



Memoria Justificativa y Solicitud de Contratación

**OBJETO A CONTRATAR: CONTRATO POR LOTES PARA LA
ACTUALIZACIÓN DE LA PLATAFORMA X86 DEL ÁREA DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

NÚMERO DE LA S.C: 2000002775

Dirección /Gerencia:	EXPLOTACIÓN Metro de Madrid, S.A.	Área:	SISTEMAS DE INFORMACIÓN
División:	INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO	Servicio:	Explotación Sistemas y Seguridad Informática

Aprobado: Carlos Cuadrado

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 actualización de la plataforma x86 del Área de Sistemas de Información.

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

- **Lote 1:** Renovación hardware del Clúster Datos Windows CCS.
- **Lote 2:** Suministro de licencias del Software de gestión de almacenamiento para la renovación hardware del Clúster Datos Windows CCS.
- **Lote 3:** Renovación hardware de la plataforma SQLServer.
- **Lote 4:** Suministro de licencias del Software de gestión de almacenamiento para la renovación hardware de la plataforma SQLServer.
- **Lote 5:** Actualización de la Arquitectura de BigData
- **Lote 6:** Suministro de un servidor para monitorización de servicios y conexiones.

2 DATOS DE LA LICITACIÓN

▪ Objeto

El objeto de esta licitación es la contratación por lotes del suministro de diversos elementos hardware y software para la actualización de la plataforma x86 en el Área de Sistemas de Información. La presente Solicitud de Contratación se ha dividido en lotes, que pasan a detallarse a continuación:

Lote 1: Contratación de la renovación Clúster Datos Windows CCS mediante la adquisición de 3 equipos.

El Clúster de Datos Windows ubicado en el CCS es una infraestructura que da servicio, entre otros a las aplicaciones NO SAP (INCIMOV, GESREVE, GESPEAJE, etc.), documentación del departamento de Puesto Central y procesos de contratación, así como recursos de estamentos de Dirección (Consejero Delegado, Consejo de Administración, Consejo de Dirección, Secretaría General, Ger. Seguridad y Protección Civil, Div. Operación, Div. Recursos Humanos, etc.) y otros usuarios.

Este clúster, se adquirió a finales del año 2013 a través del concurso Robustecimiento de Servicios Críticos de CAVANILLES. Los equipos adquiridos pertenecían al fabricante: Hewlett Packard Enterprise, y eran modelos: HPE

Proliant DL360p Gen8. Este modelo de equipo se retiró de la venta en agosto de 2016, y aunque aún mantienen soporte del fabricante hasta el año 2021, la problemática es que dado el crecimiento demanda sobre la infraestructura hace que su rendimiento actual sea bajo. La antigüedad de los mismos y la criticidad de los servicios que ofrecen hace necesaria la renovación de los mismos dado que proponer una ampliación de equipamiento obsoleto no es viable.

Lote 2: Contratación de la adquisición licencias Veritas Infoscale Storage Foundation para los servidores objetos de la Renovación del Clúster de Datos Windows del CCS.

El uso del citado software asegura flexibilidad y funcionalidades adicionales de parametrización en el almacenamiento de los entornos críticos de Alta Disponibilidad.

La finalidad de este lote es cubrir la necesidad de utilización de un software gestor de volúmenes en la plataforma del lote 1: Renovación Clúster Datos Windows CCS (por la parte de ampliación de capacidad) con reutilización de las existentes.

Lote 3: Contratación de la renovación de la Plataforma SQL Server mediante la adquisición de 3 equipos para el CCS y otros 3 equipos para el CTI.

La actual plataforma SQL Server está formada por un clúster de dos nodos ubicados en el CPD del CTI y un nodo independiente ubicado en el CCS.

Esta plataforma da servicio a todas las aplicaciones Windows que precisan de una base de datos con motor SQL Server

Esta plataforma se adquirió a mediados del año 2014, y al igual que con los servidores del lote 1, estos equipos dejaron de venderse en agosto de 2016, por lo que ya tiene una antigüedad elevada y le sucede lo mismo que con el lote 1. La demanda de nuevas aplicaciones de la organización con una exigente petición de recursos hace que el rendimiento con la infraestructura baje drásticamente.

Todo ello bajo los parámetros de exigencia que la organización está demandando al Área con nuevas herramientas para llevar a cabo una transformación digital.

Con esta contratación lo que se pretende conseguir es:

- Aumentar la alta disponibilidad del clúster SQL Server ubicado en CTI, mediante la adquisición de 4 equipos, de modo que se permita configurar dos clusters de dos nodos. Uno de ellos dedicado a SharePoint y el otro al resto de aplicaciones.
- Configurar un cluster SQL Server de alta disponibilidad en el CCS que aseguraría la disponibilidad durante las tareas de mantenimiento y mejora en el rendimiento de las aplicaciones.
- Capacitar a la infraestructura para cubrir las demandas transformadoras de la organización.

Lote 4: Contratación de la adquisición de licencias Veritas Infoscale Storage Foundation para los servidores objeto de la Renovación de la Plataforma SQL Server (por la parte de ampliación de capacidad) con reutilización de las existentes.

El uso del citado software asegura flexibilidad y funcionalidades adicionales de parametrización en el almacenamiento de los entornos críticos de Alta Disponibilidad.

La finalidad de este lote es cubrir la necesidad de utilización de un software gestor de volúmenes en la plataforma del Lote 3: Renovación de la Plataforma SQL Server.

Lote 5: Contratación de la actualización de la Arquitectura de BigData

A finales del año 2017, se licitó la adquisición para el despliegue de una infraestructura de Bigdata de propósito general para Metro de Madrid. Este tipo de infraestructuras son complejas y precisan un elevado número de componentes. La implantación inicial se ejecutó bajo parámetros de mínimos y una vez que se está utilizando y se ve su complejidad y potencia, es por lo que se evidencia que aun siendo una infraestructura de reciente gestación, en el proceso de implantación de la misma se ha observado la necesidad de completarla con equipamiento adicional para poder conseguir un rendimiento óptimo. Este equipamiento consiste en lo siguiente:

- Servidor edge. Las soluciones de Bigdata operan dentro de una red de comunicación aislada dentro de la cual se realiza el análisis intensivo de la información. Si dichos cálculos deben ser accesibles fuera de esa red, es necesario instalar un equipo que permita la conexión entre esta red de cálculo y la red de destino.
- Dos switch ethernet que aislen la red de almacenamiento y permitan a la solución de Bigdata un rendimiento correcto y adecuado.

Lote 6: Suministro de un servidor para conexión al Servicio de Alerta Temprana del Centro Criptológico Nacional

El Centro Criptológico Nacional ha ofrecido a Metro de Madrid, a través de la Coordinación de Seguridad Informática, suscribirse al Servicio de Alerta Temprana para la detección en tiempo real de las amenazas e incidentes existentes en el tráfico de Internet, para ello es necesario desplegar una sonda a la que se envíe desde la electrónica de red, el tráfico a analizar. Dicha sonda debe ubicarse en la DMZ de la Compañía. El objeto de este lote es la adquisición del hardware necesario para poder participar en este Servicio.

▪ **Servicio responsable de la ejecución del contrato**

Servicio de Explotación de Sistemas y Seguridad Informática.

▪ **Valor estimado del contrato (artículo 101)**

Doscientos setenta y un mil (271.000) euros, IVA no incluido.

El valor estimado de cada uno de los lotes es el que se detalla:

Lote 1: Valor estimado: 35.000,00 euros (IVA no incluido)
Lote 2: Valor estimado: 30.000,00 euros (IVA no incluido)
Lote 3: Valor estimado: 110.000,00 euros (IVA no incluido)
Lote 4: Valor estimado: 36.000,00 euros (IVA no incluido)
Lote 5: Valor estimado: 45.000,00 euros (IVA no incluido)
Lote 6: Valor estimado: 15.000,00 euros (IVA no incluido)

▪ **Método de cálculo aplicado para determinar el valor estimado (artículo 101)**

Importe de los suministros objeto del contrato, teniendo en cuenta los precios habituales en el mercado.

▪ **Presupuesto base de Licitación (Art. 100)**

- Base imponible (BI): 271.000,00 euros
- Importe del I.V.A.: 56.910,00 euros
- Presupuesto base de licitación (PBL): 327.910,00 euros, IVA incluido

Desglose por lotes:

Lote	BI (€)	IVA (€)	PBL (€)
1	35.000,00	7.350,00	42.350,00
2	30.000,00	6.300,00	36.300,00
3	110.000,00	23.100,00	133.100,00
4	36.000,00	7.560,00	43.560,00
5	45.000,00	9.450,00	54.450,00
6	15.000,00	3.150,00	18.150,00

▪ **Desglose del presupuesto base de licitación (Art. 100.2)**

- Costes Directos: 327.910,00 euros, (IVA incluido)
- Costes Indirectos: 0 euros, (IVA incluido)
- Otros eventuales gastos: 0 euros, (IVA incluido)

▪ **Modificación del contrato**

☒ No procede

☐ Procede

☐ Porcentaje de modificación al alza: _____%

☐ Porcentaje de modificación a la baja _____%

▪ **División en lotes:**

☒ **Sí se divide en lotes (Art. 99.4)**

- Número de lotes: 6
- Objeto de cada lote:
 - **Lote 1:** Renovación hardware del Clúster Datos Windows CCS.
 - **Lote 2:** Suministro de licencias del Software de gestión de almacenamiento para la renovación hardware del Clúster Datos Windows CCS.
 - **Lote 3:** Renovación hardware de la plataforma SQLServer.
 - **Lote 4:** Suministro de licencias del Software de gestión de almacenamiento para la renovación hardware de la plataforma SQLServer.
 - **Lote 5:** Actualización de la Arquitectura de BigData
 - **Lote 6:** Suministro de un servidor para monitorización de servicios y conexiones

Limitación en la presentación de ofertas

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

☒ Sí

☐ NO

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
☐ Sí

☐ NO se divide en lotes (Art. 99.3)

▪ **Duración del contrato**

- Plazo de duración/ejecución inicial del contrato:

- Lote 1: 6 meses.
- Lote 2: 9 meses.
- Lote 3: 6 meses.
- Lote 4: 9 meses.
- Lote 5: 6 meses
- Lote 6: 6 meses

- Hito a partir del cual comienza la duración/ejecución del contrato:

- ☒ A partir del día siguiente a la formalización del contrato
- ☐ A partir del día siguiente a la firma del acta de replanteo
- ☐ A partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos

- Prórrogas:

☒ NO
☐ Sí

▪ **Clasificación del contrato**

- ☒ Sujeto a LCSP (Ley 9/2017)
- ☐ Sujeto a LCSE (Ley 31/2007)

▪ **Naturaleza del contrato**

- ☐ Servicios
- ☐ Suministros
- ☐ Obras
- ☒ Mixto (suministros)

■ **Procedimiento de licitación**

- ☒ Procedimiento Abierto
- ☐ Procedimiento Abierto Simplificado
- ☐ Procedimiento Abierto Súper-Simplificado
- ☐ Procedimiento con negociación y concurrencia
- ☐ Procedimiento negociado sin publicidad y sin concurrencia (contratista único)

■ **Criterio de adjudicación (Arts. 145 y 146)**

- ☒ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación **calidad-precio**
 - Criterios cualitativos: 20%.
- Ponderación relativa atribuida a cada uno de los criterios de valoración:
 - Lote 1:
 - Número de “**Ingeniero/Técnico de servidores x86**” asignados concurrentemente con dedicación absoluta (Máximo 2 puntos)
 - Memoria asignada a cada servidor (Máximo 10 puntos)
 - Índice de potencia de cálculo de cada servidor (Máximo 6 puntos)
 - Conexión y administración con la consola de gestión centralizada HPE OneView: (Máximo 2 punto)
 - Lote 2:
 - Recursos: (Máximo 10 puntos)

Asistencia técnica: (Máximo 10 puntos)

Lote 3:

Número de “**Ingeniero/Técnico de servidores x86**” asignados concurrentemente con dedicación absoluta (Máximo 2 puntos)

Memoria asignada a cada servidor (Máximo 10 puntos)

Índice de potencia de cálculo de cada servidor (Máximo 6 puntos)

Conexión y administración con la consola de gestión centralizada HPE OneView: (Máximo 2 punto)

Lote 4:

Recursos: (Máximo 10 puntos)

Asistencia técnica: (Máximo 10 puntos)

Lote 5

Número de “**Ingeniero/Técnico de servidores x86**” asignados concurrentemente con dedicación absoluta (Máximo 3 puntos)

Número de jornadas para transmisión de conocimiento (Máximo 11 puntos)

Asistencia técnica: (Máximo 6 puntos)

Lote 6

Número de “**Ingeniero/Técnico de servidores x86**” asignados concurrentemente con dedicación absoluta (Máximo 2 puntos)

Memoria asignada a cada servidor (Máximo 10 puntos)

Índice de potencia de cálculo de cada servidor (Máximo 6 puntos)

Conexión y administración con la consola de gestión centralizada HPE OneView: (Máximo 2 punto)

- Criterios económicos:

☒ Precio, 80%

☐ Coste, _____%

- ¿Se aplicarán fórmulas de valoración de los criterios económicos? Sí, se otorgará la máxima puntuación a la oferta económica que presente un precio más bajo. El resto de ofertas se valorarán de forma proporcional mediante la siguiente fórmula lineal:

$$\text{Punt. Econ} = B_{\text{best}} \times (P_{\text{max}}) / B_i$$

- Punt. Econ = Puntuación económica de la oferta objeto de la valoración

- Bbest = Mejor oferta económica
- Pmax = puntuación máxima (80 puntos)
- Bi = Oferta económica objeto de la valoración

La aplicación de esta fórmula permite una valoración proporcional y equitativa de las ofertas.

- ☐ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación coste-eficacia (sobre la base del precio o coste)
- ☐ Único criterio (precio o criterio basado en rentabilidad)

▪ **Subcontratación**

- ☐ No procede
- ☒ Procede

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

- ☒ NO
- ☐ SI

▪ **Fondos FEDER**

- ☒ Contrato no financiable con fondos FEDER
- ☐ Contrato financiable con fondos FEDER

▪ **Confidencialidad de los Pliegos de Prescripciones Técnicas**

- ☒ NO
- ☐ SI

3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

Para alcanzar y mejorar los objetivos, los departamentos de Metro requieren servicios informáticos para realizar los procesos y tareas que tienen encomendados dentro de su ámbito de actividad. Para la implementación de estos servicios facilitados desde el ASI a menudo es necesario proveer hardware y/o software para la plataforma servidor.

El Servicio de Explotación de Sistemas y Seguridad Informática, en el ámbito de sus competencias en cuanto a la gestión de la plataforma servidor, realiza la provisión de

material informático que los servicios facilitados a todos los estamentos de la Compañía precisan.

Todos los sistemas y aplicaciones de la organización se pueden proveer gracias a que se dispone que una infraestructura escalable y adecuada para asumir los retos necesarios cuando estos suceden. Para ello, se necesita estar preparados para ser capaces de dar tiempos de aprovisionamiento alineados con las demandas de la empresa. Para poder asumir esos retos se considera necesario proponer la adquisición de hardware y software diverso, tanto para poder cumplir con requerimientos necesarios, así como una previsión de necesidades aún no consolidadas basadas en la experiencia y el estudio de necesidades futuras que den agilidad a la gestión.

3.1 Lote 1: Renovación hardware del Clúster Datos Windows CCS.

Un clúster de alta disponibilidad (HA - High Availability) consiste en un conjunto de dos o más servidores que se caracterizan por mantener una serie de servicios compartidos y por estar constantemente monitorizándose entre sí.

En caso de fallo de uno de los servidores, el sistema de alta disponibilidad (HA) es capaz de arrancar automáticamente los servicios en cualquiera de los otros equipos del clúster (failover) y cuando el nodo que ha fallado se recupera, los servicios son nuevamente migrados a la máquina original (failback).

Este sistema se utiliza para garantizar la persistencia de los servicios críticos de Metro de Madrid frente a cualquier incidencia.

Desde el clúster de Datos Windows ubicado en el CCS se ofrecen entre otros los siguientes servicios:

- Programas ejecutables de **TODAS** las aplicaciones corporativas NO SAP, entre la que podemos descartar: INCIMOV, GESREVE, GESPEAJE, etc. Dichos ejecutables son servidos a través de recurso compartido \\granada.
- Documentación del departamento de Puesto Central que opera 24x7x365, accesible a través de \\dublin.
- Documentación de los diferentes procesos de contratación (\\granada\\SRM)
- Recursos de estamentos de Dirección (Consejero Delegado, Consejo de Administración, Consejo de Dirección, Secretaría General, Ger. Seguridad y Protección Civil, Div. Operación, Div. Recursos Humanos, etc.)
- Recursos de usuario (\\bari)

Este clúster, se adquirió a finales del año 2013 a través del concurso “Robustecimiento de Servicios Críticos de Cavanilles”. Los equipos adquiridos pertenecían al fabricante: Hewlett Packard Enterprise, y eran modelos: HPE Proliant DL360p Gen8. Este modelo de equipo se retiró de la venta en agosto de 2016.

La antigüedad de los equipos, rendimiento actual y la criticidad de los servicios que ofrecen hace necesaria la renovación de los mismos por lo que mediante el lote 1 de esta Solicitud de Contratación se propone la renovación hardware del Clúster Datos Windows CCS

Coincidiendo con esta renovación hardware se aprovechará para la actualización de la plataforma software, asegurando así un estado óptimo de rendimiento y seguridad frente a ataques. Gracias a la renovación hardware esta actualización se podrá realizar sin interrupción de estos servicios tan importantes.

3.2 Lote 2: Suministro de licencias Veritas Infoscale Storage Foundation para el Clúster Datos Windows CCS

Para un acceso eficiente a los datos almacenados en la Storage Area Network (SAN), es necesario disponer del producto software Veritas Infoscale Storage Foundation. Los productos de dicho paquete se encargan de una gestión eficiente del almacenamiento, siendo su principal característica que pueden definirse hasta 256 volúmenes o particiones en un disco (sin esta herramienta sólo se podrían definir hasta 7), pudiendo crecer o decrecer su tamaño dinámicamente en caliente, es decir, sin necesidad de parar la aplicación y/o servidor. Una característica, no menos importante que lo citado hasta ahora y que es empleada con frecuencia por los técnicos del ASI, es que permite hacer migración de datos entre cabinas de almacenamiento en caliente, es decir, sin necesidad de parar las aplicaciones.

Dicho software se está utilizando en todos los servidores que están en alta disponibilidad, así como, en aquellos que manejan un gran volumen de datos, por lo que las necesidades de almacenamiento son muy elevadas. Un ejemplo de esta utilización lo tenemos en las aplicaciones: los distintos entornos de SAP, Portal del Empleado, SIAR, aplicaciones corporativas noSAP, SCADA de Venta y Peaje, Documentum, Tratamiento de Datos Históricos (TDH), SAP Business Warehouse, etc.

Es necesario el suministro de licencias Veritas Infoscale Storage Foundation para el nuevo hardware (reutilizando las existentes), que se va a adquirir en el lote 1 de esta Solicitud de Contratación, y que formará el Clúster Datos Windows CCS.

3.3 Lote 3: Renovación hardware de la plataforma SQLServer en CTI y CCS.

La actual plataforma de SQL Server está formada un clúster de alta disponibilidad (HA) formado por dos servidores ubicados en el CPD del CTI (Feria de Madrid) y un servidor independiente (Standalone) en el CPD del CCS (Canillejas). Con esta solución el servicio está repartido entre ambos CPDs y en el CTI se proporciona Alta Disponibilidad.

Esta plataforma proporciona servicio de base de datos con motor SQL Server a todas las aplicaciones Windows que lo precisan. Entre las diferentes aplicaciones, que lo utilizan, podemos destacar las siguientes:

- Cálculo de Trayectos de la web www.metromadrid.net
- Herramienta de Gestión del entorno de virtualización vCenter
- BBDD para Talgo
- Diferentes Cursos del Departamento de Formación: Prevención de Riesgos Laborales, LOPD, Igualdad, Riesgos Eléctricos y Trabajos en Altura.
- Aplicación NOVATRANS para la gestión de flotas del Área Logística
- Control de Presencia y Accesos
- Aplicación RAMSYS
- Aplicaciones SharePoint:
 - o TESLA-Gestión de Nomenclaturas del Área de Ingeniería
 - o Recursos de Operación, Procedimientos del Grupo de Operación del Área de Sistemas de Información
 - o Transformación Digital
 - o Centro de Búsquedas
- App FIELDEAS
- Objetos Perdidos .NET
- Aplicación de Gestión de Dispositivos Móviles (Airwatch)
- Aplicación Invoice para escaneo de facturas desde SAP.

Esta plataforma se adquirió a mediados del año 2014, y al igual que con los servidores del lote 1, estos equipos dejaron de venderse en agosto de 2016, por lo que ya tiene una antigüedad elevada y problemas de rendimiento.

Las mejoras que se pretenden introducir con esta acción son:

- Entorno SQL Server ubicado en CTI.
 - o **Mejora del rendimiento:** En los últimos meses se están implementando nuevos servicios que tienen una gran carga de procesos en base de datos como son las aplicaciones SharePoint. Mediante esta solicitud de contratación se crearán dos cluster para SQLServer, uno de ellos dedicado a Sharepoint. Al incrementar de 1 a 2 clústers, es decir, de 2 a 4 nodos, cubriría las necesidades de procesamiento de estas aplicaciones y las nuevas que puedan surgir en un futuro cercano.

- o **Mejora en situaciones de mantenimiento:** En una configuración de clúster con dos nodos como la implementada en el CTI, al realizar labores de mantenimiento la totalidad de los servicios se balancean al nodo que queda activo durante la intervención. Con esta operativa no se produce pérdida de servicio, sin embargo, esto provoca una degradación del rendimiento y una situación de falta de alta disponibilidad, por lo que una incidencia en el nodo activo provocaría pérdida de servicio. El proyecto de actualización a 2 clústers en el CTI busca aumentar la capacidad de modo que se permita mejorar el rendimiento, incluso durante operaciones de mantenimiento.
 - o **Actualización software al último nivel:** En esta migración también se realizará la actualización de la plataforma software: sistema operativo, motor de base de datos y software adicional necesario para: garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma, mantener los más altos niveles de funcionamiento y soporte y seguridad frente a ataques.
 - o **Acciones futuras:** En una fase posterior, gracias a la mejora general de rendimiento y a las modificaciones incorporadas por el proyecto railNET en los CPDs del CTI y CCS, se estudiará la viabilidad de implementar clústers distribuidos en los dos CPDs y dotar así de contingencia a todo el entorno de SQLServer., algo que con la actual infraestructura de servidores y comunicaciones no se puede implementar.
- Entorno SQL Server ubicado en CCSI
 - o **Establecimiento de alta disponibilidad:** Como ya se ha comentado, el entorno SQL Server del CCS está formado por un único nodo. Al no disponer de alta disponibilidad, cada vez que hay que realizar una tarea de mantenimiento o cuando ocurre una incidencia, se produce una pérdida de servicio. Mediante esta Solicitud de Contratación se pretende dotar de alta disponibilidad al entorno SQL Server del CCS.
 - o La creación de un cluster de tres nodos en el CCS aportará las ventajas expuestas anteriormente para el cluster del CTI incluso en mayor grado pues se parte de una infraestructura en menores recursos:
 - o Mejora del rendimiento.
 - o Mejora en situaciones de mantenimiento.
 - o Actualización software al último nivel.
 - o Dejar la infraestructura preparada para acciones futuras.

3.4 Lote 4: Suministro de licencias Veritas Infoscale Storage Foundation para la plataforma SQLServer.

De la misma forma que se argumentó en el apartado 3.2 Lote 2: Suministro de licencias Veritas Infoscale Storage Foundation para el Clúster Datos Windows CCS, es necesario el suministro de licencias Veritas Infoscale Storage Foundation para el nuevo

hardware, que se va a adquirir en el lote 3 de esta Solicitud de Contratación, y que formará los clusters SQLServer en CTI y CCS, asumiendo las existentes y adquiriendo solo las correspondientes al crecimiento en potencia.

3.5 Lote 5: Actualización de la Arquitectura de BigData

En el año 2017, se licitó la adquisición para el despliegue de una infraestructura de Bigdata de propósito general para Metro de Madrid.

Ante lo novedoso del entorno a implementar, desde el ASI se consultó a diversos proveedores de hardware y software, sobre cuál podría ser una infraestructura general para ese tipo de soluciones. Ante el desconocimiento de la evolución de este entorno se les planteo que la nueva arquitectura fuera:

- Estándar: Debía ser capaz de soportar la inmensa mayoría de las soluciones software de BigData, soluciones que se seleccionaran mediante ese proceso de consultoría mencionado anteriormente.
- Reutilizable: Al ser una línea de trabajo nueva se desconoce la evolución que puede tener el entorno, pudiendo ser muy positiva o quizás negativa. Se plantean dos hipótesis:
 - o Los resultados favorables generan una demanda de servicios del entorno de BigData y por tanto se requiera una arquitectura más potente o con requisitos específicos.
 - o Los resultados no convencen y se comprueba que con los actuales cuadros de mando se obtienen similares resultados con menos recursos.

Si sucediera cualquiera de estos casos, preferiblemente el primero, es necesario que la arquitectura esté compuesta por elementos estándar que puedan ser reutilizables dentro de la infraestructura informática existente en el ASI.

Algunos de estos proveedores condicionaron la solución hardware al tipo de problema a solucionar y las herramientas software a utilizar. Finalmente se concluyó que las arquitecturas habituales constaban de varios nodos de procesamiento de alto rendimiento, varios nodos de gestión con capacidades de procesamiento más modestas y equipos de comunicaciones específicos para la interconexión de alta velocidad entre nodos y conexión con la red de comunicaciones de los CPDs de Metro para la ingesta de datos y exportación de resultados.

Este tipo de infraestructuras son complejas y precisan un elevado número de componentes, muchos de ellos condicionados por la aplicación o el uso posterior. Esta

complejidad ha provocado que aun siendo una infraestructura de reciente implantación, en el proceso de instalación de la misma se hayan observado carencias y con ello la necesidad de completarla con equipamiento adicional.

Las carencias detectadas son las siguientes:

- **Interconexión con otras redes:** Las soluciones de Bigdata operan dentro de una red de comunicación aislada dentro de la cual se realiza el análisis intensivo de la información. Si dichos cálculos deben ser accesibles fuera de esa red, es necesario instalar un equipo que permita la conexión entre esta red de cálculo y la red de destino. Este equipo se conoce como servidor Edge. En la arquitectura Bigdata propuesta en primera instancia este equipo no se había contemplado, pero tras el análisis de los requisitos iniciales se observó que era un componente necesario. De forma provisional se reutilizó un equipo obsoleto, que cumplía únicamente los requisitos mínimos para completar la funcionalidad básica mediante esta acción inversora se pretende solucionar esta medida transitoria mediante la adquisición de un equipo que pueda desarrollar esta funcionalidad de forma adecuada.

Escaso ancho de banda: Tras el análisis de los requisitos previos y las pruebas de rendimiento iniciales, también se ha observado carencias en la capa de red, ya que en algunas operaciones el ancho de banda esperado (10Gbs) no consigue explotarse en un rendimiento óptimo. Para solventar este problema mediante esta Solicitud de Contratación se propone la adquisición de dos switchs ethernet que aislen la red de almacenamiento y permitan a la solución de Bigdata un rendimiento correcto y adecuado.

3.6 Lote 6: Suministro de un servidor para conexión al Servicio de Alerta Temprana del Centro Criptológico Nacional

El Centro Criptológico Nacional ha ofrecido a Metro de Madrid, a través de la Coordinación de Seguridad Informática, suscribirse al Servicio de Alerta Temprana para la detección en tiempo real de las amenazas e incidentes existentes en el tráfico de Internet, para ello es necesario desplegar una sonda a la que se envíe desde la electrónica de red, el tráfico a analizar. Dicha sonda debe ubicarse en la DMZ de la Compañía. El objeto de este lote es la adquisición del hardware necesario para poder participar en este Servicio.

3.7 Solución propuesta

Según lo expuesto anteriormente, se propone acometer varias acciones, dispuestas en los siguientes lotes:

3.7.1 Lote 1

Para mitigar las indisponibilidades futuras por obsolescencia de la plataforma actual, mejorar la capacidad y garantizar la disponibilidad de los servicios críticos prestados por el Clúster Datos Windows CCS, se propone la adquisición de un nuevo cluster formado por **tres nuevos servidores** con las siguientes características:

- Soporte garantizado por el fabricante para los próximos 5 años.
- 2 CPUs Intel Xeon 5118 o superior instaladas.
- Tarjeta de Video integrada con al menos resolución 1920x1200 a frecuencia de 60 Hz y con profundidad de color de 32bpp.
- Al menos 2 discos internos, de tecnología SAS 12 Gbs, 15000rpm formato SFF, con una capacidad de almacenamiento de 300 Gb o superior, que serán gestionados por una controladora con las características definidas más adelante.
- Soporte para 24 DIMMs de memoria, como mínimo, con tecnología DDR4 y advanced ECC o tecnología superior, con capacidad para operar a una frecuencia nativa mínima de 2666 MT/s.
- 256 GB RAM, o superior, instalados. Formado por módulos de memoria del mismo tamaño y quedando libres, al menos, la mitad de los slots de memoria.
- Ventiladores redundantes reemplazables en caliente.
- Soporte para 3 slots PCIe 3.0 (x16).
- Tarjeta de red de cuatro puertos 1Gb/s integrada en placa.
- 2 Fuentes de alimentación, redundantes, como mínimo de 800W, intercambiables en caliente.
- 1 puerto VGA posterior.
- 1 slot MicroSD integrado en placa
- 5 puertos USB 3.0 (1 frontal, 2 posteriores y 2 internos)
- Tres puertos HBA a 16Gbs distribuidos en una tarjeta dual port PCIe 3.0 y una tarjeta single port PCIe 3.0.

Además de estas características, **cada uno de los equipos** objeto de este lote deberán incluir lo siguiente:

- Kit de enracado en rack estándar
- 5 cables de red ethernet categoría 6 o superior de 10 metros de longitud
- 3 cables de fibra óptica LC/LC de 25 metros
- 2 cables de conexión eléctrica (1 por fuente de alimentación) que permitan la conexión a regletas estándar.

3.7.2 Lote 2

Para licenciar correctamente el Nuevo cluster que se va a renovar en el lote 1 es necesario adquirir las siguientes licencias:

- 49 INFOSCALE STORAGE WIN 1 CORE ONPREMISE STANDARD PERPETUAL LICENSE GOV
- 49 ESSENTIAL 36 MONTHS INITIAL FOR INFOSCALE STORAGE WIN 1 CORE ONPREMISE STANDARD PERPETUAL LICENSE GOV

3.7.3 Lote 3

Para mitigar las indisponibilidades futuras por obsolescencia de la plataforma actual, mejorar el rendimiento, la calidad de Servicio, especialmente en situaciones de mantenimiento y garantizar la disponibilidad de los servicios críticos prestados por la plataforma SQLServer, se propone la adquisición de **dos nuevos clúster formados por tres nuevos servidores cada uno**, con las siguientes características:

- Soporte garantizado por el fabricante para los próximos 5 años.
- 2 CPUs Intel Xeon 6136 o superior instaladas.
- Tarjeta de Video integrada con al menos resolución 1920x1200 a frecuencia de 60 Hz y con profundidad de color de 32bpp.
- Al menos 2 discos internos, de tecnología SAS 12 Gbs, 15000rpm formato SFF, con una capacidad de almacenamiento de 300 Gb o superior, que serán gestionados por una controladora con las características definidas más adelante.
- Soporte para 24 DIMMs de memoria, como mínimo, con tecnología DDR4 y advanced ECC o tecnología superior, con capacidad para operar a una frecuencia nativa mínima de 2666 MT/s.
- 512 GB RAM, o superior, instalados. Formado por módulos de memoria del mismo tamaño y quedando libres, al menos, la mitad de los slots de memoria.
- Ventiladores redundantes reemplazables en caliente.
- Soporte para 6 slots PCIe 3.0.
- Tarjeta de red de cuatro puertos 1Gb/s integrada en placa.
- 2 Fuentes de alimentación, redundantes, como mínimo de 800W, intercambiables en caliente
- 1 puerto VGA posterior.
- 1 slot MicroSD integrado en placa
- 5 puertos USB 3.0 (1 frontal, 2 posteriores y 2 internos)
- Tres puertos HBA a 16Gbs distribuidos en una tarjeta dual port PCIe 3.0 y una tarjeta single port PCIe 3.0.

Además de estas características específicas, **cada uno de los equipos** objeto de este lote deberán incluir lo siguiente:

- Kit de enracado en rack estándar
- 5 cables de red ethernet categoría 6 o superior de 10 metros de longitud
- 3 cables de fibra óptica LC/LC de 25 metros

- 2 cables de conexión eléctrica (1 por fuente de alimentación) que permitan la conexión a regletas estándar.

3.7.4 Lote 4

Para licenciar correctamente el Nuevo cluster que se va a renovar en el lote 3 es necesario adquirir las siguientes licencias: Se suministrarán las siguientes licencias:

- 60 INFOSCALE STORAGE WIN 1 CORE ONPREMISE STANDARD PERPETUAL LICENSE GOV
- 60 ESSENTIAL 36 MONTHS INITIAL FOR INFOSCALE STORAGE WIN 1 CORE ONPREMISE STANDARD PERPETUAL LICENSE GOV

3.7.5 Lote 5

Para solucionar las carencias detectadas tras la implantación de la arquitectura de BigData mencionadas anteriormente se propone la adquisición de **un servidor y dos switches** con las siguientes características:

Se suministrará un servidor x86 con las siguientes especificaciones:

- HPE DL360 Gen10 8SFF CTO Server
- HPE DL360 Gen10 Xeon-G 5115 FIO Kit
- HPE DL360 Gen10 Xeon-G 5115 Kit
- HPE 8GB 1Rx8 PC4-2666V-R Smart Kit
- HPE 1TB SAS 7.2K SFF SC DS HDD
- HPE Eth 10Gb 2p 562FLR-T Adptr
- HPE 500W FS Plat Ht Plg LH Pwr Sply Kit
- HPE OV for DL 3y 24x7 FIO Phys 1 Svr Lic

Se suministrarán dos switches ethernet de acuerdo al siguiente detalle.

- HPE 5900AF 48XGT 4QSFP+ Switch
- HPE 58x0AF 650W AC Power Supply
- HPE X240 40G QSFP+ QSFP+ 1m DAC Cable
- HPE 3Y Proactive Care 24x7 Service
- HPE Networks 5900-48 Switch Support

3.7.6 Lote 6

Para que Metro de Madrid puede suscribirse al Servicio de Alerta Temprana que proporciona el Centro Criptológico Nacional se propone la adquisición de servidor con las siguientes características:

- Soporte garantizado por el fabricante para los próximos 5 años.
- 2 CPUs Intel Xeon 5118, o superior, instaladas.
- Tarjeta de Video integrada con al menos resolución 1920x1200 a frecuencia de 60 Hz y con profundidad de color de 32bpp.
- Al menos 2 discos internos, de tecnología SAS 12 Gbs, 15000rpm formato SFF, con una capacidad de almacenamiento de 300 Gb o superior, que serán gestionados por una controladora con las características definidas más adelante.
- Soporte para 24 DIMMs de memoria, como mínimo, con tecnología DDR4 y advanced ECC o tecnología superior, con capacidad para operar a una frecuencia nativa mínima de 2666 MT/s.
- 128 GB RAM, o superior, instaladas. Formado por módulos de memoria del mismo tamaño y quedando libres, al menos, la mitad de los slots de memoria.
- Ventiladores redundantes reemplazables en caliente.
- Soporte para 3 slots PCIe 3.0 (x16).
- Tarjeta de red de cuatro puertos 1Gb/s integrada en placa.
- Tarjeta de red adicional con chip Intel compatible con el driver e1000/e1000e, que ocupará uno de las interfaces PCIe 3.0
- 2 Fuentes de alimentación, redundantes, como mínimo de 800W, intercambiables en caliente.
- 1 puerto VGA posterior.
- 1 slot MicroSD integrado en placa
- 5 puertos USB 3.0 (1 frontal, 2 posteriores y 2 internos)

Además de estas características específicas, **cada uno de los equipos** objeto de este lote deberán incluir lo siguiente:

- Kit de enracado en rack estándar
- 5 cables de red ethernet categoría 6 o superior de 10 metros de longitud
- 3 cables de fibra óptica LC/LC de 25 metros
- 2 cables de conexión eléctrica (1 por fuente de alimentación) que permitan la conexión a regletas estándar.

4 COMPARATIVA ECONÓMICA

No se dispone de un contrato anterior similar para efectuar la citada comparativa.

5 INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

AÑO	2019	2020
IMPORTE PERMITIDO	261.100,00€	9.900,00€
PEP	N1508	N1508
EXPEDIENTE	08.058	08.058

Id	Denominación	2019	2020
1	Renovación hardware del Clúster Datos Windows CCS	35.000,00€	
2	Suministro de licencias del Software de gestión de almacenamiento para la renovación hardware del Clúster Datos Windows CCS.	25.500,00€	4.500,00€
3	Renovación hardware de la plataforma SQLServer	110.000,00€	
4	Suministro de licencias del Software de gestión de almacenamiento para la renovación hardware de la plataforma SQLServer	30.600,00€	5.400,00€
5	Actualización de la Arquitectura de BigData	45.000,00€	
6	Suministro de un servidor para monitorización de servicios y conexiones	15.000,00€	

6 ANEXO 1: Servicios en el Clúster Datos Windows CCS

Entre los servicios que se ofrecen en dicho clúster encontramos, por ejemplo:

- Ejecutables de TODAS las aplicaciones NO SAP, entre la que podemos descartar: INCIMOV, GESREVE, GESPEAJE, etc. Dichos ejecutables son servidos a través del recurso compartido [\\granada](#).
- Documentación del departamento de Puesto Central que opera 24x7x365, accesible a través de [\\dublin](#).
- Toda la documentación de los diferentes procesos de contratación ([\\granada\\SRM](#))
- Recursos de estamentos de Dirección (Consejero Delegado, Consejo de Administración, Consejo de Dirección, Secretaría General, Ger. Seguridad y Protección Civil, Div. Operación, Div. Recursos Humanos, etc.)
- Recursos de usuario ([\\bari](#))

7 ANEXO 2: Servicios en la plataforma SQLServer

Entre las diferentes aplicaciones, que lo utilizan, podemos destacar las siguientes:

- Cálculo de Trayectos de la web www.metromadrid.net
- Herramienta de Gestión del entorno de virtualización vCenter
- BBDD para Talgo
- Diferentes Cursos del Departamento de Formación: Prevención de Riesgos Laborales, LOPD, Igualdad, Riesgos Eléctricos y Trabajos en Altura.
- Aplicación NOVATRANS para la gestión de flotas del Área Logística
- Control de Presencia y Accesos
- Aplicación RAMSYS
- Aplicaciones SharePoint:
 - o TESLA-Gestión de Nomenclaturas del Área de Ingeniería
 - o Recursos de Operación, Procedimientos del Grupo de Operación del Área de Sistemas de Información
 - o Transformación Digital
 - o Centro de Búsquedas
- App FIELDEAS
- Objetos Perdidos .NET
- Aplicación de Gestión de Dispositivos Móviles (Airwatch)
- Aplicación Invoice para escaneo de facturas desde SAP.