adicionales que pudieran necesitarse para responder a los servicios o asesorías técnicas que se acuerden realizar con cargo al contrato.

Así mismo, este sistema de virtualización deberá tener asignado un asesor técnico del servicio del propio fabricante que será el responsable de realizar servicios proactivos específicos e involucrar a otros perfiles técnicos cuando sea necesario.

Además, para este sistema de virtualización el propio el fabricante hará reuniones cuatrimestrales de seguimiento del servicio, análisis semestrales de niveles de revisión del firmware y software, y EducaMadrid dispondrá de al menos 7 jornadas técnicas al año para realizar labores relacionadas con dicho sistema de virtualización.

El adjudicatario aportará también los contratos de soporte y mantenimiento de los Sistemas Operativos (la mayoría Red Hat Enterprise Linux, pero no todos), de las ampliaciones de alojamiento especificadas en el **apartado 4.5.1** así como las correspondientes a los sistemas de almacenamiento en el caso de producirse.



4.4 Requisitos técnicos de los servicios relacionados con las comunicaciones.

4.4.1 Enlaces ethernet punto a punto.

En caso de ser necesario, el adjudicatario podrá implantar, previa aprobación por parte del personal técnico y del departamento de Ciberseguridad de EducaMadrid, una o varias líneas punto a punto para llevar a cabo, por parte de sus técnicos, acciones remotas de mantenimiento y/o backup de la Plataforma Educativa EducaMadrid. En caso de hacerse, debe quedar registro de las líneas punto a punto implantadas, indicando su necesidad, las medidas de seguridad que incorporan, los servicios para las que se usan y el personal nominal que accederá a ellas. Será responsabilidad del adjudicatario cualquier acción llevada a cabo desde las líneas punto a punto sobre la Plataforma Educativa EducaMadrid o sus datos. Además, el adjudicatario deberá certificar que, aparte de estas conexiones, no existen otras líneas de comunicación que comuniquen la infraestructura de red de EducaMadrid con el exterior.

El adjudicatario, se asegurará de que, desde el momento de inicio del periodo de contrato, en el CPD de destino existen el mismo número de canales de comunicación con la **MacroLAN** que conecta con la red de los centros educativos que se tienen en origen. Estos **enlaces** en la actualidad son provistos por Telefónica, y el adjudicatario tendrá la responsabilidad de asegurar que, en cualquier traslado que se haga de CPD, estas líneas estarán a disposición de EducaMadrid para su uso en las mismas condiciones que se tienen en el CPD de origen.

En caso de que estas líneas no existan en el CPD, deben ser provistas por el adjudicatario sin coste alguno para la Consejería de Digitalización.

4.4.2 Acceso a Internet.

El CPD que albergue la infraestructura debe contar con dos enlaces directos a un nodo de RedIRIS (que es quien proporciona, además de la conectividad de la Plataforma Educativa EducaMadrid, otros servicios añadidos de seguridad), con un ancho mínimo garantizado al 100% de **10 Gbps** simétricos cada uno. El ancho de banda acumulado entre todas las líneas de comunicación con RedIRIS debe ser ampliable sin coste adicional a un total mínimo garantizado de 40 Gbps durante la vida del contrato, siempre y cuando EducaMadrid lo requiera.

En caso de que el CPD no cuente inicialmente con estos enlaces, serán **por cuenta del adjudicatario** la provisión y conexión punto a punto de las líneas de conexión con los nodos de RedIRIS que garanticen la capacidad del servicio solicitada.

4.5 Requisitos relacionados con la fase de producción (Fase 2).

4.5.1 Servicios relacionados con el alojamiento y la provisión de ampliaciones.

El adjudicatario suministrará los amperios de potencia necesarios para alimentar la infraestructura en circuitos redundados para todos los bastidores indicados en este pliego, cubriendo siempre las necesidades de todo el equipamiento alojado en dichos bastidores, tanto el actual como el resultante de las posibles ampliaciones a las que se hace referencia posteriormente.



El adjudicatario suministrará **las conexiones Ethernet y de fibra, así las de los servidores y sus patch panel** que se requieran para la conexión de la Plataforma Educativa EducaMadrid (incluyendo el crecimiento en equipamiento previsto) y para la correcta prestación de sus servicios actuales y posteriores, siempre y cuando no hayan sido suministradas por el propietario del CPD.

Durante la vida del contrato podrán incorporarse nuevos sistemas físicos y/o virtuales a la relación detallada en el **apartado I.1**. Para todos estos equipos y sistemas también se aplicarán los servicios que se indican en este **apartado 4.5.1**.

Actualmente hay varias ampliaciones pendientes, aunque podrán ser más o menos de las indicadas:

- **Ampliación 1: Añadir un Sistema de Almacenamiento de tamaño y características similares a las INFINIBOX actuales.**
- **Ampliación 2: Sustituir los equipos de red troncal (backbone) para ampliar la velocidad a 100Gb.**
- **Ampliación 3: Segundo servidor enracable con tarjetas GPU para IA.**
- **Ampliación 4: Ampliaciones de tarjetas GPU para IA en los servidores de los Frames.**

Asimismo, es previsible el **incremento de distintos elementos de la electrónica de red** para dar cobertura a las necesidades de ampliación de los servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid, tales como balanceadores y firewalls físicos, switches para las conexiones IP y el acceso al almacenamiento, así como cualquier otro elemento necesario para poder hacer frente a los aumentos del ancho de banda descritos en este pliego o por separación de CPDs.

Si bien, la adquisición de las ampliaciones de dispositivos HW y Sistemas Operativos y/o de Virtualización y los costes derivados de la contratación del mantenimiento con fabricantes y proveedores de estas ampliaciones (según lo descrito en el **apartado 4.3**) se llevarán a cabo mediante licitaciones aparte. Sin embargo, el adjudicatario deberá asumir **sin costes añadidos** los servicios relacionados con el alojamiento y los generales, de seguridad, de monitorización, de Backup, de estadísticas y de mantenimiento del rendimiento y de la calidad sobre dichas ampliaciones según las especificaciones de los **apartados 4.5.2, 4.6 y 4.7**.

4.5.2 Servicios generales.

4.5.2.1 Planificación del servicio.

El adjudicatario elaborará un **“Plan general del servicio”** con fechas de cumplimiento para llevar a cabo las actuaciones necesarias para la ejecución adecuada del contrato. **Esta planificación formará parte de la documentación que presentarán los licitadores que se presenten para la ejecución del contrato y será vinculante para el adjudicatario.**

Una vez comience el contrato, se irán completando o actualizando periódicamente los siguientes documentos:



- **Plan general del servicio** (uno por cada año de contrato): En él se planificarán, aparte de toda la planificación de ejecución de tareas relativas al servicio prestado, las reuniones de seguimiento con el Equipo de EducaMadrid.
- **Plan de seguridad** (uno cada 6 meses): En él se planificarán las acciones en materia de seguridad de la Plataforma Educativa EducaMadrid conforme a las especificaciones del Servicio de Seguridad.
- **Plan de mejora** (uno cada 6 meses): En él se propondrán y planificarán las acciones a ejecutar en materia de mejora de la Plataforma Educativa EducaMadrid.

4.5.2.2 Alta y baja de equipos o servicios.

En cualquier momento, durante la duración del contrato, EducaMadrid podrá solicitar la retirada o directamente retirar del CPD, cualquiera de los equipos de su propiedad, así como alojar equipos nuevos, siempre y cuando encajen dentro de los parámetros contratados relativos a espacio físico, potencia y conectividad.

En cualquier momento, durante la duración del contrato, EducaMadrid podrá solicitar **por cuenta del adjudicatario** la retirada de servidores, de cabinas de almacenamiento o de elementos de red obsoletos que ya no se usen, aparte de los incluidos en el apartado 4.2.2.3.

El adjudicatario gestionará la baja de dichos equipos emitiendo los certificados que conlleven, conforme a la legislación vigente. Dichos certificados serán por la retirada de dispositivos electrónicos como por la destrucción de los soportes que contengan información siguiendo el procedimiento descrito en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares** en el apartado “Información sobre el contrato cuyo carácter confidencial debe respetar el contratista”, y deberá certificar su destrucción según allí se detalla.

En cualquier caso, el personal técnico de EducaMadrid podrá solicitar la no destrucción de los equipos y dispositivos indicando sólo que se deba borrar la información y entregar el equipo limpio a algún centro educativo para su reutilización, emitiendo los certificados correspondientes.

4.5.2.3 Servicios de gestión y administración de servidores.

Se deberá realizar la gestión en horario 24x7 los 365 días del año de todos los sistemas operativos, bases de datos y aplicaciones de servidores físicos, virtuales, sistemas de almacenamiento, etc. especificados a lo largo de este pliego, y específicamente en los **apartados I.1 y 4.2.1.**

En el caso de las bases de datos de la Plataforma Educativa EducaMadrid, se realizará una gestión compartida con otro personal técnico relacionado con EducaMadrid.

Según se indica en el **apartado I.1** la mayoría del hardware de los servidores, comunicaciones y almacenamiento es propiedad de EducaMadrid.

La gestión y administración de los servidores debe incluir:

- Respuesta ante alarmas de monitorización.



- Planificación, ejecución y control de procesos diarios de operación.
- Encendido y apagado de los equipos de forma controlada.
- Supervisión del estado de los equipos.
- Detección y resolución de incidencias y averías, incluyendo la coordinación entre los responsables de operación y los administradores o técnicos de segundo nivel, el aviso a las empresas encargadas del mantenimiento y la identificación y documentación de las incidencias.
- Registro de las incidencias en la herramienta de ticketing que indique EducaMadrid, siguiendo el formato y protocolos que se indiquen en cada caso, aparte de que el adjudicatario quiera o deba usar sus propias herramientas internas. Dicho registro debe incluir tanto la información relevante de lo sucedido que haya provocado la apertura de la incidencia, como todo el trabajo relacionado que se haya ido ejecutado sobre cualquier elemento o sistema de la Plataforma Educativa EducaMadrid, de forma que se pueda trazar **en cualquier momento** dicha actividad desde la apertura del ticket hasta el momento de la consulta. Adicionalmente a esto, el adjudicatario se compromete a respetar y asumir concretamente todo lo relativo a la normativa interna derivada del ENS, lo que incluiría la herramienta de ticketing, entre otras cosas.
- Incorporación de los sistemas a la política de gestión de sistemas de la infraestructura, lo que incluirá el suministro e instalación de los dispositivos físicos y lógicos necesarios para ello, configuración de los sistemas de monitorización y alarmas, y la definición de las acciones a ejecutar en caso de incidencia.
- Administración y gestión de la conectividad entre servidores, la configuración de clústeres y de los sistemas de balanceo de cargas.
- Resolución de los problemas de integración que puedan producirse entre los componentes de software.
- Llevar a cabo la gestión de eventos y fallos, actuando como primer y segundo nivel de soporte a la operación y al Centro de Atención al Cliente y posibilitando la realización de acciones ante situaciones detectadas como anormales dentro del sistema, comunicando a EducaMadrid cualquier incidencia.
- Prestar toda la colaboración necesaria para que, una vez finalizado el contrato, el desmontaje y retirada de los equipos pueda realizarse de forma ordenada, rápida y segura, con el menor impacto posible para los sistemas en explotación, entregando informes de cómo queda la infraestructura, inventario de equipos, licencias y servicios asociados de los fabricantes, mapas de conexión física y lógica, descripción de procedimientos, etc.

El adjudicatario podrá proponer **perfiles adicionales para la gestión de servidores físicos y virtuales que estarán disponibles ante posibles necesidades y que supervisarán el trabajo de los técnicos**. En el **Apartado 5.2, ANEXO IV apartado 2 y en el PCAP** se describen las características de estos perfiles.



4.5.2.4 Servicios de gestión y administración de electrónica de red.

Se deberá dotar la Plataforma Educativa EducaMadrid con la misma electrónica de red a la descrita en los **apartados 1.2 y 4.2.1.2**. El servicio debe incluir el hardware, la instalación, la configuración y la gestión de todos los equipos con una cobertura 24x7 los 365 días del año.

La gestión y administración de la electrónica de red debe incluir:

- Respuesta ante alarmas de monitorización
- Planificación, ejecución y control de procesos diarios de operación.
- Encendido y apagado de los equipos de forma controlada.
- Supervisión del estado de los equipos.
- Detección y resolución de incidencias y averías, incluyendo la coordinación entre los responsables de operación y los administradores o técnicos de segundo nivel, el aviso a las empresas encargadas del mantenimiento y la identificación y documentación de las incidencias.
- Registro de las incidencias en la herramienta de ticketing que indique EducaMadrid, siguiendo el formato y protocolos que se indiquen en cada caso, aparte de que el adjudicatario quiera o deba usar sus propias herramientas internas. Dicho registro debe incluir tanto la información relevante de lo sucedido que haya provocado la apertura de la incidencia, como todo el trabajo relacionado que se haya ido ejecutado sobre cualquier elemento o sistema de la Plataforma Educativa EducaMadrid, de forma que se pueda trazar **en cualquier momento** dicha actividad desde la apertura del ticket hasta el momento de la consulta. Adicionalmente a esto, el adjudicatario se compromete a respetar y asumir concretamente todo lo relativo a la normativa interna derivada del ENS, lo que incluiría la herramienta de ticketing, entre otras cosas.
- Gestionar los dispositivos firewalls suministrados por EducaMadrid y configurados en alta disponibilidad para asegurar las redes y subredes de la Plataforma Educativa EducaMadrid.
- Proveer y configurar el firewall de aplicaciones (WAF) y adaptarlo a las necesidades de las distintas aplicaciones de la Plataforma Educativa EducaMadrid.
- Incorporación de las políticas de seguridad en los dispositivos firewalls aportados por EducaMadrid.
- Configuración de las VLANs en los switches que forman la LAN.
- Consensuar las configuraciones solicitadas con EducaMadrid y aplicarlas en la ventana que se plantee, pudiendo ser esta en cualquier momento de las 24 horas del día y de los 365 días del año.
- Administración y gestión de la conectividad entre servidores y los sistemas de balanceo de carga.



- Ampliación de la capacidad de la infraestructura de red cuando así lo requieran las necesidades de EducaMadrid, según se especifica en el apartado 4.3.1.
- Prestar toda la colaboración necesaria para que, una vez finalizado el contrato, el desmontaje y retirada de los equipos pueda realizarse de forma ordenada, rápida y segura, con el menor impacto posible para los sistemas en explotación, entregando informes de cómo queda la infraestructura, inventario de equipos, licencias y servicios asociados de los fabricantes, mapas de conexión física y lógica, descripción de procedimientos, etc..

El adjudicatario deberá disponer de **perfiles para la gestión de la electrónica de red que estarán disponibles ante posibles necesidades y que supervisarán el trabajo de los técnicos**. En el **apartado 7º** se describen los requisitos para estos perfiles.

4.5.2.5 Servicios de gestión de la conexión a Internet.

El adjudicatario deberá garantizar la disponibilidad del servicio cumpliendo con la Garantía de Nivel de Servicio especificada en el **ANEXO III** y permitir que se hagan ampliaciones tanto en el ancho de banda como en la infraestructura de red cuando así lo requiera EducaMadrid.

El acceso a internet dispondrá de visibilidad del rendimiento del servicio y su uso, mediante informes de rendimiento online e instantáneos, que permitirán obtener información sobre el uso del servicio (consumo de ancho de banda) y el rendimiento de la red. **Estos informes incluirán gráficos del historial de uso del ancho de banda de Internet en tiempo real, tanto a nivel global como por servicios, y otras informaciones de rendimiento** (pico, porcentajes y medias de uso), latencia y pérdida de paquetes. Incluso se podrá disponer de informes más avanzados que permitan observar la configuración empleada para la gestión del enrutamiento y los eventos registrados sobre el enlace.

4.5.2.6 Servicios de gestión de almacenamiento.

La Plataforma Educativa EducaMadrid actualmente tiene el almacenamiento descrito en el **apartado 1.3**. El hardware es propiedad de EducaMadrid, y el servicio prestado por el adjudicatario debe incluir la gestión y administración con una cobertura 24x7 los 365 días del año.

La gestión y administración del almacenamiento debe incluir:

- Respuesta ante alarmas de monitorización
- Planificación, ejecución y control de procesos diarios de operación.
- Encendido y apagado de los equipos de forma controlada.
- Supervisión del estado de los equipos.
- Detección y resolución de incidencias y averías, incluyendo la coordinación entre los responsables de operación y los administradores o técnicos de segundo nivel, el aviso a las empresas encargadas del mantenimiento y la identificación y documentación de las incidencias.



- Registro de las incidencias en la herramienta de ticketing que indique el personal de EducaMadrid, siguiendo el formato y protocolos que se le indiquen en cada caso, aparte de que el adjudicatario quiera o deba usar sus propias herramientas internas. Dicho registro debe incluir tanto la información relevante de lo sucedido que haya provocado la apertura de la incidencia, como todo el trabajo relacionado que se haya ido ejecutado sobre cualquier elemento o sistema de la Plataforma Educativa EducaMadrid, de forma que se pueda trazar **en cualquier momento** dicha actividad desde la apertura del ticket hasta el momento de la consulta. Adicionalmente a esto, el adjudicatario se compromete a respetar y asumir concretamente todo lo relativo a la normativa interna derivada del ENS, lo que incluiría la herramienta de ticketing, entre otras cosas.
- Supervisión 24x7 los 365 días del año del estado del almacenamiento y de los componentes de la red de almacenamiento.
- Creación de nuevas LUNs basándose en especificaciones de EducaMadrid.
- Hacer la asignación de LUNs (Fiber Channel SAN) y la configuración del zoning en los switches.
- Presentar el espacio a los servidores especificados por EducaMadrid.
- Configuración Multi-pathing en los servidores de aplicación Fiber Channel SAN.
- Proporcionar mejoras de rendimiento en caso de existir alguna degradación en el servicio.
- Incorporación de los sistemas a la política de gestión de sistemas del centro, lo que incluirá el suministro e instalación de los dispositivos físicos y lógicos necesarios para ello, configuración de los sistemas de monitorización y alarmas, y la definición de las acciones a ejecutar en caso de incidencia.
- Prestar toda la colaboración necesaria para que, una vez finalizado el contrato, el desmontaje y retirada de los equipos pueda realizarse de forma ordenada, rápida y segura, con el menor impacto posible para los sistemas en explotación, entregando informes de cómo queda la infraestructura, inventario de equipos, licencias y servicios asociados de los fabricantes, mapas de conexión física y lógica, descripción de procedimientos, etc..

El adjudicatario deberá disponer de **perfiles para la gestión del almacenamiento que estarán disponibles ante posibles necesidades y que supervisarán el trabajo de los técnicos**. En el **apartado 7o** se describen los requisitos para estos perfiles.

4.5.2.7 Gestión del servicio: herramientas y gestor.

El adjudicatario deberá realizar las labores de dirección, supervisión y seguimiento de los trabajos, necesarias para garantizar la consecución de los objetivos y alcances definidos en el proyecto, aportando una metodología de gestión de proyectos adecuada a las características del mismo.



4.5.2.7.1 Herramienta de cuadro de mando de ANS y KPIs.

Se deberá contar con una herramienta única que integre un sistema avanzado de monitorización online de los distintos ANS y KPIs del Servicio prestado (tanto Indicadores Tecnológicos como Indicadores de Negocio) con **capacidades predictivas**.

EducaMadrid podrá decidir si estos datos de monitorización deben integrarse en alguna herramienta propia de monitorización y estadísticas, o si elige, a propuesta del adjudicatario, una herramienta de monitorización y estadísticas concreta, siendo en cualquier caso cuenta del adjudicatario desarrollar los agentes, las métricas, los conectores y los informes que EducaMadrid considere oportunos.

La herramienta se nutrirá, entre otros, de todas las estadísticas de monitorización. Será utilizado para determinar cuál es el patrón de comportamiento esperado de cada uno de los servicios críticos prestados en función del día, hora y el **periodo estacional** en el que se produzcan, con el objetivo de alertar con la antelación suficiente si estos tienen valores fuera de la normalidad esperada para ese momento.

El sistema deberá contar con un servicio de control del cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio (ANS) establecidos en este pliego, estando disponible online para la visualización en cualquier momento por parte del personal técnico de EducaMadrid, e implementando un sistema de alertas y notificaciones en caso de desviación.

Será necesario que el sistema sea accesible por los diferentes responsables del servicio y del contrato con objeto de poder aportar a sus actividades información crítica que le permita gobernar adecuadamente los servicios.

Este cuadro de mandos será flexible, y permitirá a los usuarios no técnicos la creación de sus propias visualizaciones de forma sencilla (drag&drop) a partir de los datos KPIs y ANS disponibles en el sistema en tiempo real.

4.5.2.7.2 Herramienta de gestión de la Plataforma Educativa EducaMadrid.

Para poder llevar a cabo un correcto mantenimiento y poder prever necesidades de la Plataforma Educativa EducaMadrid es imprescindible mantener documentación actualizada de la instalación a lo largo de su implementación. Para conseguirlo el adjudicatario ofrecerá a EducaMadrid una **herramienta Web** de consulta en la que se pueda **verificar el estado de la Plataforma Educativa EducaMadrid**. Al menos debe contar con los siguientes elementos:

- Mapa de infraestructuras que incluya un esquema de red físico y funcional.
- Mapa de servicios con los servidores involucrados, sus conexiones de red y almacenamiento y sus dependencias funcionales.
- Inventario de Dispositivos de red y comunicaciones**
- Inventario de servidores físicos* **.
- Inventario de servidores virtuales*.
- Inventario de sistemas de almacenamiento (con grado de ocupación)**



- Inventario de sistemas de copias de seguridad (con grado de ocupación). **
- Inventario de licencias de Soporte***
- Inventario de Contratos de mantenimiento y garantía***

* Para los servidores se incluirá; Ubicación, características Hw, Rol funcional, estado de su mantenimiento, SO, propietario, IP, etc...

** Para los dispositivos, se incluirá al menos, su identificación (marca, modelo, NS), Rol en la Plataforma Educativa EducaMadrid, ubicación física (Nodo, RAC, etc.) sus características técnicas principales, propietario, estado de trabajo, el estado de mantenimiento y/o garantía y un enlace, si es posible, al contrato.

*** Para cada Licencia de Soporte y contrato de mantenimiento se incluirá, la entidad con la que se suscribe, la fecha de inicio y de fin y los criterios principales del ANS.

Cada vez que se produzcan cambios en la Plataforma Educativa EducaMadrid deben llevarse a cabo las actualizaciones pertinentes en esta herramienta. Asimismo, dado que EducaMadrid dispone de su propio CMDB, el adjudicatario debe asegurar que cualquier cambio que se haga en la infraestructura quede reflejado también en la CMDB de EducaMadrid, **garantizando la coherencia de la información** entre la herramienta usada por el adjudicatario y la CMDB de EducaMadrid.

Además, estarán documentados los errores conocidos.

Esta documentación es confidencial y su acceso debe estar controlado por el adjudicatario, quien debe tener un control exhaustivo de qué personas acceden a esta herramienta y en qué momento se producen los accesos, garantizando la imposibilidad tanto de las descargas como de los accesos no deseados a la información.

4.5.2.7.3 Herramienta de gestión de incidencias y de solicitud de operaciones.

El sistema que gestione los flujos de incidencias y las solicitudes de operaciones debe estar consensuado con EducaMadrid y si es necesario, el adjudicatario deberá llevar a cabo las adaptaciones necesarias en sus sistemas para flexibilizar las formas en las que estas se van a comunicar y la forma en la que se vaya a realizar el seguimiento de las mismas por parte de EducaMadrid.

Actualmente EducaMadrid utiliza un sistema basado en Redmine para la comunicación de incidencias y el seguimiento de las mismas, así como para todo el registro de la actividad derivada de las solicitudes de operaciones.

El adjudicatario debe asegurarse de que todas las peticiones hechas por parte de EducaMadrid así como todas las incidencias quedarán registradas y convenientemente documentadas en este sistema o en un sistema alternativo que indique EducaMadrid **por escrito**.



Además, debe asegurarse de que se registrará en dicha herramienta cualquier acción realizada por cualquier técnico sobre cualquier elemento de la Plataforma Educativa EducaMadrid como consecuencia de dichas peticiones o incidencias, poniendo especial cuidado en las que provoquen cualquier tipo de cambio, instalación, configuración o modificación sobre la infraestructura de la que dependen los servicios que EducaMadrid ofrece a sus usuarios (entornos de Producción). Estas últimas, además, deberán documentarse según el protocolo de gestión de cambios que tiene EducaMadrid como requisito del ENS.

Cualquier operación o actividad realizada se registrará en el sistema de registro y gestión de incidencias de EducaMadrid de forma que quede perfectamente reflejada y detallada en la herramienta la secuencia de tareas realizadas, permitiendo identificar sin lugar a dudas los pasos realizados por cada técnico y el momento en el que se realizó, por ejemplo, en los casos en los que se necesite hacer un “trazo” de alguna actividad por parte de EducaMadrid, en caso de solicitar un “roll-back” de alguna tarea realizada, o para cualquier otra situación que requiera de este conocimiento

Caso de que el adjudicatario quiera o necesite usar un sistema propio de seguimiento, gestión y registro de incidencias, debe prestar especial atención a que la información registrada en sus sistemas cumpla con el RGPD y con la confidencialidad requerida por el tipo de información o documento incluido en el registro, garantizando que sólo tendrán acceso a la información las personas designadas y aprobadas por EducaMadrid para tal efecto.

4.5.2.7.4 Gestor del servicio.

El adjudicatario designará un **Gestor de Servicio** que será el interlocutor con el **Director de Proyecto** designado por EducaMadrid. Juntos definirán los ajustes necesarios para la planificación, realización y verificación del plan de trabajo presentado, así como su documentación y seguimiento.

Así, se designará un Director de Proyecto por parte de EducaMadrid, que, en nombre de dicha entidad y en función del avance de las tareas planificadas, tomará las decisiones oportunas formando, junto con el Gestor del Servicio asignado por el adjudicatario, la Dirección Colegiada del proyecto, que será llevada a cabo de acuerdo a la realización de las tareas acordadas en las reuniones de seguimiento.

El Director de Proyecto, establecerá los mecanismos y herramientas que se deberán usar para que el personal técnico de EducaMadrid solicite operaciones y haga seguimiento del avance de las tareas. Independientemente, el Gestor de Servicio dará toda la información pertinente a las tareas, proyectos, avances, incidencias, retrasos, etc. en las reuniones de seguimiento establecidas.

A su vez, el Gestor de Servicio del adjudicatario, será el encargado de coordinar con los distintos departamentos de dicha entidad las necesidades que se vayan planteando, el establecimiento de la dedicación específica de las figuras profesionales necesarias, así como la forma en la que se dejará documentado el trabajo realizado y su seguimiento.

El Gestor de Servicio es una figura destinada a garantizar que los servicios prestados satisfacen plenamente las expectativas de EducaMadrid. Sus responsabilidades son:



1. Representar y defender a EducaMadrid dentro su organización. El Gestor de Servicio es responsable de la experiencia de nivel de servicio ante EducaMadrid.
2. Organizar y asistir regularmente a las reuniones de revisión de Servicio con EducaMadrid. Debe proporcionar un programa antes de la reunión y proporcionar actas después en las que se detallen los acuerdos alcanzados.
3. Supervisión de los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) descritos en el **ANEXO III**:
 - Proporcionar informes mensuales detallando las medidas y el seguimiento de los ANS.
 - **Prestar asistencia en la coordinación de los departamentos internos a su organización para lograr la reparación de averías dentro del alcance de las definiciones del ANS.**
4. Trabajar de manera activa mejorando los servicios y procedimientos que rigen la prestación de estos servicios para proporcionar Planes de Mejora cuando lo requiera EducaMadrid.
5. Trabajar en pro de la prestación de un servicio óptimo. La optimización de la Plataforma Educativa EducaMadrid se basa en:
 - Verificación de la precisión de datos. Medir las previsiones de tráfico y previsión de los cambios de actividad de los usuarios.
 - Calidad de Servicio de Gestión del Cambio y análisis.
6. Proporcionar cuando sea necesario:
 - Análisis de los problemas crónicos.
 - Propuestas de mejora de los servicios.
7. Perseguir y monitorizar las incidencias de alta importancia para EducaMadrid.
8. Gestionar el cambio de control de las necesidades en un entorno operacional, y con la conformidad de los procedimientos de Control de Cambio establecidos. Esto implica:
 - Gestión de la información de EducaMadrid en el cambio y garantizar un plan de marcha atrás.
 - Asegurar que toda la documentación de EducaMadrid, tanto previa al cambio como posterior, se completa y actualiza.



9. Asegurar que cualquier cambio, instalación, configuración o modificación hecha sobre la infraestructura o los servicios de EducaMadrid queda perfectamente reflejada, documentada y detallada según se indique por el personal de EducaMadrid, asegurando que, en cualquier momento, se puede trazar de forma completa cualquier tarea pudiendo averiguar en qué consistió exactamente la tarea, quién la hizo, cuándo se hizo, qué necesidad provocó la realización de dicha tarea, así como cualquier otra información relevante. Esto es un requisito imprescindible derivado de las exigencias del ENS.
10. Realizar las funciones de Persona de Contacto para cualquier incidencia, ya sea de Seguridad o de cualquier otro tipo, que afecte al servicio.

El porcentaje de dedicación de este recurso al proyecto está especificado en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares**. En el **apartado 2** del presente documento y en el PCAP se describen los requisitos para este perfil.

4.5.2.7.5 Gestión técnica.

El adjudicatario deberá poner a disposición de EducaMadrid un interlocutor técnico que conocerá la Plataforma Educativa EducaMadrid y hará labores de mantenimiento y supervisión.

Las funciones del Gestor Técnico son:

- Revisión física de la infraestructura.
- Supervisión de alertas.
- Ejecución de mejoras para proveer mayor estabilidad a la Plataforma Educativa EducaMadrid.
- Coordinar al equipo técnico.
- Coordinar con el equipo de implantaciones la correcta ejecución de cualquier cambio en la Plataforma Educativa EducaMadrid.
- Apertura y seguimiento de incidencias con los fabricantes de hardware y software.
- Coordinar las tareas de actualización con el personal del adjudicatario de la Administración Avanzada.
- Coordinar con los proveedores de la Consejería de Digitalización de la Comunidad de Madrid la instalación de los nuevos elementos en la infraestructura. Asegurando la interoperatividad con la Plataforma Educativa EducaMadrid existente.
- Gestión y administración de los Sistemas Operativos descritos.
- Gestión y administración del sistema de virtualización Red Hat Enterprise Virtualization, o del que lo sustituya.
- Gestión y administración de los aplicativos específicos de la Plataforma Educativa EducaMadrid.



El porcentaje de dedicación de este recurso al proyecto está especificado en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares**. En el **apartado 7** del presente documento y en el PCAP se describen los requisitos para este perfil.

4.5.2.8 Técnicos.

El adjudicatario adscribirá como mínimo cuatro recursos con la dedicación al proyecto especificada en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares**. Estos recursos serán gestionados por el Gestor Técnico y responderán a la siguiente denominación y funciones:

4.5.2.8.1 Técnico de sistemas y virtualización.

- Gestión y mantenimiento de entornos de virtualización basados en RHEVM (Red Hat Enterprise Virtualization Manager), RHEVH (Red Hat Enterprise Virtualization Hypervisor) y RHEL (Red Hat Enterprise Linux).
- Creación, configuración, optimización y eliminación de máquinas virtuales según los requisitos del negocio.
- Implementación de políticas de seguridad y acceso en entornos virtualizados.
- Optimización de los recursos asignados a las máquinas virtuales (CPU, RAM, almacenamiento, redes).
- Evaluación y aplicación de actualizaciones y parches en los hipervisores y gestores de virtualización.
- Gestión y administración de suscripciones, licencias y canales de Red HatNetwork (RHN).
- Aplicación de actualizaciones, parches y mantenimiento de sistemas a través de RHN.
- Supervisión de la integridad y estabilidad de las instancias de Red Hat en producción.
- Conocimiento y administración de plataformas como Proxmox, VMware y OpenShift.
- Configuración y gestión de clústeres de virtualización en Proxmox, VMware y OpenShift.
- Migración de máquinas virtuales entre distintos entornos de virtualización.
- Configuración de alta disponibilidad (HA) y balanceo de carga en entornos virtualizados.
- Análisis de alertas y eventos críticos en los sistemas.
- Respuesta ante alarmas de monitorización.
- Implementación de respuestas automáticas ante incidencias recurrentes.
- Programación de secuencias de apagado y encendido controlado de máquinas virtuales en función de necesidades operativas.
- Uso de scripting y automatización para gestionar encendidos y apagados programados.
- Evaluación del impacto antes de realizar apagados de servicios críticos.
- Revisión periódica del rendimiento y uso de recursos de las VMs y sus hipervisores.
- Diagnóstico y resolución de problemas de rendimiento, latencia y consumo excesivo de recursos.
- Configuración de políticas de balanceo dinámico de carga en entornos virtualizados.



- Configuración de redes en entornos virtualizados, incluyendo VLANs, redes definidas por software (SDN) y configuraciones de firewall.
- Gestión de la alta disponibilidad y redundancia de la conectividad entre servidores.
- Administración y configuración de clústeres de servidores para garantizar la continuidad del servicio.
- Diagnóstico y solución de problemas de compatibilidad e integración entre software y hardware.
- Aplicación de parches y actualizaciones para resolver fallos de compatibilidad.
- Colaboración con equipos de desarrollo y sistemas para la resolución de errores críticos.
- Monitorización y análisis del rendimiento en entornos virtualizados y físicos.
- Identificación de cuellos de botella en CPU, RAM, almacenamiento y redes.
- Supervisión del estado físico de los servidores y sus componentes.
- Revisión de logs de hardware para detectar problemas potenciales antes de que afecten la operación.
- Uso de herramientas de diagnóstico para prever fallos en discos, fuentes de alimentación y memoria RAM.
- Mantenimiento preventivo y correctivo del hardware de servidores, cabinas de almacenamiento y equipos de red.
- Inventariado y actualización de la información de hardware en sistemas de gestión.
- Seguimiento de garantías y contratos de mantenimiento con proveedores y fabricantes.
- Coordinación de servicios de soporte técnico con los fabricantes.
- Implementación de protocolos de contingencia para el reemplazo rápido de hardware crítico.
- Configuración y reinstalación de software en equipos de contingencia.
- Coordinación con el equipo de soporte para el diagnóstico y recuperación de equipos dañados.
- Identificación y documentación de averías en hardware y software.
- Seguimiento de tickets con fabricantes y proveedores de soporte.
- Actualización constante del inventario de hardware y software.
- Documentación de procedimientos, configuraciones y soluciones a problemas.
- Registro de cambios y actualizaciones en la infraestructura.
- Implementación de sistemas de detección temprana de fallos en servidores y redes.
- Diagnóstico y resolución de errores en sistemas operativos, bases de datos y aplicaciones.
- Escalado de problemas a proveedores o desarrolladores cuando sea necesario.
- Evaluación de hardware obsoleto y planificación de su reemplazo.
- Automatización de tareas repetitivas mediante scripts en Bash, Python o Ansible.
- Implementación de seguridad y cumplimiento de normativas en entornos virtualizados.
- Creación de planes de recuperación ante desastres (DRP) en entornos virtualizados.



- Colaboración con equipos de desarrollo, redes y seguridad para garantizar la estabilidad de los sistemas.

4.5.2.8.2 Técnico de seguridad y redes.

- Elaboración del Plan de Seguridad.
- Llevar a cabo auditorías de seguridad a distintos niveles.
- Detectar intentos de intrusión y responder ante ellos.
- Revisar la seguridad en la configuración de servicios.
- Analizar la seguridad del software (versiones, plugins, módulos, etc.).
- Evaluar la seguridad en el código de las aplicaciones.
- Implementar y supervisar el uso de certificados de seguridad.
- Desarrollar planes de resolución de brechas de seguridad detectadas.
- Analizar la idoneidad de migración a nuevas versiones de software y servidores.
- Gestionar la aplicación de parches de seguridad junto con los equipos de desarrollo y sistemas.
- Realizar pruebas de carga y resistencia en aplicaciones.
- Configurar y mantener firewalls perimetrales y de aplicación (WAF).
- Configurar y administrar VLANs en los switches de la red LAN.
- Gestionar la conectividad entre servidores y balanceadores de carga.
- Elaborar informes de seguridad mensuales y semanales sobre amenazas detectadas.
- Incluir recomendaciones de seguridad en los informes de auditoría.
- Instalar y mantener certificados de seguridad en servidores y servicios.
- Capacitar en resolución de problemas de seguridad a equipos técnicos y usuarios.
- Elaborar guías de buenas prácticas en seguridad informática.
- Analizar datos y definir acciones tras ataques DDoS.
- Implementar y gestionar soluciones antimalware.
- Aplicar medidas de bastionado en equipos y servidores.
- Responder ante alarmas generadas por sistemas de monitorización.
- Controlar el encendido y apagado de equipos de red de forma segura.
- Optimizar el rendimiento de la infraestructura ante degradación del servicio.
- Monitorear el tráfico de red para detectar anomalías.
- Implementar soluciones de detección y prevención de intrusiones (IDS/IPS).
- Configurar sistemas de autenticación segura y gestión de accesos.
- Administrar VPNs y otros mecanismos de acceso remoto seguro.
- Supervisar logs de seguridad y realizar análisis forense en caso de incidentes.
- Aplicar estrategias de mitigación contra ataques avanzados.
- Mantener y actualizar políticas de seguridad en toda la organización.
- Coordinar con proveedores de servicios de seguridad externos.
- Realizar copias de seguridad y pruebas de recuperación ante desastres.
- Gestionar la infraestructura de seguridad en la nube.
- Implementar segmentación de red para limitar movimientos laterales en caso de ataque.



- Evaluar nuevas tecnologías y herramientas de seguridad.

4.5.2.8.3 Técnico de backup y almacenamiento.

- Respuesta ante alarmas de monitorización.
- Proporcionar mejoras de rendimiento en caso de existir alguna degradación en el servicio.
- Monitorizar el sistema de copias de seguridad estableciendo alertas por falta de espacio.
- Coordinación, control y ejecución de los procesos de recuperación de copias de seguridad.
- Diseñar, implementar y mantener políticas de respaldo (incremental, diferencial, completo) según las necesidades del negocio.
- Configuración, actualización y mantenimiento de herramientas específicas para la gestión de copias de seguridad.
- Diseñar y mantener scripts para la automatización de tareas rutinarias de respaldo y recuperación.
- Garantizar la integridad de los datos respaldados y proporcionar evidencias para auditorías internas o externas.
- Integrar soluciones de backup y almacenamiento con plataformas de virtualización (OpenShift, Proxmox, VMware, etc.).
- Diagnosticar y resolver problemas relacionados con almacenamiento y copias de seguridad, como conflictos de hardware, latencia o fallos de acceso.
- Crear y mantener documentación detallada de configuraciones, políticas y procedimientos relacionados con el backup y el almacenamiento.
- Trabajar estrechamente con equipos de seguridad para garantizar que las políticas de backup cumplan con los estándares de protección de datos y normativas (GDPR, ENS, etc.).
- Planificar y ejecutar migraciones seguras y eficaces entre diferentes sistemas de almacenamiento o entornos de backup.
- Realizar simulacros de recuperación para garantizar que los procesos y los datos están disponibles cuando sean necesarios.
- Implementar cifrado de datos en reposo y en tránsito para garantizar la confidencialidad de la información respaldada.
- Configurar políticas de retención y eliminación de datos para garantizar la optimización del espacio y el cumplimiento normativo.
- Gestión y mantenimiento del almacenamiento.
- Creación y gestión de LUNs.
- Gestión de File Systems (NFS) y clusters de servidores
- Configuración Multi-pathing en los servidores de aplicación Fiber Channel SAN.
- Respuesta ante alarmas de monitorización.
- Configurar y mantener snapshots para garantizar puntos de recuperación rápidos y eficientes.



- Configuración de réplicas locales y remotas para garantizar alta disponibilidad y recuperación ante desastres (DR).
- Identificación de datos fríos para trasladarlos a almacenamiento secundario o de menor costo.
- Implementación de diferentes niveles de RAID para garantizar redundancia y rendimiento adecuado.
- Desarrollo de scripts (por ejemplo, usando Bash, PowerShell o Python) para automatizar tareas de monitoreo, mantenimiento y aprovisionamiento.
- Configuración y mantenimiento de discos virtuales en entornos de virtualización (OpenShift, Proxmox, VMware, etc.).
- Planificación y ejecución de migraciones de datos entre sistemas de almacenamiento, con mínimo impacto en los usuarios finales.
- Garantizar que todo el hardware y software de almacenamiento se mantengan actualizados y libres de vulnerabilidades.
- Identificación y resolución de cuellos de botella en las rutas de almacenamiento o el I/O de los servidores conectados.
- Trabajar junto a los equipos de red, servidores y aplicaciones para garantizar el rendimiento y la disponibilidad de los datos.

4.5.2.8.4 Técnico de monitorización y estadísticas.

- Configurar herramientas y software de monitorización para servidores, redes y aplicaciones.
- Administrar plataformas de monitorización para garantizar su correcto funcionamiento.
- Instalar y configurar agentes de monitorización en sistemas operativos Linux y otros entornos.
- Realizar comprobaciones periódicas de hosts y servicios monitorizados.
- Gestionar la incorporación y eliminación de hosts en el sistema de monitorización.
- Configurar colectores de datos para la obtención de métricas, trazas y logs.
- Establecer parámetros y umbrales de monitoreo para la detección de anomalías.
- Implementar acciones correctivas ante incidencias detectadas en el monitoreo.
- Gestionar sistemas de notificación de alertas y su canalización para la remediación de incidentes.
- Revisar registros y reportes de monitorización para identificar tendencias y patrones de comportamiento.
- Proponer mejoras basadas en el análisis de los reportes de monitoreo.
- Diseñar y elaborar dashboards interactivos para la visualización de métricas.
- Documentar procedimientos y políticas de monitoreo de infraestructuras y servicios.
- Configurar y administrar stacks de monitoreo como ELK o equivalentes.
- Recopilar, importar, transformar, limpiar y analizar datos provenientes de diversas fuentes.
- Desarrollar scripts en Python y/o R para la manipulación y análisis de datos.



- Configurar y personalizar dashboards en Kibana o Grafana para visualización de métricas.
- Desarrollar y mantener modelos analíticos y predictivos para la optimización de sistemas.
- Desarrollar colectores de datos para la recolección de métricas y trazas de logs.
- Realizar análisis de datos utilizando estadística descriptiva y regresión lineal.
- Desarrollar modelos de optimización para mejorar la eficiencia de sistemas y redes.
- Gestionar el almacenamiento y rotación de logs para garantizar su disponibilidad y eficiencia.
- Implementar visualizaciones de datos temporales mediante R y/o Python y/o ELK y/o herramientas equivalentes.
- Crear informes automatizados y reproducibles sobre flujos de datos en rangos temporales definidos.
- Desarrollar webs interactivas basadas en análisis de datos y métricas monitorizadas.
- Aplicar técnicas de análisis de datos espaciales para identificar correlaciones y patrones.
- Implementar algoritmos de machine learning para mejorar la detección de anomalías.
- Aplicar inteligencia artificial en el procesamiento y predicción de métricas de monitoreo.
- Documentar procedimientos relacionados con estadísticas y análisis de datos.

En caso de necesidad del servicio, dado que es un servicio educativo esencial, estos recursos podrán apoyarse puntualmente en los recursos adicionales que el adjudicatario haya puesto a disposición de EducaMadrid en forma de “bolsa de horas anuales”. Estos técnicos, caso de haberse propuesto, no estará asignados el proyecto de forma habitual, pero colaborarán puntualmente con el equipo técnico adscrito al proyecto según se demande, y siempre y cuando se garantice la seguridad, la privacidad y el aislamiento exigido para el resto de la Plataforma Educativa EducaMadrid.

En el apartado 7 y en el PCAP se describen los requisitos para estos perfiles. Los recursos asignados por el adjudicatario desarrollarán su actividad en un alto porcentaje de tiempo en las oficinas de la Consejería de Digitalización de la Comunidad de Madrid.

4.6 Servicios de seguridad.

4.6.1 Gestión de la seguridad.

El adjudicatario deberá disponer de un Centro Experto de Ciberseguridad 24x7 propio o departamento similar especializado en la seguridad de grandes sistemas de Información que realice seguimiento de los incidentes que se detecten por los dispositivos de seguridad, llevando a cabo una investigación de los mismos en aquellos que supongan una amenaza real. El servicio deberá proporcionar un **informe mensual** con las incidencias detectadas y la repercusión de las mismas.



El adjudicatario deberá disponer de **perfiles para la gestión de la seguridad que estarán disponible ante posibles necesidades y que supervisarán el trabajo de los técnicos**. En el **apartado 2o** se describen los requisitos para estos perfiles.

4.6.2 Plan de Seguridad.

El adjudicatario elaborará para la ejecución de la prestación un **Plan de Seguridad** a aplicar sobre la Plataforma Educativa EducaMadrid que incluirá los informes que se detallan a continuación además de la planificación de todas las acciones a implementar relativas a la ejecución de los servicios de seguridad con la fecha en la que se llevarán a cabo.

- **Mensuales:**
 - Informe de ataques DDoS: ataques DDoS detectados y acciones recomendadas.
 - Informe de amenazas en Firewall y WAF: amenazas y posibles intrusiones detectadas y recomendaciones a realizar.
- **Cuatrimestrales:**
 - Elaboración y actualización de guías de buenas prácticas en materia de seguridad adaptadas a las aplicaciones y servicios ofrecidos por la Plataforma Educativa EducaMadrid a nivel de profesionales de trabajadores de EducaMadrid, profesores y alumnos.
 - Propuestas de mejora de seguridad: en las distintas aplicaciones, equipos y servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid, incluyendo información sobre recomendaciones de herramientas, plugins de firewall, antivirus, copias de seguridad, etc.
- **Anuales:**
 - Informe de Evolución de la Seguridad. Evaluar y reflejar la evolución del Estado de la Seguridad a lo largo del año, incluyendo principales avances, retrocesos y problemas encontrados y evidenciando los principales riesgos a los que esté expuesta la Plataforma Educativa EducaMadrid. Se realizará al final del año.

Este plan **debe hacerse de nuevo cada 6 meses**.

4.6.3 Seguridad de aplicaciones (WAF).

El adjudicatario pondrá a disposición de EducaMadrid un dispositivo Firewall en modalidad Appliance e independiente de la electrónica de red, modo network-based con personalización a las necesidades de las distintas aplicaciones de la Plataforma Educativa EducaMadrid.

Las características de este dispositivo serán, al menos:

- Protección contra ataques de capas 3, 4 y 7,
- OWASP Top 10 attacks,
- Mitigación de ataques Bot,
- Capacidad de identificación del tráfico a través de un proxy (por ejemplo, cabeceras X-Forwarded-For) y bloqueo de peticiones,



- Control de acceso de IPs,
- Cubrirá todos los servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid, aunque se marcarán como prioritarios los servicios de Correo, Portal, Cloud, Aula virtual y Mediateca,
- El sistema será capaz de soportar al menos 1 Gbps de tráfico.

4.6.4 Integración de los servicios de seguridad de RedIRIS.

La Plataforma Educativa EducaMadrid usa actualmente servicios de seguridad ofrecidos por RedIRIS. El adjudicatario tendrá en cuenta estos elementos para diseñar su estrategia de Seguridad. En caso de encontrar dificultades con la integración y el rendimiento de estos sistemas elaborará un informe previo dónde se especifiquen los problemas encontrados y las soluciones adoptadas.

Los sistemas usados actualmente son:

- El Correo electrónico de la Plataforma Educativa EducaMadrid cuenta y deberá seguir contando con el servicio **LAVADORA** (Sistema de **Antispam**) de RedIRIS, que actúa como antimalware de correo electrónico, ofreciendo protección frente a spam, virus, phishing, etc.
- RedIRIS ofrece asimismo un servicio de **mitigación DDoS**.

4.6.4.1 Protección frente a otras amenazas.

El adjudicatario deberá diseñar, mantener e implementar sistemas de seguridad Antivirus y Antimalware para aquellos servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid que almacenen ficheros, tales como aula virtual, web de Centros, cloud, mediateca, compartido2 (Servicio de transferencia de archivos), etc.

4.6.4.2 Servicio de copias de seguridad.

Para el servicio de copias de seguridad el adjudicatario deberá aportar toda la infraestructura necesaria para hacer **copias de seguridad y restauraciones en caso de ser necesario** de todos los equipos descritos en los **apartados 1.1 y 4.2.1**, así como los integrados en las posibles ampliaciones especificadas en el **apartado 4.5.1**. La infraestructura y las propias copias de respaldo se localizarán en una ubicación distinta a la que se encuentre alojada la Plataforma Educativa EducaMadrid. Este servicio de Copias de Seguridad también cubrirá la parte de sistema de ficheros en red (NAS y NFS). Adicionalmente se podrá pedir copias de respaldo de cualquier otro elemento perteneciente a los sistemas de EducaMadrid o a los servicios ofrecidos.

El sistema dispondrá de una infraestructura de copias de seguridad con una capacidad mínima de respaldo de **1 PiB en disco**. **Este espacio representa el espacio en disco físico utilizado, después de deduplicar y comprimir la información.**



Como parte del alcance del contrato, el adjudicatario aceptará que tanto el **servicio** de copias de seguridad ofrecido como la infraestructura física tengan un margen de crecimiento, ya que se la capacidad de almacenamiento para las copias de seguridad podrá crecer hasta un 20% adicional durante el tiempo de contrato sin que esto suponga un coste adicional para la Consejería de Digitalización.

Por otro lado, en caso de crecer por encima del límite de 1,2 PiB, **el Hardware y/o el Software necesario** para asumir la ampliación del espacio no se consideraría incluido en esta oferta y, caso de producirse, EducaMadrid deberá aportar lo necesario para aumentar la capacidad comprometida en este pliego.

Parte de los datos almacenados en los distintos servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid (correo, cloud, aulas virtuales) son considerados "especialmente sensibles" según define el RGPD (Reglamento General de Protección de Datos). Por este motivo es imprescindible que se preste especial atención a las copias de seguridad y se adopten las medidas técnicas y organizativas necesarias para evitar que su tratamiento origine lesiones en los derechos y libertades de los titulares de los datos (alumnos menores de edad en muchos casos). Será el adjudicatario quien lleve a cabo estas medidas e incluya un informe en su respuesta a esta propuesta indicando estas medidas.

Cabe enfatizar en este punto que deben respetarse y seguirse todas las cláusulas relacionadas con la protección de datos e indicadas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El servicio de copias de seguridad debe incluir:

- La realización de copias de seguridad automáticas vía red dedicada IP.
- Ejecución de copias de seguridad automáticas y diarias de ficheros indicados por EducaMadrid. Además, la ejecución de copias de seguridad, deberá ser capaz de realizarse vía snapshot a nivel de máquina virtual.
- Recuperación granular de las copias de seguridad a nivel de fichero.
- **Soporte de todos los sistemas operativos presentes en la Plataforma Educativa EducaMadrid**, así como todas las configuraciones hardware.
- Monitorización de cada copia de seguridad. Si una copia de seguridad se realizara incorrectamente, se realizará de manera automática otra copia, y se llevará a cabo una investigación pertinente si este segundo intento falla.
- Realización de seis copias de seguridad incrementales y una copia completa. En la parte NAS y NFS, realización de cinco copias incrementales y una copia completa.
- Las ventanas de las copias incrementales no podrán exceder el horario de 00:00h a 07:00h.
- Las ventanas de las copias totales no podrán exceder el horario de sábado a las 00:00h a lunes a las 07:00h.



- El **periodo mínimo de retención será de 4 semanas**, ofreciendo flexibilidad para posibles cambios en las políticas en función de las necesidades de la Plataforma Educativa EducaMadrid.
- Supervisión 24x7 de la solución de copias de seguridad llevada a cabo por profesionales de almacenamiento y backup.
- Se deberá poder restaurar una copia de seguridad, en caso de necesitarse y de que así lo pida EducaMadrid.
- El proveedor del servicio debe garantizar que la restauración se inicia máximo 30 minutos después de abierta la incidencia por parte de EducaMadrid.
- **El adjudicatario facilitará a EducaMadrid una aplicación que muestre el estado del backup** y le permita ver el histórico del crecimiento del espacio usado para backup incluso para cada una de las máquinas o servicios. Esta herramienta deberá de estar integrada en la herramienta de gestión de la Plataforma Educativa EducaMadrid.
- El backup se realizará siempre en dispositivos facilitados por el adjudicatario, externos a los sistemas de almacenamiento en producción.
- Así mismo EducaMadrid podrá realizar copias de seguridad de algunos servicios (snapshot de copias de seguridad de Aulas Virtuales con datos de alumnos y calificaciones, Logs de acceso a distintos servicios, etc.) de forma puntual y guardar dichas copias durante 12 meses.

4.7 Servicios de monitorización, rendimiento y calidad del servicio.

Será requisito técnico de la Solución propuesta que durante la prestación del servicio se realizará una asesoría continua para ayudar a EducaMadrid en la transformación de su infraestructura.

4.7.1 Plan de mejora del servicio.

El adjudicatario presentará un **Plan de Mejora** cada 6 meses. En él se incluirán mejoras a llevar a cabo, asesorando a nivel de redes, comunicaciones, infraestructura, escalabilidad, etc. con un conjunto de acciones propuestas que ayuden a mejorar la calidad y el rendimiento de la infraestructura.

El adjudicatario llevará a cabo las actividades de mejora continua que garanticen la reducción del número de incidencias y la evolución de la Plataforma Educativa EducaMadrid hacia un entorno lo más confiable y óptimo posible desde el punto de vista del rendimiento.

Dadas las circunstancias actuales, el servicio de la Plataforma Educativa EducaMadrid afecta directamente a la calidad general de la Educación en la Comunidad de Madrid. Por este motivo, debe garantizarse que los servicios estén disponibles en cotas cercanas al 100% del tiempo.



4.7.2 Servicio de monitorización y estadísticas.

Será necesario **monitorizar en horario continuado 24x7 los 365 días del año las aplicaciones de la Plataforma Educativa EducaMadrid**. Para ello el personal de EducaMadrid podrá decidir si se crea un aplicativo a tal efecto, si desea monitorizar las aplicaciones desde su herramienta propia de monitorización y estadísticas de la monitorización, o si elige, a propuesta del adjudicatario, una herramienta de monitorización y estadísticas concreta, siendo en cualquier caso cuenta del adjudicatario desarrollar los agentes, las métricas, los conectores y los informes que EducaMadrid considere oportunos. En ambos casos se desarrollarán estadísticas que midan la calidad de los servicios, sobre todo los tiempos de respuesta, y los posibles fallos, con un sistema de alertas que salten a partir de unos determinados umbrales establecidos y/o por fallos no esperados.

El adjudicatario llevará a cabo un estudio de los parámetros o métricas a usar y propondrá umbrales de aviso y críticos para cada uno de estos valores que serán consensuados con EducaMadrid, susceptibles de generar una alarma para que se pueda evaluar la necesidad de una intervención en los distintos aplicativos.

Las alertas pueden provocar tanto acciones de recuperación como acciones de notificación y realizar escalados combinados e incluso la creación de "tickets" de soporte. Ej. La primera intenta levantar el proceso caído, a los 10 minutos, si la alarma persiste, notifica al técnico encargado de resolver el problema, a los 10 minutos, si la alarma persiste notifica al responsable.

Así mismo **se guardarán estadísticas de toda esta monitorización** para poder ver la evolución de las mismas a lo largo del tiempo.

4.7.3 Servicio interno de monitorización y estadísticas de hardware, servidores físicos y virtuales, electrónica de red, almacenamiento y backup.

Se personalizará la monitorización de cada máquina en función de las necesidades planteadas por EducaMadrid, así como la capacidad de definir y ejecutar procedimientos específicos según la presencia de determinadas alarmas, incluido un análisis predictivo de errores.

Asimismo, será necesaria la correlación de diferentes eventos de monitorización para la generación de alarmas. Esta correlación deberá tener en consideración eventos de monitorización.

La monitorización debe permitir realizar acciones tanto de notificación como de recuperación automática en función de las alarmas generadas. Las alertas pueden provocar tanto acciones de recuperación como acciones de notificación y realizar escalados combinados llegando incluso a encargarse de la creación de "tickets" de soporte. Por ejemplo, la primera alarma dispara un intento de levantar el proceso caído, a los 10 minutos, si la alarma persiste, se notifica al técnico encargado de la resolución de la incidencia, a los 10 minutos, si la alarma persiste, se notifica al responsable.

La monitorización debe poder ofrecer a EducaMadrid una forma de visualizar todas las métricas registradas, restringiendo su visualización por áreas de trabajo.



Se deberán presentar informes de capacidad y evolución de todo el entorno TI de EducaMadrid.

Será necesario que la herramienta también contemple la obtención de información por medio del protocolo SNMP versión 3, sobre todo para la obtención de la información de las cabinas, switches, firewalls y balanceadores.

Es necesario que la monitorización también pueda generar alarmas en función de los diferentes logs, tanto de electrónica de red, servidores, cabinas de almacenamiento, como de aplicativos.

La monitorización debe tener la funcionalidad para que no genere alarmas sobre ciertos elementos TI durante periodos de tiempo en los que se establezcan mantenimientos planificados, pero sí será necesaria la obtención de las métricas.

Los técnicos destinados a realizar la monitorización deben ser: técnicos cualificados y certificados en la herramienta de monitorización a usar.

Las instalaciones de agentes, si fueran necesarias correrán a cargo del adjudicatario.

La monitorización debe estar configurada de tal forma que maximice la disponibilidad de todo el parque TI de EducaMadrid. También debe estar dispuesta para recopilar información que permita visualizar el rendimiento, la capacidad y resolver la causa raíz de los problemas que se pudieran ocasionar.

El servicio ofrecido por el adjudicatario también debe permitir la recepción de TRAPs SNMP.

EducaMadrid podrá decidir si se crea un aplicativo a tal efecto, si desea monitorizar las aplicaciones desde su herramienta propia de monitorización y estadísticas, o si elige, a propuesta del adjudicatario, una herramienta de monitorización de hardware, servidores físicos y virtuales, electrónica de red, almacenamiento y backup, siendo, en cualquier caso, por cuenta del adjudicatario desarrollar los agentes, las métricas, los conectores y los informes que EducaMadrid considere oportunos.

Se deben monitorizar todos los sistemas objeto de este concurso en horario 24x7 los 365 días del año. La monitorización debe ser configurada con al menos dos umbrales:

- **Aviso Predeterminado**: Umbral que se define para realizar tareas proactivas, no todos los elementos permiten establecer este parámetro. Cuando el elemento monitorizado supera este umbral se debe proceder a hacer una supervisión y tomar medidas proactivas para solucionar la alerta. Dentro del umbral se define un tiempo máximo en el que puede superarse el límite establecido sin que se produzca una alerta.
- **Aviso Crítico**: Cuando el elemento monitorizado supera este umbral se debe proceder a recuperar la alerta en el menor tiempo posible. Dentro del umbral se define un tiempo máximo en el que puede superarse el límite establecido sin que se produzca una alerta.

En el apartado 4 del **ANEXO III**, se muestran los monitores que se deben instalar en sus umbrales:



4.7.4 Monitorización del manager de virtualización e hipervisores.

Debido al fin de vida del producto Red Hat Virtualization anunciado por Red Hat, actualmente, EducaMadrid se encuentra inmerso en el proceso de evaluación y decisión de sistemas alternativos para migrar los hipervisores de virtualización. Por esta razón, todo lo descrito en este apartado “Monitorización del Manager de Virtualización e Hipervisores” será válida hasta que la solución de virtualización sea migrada, momento en el que se tendrá que dar un servicio que cumpla con los mismos requisitos y características, pero aplicados a la solución de virtualización final decidida por EducaMadrid.

Al ser estos equipos de virtualización componentes fundamentales de la Plataforma Educativa EducaMadrid, será necesaria una **monitorización específica** que incluya de forma nativa los siguientes puntos de las tablas anteriores:

- Prueba ping
- SSH
- Disco – Espacio libre en disco
- Memoria – Utilización de memoria física
- Media de carga de utilización de CPU
- Proceso NTP
- Proceso SSHD
- Tabla de Procesos
- Otros parámetros: Esta lista será ampliable a demanda del servicio.

4.7.5 Optimización del tráfico HTTP.

Deberá llevarse a cabo como mejora de la Plataforma Educativa EducaMadrid la compresión del tráfico HTTP y HTTPS, acelerando el rendimiento de las Aplicaciones y reduciendo los requisitos de ancho de banda global con la compresión inteligente del tráfico HTTP y HTTPS.

El adjudicatario se asegurará de que se pueda utilizar el protocolo HTTP/2, o cualquier otro que mejore este. Será a cargo del adjudicatario cualquier cambio, adaptación o acción necesaria que permita conseguir este objetivo.

4.7.6 Pruebas de calidad.

Dado la naturaleza crítica de los servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid es imprescindible llevar a cabo un conjunto de pruebas funcionales que garanticen los servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid cada vez que se lleve a cabo algún cambio en la infraestructura a nivel de servidores físicos, elementos de la electrónica de la red (balanceadores, switches, cables), cambios en los servicios, elementos de almacenamiento (cabinas de discos, etc...).



Estas pruebas deben llevarse a cabo tanto desde dentro como desde fuera de la Plataforma Educativa EducaMadrid para garantizar que los servicios están funcionales incluso desde fuera de la Plataforma Educativa EducaMadrid, tal y cómo los alumnos y las familias, los verían. Estas pruebas serán la totalidad, o un subconjunto (según estime EducaMadrid en cada caso) de todas las pruebas que se realicen en los distintos apartados de monitorización anteriormente mencionados.

5 Medios necesarios (humanos, técnicos y otros).

El adjudicatario deberá adscribir ciertos recursos humanos, con diferentes grados de dedicación, y debe dotarles de equipamiento informático (ordenador portátil de alta gama, mínimo con las siguientes características: corei7, 1TB SSD, 32GB RAM) y de comunicación (teléfono móvil) adecuado para poder desempeñar las labores encomendadas.

Tanto los técnicos como los gestores, necesitan ordenadores de alta gama para poder realizar correctamente su trabajo, en donde muchas veces necesitan virtualizar máquinas en su propio ordenador por lo que los requisitos de CPU, memoria y disco duro son altos.

Adicionalmente, el adjudicatario puede comprometer una bolsa de horas anual de técnicos para ciertos perfiles, tal y como se especifica en el PCAP. Estos técnicos, sin ser los que están adscritos al proyecto, colaborarán con los técnicos adscritos siempre que se demande hasta extinguir la bolsa de horas comprometida por parte del adjudicatario.

El personal adscrito por el adjudicatario al presente contrato deberá tener su puesto de trabajo en la sede de la Comunidad de Madrid y deberá poder personarse en las dependencias de la Consejería de Digitalización de la Comunidad de Madrid, en el lugar que EducaMadrid designe, a petición de este, cuando sea considerado necesario dentro de la jornada de trabajo comprometida. Esta presencia podrá ser continuada en el tiempo en horario 8x5.

A continuación, se enumeran tanto los medios necesarios adscritos al proyecto (incluidos en el alcance del pliego) como los medios que el adjudicatario puede proponer como **mejora técnica de los recursos disponibles para el proyecto** valorable en su propuesta, según se desarrolla en las indicaciones recogidas en el PCAP.

5.1 Perfiles adscritos al contrato.

A continuación, se indican los perfiles que el adjudicatario debe adscribir al proyecto, según se indica en el **ANEXO IV** y en el PCAP:

- Un Gestor del servicio a tiempo parcial.
- Un Gestor técnico a tiempo parcial.
- Cuatro Técnicos a tiempo completo.
 - Técnico de sistemas y virtualización.
 - Técnico de seguridad y redes.
 - Técnico de backup y almacenamiento.
 - Técnico de monitorización y estadísticas.



5.2 Perfiles que el adjudicatario puede proponer para mejorar su propuesta técnica al proyecto.

A continuación, se indican los perfiles de los técnicos que la compañía puede proponer en forma de bolsa de horas como refuerzo a los técnicos adscritos al proyecto:

- Jefe de proyecto para la fase de migración e implantación.
- Perfiles de refuerzo:
 - Perfil relacionado con el servicio para la gestión de servidores físicos y virtuales.
 - Perfil relacionado con el servicio de electrónica de red.
 - Perfil relacionado con el servicio de backup y almacenamiento.
 - Perfil relacionado con el servicio de seguridad.
 - Perfil relacionado con el servicio de monitorización y estadísticas.

Madrid, a la fecha de la firma

EL SUBDIRECTOR GENERAL DE TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA

Firmado digitalmente por: SENÉS GARCÍA ISMAEL
Fecha: 2025.09.09 14:17

Fdo. D. ISMAEL SENÉS GARCÍA



La autenticidad de este documento se puede comprobar en
<https://gestiona.comunidad.madrid/csv>
mediante el siguiente código seguro de verificación: **0908011314989245095503**

ANEXO I. INVENTARIO DE SERVIDORES Y OTROS COMPONENTES DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA EDUCAMADRID.

I.1 Bastidores.

Físicamente todo el equipamiento se aloja en un cubo (también llamado nodo o sala técnica) dentro de un CPD. Dicho cubo tiene control de accesos y es independiente de los espacios y equipos de otros clientes que se encuentran dentro del mismo CPD.

En el cubo se ubican 14 bastidores (o racks), con una o dos líneas de alimentación redundante de 16 Amperios por bastidor (dependiendo del caso), y con una capacidad total máxima limitada a 150 Amperios repartidos entre todos los bastidores.

La ubicación de los servidores dentro de los bastidores es la que se muestra en las siguientes imágenes:

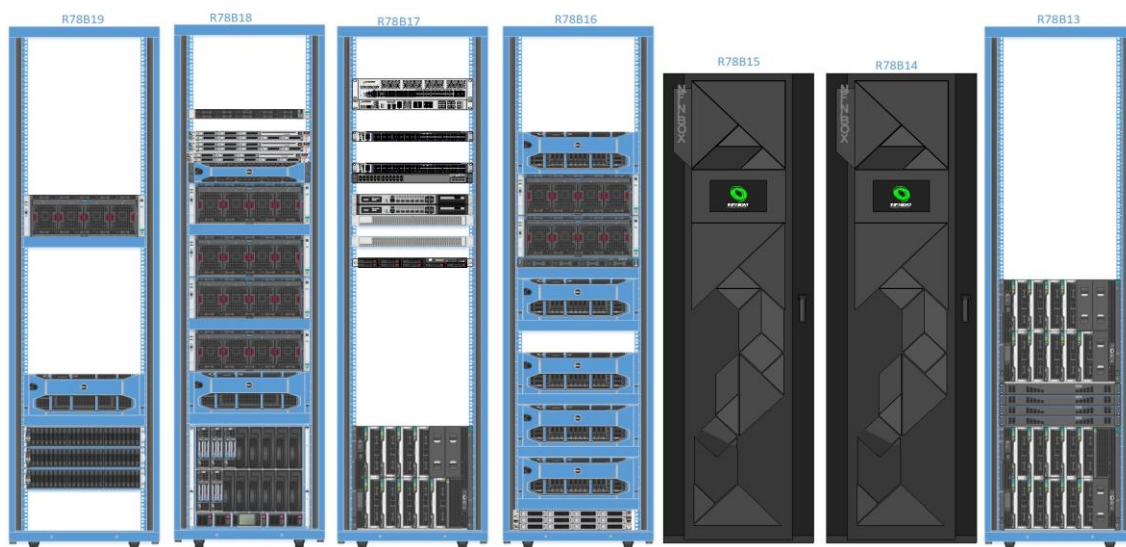


Imagen 1 - Línea de racks izquierda (7 racks). Parte frontal.

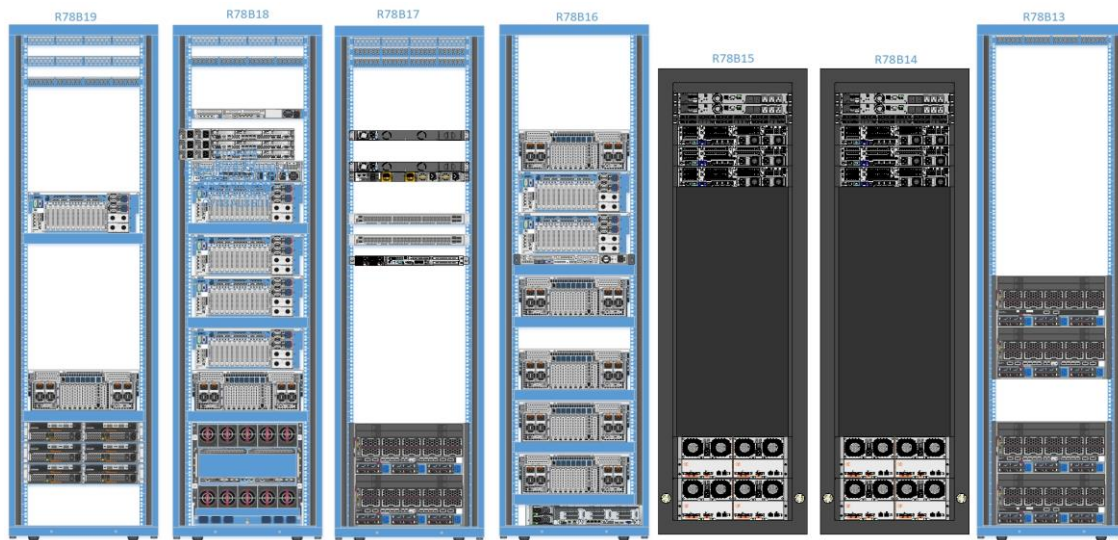


Imagen 2 - Línea de racks izquierda (7 racks). Parte trasera.



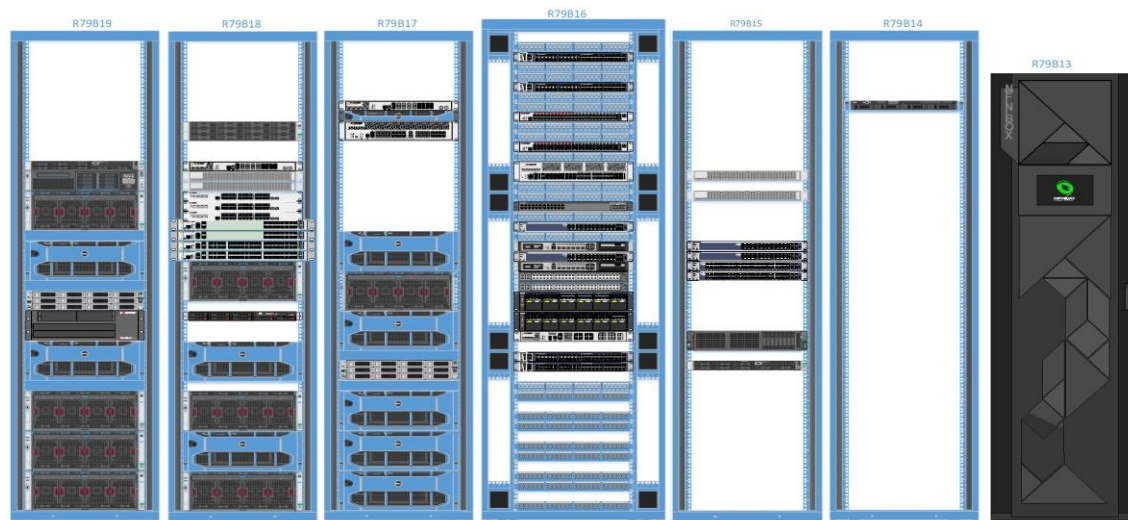


Imagen 3 - Línea de racks derecha (7 racks). Parte frontal.

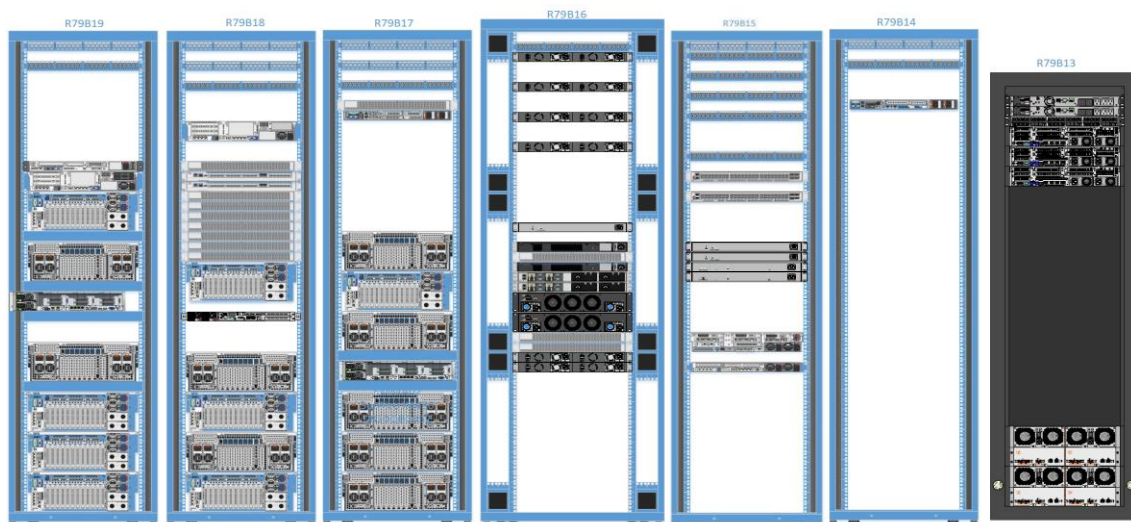


Imagen 4 - Línea de racks derecha (7 racks). Parte trasera.

Adicionalmente, hay dos sistemas EMC² UNITY y una Netapp FAS2820 junto a sus dos servidores de gestión Dell PowerEdge R650xs que se han cedido para ampliar el servicio de Backup en un CPD situado en otro edificio contiguo al principal. La ubicación en el bastidor adicional del CPD de Backup es la mostrada en la imagen de la página siguiente.

Como puede observarse en los gráficos, actualmente tres de los racks originales han sido sustituidos por cabinas infinibox, las cuales traen incorporado su propio rack. Además, hay que tener en cuenta que el rack de comunicaciones es más ancho que el resto.

En total, actualmente se tiene:

- 1 rack de 800 x1000 mm de 47U,
- 3 racks de 600x1200 mm de 42U,
- y 10 racks de 600x1000 mm de 47U.



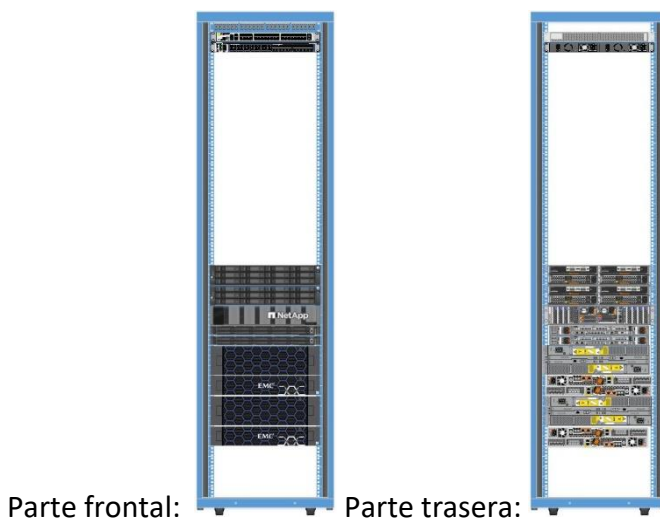


Imagen 5 - Rack ubicado en el CPD de Backup (propiedad del adjudicatario).

Todos los racks menos uno tienen alimentación redundante a través de 2 PDUS conectadas a dos circuitos eléctricos diferentes por sendos CTAC monofásicos de 16A. Hay uno de los racks que tiene instalados dos frames HP Synergy, y por esa razón tiene la alimentación redundante duplicada, es decir dispone de 4 PDUs conectadas a dos circuitos eléctricos diferentes (dos a dos) a través de cuatro CTAC monofásicos de 16A.

Con respecto al **consumo eléctrico total**, a fecha de agosto de 2024, el total del consumo eléctrico de todos los equipos instalados en el conjunto de todos los racks de EducaMadrid no supera los **35 kWh**.

Durante el 2025 se planea adquirir una nueva cabina Infinibox que habrá de ser ubicada junto con el resto del equipamiento. Además, es posible que se adquieran nuevos sistemas o que se quite alguno de los actuales.

La infraestructura de comunicaciones de red cuenta con 13 switches que forman el tejido de la red de comunicación Ethernet entre los sistemas informáticos de EducaMadrid. En **febrero de 2024** existían un total de **250 conexiones** configuradas, sumando las de los 13 switches. Hay que tener en cuenta que, en el momento de la adjudicación del contrato, este número puede haber variado ligeramente.

Las conexiones, salvo variaciones posteriores al estudio, están repartidas de la siguiente forma:



Switch*	Conexiones 100M cobre	Conexiones 1G cobre	Conexiones 10G cobre	Conexiones 1G fibra	Conexiones 10G fibra	Conexiones Uplink	TOTAL por switch
sw01	0	5	2	0	2	0	9
sw02	0	4	2	0	2	0	8
sw03	1	13	0	2	0	0	16
sw04	0	0	8	0	2	0	10
sw05**	0	11	14	2	35	4	66
sw06**	2	10	4	0	9	4	29
sw07**	0	10	0	0	2	4	16
sw08**	2	19	0	0	32	4	57
sw09	0	8	14	0	1	0	23
sw10**	0	0	2	0	0	2	4
sw11**	0	0	2	0	0	2	4
sw12**	0	0	2	0	0	2	4
sw13**	0	0	2	0	0	2	4
TOTAL							250

* Los nombres de los switches son ficticios.

** Stack formado por dos switches unidos por dos conexiones de uplink (4 puertos en total)

Con respecto a la red Fiber Channel para la conexión de las cabinas de almacenamiento, en el momento de la escritura de este pliego se cuenta con 4 switches Fiber Channel con un total de **45 conexiones** configuradas. Hay que tener en cuenta que, en el momento de la adjudicación del contrato, este número puede haber variado ligeramente.

Las conexiones, salvo variaciones posteriores al estudio, están repartidas de la siguiente forma:

Switch*	Conexiones Fiber Channel
swFC01	7
swFC02	7
swFC03	15
swFC04	16
TOTAL	45

* Los nombres de los switches son ficticios.

I.2 Elementos de red propiedad de EducaMadrid.

La Plataforma Educativa EducaMadrid actual incluye los siguientes elementos de red, algunos de los cuales son propiedad de **EducaMadrid y otros deben ser aportados por el adjudicatario (especificados en el apartado 4.2.1.2).**

Algunos de estos dispositivos cuentan con garantía del fabricante en vigor. Este detalle se indica en cada uno de los dispositivos.



- **4 dispositivos Balanceadores A10 Thunder 1040S ADC** con estas características entre otras:
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Con mantenimiento/garantía en vigor hasta el **01/01/2024**
 - Application Throughput L4 y L7 = 20Gb
 - L4 CPS = 500K. L4 Concurrent Sessions = 32 millones
 - Interfaces 5x1GE 10Base-T + 4x1/10GE Fibra (SFP+)
 - Capacidad para aplicar ACLs en Layer 4
 - Descifrado y aceleración SSL por hardware(1024/2048): 25000 / 7000 conexiones por segundo (CPS)
 - Balanceos avanzados (Layer 4/Layer 7)
 - Monitorización de servicios avanzada (ICMP, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, LDAP)
 - Re-escritura de URL en caliente.
 - Gestión de DNS, VPN, ancho de banda por servicio
 - Cacheo de webs
 - Soporte para virtualización y multi-tenancy del equipo físico.
 - Soporte para programación en TCL
 - Next-generation DDoS protection, WAF, DAF, SYN Cookies, IP Anomaly Detection, L7 attack prevention
 - Application Access Management
 - Soporte para port mirroring
 - REST-style XML API (aXAPI) para operaciones remotas
 - HTTP Acceleration & Optimization

- **8 x SFP+10G Fiber Transceivers** para interconexión de balanceadores.
 - Propiedad: EducaMadrid

- **2 dispositivos Juniper EX4400-24T.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Con mantenimiento/garantía en vigor hasta el **20/11/2025**



- **8 x SFP+10G Fiber Transceivers** compatibles con Juniper.
 - Propiedad: EducaMadrid

- **2 dispositivos Fortigate 501E**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Con garantía y mantenimiento 24x7 hasta **15/07/2026**
 - Prevención de intrusiones IPS
 - Protección frente a amenaza avanzadas (ATP)

- **4 x SFP+10G Fiber Transceivers** compatibles con Fortigate 501E.
 - Propiedad: EducaMadrid

- **2 dispositivos Fortigate 1801F**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Con garantía y mantenimiento 24x7 hasta **31/12/2026**
 - Prevención de intrusiones IPS
 - Protección frente a amenaza avanzadas (ATP)

- **2 x SFP28 FORTINET FTLX8574D3BCLFTN** compatibles con Fortigate 1801FE.
 - Propiedad: EducaMadrid

- **2 switches de Acceso Netgear M4300 96x.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Garantía de fabricante en 24x7 hasta el **11/11/2023**
 - Gestionables y apilables
 - 96x10G 10GBase-T
 - 12 módulos APM408C
 - 2 módulos APM408F
 - 4 puertos SFP + compartidos (velocidades de 1G y 10G)
 - Capa 3 (enrutamiento estático, basado en políticas y dinámico RIP OSPF, VRRP PIM)



- **2 switches Netgear M4300 24x24F** con estas características entre otras:
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Garantía de fabricante en 24x7 hasta el **11/11/2023**.
 - 48x10G : 2410GBase-T + 24SFP

- **47 x SFP+10G Fiber Transceivers** compatibles Netgear M4300.
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Para interconectar los switches anteriores

- **2 switches de Netgear M4300 24x24F.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Garantía de fabricante en 24x7 hasta el **11/11/2024**.
 - Gestionables y apilables
 - 48x10G : 2410GBase-T + 24SFP
 - Capa 3 (enrutamiento estático, basado en políticas y dinámico RIP OSPF, VRRP PIM)

- **14 x SFP+10G Fiber Transceivers** compatibles Netgear M4300.
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Para interconectar los switches anteriores

- **2 dispositivos Netgear M4300 24x24F.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Garantía de fabricante en 24x7 hasta el **11/11/2024**.
 - Gestionables y apilables
 - 48x10G : 2410GBase-T + 24SFP
 - Capa 3 (enrutamiento estático, basado en políticas y dinámico RIP OSPF, VRRP PIM)



- **32 x SFP+10G Fiber Transceivers** compatibles Netgear M4300.
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Para interconectar los switches anteriores

- **2 switches Netgear XS728T.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Garantía de fabricante en 8x5 hasta el **12/12/2027**.
 - Gestionables y apilables
 - 24x10G 10GBase-T
 - 4 puertos SFP + compartidos (velocidades de 1G y 10G)
 - Web Browser-based GUI (HTTP/HTTPS), RMON, SNMP
 - L2, L3, L4 Ingress
 - IGMP and MLD Snooping
 - Static, Dynamic, Voice, MAC, Protocol-based, y Private
 - IPv4 & IPv6 Static Routing
 - Packet buffer: 3 Mb
 - CPU: 800 MHz Dual Core, 512MB RAM 8MB SPI + 256MB NAND Flash
 - ACLs: 164 shared
 - 16K MAC 1K ARP/NDP 512 VLANs
 - Rutas estáticas: 64 (IPv4 & IPv6)
 - Reducen el consumo de energía entre un 15 % y un 20 % cuando se detectan cables de cobre

- **5 SFP+ Transceiver 10GBASE-SR MM** compatibles Netgear XS728T.
 - Propiedad: EducaMadrid

- **2 switches Netgear XS748T.**
 - Propiedad: EducaMadrid
 - Garantía de fabricante en 8x5 hasta el **12/12/2027**.
 - 52 puertos (48 RJ45, 4 SFP)
 - Web Browser-based GUI (HTTP/HTTPS), RMON, SNMP
 - L2, L3, L4 Ingress



- IGMP and MLD Snooping
 - Static, Dynamic, Voice, MAC, Protocol-based, y Private
 - IPv4 & IPv6 Static Routing
 - Packet buffer: 3 Mb
 - CPU: 800 MHz Dual Core, 512MB RAM 8MB SPI + 256MB NAND Flash
 - ACLs: 164 shared
 - 16K MAC 1K ARP/NDP 512 VLANs
 - Rutas estáticas: 64 (IPv4 & IPv6)
- **5 SFP+ Transceiver 10GBASE-SR MM** compatibles Netgear XS748T.
 - Propiedad: EducaMadrid

I.3 Infraestructura de almacenamiento propiedad de EducaMadrid.

La Plataforma Educativa EducaMadrid actual incluye los siguientes dispositivos de almacenamiento propiedad de EducaMadrid.

Nombre*	Fabricante	Model Id	Descripción
NETAPP1	NetApp	FAS2240-2	1 FAS2240-2 HA con 24 discos de 900GB
			3 Bandeja DS2246 con 24 discos de 900GB SAS
NETAPP2	NetApp	FAS2820	1 FAS2820 con 2 controladoras y 2 módulos DS212
			Un total de 36 discos de 14.3 TiB
UNITY1	EMC	EMC UNITY300	Almacenamiento EMC. 44.28TB replicadas entre si.
UNITY2	EMC	EMC UNITY300	Almacenamiento EMC. 44.28TB replicadas entre si.
INFINIDAT1	INFINIDAT	InfiniBox F2230	Almacenamiento Fiber Channel y NAS 250TB
INFINIDAT2	INFINIDAT	InfiniBox F2230	Almacenamiento Fiber Channel y NAS 250TB
INFINIDAT3	INFINIDAT	InfiniBox F2304	Almacenamiento Fiber Channel y NAS 333TB
FC1	BROCADE	Brocade 300	Switch almacenamiento 24 SFP 8GB
FC2	BROCADE	Brocade 300	Switch almacenamiento 24 SFP 8GB
FC3	DELL EMC	DS-6620R	Switch almacenamiento principal + 56 x SFPs 16Gbps SWL
FC4	DELL EMC	DS-6620R	Switch almacenamiento principal + 56 x SFPs 16Gbps SWL

* Los nombres de los dispositivos no son nombres reales.



La autenticidad de este documento se puede comprobar en
<https://gestiona.comunidad.madrid/csv>
 mediante el siguiente código seguro de verificación: **0908011314989245095503**

Tal y como se ha indicado en el apartado 4.1.1.1, EducaMadrid ha comprado una nueva cabina de almacenamiento NetApp FAS2820 (NETAPP2) junto a dos servidores Dell PowerEdge R650xs (DELL1 y DELL2). En el momento de la adjudicación del presente pliego habrá que contar con estos equipos adicionales ya estarán instalados como parte de la infraestructura de almacenamiento propia de EducaMadrid, así como cualquier otra cabina que se haya podido adquirir antes de dicha fecha.

I.4 Servidores físicos propiedad de EducaMadrid.

La Plataforma Educativa EducaMadrid actual incluye los siguientes servidores físicos propiedad de EducaMadrid.

HostName*	sockets	cores	Memoria GB	Fabricante	Modelo
Host1	-	-	-	HP	Proliant DL320E G8
Host2	4	24	48	HP	Proliant DL585 G5
Host3	4	16	24	HP	Proliant DL585 G5
Host4	4	16	24	HP	Proliant DL585 G5
Host5	2	8	16	SUN	SunFireX4450
Host6	2	8	16	SUN	SunFireX4450
Host7	4	16	24	HP	Proliant DL585 G5
Host8	4	32	32	DELL	PowerEdge R910
Host9	4	32	32	DELL	PowerEdge R910
Host10	4	48	64	DELL	PowerEdge R910
Host11	4	32	32	DELL	PowerEdge R910
Host12	4	16	24	DELL	PowerEdge R910
Host13	4	48	128	DELL	PowerEdge R910
Host14	4	16	132	DELL	PowerEdge R910
Host15	4	47	128	DELL	PowerEdge R910
Host16	4	16	24	DELL	PowerEdge R900
Host17	-	-	-	HP	Proliant DL585
Host18	1	2	16	HP	Proliant DL585
Host19	1	2	16	HP	Proliant DL585
Host20	-	-	-	SUN	SunFire X4100
Host21	-	-	-	SUN	SunFire X4100
Host22	-	-	-	HP	Proliant DL145
Host23	-	-	-	HP	Proliant DL360 G4
Host24	-	-	-	HP	Proliant DL585 G5
Host25	-	-	-	HP	Proliant DL585 G5
Host26	4	32	96	DELL	PowerEdge R910
Host27	-	-	-	HP	Proliant DL585 G5
Host28	4	24	48	HP	Proliant DL585 G5
Host29	4	32	32	HP	Proliant DL585 G5
Host30	-	-	-	SUN	SunFire X4100
Host31	4	16	24	HP	Proliant DL585 G5
Host32	1	48	32	DELL	PowerEdge R910
Host33	1	48	32	DELL	PowerEdge R910
Host34	4	32	32	DELL	PowerEdge R910
Host35	-	-	-	HP	Proliant DL380 G4
Host36	-	-	-	HP	Proliant DL585 G5
Host37	2	48	385 (256+128)	HP	Proliant BL460c G9
Host38	2	48	385 (256+128)	HP	Proliant BL460c G9
Host39	2	48	385 (256+128)	HP	Proliant BL460c G9
Host40	2	48	385 (256+128)	HP	Proliant BL460c G9
Host41	2	48	385 (256+128)	HP	Proliant BL460c G9
Host42	1	8	6	HP	Proliant DL360 G6



La autenticidad de este documento se puede comprobar en
<https://gestiona.comunidad.madrid/csv>
mediante el siguiente código seguro de verificación: 0908011314989245095503

HostName*	sockets	cores	Memoria GB	Fabricante	Modelo
Host43	4	16	24	DELL	PowerEdge R900
Host44	4	16	24	DELL	PowerEdge R900
Host45	1	2	8	HP	Proliant dl360 G6
Host46	1	8	32	dell	PowerEdge R430
Host47	4	16	24	HP	Proliant DL585 G5
Host48	4	48	65	DELL	PowerEdge R910
Host49	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host50	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host51	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host52	2	16	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host53	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 Gen10 w/ PCIe Exp Mod (2 x Nvidia A40)
Host54	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host55	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host56	2	16	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host57	2	16	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host58	2	16	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host59	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host60	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host61	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host62	2	16	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host63	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host64	2	16	768 (24x32GB)	HP	Synergy 480 G10
Host65	2	16	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host66	2	16	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host67	2	16	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host68	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 Gen10 w/ PCIe Exp Mod (2 x Nvidia A40)
Host69	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host70	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host71	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host72	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 Gen10 w/ PCIe Exp Mod (2 x Nvidia A40)
Host73	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host74	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host75	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 G10
Host76	2	20	1024 (16x64GB)	HP	Synergy 480 Gen10 w/ PCIe Exp Mod (2 x Nvidia A40)
Host77	2	20	512	SuperMicro	SYS-110P-WTR
Host78	2	20	512	SuperMicro	SYS-110P-WTR
Host79	2	128	2048	HP	ProLiant DL380 Gen11 + 3 x Nvidia H100

* Los hostnames reflejados en la tabla no son nombres reales.

I.5 Servidores virtuales.

A fecha de publicación de este pliego, el ecosistema de EducaMadrid está formado por **631 servidores virtualizados** sobre un sistema de virtualización basada en el hipervisor Red Hat Virtualization. Dichos servidores virtuales se usan para ofrecer diversas funciones asociadas a los diferentes servicios de la Plataforma Educativa EducaMadrid. Actualmente, debido al fin de vida del producto Red Hat Virtualization, EducaMadrid se encuentra en el proceso de selección de un nuevo sistema de virtualización al que migrar el conjunto de los servidores virtuales.

Para cada una de las fases establecidas para el desarrollo de los trabajos se prestarán, como mínimo, los servicios descritos en las siguientes secciones.



ANEXO II. INVENTARIO DE SERVIDORES Y OTROS EQUIPOS A RETIRAR.

Host-Name*	SOCKETS	cores	Memoria GB	Fabricante	Modelo
Host1	-	-	-	HP	DL320E G8
Host2	4	24	48	HP	Proliant DL585 G5
Host3	4	16	24	HP	Proliant DL585 G5
Host4	4	16	24	HP	Proliant DL585 G5
Host5	2	8	16	SUN	SunFireX4450
Host6	2	8	16	SUN	SunFireX4450
Host7	4	16	24	HP	Proliant DL585 G5
Host8	4	32	32	DELL	PowerEdge R910
Host9	4	32	32	DELL	PowerEdge R910
Host10	4	48	64	DELL	PowerEdge R910
Host11	4	32	32	DELL	PowerEdge R910
Host12	4	16	24	DELL	PowerEdge R910
Host13	4	48	128	DELL	PowerEdge R910
Host14	4	16	132	DELL	PowerEdge R910
Host15	4	47	128	DELL	PowerEdge R910
Host16	4	16	24	DELL	PowerEdge R900
Host17	-	-	-	HP	Proliant DL585
Host18	1	2	16	HP	Proliant DL585
Host19	1	2	16	HP	Proliant DL585
Host20	-	-	-	SUN	SunFire X4100
Host21	-	-	-	SUN	SunFire X4100
Host22	-	-	-	HP	Proliant DL145
Host23	-	-	-	HP	Proliant DL360 G4
Host24	-	-	-	HP	Proliant DL585 G5
Host25	-	-	-	HP	Proliant DL585 G5
Host26	4	32	96	DELL	PowerEdge R910
Host27	-	-	-	HP	Proliant DL585 G5
Host28	4	24	48	HP	Proliant DL585 G5
Host29	4	32	32	HP	Proliant DL585 G5
Host30	-	-	-	SUN	SunFire X4100
Host31	4	16	24	HP	Proliant DL585 G5
Host32	1	48	32	DELL	PowerEdge R910
Host33	1	48	32	DELL	PowerEdge R910
Host34	4	32	32	DELL	PowerEdge R910
Host35	-	-	-	HP	Proliant DL380 G4
Host36	-	-	-	HP	Proliant DL585 G5
Host43	4	16	24	DELL	PowerEdge R900
Host44	4	16	24	DELL	PowerEdge R900
Host48	4	48	65	DELL	PowerEdge R910

* Los nombres de host reflejados en la tabla no son nombres reales.



La autenticidad de este documento se puede comprobar en
<https://gestiona.comunidad.madrid/csv>
mediante el siguiente código seguro de verificación: **0908011314989245095503**

ANEXO III. ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO.

III.1 ANS Relativos al CPD y conexión a Internet.

Los límites mínimos aceptables se detallan a continuación:

- Disponibilidad del CPD

DISPONIBILIDAD CPD
99,9950%

Nota: Los periodos de falta de disponibilidad del servicio debido a mantenimiento planificado o de emergencia no se tendrán en cuenta para calcular la disponibilidad.

- Temperatura en el CPD

Componente	Parámetro	Objetivo
Refrigeración de la sala	Umbral de temperatura	18°C – 27°C

- Conexiones Punto a Punto

Servicio	Objetivo
Conexión con el nodo de RedIRIS (Internet)	99,50%
Otras conexiones Punto a Punto	99,50%

III.2 ANS relativos a las incidencias y solicitudes de operación.

En caso de producirse una incidencia o de solicitarse una operación de servicio, el tiempo de resolución de la misma depende de la prioridad que se le sea adjudicada. Los tiempos objetivos de resolución de las incidencias se detallan a continuación en función de su prioridad.



• **Incidencias y solicitudes de operación.**

Prioridad	Impacto	Fallo	Tiempo objetivo de reconocimiento de avería	Tiempo objetivo de reparación (horas adicionales al tiempo de reconocimiento de avería)
1	Crítica: avería que afecta al servicio	Interrupción total del servicio: el servicio no está disponible en absoluto. Hay una incidencia de seguridad crítica	4 horas	$> 0 \leq 3$ horas
2	Grave: avería que afecta al servicio	Se puede llevar a cabo algún trabajo diario pero la actividad se ve afectada. Varias aplicaciones no se encuentran disponibles. Existe un riesgo elevado para la seguridad del servicio	6 horas	$> 3 \leq 4$ horas
3	Moderada: avería que no afecta al servicio	El servicio está disponible pero la actividad diaria del negocio se puede ver afectada de forma moderada. Una o varias aplicaciones de negocio no pueden funcionar completamente. Existe un riesgo moderado para la seguridad del servicio.	12 horas	$> 4 \leq 6$ horas
4	Leve: avería que no afecta al servicio	El servicio está disponible y se puede seguir realizando la mayoría de las tareas diarias. Se pueden utilizar todas las aplicaciones, pero algunas funciones se ven afectadas. Existe un riesgo bajo para la seguridad del servicio.	5 días laborables	> 6 horas
	Solicitud de operación sin cambios en la infraestructura	Por ejemplo: aprovisionamiento de máquinas virtuales, restauraciones de copias de seguridad, interconexiones de red, aplicación de reglas de FW y balanceadores, configuraciones de electrónica de red y otras.	24 horas	N/A



III.3 ANS relativos a los servicios gestionados

- Disponibilidad

Servicio	Objetivo
Firewall WAF gestionado dedicado (sin alta disponibilidad)	99,95%
Firewall gestionado dedicado en alta disponibilidad	99,99%
Firewall virtual gestionado	99,99%
Balanceador gestionado dedicado en alta disponibilidad	99,99%

III.4 Monitores que se deben instalar en sus umbrales

- Electrónica de Red:

MONITORIZACIÓN FIREWALL		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	El firewall no ha respondido hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
Utilización de CPU	Carga de la CPU	70% (0 minutos)
Utilización de Memoria	Porcentaje de memoria Disponible utilizado	90% (0 minutos)
Uso del disco	Se supervisa el nivel de ocupación del disco	80% (0 minutos)
Conexiones simultáneas	Solo Supervisado, no se activan avisos.	N/D
Túneles activos	Solo Supervisado, no se activan avisos.	N/D
Usuarios Logados	Solo Supervisado, no se activan avisos.	N/D
Session Rate	Muestra el Session rate	>1000



MONITORIZACIÓN SWITCH			
Métrica	Descripción	Aviso Predeterminado	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	N/D	El switch no respondió hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
Utilización de CPU	Carga de la CPU	50% (5 minutos)	90% (0 minutos)
Utilización de Memoria	Porcentaje de memoria Disponible utilizado	70% (5 minutos)	90% (0 minutos)
Suministro de alimentación	Obtención del estado de los módulos de power supply	Si son redundantes, se establece un estado de aviso cuando falla una sola unidad. (5 minutos)	N/D
Ventiladores	Se supervisan los fan del dispositivo	Si son redundantes, se establece un estado de aviso cuando falla una sola unidad. (0 minutos)	Todos los ventiladores han fallado
Traps SNMP	Traps snmp	N/D	Si el trap es crítico inmediatamente
Estado operativo de puerto (activo o inactivo)	Se comprueba el estado operativo de cada puerto	N/D	Si el estado operativo es inactivo y el estado administrativo es activo
Estado administrativo del puerto (activo o inactivo)	Se comprueba el estado administrativo de cada puerto	N/D	Si el estado operativo es inactivo y el estado administrativo es activo
Colisiones in/out	La velocidad de colisión	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
errores in/out	La tasa de error por puerto	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
Descartes in/out	La tasa de descarte por puerto	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
Utilization in/out	La carga por puerto (como porcentaje)	25% (0 minutos)	75% (0 minutos)



MONITORIZACIÓN BALANCEADORES			
Métrica	Descripción	Aviso Predeterminado	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	N/D	El switch no respondió hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
Utilización de CPU	Carga de la CPU	50% (5 minutos)	90% (0 minutos)
Utilización de Memoria	Porcentaje de memoria Disponible utilizado	70% (5 minutos)	90% (0 minutos)
Suministro de alimentación	Obtención del estado de los módulos de power supply	Si son redundantes, se establece un estado de aviso cuando falla una sola unidad. (5 minutos)	N/D
Ventiladores	Se supervisan los fan del dispositivo	Si son redundantes, se establece un estado de aviso cuando falla una sola unidad. (0 minutos)	Todos los ventiladores han fallado
Traps SNMP	Traps snmp	N/D	Si el trap es crítico inmediatamente
Estado operativo de puerto (activo o inactivo)	Se comprueba el estado operativo de cada puerto	N/D	Si el estado operativo es inactivo y el estado administrativo es activo
Estado administrativo del puerto (activo o inactivo)	Se comprueba el estado administrativo de cada puerto	N/D	Si el estado operativo es inactivo y el estado administrativo es activo
Colisiones in/out	La velocidad de colisión	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
errores in/out	La tasa de error por puerto	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
Descartes in/out	La tasa de descarte por puerto	>0 (0 minutos)	0.01% (0 minutos)
Utilization in/out	La carga por puerto (como porcentaje)	25% (0 minutos)	75% (0 minutos)



- **Servidores:**

MONITORIZACIÓN HARDWARE SERVIDORES		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
Discos	Alerta de fallo en disco	Fallo de uno o más discos
Fuentes de Alimentación	Alerta de fallo de fuente de alimentación	Fallo de una o más fuentes de alimentación.
Ventiladores	Alerta de fallo de ventilador	Fallo de uno o más ventiladores
Sensores	Generalmente de temperatura	si superan un umbral de temperatura.
Métricas hilo, idrag, ipmi	Métricas que se obtienen por estos medios	

MONITORIZACIÓN SERVIDORES WINDOWS			
Métrica	Descripción	Aviso Predeterminado	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	N/A	El switch no respondió hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
Disco - Espacio libre en el disco	El % de espacio libre es el porcentaje del espacio utilizable total en la unidad de disco lógico seleccionada	90% espacio ocupado (15 minutos)	95% espacio ocupado (0 minutos)
Memoria - Utilización de Memoria Física	El porcentaje de utilización de la memoria física	100% (15 minutos)	N/A
Memoria - Memoria Virtual	Cantidad de memoria direccionable por las aplicaciones	90% ocupado (15 minutos)	99% ocupado (0 minutos)
Memoria - Uso de archivo de paginación	El archivo de paginación más la memoria física	80% ocupado (15 minutos)	90% (0 minutos)
Utilización de CPU	El % del tiempo del procesador es el porcentaje de tiempo transcurrido que el procesador tarda en ejecutar un subproceso activo.	90% (30 minutos)	95% (10 minutos)
Tiempo de utilización	Media que devuelve el tiempo de utilización del servidor	Tiempo de utilización inferior a 30 minutos	N/A



Registros de eventos	Supervisar la presencia de eventos de error y aviso en todos los registros de eventos (sistema, seguridad y aplicación como mínimo)	Los mensajes de advertencia en el sistema y las aplicaciones hacen que las medidas pasen a "aviso" durante 30 minutos)	Los mensajes de error en los registros del sistema y las aplicaciones hacen que las medidas pasen a "crítico" durante 50 minutos
Estado del servicio	Supervisar los servicio del sistema que se espera que se ejecuten en el sistema (lista configurable)	N/A	Actualizaciones automáticas, agente syslog. No están en ejecución (0 minutos)
Estado del proceso	Supervisar los procesos que se espera que se ejecuten en el sistema (lista configurable)	N/A	Si se ejecutan uno o más procesos drwtsn, la medida pasará a crítica (0 minutos)

MONITORIZACIÓN SERVIDORES LINUX (RED HAT O SOLARIS)			
Métrica	Descripción	Aviso Predeterminado	Aviso Crítico
ICMP	Realiza ping para comprobar el estado, tiempos de respuesta del firewall	N/A	El switch no respondió hasta 4 paquetes ICMP (0 minutos)
SMTP	Comprobar que el servidor no está ejecutando un servicio de correo que tiene el puerto SMPT abierto.	N/A	Puerto SMTP abierto (0 minutos)
SSH	Comprobar que el servidor ejecuta el servicio de SSH. Comprobar que el puerto de SSH está abierto.	N/A	El puerto de SSH no está abierto (0 minutos)
Disco - Espacio Libre en Disco	El % de espacio libre es el porcentaje del espacio utilizable total en la unidad de disco lógico seleccionada.	<10% (15 minutos) o 400Mb disponibles	<5% (0 minutos) o 200 Mb disponibles
Utilización de E/S del disco	Porcentaje de ancho de banda de E/S del disco disponible que se usa.	>70% (15 minutos)	>95% (5 minutos)
Memoria - Utilización de Memoria Física	El porcentaje de utilización de la memoria física	100% (15 minutos)	n/A
Utilización de SWAP	Porcentaje de utilización del espacio de intercambio.	50% (15 minutos)	80% (5 minutos)
Búfer de memoria cache	Porcentaje de memoria que usa el caché del buffer del sistema de archivos.	90% (15 minutos)	97% (5 minutos)



Media de carga de utilización de CPU	La media de carga de 5 minutos del sistema se utiliza para supervisar la utilización de la CPU. Esta medida también informa del tiempo de utilización de sistema y de cualquier discrepancia entre el reloj del sistema en el servidor de supervisión el dis	Depende de hardware de la máquina. LoadAverage de 1 provocará un aviso	Depende del hardware de la máquina. LoadAverage de 2 provocará un a alerta crítica
Cluster	Supervisa el estado del servicio de clúster. (Solo para servidores en Cluster)	N/A	El clúster ha fallado. Se necesita reconocimiento manual para restablecer esta alerta (5 minutos)
Proceso NTP	Se necesita para la sincronización tiempo/servicio y para asegurarse de que están en ejecución. Comprobar que exactamente un solo proceso ntpd está en ejecución. Supervisar discrepancias en la hora del sistema.	Media de carga 5, 0. Esta medida mostrará un aviso si: El servidor se ha reiniciado durante la última hora. El reloj del sistema difiere en más de 10 segundos del reloj del sistema del servidor (30 minutos)	Si el proceso no esta activo (0 minutos)
Proceso sshd	Se necesita para el inicio de sesión del usuario. Comprueba que como mínimo un proceso sshd está en ejecución.	N/A	El proceso SSHD no está en ejecución.
syslogd	se necesita para un inicio correcto de sesión. Comprueba que exactamente un solo proceso de syslogd está en ejecución	N/A	Cero o más procesos syslogd está en ejecución (0 minutos)
supervisión de syslog	Las entradas de syslog durante los último 30 minutos se comprueban por si los mensajes contienen palabras clave	Las palabras claves son "kern.warning", AVISO, ERROR, ADVERTENCIA	Las palabras clave son: "kern.alert", "ken.emerg", "kern crit", "kern error", "CRÍTICO", Sobrecalentamiento,fallo de suministro
Tabla de archivos kernel	Alerta si el número de archivos abiertos se acerca al limite del kernel	80% (15 minutos)	90% (5 minutos)
tabla de procesos	Alerta si el número de procesos en ejecución se acerca al límite de kernel	80% (15 minutos)	90% (5 minutos)



- **Aplicaciones:**

MONITORIZACIÓN APACHE		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
Disponibilidad de página Web	Comprobar que las URL especificadas responden.	La URL no responde (0 minutos)
Contenido de página Web	Buscar cierta información en la página.	La página Web no contenía la cadena buscada
Conectividad IP y Puerto	Para cada sitio Web que se aloja en host en el servidor de hosting	El servidor no ha respondido hasta cuatro paquetes ICMP enviados al IP del sitio web (0 minutos)
Estado de demonio	Se comprobará si el demonio del sistema está en ejecución.	El número especificado de procesos httpd no estaba en ejecución.

MONITORIZACIÓN TOMCAT		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
Estado del Servicio/Demonio	Se comprueba que el servicio/demonio esté activo	Error de Proceso (0 minutos)
Estado del puerto	Se comprueba que el/los puertos responden de forma correcta	No hay respuesta (0 minutos)
Monitorización parámetros Tomcat	Se monitorizarán por JMX, ciertos parámetros de las aplicaciones como puede ser el heap	85% error

MONITORIZACIÓN SQL (POSTGRES y MARÍADB)		
Métrica	Descripción	Aviso Crítico
Disponibilidad de la base de datos	Comprobar si las bases de datos están disponibles y sin restricciones en crecimiento de datos y archivos de registro	La base de datos no está disponible o no tiene espacio suficiente para que la base de datos crezca (5 minutos)
Respuesta de la Base de datos	Respuesta a una consulta de supervisión	La consulta da un error
Bloqueos	Numero de bloqueos por minuto en la base de datos	>5
Querys pesadas	Identificación de querys que puedan provocar bloqueos	Informativo



ANEXO IV. TABLAS RESUMEN DE PERFILES DE SOLVENCIA Y PERFILES ADMITIDOS COMO MEJORA TÉCNICA DE LA OFERTA.

IV.1 Perfiles adscritos al servicio.

PERFIL	REQUISITOS MÍNIMOS	DEDICACIÓN
Gestor del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ◦ ITIL V4 o superior. • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en proyectos de servicios de Infraestructura IT, cloud y seguridad en entornos empresariales. 	Al menos, del 25% de la jornada durante la duración de todo el contrato.
Gestor Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ◦ ITIL V3 o superior. • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Administración de virtualización con Red Hat Enterprise Virtualization y gestión de servidores Red Hat Enterprise Linux. ◦ Gestión y soporte de hardware: mantenimiento, averías, garantías y contratos con proveedores. ◦ Administración de redes: switches, routers, segmentación, VLANs y protocolos (TCP/IP, DNS, DHCP, BGP, OSPF, MPLS). ◦ Conocimientos en protocolos de almacenamiento (iSCSI, Fiber Channel, SMB, NFS). ◦ Gestión y optimización de cabinas de almacenamiento de diferentes fabricantes (NETAPP, HPE EVA, 3PAR o INIFIDAT). ◦ Conocimientos en protocolos de red y diagnóstico de tráfico (TCP/IP, SNMP, NetFlow). 	Al menos, del 25% de la jornada durante la duración de todo el contrato.



Técnico de sistemas y virtualización	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Formaciones o certificaciones de: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Red Hat • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de un mínimo de 3 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Administración de virtualización con Red Hat Enterprise Virtualization y gestión de servidores Red Hat Enterprise Linux. ◦ Gestión de paquetes, repositorios, actualizaciones y parches de seguridad en Linux de diferentes versiones. ◦ Automatización de tareas con Ansible, Bash o Python. ◦ Configuración, supervisión y mantenimiento de clústeres, hipervisores y máquinas virtuales. ◦ Gestión y soporte de hardware: mantenimiento, averías, garantías y contratos con proveedores. 	Dedicación del 100% de la jornada durante la duración de todo el contrato.
Técnico de seguridad y redes	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ◦ CCNA Routing & Switching. • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de un mínimo de 3 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Gestión de seguridad: eventos, planes de seguridad y certificados (SSL/TLS, PKI). ◦ Protección de entornos: firewalls, WAF, IDS/IPS y mitigación de ciberamenazas (incluido DDoS). ◦ Administración de redes: switches, routers, segmentación, VLANs y protocolos (TCP/IP, DNS, DHCP, BGP, OSPF, MPLS). ◦ Implementación de comunicaciones seguras: VPNs y acceso remoto seguro. ◦ Monitoreo, análisis y optimización de tráfico de red y balanceadores de carga. 	Dedicación del 100% de la jornada durante la duración de todo el contrato.



Técnico de backup y almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Formación en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Commvault. • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de un mínimo de 3 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Administración y monitorización de sistemas de backup y almacenamiento (SAN, NAS, LUNs, snapshots, replicación, HA). ◦ Gestión de software y herramientas de backup (Commvault o equivalentes) e integración con plataformas de virtualización (VMware, OpenShift, Proxmox). ◦ Conocimientos en protocolos de almacenamiento (iSCSI, Fiber Channel, SMB, NFS). ◦ Administración de File Systems (CIFS, EXT4, XFS). ◦ Gestión y optimización de cabinas de almacenamiento de diferentes fabricantes (NETAPP, HPE EVA, 3PAR o INIFIDAT). 	Dedicación del 100% de la jornada durante la duración de todo el contrato.
Técnico de monitorización y estadísticas	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • alguna de las siguientes certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Zabbix Professional o Zabbix Specialist • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de un mínimo de 3 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Experiencia en configuración y administración de herramientas de monitorización (Zabbix, Prometheus, Nagios, etc.). ◦ Conocimiento en instalación y configuración de agentes de monitorización en sistemas Linux. ◦ Definición de umbrales y parámetros de monitoreo para la detección de anomalías. ◦ Automatización de tareas con Ansible, Bash o Python. ◦ Conocimientos en protocolos de red y diagnóstico de tráfico (TCP/IP, SNMP, NetFlow). 	Dedicación del 100% de la jornada durante la duración de todo el contrato.



IV.2 Perfiles admitidos como mejora técnica de la propuesta valorable.

PERFIL	REQUISITOS MÍNIMOS	DEDICACIÓN
Jefe de proyecto para la fase de migración e implantación.	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • 5 años de experiencia en proyectos de transición de servicios de Infraestructura IT, cloud y seguridad en entornos empresariales. 	El licitador puede proponer una bolsa de horas anuales que se consumirán a demanda según las necesidades del servicio.
Técnico de gestión de los servidores físicos y virtuales.	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Formaciones o certificaciones de: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Red Hat. • Para abordar los trabajos de este perfil la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Administración de virtualización con Red Hat Enterprise Virtualization y gestión de servidores Red Hat Enterprise Linux. ◦ Gestión de paquetes, repositorios, actualizaciones y parches de seguridad en Linux de diferentes versiones. ◦ Automatización de tareas con Ansible, Bash o Python. ◦ Configuración, supervisión y mantenimiento de clústeres, hipervisores y máquinas virtuales. ◦ Gestión y soporte de hardware: mantenimiento, averías, garantías y contratos con proveedores. 	El licitador puede proponer una bolsa de horas anuales que se consumirán a demanda según las necesidades del servicio.
Técnico de electrónica de red.	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ◦ CCNA Routing & Switching. • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Gestión de balanceadores de carga. ◦ Gestión de Firewalls. ◦ Gestión de WAFs. ◦ Configuración de switches LAN. ◦ Configuración de routers. 	El licitador puede proponer una bolsa de horas anuales que se consumirán a demanda según las necesidades del servicio.



Técnico de backup y almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Administración y monitorización de sistemas de backup y almacenamiento (SAN, NAS, LUNs, snapshots, replicación, HA). ◦ Gestión de software y herramientas de backup (Commvault o equivalentes) e integración con plataformas de virtualización (VMware, OpenShift, Proxmox). ◦ Conocimientos en protocolos de almacenamiento (iSCSI, Fiber Channel, SMB, NFS). ◦ Administración de File Systems (CIFS, EXT4, XFS). ◦ Gestión y optimización de cabinas de almacenamiento de diferentes fabricantes (NETAPP, HPE EVA, 3PAR o INIFIDAT). 	El licitador puede proponer una bolsa de horas anuales que se consumirán a demanda según las necesidades del servicio.
Técnico de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ◦ CCNP Security Specialized. • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Gestión de información y eventos de seguridad. ◦ Sistemas de detección de intrusos. ◦ Amenazas persistentes avanzadas. ◦ Configuración de WAFs. ◦ NMPA, Nessus, Burp Suite, Metasploit y netcat. ◦ Administración de la seguridad en redes y sistemas operativos Linux y Windows. 	El licitador puede proponer una bolsa de horas anuales que se consumirán a demanda según las necesidades del servicio.



Técnico de monitorización y estadísticas	<ul style="list-style-type: none"> • Titulación Ciclo Formativo de Grado Superior o Titulación de Grado en Informática/Electrónica/Telecomunicaciones o equivalente. • Certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Zabbix Professional o Zabbix Specialist • Para abordar los trabajos de este perfil, la persona designada deberá disponer de 5 años de experiencia en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Experiencia en configuración y administración de herramientas de monitorización (Zabbix, Prometheus, Nagios, etc.). ◦ Conocimiento en instalación y configuración de agentes de monitorización en sistemas Linux. ◦ Definición de umbrales y parámetros de monitoreo para la detección de anomalías. ◦ Automatización de tareas con Ansible, Bash o Python. ◦ Conocimientos en protocolos de red y diagnóstico de tráfico (TCP/IP, SNMP, NetFlow). 	El licitador puede proponer una bolsa de horas anuales que se consumirán a demanda según las necesidades del servicio.
--	---	---

