



# Memoria Justificativa y Solicitud de Contratación para contratos de RDLSE

**OBJETO A CONTRATAR: Renovación Tecnológica de la  
plataforma de virtualización de los sistemas OT e IT**

**SC: 2000003758**

<b>Dirección/ Subdirección:</b>	EXPLOTACION FERROVIARIA Metro de Madrid, S.A.	<b>Área:</b>	COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
<b>División:</b>	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN	<b>Servicio:</b>	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

**Aprobado por:** Juan Tébar

## 1 OBJETO DE LA SOLICITUD DE CONTRATACIÓN

El presente documento tiene por objeto elevar a la aprobación del correspondiente órgano de contratación de Metro de Madrid, S.A., la autorización para el inicio de un proceso de licitación que tiene por objeto la contratación por lotes de la renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas informáticos de explotación (OT) e sistemas informáticos de gestión (IT) de Metro de Madrid.

En la presente Solicitud de Contratación se contemplan los siguientes lotes:

- **Lote 1:** Renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas OT.
- **Lote 2:** Renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas IT.

## 2 DATOS DE LA LICITACIÓN

### ▪ Objeto

El objeto de esta licitación es la contratación por lotes de la renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas OT e IT de Metro de Madrid. El desglose de lotes es el siguiente:

- **Lote 1:** Renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas OT de Metro de Madrid con el siguiente alcance:
  - Suministro, instalación y configuración del nuevo equipamiento HPE Synergy 480 G10 o superior, o elemento equivalente(\*) certificado por el fabricante de la plataforma de servidores existente, 100% compatible al actual en conexiones, funcionalidad y mantenibilidad, debido a obsolescencia tecnológica y ampliación de funcionalidades de la plataforma de servidores dedicados a virtualización actualmente instalada en Metro de Madrid.
  - Suministro de licencias VMware Vsphere Enterprise Plus 1 procesador.
  - Suministro de licencia VMware Vcenter Standard.
  - Suministro de licencia VMware vSphere Essential Plus Kit 6 procesadores

*(\*) En caso de ofertar un equipamiento similar compatible deberá aportar la declaración responsable firmada por un apoderado en la que se indique que el equipamiento equivalente es 100% compatible con el*

*equipamiento existente y que se hace responsable de los daños que pudieran ocasionarse por una falta de compatibilidad detectada durante el ciclo de vida de los citados equipamientos equivalentes.*

*Adicionalmente, Metro de Madrid se reserva el derecho a hacer cuantas comprobaciones y pruebas considere necesarias para determinar la idoneidad de los citados equipamientos equivalentes tanto durante el proceso de adjudicación como durante la vigencia del contrato.*

- **Lote 2:** Renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas IT de Metro de Madrid con el siguiente alcance:
  - Suministro, instalación y configuración de dos sistemas modulares de cómputo, para su instalación en CTI y el nuevo CPD Global (o temporalmente en CCS). Cada sistema dispondrá de diez servidores de formato modular, con al menos cuatro módulos de conmutación para dotar de comunicaciones redundantes.
  - Suministro de módulos de comunicación óptica y fibras multimodo.
- **Estamento responsable de la ejecución del contrato**  
Servicio de Integración de Sistemas
- **Valor estimado del contrato (Artículo 4 RDLSE)**  
Valor estimado: 1.377.519,07 euros (IVA no incluido)  
El valor estimado de cada uno de los lotes es el que se detalla:  
Lote 1:            Valor estimado:        512.844,82 euros (IVA no incluido)  
Lote 2:            Valor estimado:        864.674,25 euros (IVA no incluido)
- **Método de cálculo aplicado para determinar el valor estimado (Art. 4 RDLSE)**
  - **Lote 1:** En función de los precios del mercado, teniendo en cuenta las posibles prórrogas del contrato.
  - **Lote 2:** En función de los precios del mercado teniendo en cuenta las posibles prórrogas del contrato.
- **Presupuesto base de Licitación (Art. 43 RDLSE)**
  - Base imponible (BI): 1.300.860,82 euros
  - Importe del I.V.A.: 273.180,77 euros

- Presupuesto base de licitación (PBL): 1.574.041,59 euros, IVA incluido

Desglose por lotes:

Lote	BI (€)	IVA (€)	PBL (€)
1	448.860,82	94.260,77	543.121,59
2	852.000,00	178.920,00	1.030.920,00

- **Desglose del presupuesto base de licitación (Art. 43.5 RDLSE)**

#### **Lote 1**

Costes Directos (98% del PE)	382.507,48 €
Costes Indirectos (2% del PE)	7.806,28 €
Presupuesto de Ejecución (PE): Costes Directos + Costes Indirectos	390.313,76 €
Gastos Generales (9% PE)	35.128,24 €
Beneficio Industrial (6% PE)	23.418,82 €
Base imponible	448.860,82 €
<b>Presupuesto Base de Licitación (Base imponible + IVA)</b>	<b>543.121,59 €</b>

#### **Lote 2**

Costes Directos (98% del PE)	726.052,18 €
Costes Indirectos (2% del PE)	14.817,39 €

<b>Presupuesto de Ejecución (PE): Costes Directos + Costes Indirectos</b>	740.869,57 €
<b>Gastos Generales (9% PE)</b>	66.678,26 €
<b>Beneficio Industrial (6% PE)</b>	44.452,17 €
<b>Base imponible</b>	852.000,00 €
<b>Presupuesto Base de Licitación (Base imponible + IVA)</b>	<b>1.030.920,00 €</b>

### Total lote 1 y lote 2

<b>Costes Directos (98% del PE)</b>	1.108.559,65 €
<b>Costes Indirectos (2% del PE)</b>	22.623,67 €
<b>Presupuesto de Ejecución (PE): Costes Directos + Costes Indirectos</b>	1.131.183,32 €
<b>Gastos Generales (9% PE)</b>	101.806,50 €
<b>Beneficio Industrial (6% PE)</b>	67.871,00 €
<b>Base imponible</b>	1.300.860,82 €
<b>Presupuesto Base de Licitación (Base imponible + IVA)</b>	<b>1.574.041,59 €</b>

▪ **Modificación del contrato (artículo 110 RDLSE)**

☒ No procede

▪ **División en lotes:**

☒ **Sí se divide en lotes (Art. 52.3 RDLSE)**

- Número de lotes: 2
- Objeto de cada lote:
- Lote 1: Renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas OT.
- Lote 2: Renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas IT.

**Limitación en la presentación de ofertas**

- Los licitadores podrán presentar oferta a los lotes que deseen:

☒ Sí

**Limitación en el número de lotes que pueden adjudicarse a cada licitador**

- Los licitadores sólo podrán ser adjudicatarios de un número limitado de lotes:

☒ NO

▪ **Duración del contrato**

- Plazo de duración/ejecución inicial del contrato:
  - Lote 1: 3 años
  - Lote 2: 54 meses.
- Hito a partir del cual comienza la duración/ejecución del contrato:  
A partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos o en la fecha de inicio que se indique en la propia acta
- **Justificar los motivos** por los que este servicio/suministro precisa de un acta de inicio de los trabajos: Es necesario que se realice un acta de inicio de los trabajos para absorber posibles demoras en la autorización de inicio de los trabajos desde el punto de vista preventivo-laboral. Así como optimizar los tiempos de utilización de licencias, de tal forma que empiece a contar su soporte, en el momento que esté todo dispuesto para su funcionamiento.
- **Prórrogas:**

**Lote 1**

☒ Sí

- N° de prórrogas: 1
- Duración de cada prórroga: un (1) año
- **Justificación** de la necesidad de prórrogas: Al incluirse mantenimiento y soporte de productos software (licencias), no puede haber discontinuidad en los sucesivos contratos o porque el órgano de contratación lo estime conveniente habiendo valorado la situación del mercado

Sobre la duración de la prórroga, la política de empresa del fabricante software impide recibir el servicio de mantenimiento de las licencias para períodos inferiores a 1 año.

## **Lote 2**

☒ Sí

- N° de prórrogas: 1
- Duración de cada prórroga: seis (6) meses
- **Justificación** de la necesidad de prórrogas: Al incluirse mantenimiento y soporte de productos hardware, no puede haber discontinuidad en los sucesivos contratos o porque el órgano de contratación lo estime conveniente habiendo valorado la situación del mercado

### ▪ **Clasificación del contrato**

Sujeto a RDLSE (Real Decreto-ley 3/2020)

### ▪ **Naturaleza del contrato**

☒ Mixto (suministros y servicios cuya prestación principal es la de suministros)

- Justificar la determinación de la prestación principal:

☒ Suministro: el suministro tiene un importe superior al servicio.

Lote	Prestación		BI (Servicio + Suministro)	IVA	PBL
	Servicio	Suministro			
1	22.897,68 €	425.963,14 €	448.860,82 €	94.260,77 €	543.121,59 €
2	97.495,72 €	754.504,28 €	852.000,00 €	178.920,00 €	1.030.920,00 €
TOTAL	120.393,40 €	1.180.467,4 €	1.300.860,82 €	273.180,77 €	1.574.041,59 €



- **Justificar los motivos** por los que las diferentes prestaciones que se fusionan en el contrato mixto se encuentran directamente vinculadas entre sí y mantienen relaciones de complementariedad que exijan su consideración y tratamiento como una unidad funcional dirigida a la satisfacción de una determinada necesidad o a la consecución de un fin institucional propio de Metro de Madrid:

El propósito final del contrato es la implantación de plataformas de virtualización como un todo, para lo cual es necesaria una adecuada coordinación en la ejecución de las diferentes prestaciones. Los servicios de instalación y configuración y el suministro de los equipos y software solicitados deben ser ejecutados por el mismo contratista para evitar que la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en el objeto del contrato dificulte la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico con el consiguiente retraso en la adecuada ejecución del proyecto y perjuicio para Metro. La complejidad y especificidad del objeto del contrato es tal que la división en diversos contratistas podría conllevar riesgos como que la solución no se implantase adecuadamente o que la ejecución del proyecto se retrasase. En un supuesto caso de realización independiente de suministro y servicios podría haber un desacople donde el contratista del suministro proporcione unos equipos y software concretos y el contratista de los servicios oferte unos trabajos, quizás subestimados, en base a una configuración distinta a lo efectivamente suministrado.

También existe el riesgo de que al separar la licitación del suministro de los servicios alguno quede desierto y se retrase o no se consiga el objeto del proyecto. Además, en el caso de que se contratase el suministro pero hubiese que volver a licitar los servicios, se estaría consumiendo parte del tiempo de mantenimiento de los equipos sin que se dispusiese de la plataforma de virtualización, con el consiguiente desaprovechamiento.

- **Procedimiento de licitación**

☒ Procedimiento Abierto

- **Justificación del procedimiento:**

No se reúnen los requisitos necesarios que exige el RDLSE para la aplicación de un procedimiento negociado. Por lo anterior, y con el fin de asegurar los principios del artículo 27 del RDLSE, se propone la contratación mediante procedimiento abierto.

▪ **Criterio de adjudicación (Art. 66 RDLSE)**

☒ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación **calidad-precio**

▪ Ponderación criterios de adjudicación del contrato:

- o Criterios cualitativos: 30 %
- o Criterios económicos: 70 %

• Criterios cualitativos:

Lote 1:

1. Recursos de validación y pruebas (7 puntos)
2. Asesoría técnica sobre los elementos del contrato (7 puntos)
3. Logística de repuestos (8 puntos)
4. Conexión y administración con la consola de gestión centralizada HPE OneView instalada en los chasis Synergy de Metro de Madrid (8 puntos)

Lote 2:

1. Recursos humanos (6 puntos)
2. Logística de repuestos (6 puntos)
3. Conexión y administración con la consola de gestión centralizada HPE OneView (6 puntos)
4. Laboratorio (6 puntos)
5. Asesoría técnica sobre los elementos del contrato (6 puntos)

¿Se aplicarán fórmulas de valoración de los criterios cualitativos? Si

¿Se evalúan criterios mediante juicios de valor dentro de la valoración de los criterios cualitativos? No.

- Criterios económicos:

☒ Precio, 70%

¿Se aplicarán fórmulas de valoración de los criterios económicos? Sí, Se otorgará una puntuación económica de 0,00 puntos a las ofertas iguales al Presupuesto Base de licitación.

Para el resto de casos se puntuará conforme a la siguiente fórmula:

$$C_i = C_{\max} [1 - ((B_{\max} - B_i)/B_{\max})^{5/2}]$$

$C_i$  = puntuación obtenida por el licitador  $i$

$C_{\max}$  = 70 puntos

$B_i$  = baja ofertada por el licitante  $i$  (%)

$B_{\max}$  = Máxima baja ofertada admitida (%)

Para el cálculo de las bajas ofertadas por los licitadores se aplicará la siguiente fórmula:

$$B_i = [1 - (O_i/PBL)] * 100$$

$B_i$  = Baja (%) de la oferta económica “ $i$ ”

$O_i$  = Oferta económica “ $i$ ”

PBL = Presupuesto Base de Licitación

▪ **Subcontratación (artículo 107 RDLSE)**

☒ Procede

- Indicar las tareas críticas que no podrán ser objeto de subcontratación: Ninguna

▪ **Procedimiento de subasta electrónica o petición sucesiva de ofertas**

☒ NO

▪ **Fondos FEDER**

☒ Contrato no financiable con fondos FEDER

- **Confidencialidad de los Pliegos de Prescripciones Técnicas**

☒ NO

- **Cesión de datos**

¿La ejecución de este contrato requiere la cesión de datos por parte de Metro de Madrid, S.A. al contratista?

☒ NO

### **3 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD**

Esta contratación propone renovar parte de la plataforma de virtualización de sistemas existente en el Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información (ACTI), con el objetivo de solucionar obsolescencias existentes de cara a disponer de soporte ante posibles incidencias y permitir el acceso a nuevas versiones que permitan evolucionar y ampliar su funcionalidad, así como preparar la migración al nuevo CPD Global de Metro de Madrid.

La Solicitud de Contratación se plantea en dos lotes inevitablemente por la distinta situación de partida de los entornos de virtualización existentes, OT e IT, pero con el objetivo de disponer en el futuro próximo, dentro del nuevo CPD global, de una plataforma única que albergue los sistemas de IT e OT con los consiguientes ahorros de costes y sinergias operativas y de administración.

El estado actual de obsolescencia de la parte OT de la plataforma de virtualización de sistemas, hace que suponga un riesgo para el buen funcionamiento futuro. Así mismo, se pretende preparar la plataforma para acoger nuevas necesidades de servicio, y equipararla al resto de la plataforma gestionada por el Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información.

Por otra parte, se pretende dotar el nuevo CPD Global de Metro de sistemas de virtualización que permitan acoger servicios provenientes de otros CPDs a extinguir. Dado que estos CPDs a extinguir prestan servicio en la actualidad, realizar una migración de servicios basándose únicamente en una política de traslado de equipamiento conllevaría asumir unos riesgos elevados y/o pérdidas de servicio prolongadas. Así pues, con la dotación de nuevos sistemas de virtualización en el nuevo CPD se puede reducir drásticamente el riesgo, además de suponer una renovación tecnológica de los sistemas existentes.

Como objeto adicional se renueva parcialmente la infraestructura de virtualización de sistemas IT existente en el CPD de Feria de Madrid, CTI, de modo que pueda formar clúster, en igualdad de condiciones, con los nuevos equipos que se instalen en el CPD Global. Disponer de equipos equivalentes en las dos ubicaciones que conforman un clúster permite evitar problemas al balancear o trasladar servicios entre los CPDs. Si no fuese así podríamos tener mermas en los rendimientos de los sistemas virtualizados o comportamientos distintos de la plataforma de virtualización.

Una vez acometidas estas dos acciones ambas plataformas tendrán idéntica versión de software de virtualización y la misma o similar plataforma hardware lo que permitirá iniciar los estudios para la efectiva unificación en una plataforma común, pudiendo utilizar todos los recursos para cualquier necesidad o servicio que Metro requiera, ya sea del entorno OT o IT.

#### **4 ANTECEDENTES**

Metro de Madrid dispone de infraestructuras de virtualización tanto para los Sistemas de Explotación (OT) como de Gestión (IT). Todas estas infraestructuras, basadas principalmente en el software estándar de mercado VMware, ejecutan un gran número de máquinas virtuales que prestan servicio a los diferentes sistemas con los que se explotan y gestionan nuestras instalaciones.

En informática se conoce como virtualización la creación a través de software específico de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos. Esta capa de software gestiona los recursos hardware existentes (en nuestro caso chasis y blades) y los reparte dinámicamente, creando una serie de

porciones que se conocen como máquinas virtuales. Estas máquinas virtuales se muestran a los usuarios y aplicaciones como servidores sin ninguna diferencia con los servidores físicos.

#### 4.1 Lote 1

Actualmente, la plataforma general de virtualización de sistemas de explotación en su conjunto cuenta con 47 equipos físicos del fabricante HPE, que se encuentran divididos en tres sedes (Alto del Arenal, Puerta del Sur y Cristalia). Además, cuenta con otros 6 servidores ubicados en Cristalia destinados a tareas específicas. En total 53 equipos.

El software utilizado es, en parte de la plataforma VMware vSphere Enterprise Plus en su versión 6.7, y en el resto VMware vSphere Enterprise versión 6.7, gobernado por un servidor VMware vCenter único.

El estado de licenciamiento del conjunto es diverso, debido a los distintos momentos de compra del equipamiento. Diez de los 47 servidores, de reciente adquisición, así como 3 servidores específicos se encuentran con soporte de actualizaciones activo (mediante la SolCon 6000009491), el Hw y el SW es el adecuado. Sin embargo, los 40 (53-13) servidores restantes sólo cuentan con soporte proactivo en el contrato de mantenimiento HPE, no siendo posible su actualización a versiones superiores. De los 40, hay 13 que no requieren de cambio de HW. El resto, 27 equipos, deben ser renovados. En igual circunstancia respecto a la actualización a versiones superiores se encuentra el servidor central vCenter, necesario para la gestión global.

Por ello, tanto el estado actual del hardware (que se instaló en 2016) como la versión de software instalada (la versión de software actual tiene su fin de soporte general definido en 15/11/2022), hacen necesario renovar la infraestructura HW y SW, con objeto de continuar prestando servicio con seguridad y asegurando su disponibilidad. Así mismo, se estima la necesidad de la unificación en versiones de toda la plataforma, así como la convergencia del estado de las licencias con el resto de las existentes en el Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, que posibilitaría su integración en posteriores contratos de mantenimiento únicos.

Mediante la presente solicitud de contratación, se propone la renovación tecnológica de una parte de los servidores hardware que componen la plataforma de virtualización, así como la renovación completa del software de virtualización por una versión actualizada y con soporte de actualización.

La presente licitación solicita equipamiento HW del fabricante HPE o elemento equivalente certificado 100% compatible, por varias razones.

- Los nuevos elementos a instalar han de ser 100% compatibles con los ya instalados y que no se renuevan, de cara a la creación de un cluster conjunto, lo cual solo se logra con altas posibilidades de éxito utilizando servidores del mismo fabricante.
- Introducir fabricantes diferentes que no disponen de los protocolos diseñados por HPE para la comunicación entre sus productos, implicarían segmentar el actual ecosistema en dos, perdiendo flexibilidad a la hora de dar servicio a nuestros clientes, introduciendo problemas de compatibilidad y rendimiento en los ya de por si complejos sistemas de explotación.
- Ante una incidencia, en caso de varios fabricantes, corremos el riesgo de que no sea atendida adecuadamente, debido a que los fabricantes no podrán analizar la plataforma en su conjunto, al ser parte de ella de otro fabricante.
- A la hora de aplicar parches de seguridad y actualizaciones de firmware del producto, si existiesen fabricantes diferentes, las matrices de compatibilidad, podrían presentar problemas que impidan la resolución de las incidencias.
- El equipamiento HW que no se renueva se encuentra instalado en chasis Blade HPE, con lo que se produce un importante ahorro al utilizar el espacio libre de dichos chasis ya adquirido en anteriores contrataciones. La utilización de este espacio libre tan solo es utilizable por elementos HW del mismo fabricante.
- El actual ecosistema de servidores del fabricante HPE, dispone de un contrato de soporte y mantenimiento proactivo, que incluye una serie de consolas centralizadas y herramientas específicas de monitorización desarrolladas por HPE que nos permiten la administración y resolución de problemas, de forma ágil y eficiente. Introducir elementos ajenos al fabricante actual, implicaría tener que desarrollar una plataforma paralela de monitorización e implementar nuevas herramientas específicas del segundo fabricante, lo que impediría tener una visión global de los sistemas que se administran, dificultando el trabajo de mantenimiento y resolución ágil de las incidencias.

En cuanto a la renovación de software, con objeto de unificar y mantener toda la plataforma sin pérdida de servicio y soportando el resto de servidores físicos que no se migran, se propone la adquisición de las licencias necesarias de VMware vSphere Enterprise Plus 1 procesador, en su versión más reciente. (Durante la redacción del presente pliego, dicha versión es la 7.0 U3c), así como 1 licencia VMware vCenter Server Standard en su versión más reciente, siendo esta necesaria para el control software de todos los equipos. Por último, para adecuar también la versión de un entorno aislado de tres nodos existente, se propone la compra de 1 licencia VMware vSphere Essential Plus Kit 6 procesadores.

El alcance de la presente propuesta son los servicios de suministro, instalación, configuración y puesta en servicio del hardware y software de la plataforma de virtualización de sistemas de explotación, que se resumen en:

- Suministro hardware de doce (12) servidores HPE Synergy 480 Generación 10 o superior, teniendo cada servidor 2 CPU Intel Xeon-Gold 6230R o superior de al menos 26 cores y frecuencia 2.1GHz o superior. En cuanto a la memoria, será DDR4, y deberán tener al menos 384GB por servidor, dividida en slots de como mínimo 32GB. Respecto al equipamiento de red y fibra, deberán contar con al menos un adaptador de red convergente 25/50Gb 6820C o superior por servidor. Por último, los servidores deberán ser compatibles con los armarios Synergy 12000 Frame instalados en Metro de Madrid.
- Despliegue de 6 de los servidores suministrados en el CPD de Alto del Arenal y despliegue del resto de los servidores (6) en Puerta del Sur, dentro de los chasis Synergy 12000 Frame existentes, incluyendo la configuración necesaria en dichos chasis y la adecuación del firmware de los servidores.
- Suministro de ocho (8) transceptores FiberChanel 40GbE/4 x10GbE x 8 GB FC QSFP+ compatibles con los chasis Synergy 12000 Frame instalados en Metro de Madrid. Además de los transceptores, se suministrarán 8 cables multifibra de 5m compatibles con los mismos.
- Instalación de 4 de los transceptores en el CPD de Alto del Arenal y 4 de los transceptores en el CPD de Puerta del Sur, dentro de los chasis Synergy 12000 Frame existentes.
- Soporte de fabricante (HPE Datacenter Care) durante 3 años de todo el hardware suministrado.
- Suministro de cuarenta y seis (46) licencias VMware vSphere Enterprise Plus 1 Processor en su versión más actual.
- Suministro de una (1) licencia VMware vCenter Server Standard
- Suministro de una (1) licencia VMware vSphere Essential Plus Kit para 6 procesadores.
- Soporte de 3 años sobre el software suministrado.
- Instalación de VMware vSphere Enterprise Plus en los 12 servidores físicos suministrados, según los criterios estimados por Metro.

## PRESUPUESTO

Para el cálculo del presupuesto base de licitación se han realizado estimaciones basadas en productos existentes en el mercado.



El siguiente cuadro resume la estimación cada una de las partidas del alcance.

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Servidor Synergy 480 completo con soporte DataCenter Care 3 años	12	15.720,02	188.640,24
Transceptores 40GbE/4x10GbE/4x8Gb FC QSFP+	8	1.640,59	13.124,72
Licencias VMware vSphere Enterprise Plus 1 Processor con soporte 3 años	46	5.055,10	232.534,60
Licencia VMware vCenter Server Standard con soporte 3 años	1	8.676,53	8.676,53
Licencia VMware vSphere Essential Plus Kit 6 procesadores, con soporte 3 años	1	5.884,73	5.884,73
<b>TOTAL</b>			<b>448.860,82</b>

## COMPARATIVA ECONÓMICA

No hay antecedentes que permitan una comparativa económica equivalente y homogénea.

### 4.2 Lote 2

Actualmente, la plataforma de virtualización que presta servicios IT está compuesta por 56 servidores, de diferente tipología y antigüedad, distribuidos en dos CPDs. Los equipos afectados por esta solicitud son 9 servidores HPE Blade System BL460c gen8 (en adelante gen8) y 20 servidores HPE Blade System BL460c gen9 (en adelante gen9).

Los nueve servidores gen8 se adquirieron en el año 2014 a través de la SC 2000000311, en la que se acometió la adquisición de hardware de virtualización con la finalidad de ampliar la capacidad de proceso, ya que la infraestructura de virtualización preexistente estaba llegando al límite. El importe de esta acción fue de 112.000€. Los equipos gen8 adquiridos en dicha solicitud acumulan una antigüedad de 8 años. Se retiraron de la venta en agosto de 2016, y actualmente se mantienen en soporte a través del contrato de mantenimiento hardware asociado a la SC 6000008479. Según el fabricante el mantenimiento oficial finalizará el 31/12/2023, por lo que se plantea su renovación.

Los veinte servidores gen9 se adquirieron en el año 2016 a través de la SC 2000001163. Con dicha solicitud se acometió la renovación de los equipos de

virtualización obsoletos. El importe de esta acción ascendió a 409.972,38€. Los equipos gen9 se retiraron de la venta en abril de 2018 y el fabricante nos ha confirmado que el soporte vía contrato de mantenimiento se mantendrá hasta el 31 de marzo de 2024, tres meses después que los gen8. Al igual que los servidores gen8, también están incluidos en el contrato de mantenimiento hardware asociado a la SC 6000008479.

Así pues, teniendo en cuenta los plazos de contratación habituales de Metro, se prevé que los 29 servidores referidos salgan de mantenimiento pocos meses después de la entrada en servicio de los equipos propuestos en la presente SC, entendiéndose por tanto que la justificación de renovación por obsolescencia es pertinente en tiempo.

Adicionalmente a la obsolescencia, esta acción se justifica en la necesidad de dotación del nuevo CPD Global. Con esta solicitud de contratación parte del equipamiento que se adquiriría iría destinado a este nuevo CPD, lo que permitiría la migración de servicios desde otros CPDs. Todos estos equipos está previsto que formen parte del mismo cluster de virtualización para que las máquinas virtuales y los servicios que prestan puedan disponer de alta disponibilidad frente a fallos generalizados de un CPD.

Dado que la ubicación final de uno de los chasis es el nuevo CPD Global, y que la fecha de entrada en servicio del mismo aún no está perfectamente definida en el momento de redacción de la presente memoria, se ha contemplado en el proyecto que se pueda suspender la ejecución del contrato hasta un máximo de 6 meses y un servicio de traslado y reinstalación del equipo opcional.

## ALCANCE

El alcance de la presente propuesta son los servicios de suministro, instalación, configuración y puesta en servicio del hardware y software de la plataforma de virtualización de sistemas IT para dotar dos CPDs, que se resume en:

- Suministro, instalación y configuración de dos sistemas modulares de cómputo, también denominado chasis. Cada sistema podrá albergar hasta 12 servidores de formato modular. El chasis dispondrá de 6 fuentes de alimentación y 10 ventiladores redundantes que permitan asegurar la adecuada alimentación y refrigeración de los servidores instalados en el chasis. También dispondrá de dos módulos redundantes que permitan la gestión remota del chasis.
- Suministro, instalación y configuración de ocho módulos de comunicaciones de formato modular, para ser instalados en los chasis antes descritos. Estos módulos permiten dotar de comunicaciones redundantes y con suficiente ancho de banda, tanto de red Ethernet como SAN, a todos los servidores

instalados en el chasis. Cada módulo dispone de 6 conexiones ópticas que permiten ser configuradas para conexión Ethernet hasta 100Gbps o SAN hasta 32G FC.

- Suministro, instalación y configuración de veinte servidores de formato modular, para ser instalados en los chasis antes descritos. Los servidores deberán estar soportados para ejecutar VMware ESXi 7.x o superior. Cada servidor dispondrá de 2 microprocesadores de arquitectura x86, con 24 cores por CPU, tecnología de 10nm, frecuencia básica de 2,80 Ghz y consumo de 230W. También dispondrá cada uno de dos discos SSD de 240 GB para albergar el sistema operativo y 1024 GB RAM con tecnología DDR4.
- Soporte y mantenimiento de todos los elementos suministrados por un período de 4 años.
- Suministro de 32 transceptores de comunicación óptica SFP CISCO 10GBASE-SR para dotar de conectividad en los switches de comunicaciones.
- Suministro de 40 fibras multimodo OM4 de ultra bajas pérdidas (0.25dB en conectores MPO, 0.1dB en conectores LC y 1dB/km a 1310nm) de entre 3 y 5 metros de longitud para realizar el conexionado de los servidores en el nuevo CPD.

## PRESUPUESTO

Para el cálculo del presupuesto base de licitación se han realizado estimaciones basadas en productos existentes en el mercado, tomadas como referencia económica. No existen contratos similares con los que se pueda realizar una comparativa.

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Chasis modular de cómputo HPE Synergy Frame 12000	2	5.360,88 €	10.721,76 €
Servidor modular HPE Synergy 480 Gen10 Plus, 2 procesadores Intel Xeon Gold 6342, 1024 GB RAM	20	29.548,07 €	590.961,40 €
Módulos de conmutación HPE Virtual Connect 100Gb	8	17.452,64 €	139.621,12 €
Conectores ópticos SFP	32	400,00 €	12.800,00 €
Latiguillos de fibra óptica OM4 3m	40	10,00 €	400,00 €
Servicios de instalación	1	14.840,35 €	14.840,35 €

Mantenimiento anual del hardware	4	19.011,38 €	76.045,52 €
Servicios de traslado	1	6.609,85 €	6.609,85 €
<b>TOTAL</b>			<b>852.000 €</b>

## 5 INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA

### Lote 1

#### PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

AÑO	2023	2024
IMPORTE PERMITIDO	425.963,14	22.897,68
ACCIÓN	08.210	08.210
EXPEDIENTE	N2289	N2289

### Lote 2

#### PRESUPUESTO

AÑO	2023	2024	2025	2026	2027
IMPORTE PERMITIDO	676.317,40	112.038,61	25.621,23	19.011,38	19.011,38
PEP	N2517	N2517	N2517	N2517	N2517
EXPEDIENTE	08.058	08.058	08.058	08.058	08.058

#### Desglose Inversión/Gasto

	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Inversión</b>	676.317,40	93.027,23	6.609,85	-	-
<b>Gasto</b>	-	19.011,38	19.011,38	19.011,38	19.011,38
<b>Total</b>	<b>676.317,40</b>	<b>112.038,61</b>	<b>25.621,23</b>	<b>19.011,38</b>	<b>19.011,38</b>

*El presente documento, emitido a efectos de cumplimiento de obligaciones en materia de transparencia, es copia fiel del original, en el que constan las firmas auténticas y completas de las personas firmantes.*

*En cumplimiento de las obligaciones de protección de datos personales, no constan en esta copia datos identificativos adicionales a nombre y apellidos.*