

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LA PLATAFORMA DE  
VIRTUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS OT E IT



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....</b>	<b>4</b>
<b>4. ALCANCE TÉCNICO.....</b>	<b>4</b>
<b>5. CONFIGURACIÓN DE LOS LOTES .....</b>	<b>5</b>
<b>5.1 LOTE 1: RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS OT .....</b>	<b>5</b>
5.1.1 REQUISITOS TÉCNICOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS .....	5
5.1.2 EQUIPO ASIGNADO .....	8
5.1.3 PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	9
<b>5.2 LOTE 2: RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS IT .....</b>	<b>11</b>
5.2.1 ELEMENTOS OBJETO DEL SUMINISTRO .....	11
5.2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE INSTALACIÓN EN CPD .....	12
5.2.3 SERVICIOS.....	13
5.2.4 HERRAMIENTA DE GESTIÓN.....	13
5.2.5 SOPORTE AMPLIADO .....	14
5.2.6 EQUIPO ASIGNADO .....	15
5.2.7 TRASLADO DE EQUIPAMIENTO.....	16
5.2.8 PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	16
<b>6. REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>18</b>
<b>6.1 REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>18</b>
<b>6.2 REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES Y DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>19</b>
<b>7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR .....</b>	<b>20</b>

## 1. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene como objeto describir el alcance y condiciones de los trabajos a realizar por las empresas que resulten adjudicatarias de cada uno de los lotes del presente concurso para la de la renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los Sistemas OT e IT de Metro de Madrid.

## 2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

Los trabajos objeto del contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de ámbito comunitario, nacional, autonómico o local.

En general, serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con los trabajos a realizar o con sus instalaciones complementarias y que se hallen en vigor en España en el momento de ejecutarlos.

En particular y para todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego y que pudiera tener relación con los trabajos a realizar, regirán las disposiciones contenidas en la relación de los subapartados siguientes, entendiendo incluidas las modificaciones y adiciones que se produzcan.

El contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones o normas promulgadas por la Administración que tengan aplicación en los trabajos a realizar a juicio de la Dirección del Servicio de Metro de Madrid.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva. Salvo indicación en contra, se aplicará la última versión disponible de cualquier Norma, Instrucción o Reglamento Oficial relacionado.

### Legislación General

<b>REBT</b>	Real Decreto 842/2002 del Ministerio de Industria, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas complementarias.
<b>Seguridad y Salud en Lugares de Trabajo</b>	Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
<b>Señalización de Seguridad y Salud</b>	Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Normas de Calidad, Confiabilidad y Mantenibilidad

<b>UNE 21302-91/2M, o equivalente</b>	<b>o</b>	Vocabulario electrotécnico. Confiabilidad y calidad de servicio.
<b>UNE 200001-3-2, o equivalente</b>	<b>o</b>	Gestión de la confiabilidad. Recogida de datos de confiabilidad en la explotación.
<b>ISO 9001, o equivalente</b>		Sistemas de Calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.
<b>ISO 14001, o equivalente</b>	<b>o</b>	Gestión Medioambiental
<b>UNE 13460, o equivalente</b>	<b>o</b>	Mantenimiento. Documentos para el Mantenimiento.

Normas de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC)

<b>EN 60950, o equivalente</b>		Safety of Information Technology equipment.
<b>ISO 20000, o equivalente</b>	<b>o</b>	IT Service Management
<b>ISO 27000, o equivalente</b>	<b>o</b>	Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 60.3 b) de la Directiva 2014/25/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 60.5 de la mencionada Directiva.

Especialmente, el contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A. tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores, quienes deberán cumplirla debidamente.

### 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Como regla general se emplearán las definiciones de la Norma UNE-EN 13306 - *Terminología de Mantenimiento* y de la Norma EN 13269 - *Guía para la preparación de contratos de mantenimiento*.

A efectos del presente documento se entenderá por:

“Ofertante”: Empresa que presenta una Oferta Técnica y Económica para la prestación del servicio de mantenimiento objeto de este Pliego.

“Contratista”: Empresa adjudicataria del servicio de mantenimiento objeto de este Pliego.

“Metro”: Metro de Madrid, S.A.

“Sistemas de Explotación” o “Sistemas OT”: Sistemas Informáticos que sostienen los servicios de explotación, que son imprescindibles en la operativa de Metro de Madrid y en el cumplimiento de la misión de transportar viajeros.

“Sistemas de Gestión” o “Sistemas IT”: Sistemas Informáticos que sostienen los servicios de gestión e información, que son imprescindibles en la gestión de Metro de Madrid.

“Responsable del Mantenimiento”: El responsable del licitante para el seguimiento, dirección y control del correcto cumplimiento del servicio a efectos de su gestión y de velar por la consecución de los indicadores de medida que evalúan la correcta prestación de servicios de mantenimiento.

“Elemento”: parte, componente, dispositivo subsistema, unidad funcional, equipo o sistema que puede describirse y considerarse de forma individual.

“Fabricante”: persona natural o legal que se responsabiliza del diseño, fabricación y puesta en el mercado de los productos objeto de este Pliego.

### 4. ALCANCE TÉCNICO

El alcance de los trabajos que se definen en este Pliego es la contratación para suministro, instalación y configuración del hardware y software necesarios para la renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas OT (sistemas informáticos de explotación) e IT (sistemas informáticos de gestión), utilizados para la prestación de servicios a la Compañía desde el Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información. Se incluirá también tanto el soporte completo de hardware, como el soporte técnico remoto para resolver incidencias y acceder a actualizaciones de software. El alcance del servicio y suministro de cada uno de los lotes se describe en detalle en los apartados siguientes.

## 5. CONFIGURACIÓN DE LOS LOTES

Para el presente concurso se han configurado 2 lotes. Cada uno de estos lotes se adjudicarán de forma independiente a la oferta que ofrezca el menor importe, de todas aquellas que, cumplan los requisitos exigidos para cada lote, y superen así la fase de valoración técnica. El desglose de lotes es el siguiente:

**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.

### 5.1 LOTE 1: RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS OT

#### 5.1.1 Requisitos técnicos y descripción de los servicios

Las ofertas que se presenten deberán contemplar todos los elementos hardware, software y servicios necesarios para la renovación tecnológica de la plataforma de virtualización de los sistemas de explotación, que se detallan a continuación:

**Suministro, instalación y configuración de hardware para la renovación tecnológica de la plataforma de virtualización.**

- Suministro hardware de doce (12) servidores HPE Synergy 480 Generación 10 o superior (\*), siendo las características de cada servidor:
  - Servidor soportado en la lista de compatibilidad hardware de VMware para VSphere 7.0u3 o superior.
  - Soporte garantizado por el fabricante para los próximos 3 años.
  - Formato Blade
  - 2 CPU x86/64 Intel Xeon-Gold 6230R o superior de al menos 26 cores por socket y frecuencia 2.1GHz o superior.
  - 384GB de memoria RAM instalada (como mínimo), con DIMMs de iguales características. Cada DIMM debe cumplir:
    - Tamaño: 32GB como mínimo
    - Tipo: DDR4 con frecuencia de 2933MT/s o superior.
  - Al menos un adaptador de red convergente 25/50Gb 6820C o superior.
  - Servidor compatible para ser conectado en los armarios Synergy 12000 Frame instalados en Metro de Madrid.
  - Servidor con posibilidad de integración en la plataforma HPE Oneview.
  - ROM del servidor deberá soportar el arranque desde varios medios, incluyendo discos duros locales, PXE, HTTP y HTTPS, USB, BootFromSAN y BootFromiSCSI.

- Ofrecer un sistema/controladora de gestión remota del sistema, integrada en el equipo con redirección gráfica. Se deberá incluir el correspondiente software de consola, que deberá incluir funcionalidades de KVM virtual, apagado/encendido remoto, acceso remoto al estado y logs del servidor y carga de imágenes del Sistema Operativo. La tarjeta de gestión (y SW asociado) deberá venir activada y totalmente operativa, teniendo el servidor un puerto dedicado para dicho fin. Además, deberá soportar monitorización SNMP sin necesidad de agentes en el Sistema Operativo, envío de eventos a servidor syslog y sincronización NTP.
- Despliegue de 6 de los servidores suministrados en el CPD de Metro de Madrid situado en Alto del Arenal y despliegue del resto de los servidores (6) en el CPD de Metro de Madrid situado en Puerta del Sur, dentro de los chasis Synergy 12000 Frame existentes, incluyendo:
  - Configuración software necesaria en dichos chasis, incluyendo configuraciones de red, fibra, arranque desde SAN, etc.
  - Adecuación del firmware de los servidores para adecuarlos a la matriz de compatibilidad presente en los chasis.
- 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.
- Suministro de 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 para su unión con el equipamiento de red Cisco Nexus.
- Cableado desde chasis al destino (switch o patch panel), y etiquetado de los elementos.
- Integración de los equipos en el sistema HP Oneview existente en los Synergy Frame de Metro.
- Soporte de 3 años Complete Care para el hardware HPE en los mismos niveles de servicio que el contrato en vigencia que soporta el resto de hardware de este fabricante, firmado por Metro y HPE.

(\*) 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.

Las características técnicas corresponden igualmente a las detalladas en el archivo adjunto "Desglose Técnico – Lote 1.xlsx"

**Suministro, instalación y configuración de software para la renovación tecnológica de la plataforma de virtualización.**

- Suministro de cuarenta y seis (46) licencias VMware vSphere Enterprise Plus 1 Processor en su versión más actual, con el mismo nivel de soporte del resto de licencias vSphere de Metro.
- Suministro de una (1) licencia VMware vCenter Server Standard
- Suministro de una (1) licencia VMware vSphere Essential Plus Kit para 6 procesadores.
- Todas las licencias deberán ser instalables en servidores de cualquier fabricante x86, no sólo los ofertados en esta licitación, y estarán licenciadas a nombre de Metro de Madrid.
- Soporte de 3 años sobre el software suministrado, incluyendo:
  - Actualizaciones del software para corregir fallos de funcionamiento o rendimiento, y vulnerabilidades de seguridad.
  - Actualizaciones del software para incorporar nuevas funcionalidades y mejoras que se adapten a nuevas normativas de obligado cumplimiento, incluyendo nuevas versiones de producto.
  - Acceso a la documentación en todas las versiones activas del software, incluido procedimientos de reconfiguración de productos.
  - Acceso a VMware Customer Connect (<https://customerconnect.vmware.com/>), sistema de soporte al cliente basado en web 24x7, para gestión de licencias, búsqueda de notas técnicas, artículos, y documentos, descarga de parches y actualizaciones, etc.
  - Soporte nivel 1 y nivel 2 en castellano 24x7.
  - El servicio de soporte del software VMware deberá ser prestado por el fabricante VMware, o por un proveedor autorizado por el fabricante VMware para prestar los primeros niveles de soporte, y en caso de necesidad escalar la incidencia al fabricante del software VMware.
- Servicio de instalación del software VMware vSphere Enterprise Plus en los servidores licitados con los parámetros acordados por Metro, incluyendo pruebas de integración en la red Ethernet y VMware VCenter.

Durante el periodo de garantía y soporte, Metro tendrá derecho a recibir cualquier versión, parche, mejora, etc., implementada por el fabricante, para el hardware y el software objeto de este contrato y en el momento en que se comercialice. Las mejoras y la documentación del software estarán disponibles a través de descarga electrónica.

Además, se entregará documentación oficial del fabricante con la evidencia de la adquisición del software y/o suscripciones a nombre de Metro de Madrid, así como las condiciones de uso del software.



### **5.1.2 Equipo asignado**

La empresa licitadora que resulte adjudicataria asignará un equipo experimentado y certificado que será responsable de la ejecución de los servicios de instalación y configuración de los nuevos elementos.

A continuación, se describen los perfiles más relevantes para la ejecución de proyecto de renovación.

Se exigen como mínimo los siguientes medios personales concretos para la ejecución del contrato:

- **Un (1) Jefe de proyecto/Coordinador de instalaciones de infraestructura informática:**

- Experiencia: 3 años

Su misión será:

- Planificar y coordinar todas las tareas de suministro de material (hardware y software), servicios de instalación y configuración, junto con la puesta en soporte de todos los elementos requeridos.
- Informar y documentar del proceso.

- **Un (1) Ingeniero/Técnico de servidores x86 del fabricante:**

- Certificación para instalar equipos x86 del fabricante
- Experiencia: 3 años

Su misión será:

- Colaborar con el equipo técnico de METRO, verificando la recepción de todos los elementos solicitados.
- Negociar y acordar los parámetros de instalación y configuración física y lógica de todos los elementos suministrados, junto con el personal de METRO.
- Instalación física de los servidores en los chasis correspondientes, cableado y etiquetado de servidores y cables (FC, Ethernet)
- Probar y verificar la correcta instalación e integración de los servidores, junto con el personal de METRO, en el entorno (FC, Ethernet, alimentación).
- Documentación de las tareas realizadas.

Deberá acreditar la siguiente certificación:

- Certificación del fabricante para instalación de estos servidores x86

- **Un (1) Ingeniero/Técnico VMware Vsphere:**

- Certificación en VMware Certified Advanced Professional 6.x.

- Experiencia: 3 años

Su misión será:

- Instalación del software Vsphere 6.x en todos los servidores.
- Integración en la infraestructura de virtualización (vcenter) de METRO.
- Transferencia de información práctica al personal de METRO de la configuración.
- Documentación de las tareas realizadas.

Deberá acreditar la siguiente certificación:

- Certificación VMware Certified Advanced Professional 6.x.

Las características de los perfiles se detallan también en el archivo adjunto “Desglose Técnico – Lote 1.xlsx”

### **5.1.3 Plazo y condiciones de ejecución de los trabajos**

#### **5.1.3.1 Inicio de los Trabajos**

Se mantendrá una reunión de inicio en la que se formalizará la fecha de inicio de los trabajos.

#### **5.1.3.2 Plazo de Ejecución**

El plazo de ejecución del contrato será de 36 (treinta y seis) meses a partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos.

PLAZOS DE EJECUCIÓN PARCIALES:

El aprovisionamiento, instalación y configuración de los elementos a instalar, será de 6 (seis) meses a partir del día siguiente a la reunión de inicio del proyecto. Se definen varios hitos en el proyecto:

- **Hito 1 – Suministro de los equipos**

Para la consecución de este hito se deberán haber realizado el suministro de todos los elementos hardware y software que se detallan en el apartado 5.1.1 *REQUISITOS TÉCNICOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS*.

- **Hito 2 – Finalización de la instalación**

Para la consecución de este hito se deberán haber realizado todos los servicios que se detallan en el apartado 5.1.1 *REQUISITOS TÉCNICOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS*.

Para la ejecución de los hitos 1 y 2, se contará con un plazo de 6 (seis) meses a partir del día siguiente a la reunión de inicio del proyecto.

#### **5.1.3.3 Comunicación de Incidencias e Interlocución**

Cualquier incidencia que se detecte en las instalaciones originará una comunicación del CONTRATISTA hacia Metro de Madrid, o en caso que la incidencia se detecte con medios propios, de Metro de Madrid hacia el CONTRATISTA. Esta comunicación se realizará por dos vías, una de ellas verbal, por llamada a teléfono fijo o móvil, las 24 horas del día, todos los días del año, facilitado por el CONTRATISTA y otra escrita (Web, correo electrónico, SMS o fax). El CONTRATISTA empleará igualmente el procedimiento de doble comunicación para notificar la atención y resolución de las incidencias.

#### **5.1.3.4 Procedimiento de Escalado**

El CONTRATISTA ha de indicar el orden de contactos para el escalado ante la imposibilidad de empleo de los cauces definidos en los distintos tipos de notificaciones.

Metro de Madrid proporcionará igualmente la relación de contactos para el escalado.

#### **5.1.3.5 Lugar de ejecución de los trabajos**

Los trabajos se realizarán en remoto o con presencia de personal técnico en dependencias de Metro de Madrid, en función de las necesidades que establezca en cada momento la Dirección del Servicio de Metro de Madrid.

#### **5.1.3.6 Medios materiales**

Corresponde al CONTRATISTA dotar a su personal de todos los medios materiales necesarios para la realización de las actividades contratadas, incluyendo los medios de carácter ofimático, tales como ordenadores, servicios de comunicación telefónica y de datos, servicios de impresión, material de oficina, etc.

#### **5.1.3.7 Propiedad intelectual**

Sin perjuicio de lo dispuesto por la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y de protección jurídica de los programas de ordenador, el CONTRATISTA acepta expresamente que los derechos de explotación de las aplicaciones informáticas y de los programas desarrollados al amparo del presente servicio corresponden únicamente a Metro de Madrid, con exclusividad y a todos los efectos.

En este sentido, el CONTRATISTA se obliga a entregar a Metro de Madrid todos los programas, tanto en código fuente como ejecutables, ficheros de configuración, datos, cálculos implementados, procesos desarrollados y demás información empleada en el desarrollo de los diferentes trabajos. Esta entrega ha de realizarse de forma continua durante el periodo de vigencia del contrato, en las localizaciones y sistemas que designe la Dirección del Servicio de Metro de Madrid.

#### **5.1.3.8 Plazo de garantía**

El plazo de garantía hardware y software será de 3 años, sin perjuicio de lo establecido en el alcance técnico del presente documento.

## **5.2 LOTE 2: RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS IT**

### **5.2.1 Elementos objeto del suministro**

El objeto de este lote es adquirir los elementos hardware necesarios para dotar el nuevo CPD Global de Metro de sistemas de virtualización, permitiendo así la migración de servicios IT virtualizados que se ejecutan principalmente en CCS sin necesitar paradas de servicio prolongadas. Como objeto adicional se renueva parcialmente la infraestructura de virtualización existente en el CPD de Feria de Madrid, CTI, de modo que pueda formar cluster, en igualdad de condiciones, con los nuevos equipos que se instalen en el CPD Global.

Se requiere:

#### **A. Equipamiento para instalar en el CTI:**

- Un (1) sistema modular de cómputo, en adelante referenciado como chasis, según las características técnicas detalladas en el fichero Excel “Desglose técnico – Lote 2.xlsx”, hoja denominada “HW Solicitado”, secciones “Características comunes” y “Características Chasis”.
- Diez (10) servidores modulares, en adelante referenciados como Blades, según las características técnicas detalladas en el fichero Excel “Desglose técnico – Lote 2.xlsx”, hoja denominada “HW Solicitado”, secciones “Características comunes” y “Características Blades”.
- Al menos cuatro (4) módulos de conmutación para el chasis, según las características técnicas detalladas en el fichero Excel “Desglose técnico – Lote 2.xlsx”, hoja denominada “HW Solicitado”, secciones “Características comunes” y “Características Módulos Conmutación”. Se deberán incluir el número de módulos de conmutación suficientes para dar conectividad a los puertos de red convergente definidos en los blades, instalados en el chasis. Se deberá suministrar un número de módulos par, de modo que permita configurar redundancia dos a dos.

#### **B. Equipamiento para instalar en el CPD Global o CCS**

- Un (1) sistema modular de cómputo, en adelante referenciado como chasis, según las características técnicas detalladas en el fichero Excel “Desglose técnico – Lote 2.xlsx”, hoja denominada “HW Solicitado”, secciones “Características comunes” y “Características Chasis”.
- Diez (10) servidores modulares, en adelante referenciados como Blades, según las características técnicas detalladas en el fichero Excel “Desglose técnico –

Lote 2.xlsx”, hoja denominada “HW Solicitado”, secciones “Características comunes” y “Características Blades”.

- Al menos cuatro (4) módulos de conmutación para el chasis, según las características técnicas detalladas en el fichero Excel “Desglose técnico – Lote 2.xlsx”, hoja denominada “HW Solicitado”, secciones “Características comunes” y “Características Módulos Conmutación”. Se deberán incluir el número de módulos de conmutación suficientes para dar conectividad a los puertos de red convergente definidos en los blades, instalados en el chasis. Se deberá suministrar un número de módulos par, de modo que permita configurar redundancia dos a dos.

### C. Equipamiento adicional

- Treinta y dos (32) módulos de comunicación óptica SFP CISCO 10GBASE-SR (SFP-10G-SR=)
- Cuarenta (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.

La instalación de la infraestructura solicitada para instalarse en el nuevo CPD Global de Metro está supeditada a la disponibilidad del mismo. Así pues, en la reunión de inicio Metro podrá suspender la ejecución del contrato un máximo de 6 meses, desde el acta de inicio de los trabajos. Si, por cualquier causa, finalmente Metro decidiera instalar el equipamiento en el CPD del CCS, se contemplará además un traslado del equipamiento al nuevo CPD Global cuando se estime oportuno durante la ejecución del contrato. El servicio de traslado se describe en el apartado 5.2.7 *Traslado de equipamiento*.

### 5.2.2 Características físicas de instalación en CPD

Los equipos deben poder instalarse en armarios con las siguientes características:

- Armario de 800 x 1200 mm.
- Refrigeración: toma de aire frío por parte frontal y expulsión de aire caliente por trasera.
- Alimentación redundada a través de dos PDUs de 32A, con circuitos de protección de curva C.
- Puesta a tierra.

Todo el tendido de cableado del proyecto debe quedar debidamente etiquetados en sus extremos según la normativa que METRO solicite. Esto incluye, cableado estructurado y cables de parcheo o puentes que se instalen. Se utilizarán etiquetas adhesivas como las de la imagen que se muestra a continuación en las que debe poder escribirse texto en tres líneas diferentes con la longitud de texto que se necesite.

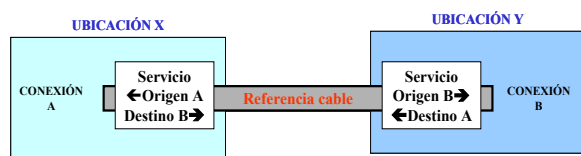


Figura 1: Ejemplo de etiquetado cableado

En cuanto al cableado de FO multimodo a utilizar dentro de los CPD deberá ser tipo OM4 de la longitud necesaria procurando evitar excesos de longitud innecesarios. Deberá ser instalado y guiado por la canalización indicada por METRO.

### 5.2.3 Servicios

Las ofertas que se presenten deberán contemplar todos los servicios necesarios para realizar el aprovisionamiento, instalación y configuración inicial de los elementos a suministrar que se indican en el apartado 5.2.1 *Elementos objeto del suministro*.

En todo caso, el servicio se prestará de forma íntegra y completa por la cantidad que se oferte y que dará lugar a la firma del contrato, de tal manera que no se aceptará en ningún caso que existan sobrecostos adicionales.

Los entornos en los que se tiene que intervenir funcionan 24 horas al día, los siete días de la semana, todos los días del año, por lo que las acciones a realizar se ejecutarán minimizando las interrupciones del servicio y siempre en los periodos autorizados por Metro.

Para la correcta ejecución de los suministros solicitados se requiere:

- Desembalado de los equipos.
- Montaje en armario (rack) en las ubicaciones definidas por Metro.
- Etiquetado de todos los componentes del servidor.
- Encendido y verificación inicial del correcto funcionamiento de todos los componentes.
- Configuración inicial del servidor: interfaz de gestión hardware, RAID de discos y actualización del firmware a la última versión disponible.
- Integración en la herramienta de gestión.
- Instalación del sistema operativo de acuerdo a las indicaciones de Metro de Madrid.
- Retirada de todos los residuos generados.

### 5.2.4 Herramienta de gestión

Metro de Madrid, dispone de la herramienta HPE OneView para la gestión de su actual plataforma x86. Los equipos objeto de esta licitación deberán integrarse en dicha consola, y para ello deberán incluir las licencias software necesarias para que su integración sea completa y permita utilizar todas las funcionalidades de dicha consola y de la tarjeta de gestión.

En caso de que los equipos ofertados no puedan integrarse en dicha consola, el ofertante deberá suministrar todos los elementos hardware y software necesarios, licencias incluidas, para implantar una nueva consola centralizada compatible con los servidores suministrados, así como

los servicios de instalación, configuración y soporte para cuatro (4) años con los mismos niveles de servicio que para los equipos solicitados. Se deberá incluir al menos dos jornadas de servicios profesionales, para realizar transferencia de conocimiento de las funcionalidades, configuración y uso de dicha consola. Las características técnicas de esta consola de gestión centralizada se detallan en el Excel adjunto: “Desglose técnico – Lote 2.xlsx”, hoja “SW Solicitado”.

### **5.2.5 Soporte ampliado**

Todos los equipos y software solicitados se deben ofertar con soporte ampliado por un periodo de 4 años, con atención 24x7x365, con tiempo de respuesta de 4 horas. El soporte comenzará a contabilizarse a partir del día siguiente a la finalización del hito 1 indicado en el apartado 5.2.8.2 *Plazo de Ejecución* Este soporte se proveerá de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- Será ofrecida directamente por el fabricante.
- Soporte en castellano.
- Recepción de notificaciones de avería en un número de teléfono único de contacto. Adicionalmente, también se podrán abrir incidencias a través de sistemas de monitorización remota o correo electrónico.
- Suministro de nuevas versiones del Software licenciado, Bug Fixes y Patches, así como, herramientas y procedimientos para obtener actualizaciones.
- Soporte telefónico 24x7x365: Acceso al soporte telefónico del fabricante, 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año.
- Monitorización remota de los equipos, 24x7, detección automática de problemas y la notificación automática de incidencias a METRO.
- Acceso on-line al motor de búsqueda del fabricante, para buscar notas técnicas, artículos y documentos.
- Inclusión en el servicio de alertas de seguridad del fabricante.
- Durante el periodo de garantía y soporte ampliado, Metro tendrá derecho a recibir cualquier versión, parche, mejora, etc. implementada por el fabricante, para el hardware y software bajo el contrato y en el momento en que se comercialice. Las mejoras y la documentación estarán disponibles a través de descarga electrónica.
- Revisiones trimestrales de parches de sistema operativo y firmware.
- Reuniones trimestrales para seguimiento del servicio.

#### **5.2.5.1 Nivel de Servicio**

Se establecen niveles de prioridad para la atención de incidencias, dependiendo de la gravedad que dicha avería implique en el servicio prestado a los usuarios de METRO. Por ello, ese nivel de prioridad lo establecerá METRO para cada caso y se notificará al dar de alta la incidencia:

✓ **Prioridad 1 – Caída del sistema (CRITICA).**

Atención técnica inmediata, el tiempo de atención de la incidencia debe ser de 15 minutos como máximo. Proceso de priorización tratamiento y matrices de escalado prioritarias para incidencias críticas. Implica soporte presencial antes de 4 horas,

desde que se abre la incidencia con el fabricante hasta la presencia de un técnico especializado en las instalaciones de Metro.

✓ **Prioridad 2 – El sistema no funciona a pleno rendimiento (IMPORTANTE).**

Desde la apertura de incidencia se recibirá soporte presencial antes de 4 horas si es requerida por METRO para restablecer el funcionamiento normal del producto.

✓ **Prioridad 3 – Avería que no influye en el funcionamiento normal del sistema.**

Desde la apertura de incidencia se trabajará en el diagnóstico y se acordará soporte presencial y ventana de intervención según las necesidades de Metro acorde a los niveles de servicio.

### **5.2.6 Equipo asignado**

La empresa licitadora que resulte adjudicataria asignará un equipo experimentado y certificado que será responsable de la ejecución de los servicios de instalación y configuración de los nuevos elementos.

De entre todo el equipo que pueda estar asignado, deberá haber al menos tres perfiles asignados para la ejecución del proyecto:

- **Un (1) Jefe de proyecto/Coordinador de instalaciones de infraestructura informática:**

Su misión será:

- Planificar y coordinar todas las tareas de suministro de material (hardware y software), servicios de instalación y configuración, junto con la puesta en soporte de todos los elementos requeridos.
- Informar y documentar.

- **Un (1) Ingeniero/Técnico de servidores x86 del fabricante:**

Su misión será:

- Colaborar con el equipo técnico de METRO, verificando la recepción de todos los elementos solicitados.
- Negociar y acordar los parámetros de instalación y configuración física y lógica de todos los elementos suministrados, junto con el personal de METRO.
- Instalación física de los servidores en los chasis correspondientes, cableado y etiquetado de servidores y cables (FC, Ethernet)
- Probar y verificar la correcta instalación e integración de los servidores, junto con el personal de METRO, en el entorno (FC, Ethernet, alimentación).
- Documentación de las tareas realizadas.

- **Un (1) Ingeniero/Técnico VMware Vsphere:**

Su misión será:

- Instalación del software Vsphere 6.x o superior en todos los servidores.



- Integración en la infraestructura de virtualización (vCenter Server) de METRO.
- Transferencia de información práctica al personal de METRO de la configuración.
- Documentación de las tareas realizadas.

### **5.2.7 Traslado de equipamiento**

En el caso de que el equipamiento referenciado en el apartado 5.2.1 *Elementos objeto del suministro*, subapartado B. *Equipamiento para instalar en el CPD Global o CCS*, sea instalado en una ubicación distinta del nuevo CPD Global de Metro, se contempla dentro del marco de este contrato un traslado de hardware al nuevo CPD cuando éste esté disponible.

Para este traslado se requieren los servicios de:

- Parada y apagado del sistema, desenracado, embalaje, traslado, enracado en un nuevo rack del CPD, cableado, encendido y puesta en servicio del sistema.
- Configuración y parametrización del hardware a este nuevo CPD.
- Seguro autorizado que cubra cualquier tipo de daño en el equipamiento trasladado.

En cualquier caso, el CPD de instalación inicial y el nuevo CPD se encuentran ambos dentro del municipio de Madrid y el traslado se podrá realizar en cualquier momento a lo largo del periodo de soporte de dichos equipos. El horario de ejecución del servicio de traslado podrá ser en cualquier día de la semana y hora, según lo determine METRO.

Este servicio será potestativo por parte de METRO, y por tanto, sólo se realizará el pago de dicho servicio si finalmente se ejecutase.

En el caso de que la ejecución de este servicio se decida ejecutar durante el período de ejecución de los trabajos descritos en el apartado 5.2.8.2 *Plazo de Ejecución* se replanificarán dichos trabajos y no se computará el tiempo dedicado al traslado para la consecución de los hitos.

### **5.2.8 Plazo y condiciones de ejecución de los trabajos**

#### **5.2.8.1 Inicio de los Trabajos**

Se mantendrá una reunión de inicio en la que se formalizará la fecha de inicio de los trabajos.

#### **5.2.8.2 Plazo de Ejecución**

El plazo de ejecución del contrato será de 54 (cincuenta y cuatro) meses a partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos.

PLAZOS DE EJECUCIÓN PARCIALES:

El aprovisionamiento, instalación y configuración de los elementos a instalar, será de 6 (seis) meses a partir del día siguiente a la reunión de inicio del proyecto. Se definen varios hitos en el proyecto:

- **Hito 1 – Suministro de los equipos**

Para la consecución de este hito se deberán haber realizado el suministro de todos los elementos hardware y software que se detallan en el apartado 5.2.1 *Elementos objeto del suministro*.

- **Hito 2 – Finalización de la instalación**

Para la consecución de este hito se deberán haber realizado todos los servicios que se detallan en el apartado 5.2.3 *Servicios*

Para la ejecución de los hitos 1 y 2, se contará con un plazo de 6 (seis) meses a partir del día siguiente a la reunión de inicio del proyecto.

#### **5.2.8.3 Comunicación de Incidencias e Interlocución**

Cualquier incidencia que se detecte en las instalaciones originará una comunicación del CONTRATISTA hacia Metro de Madrid, o en caso que la incidencia se detecte con medios propios, de Metro de Madrid hacia el CONTRATISTA. Esta comunicación se realizará por dos vías, una de ellas verbal, por llamada a teléfono fijo o móvil, las 24 horas del día, todos los días del año, facilitado por el CONTRATISTA y otra escrita (Web, correo electrónico, SMS o fax). El CONTRATISTA empleará igualmente el procedimiento de doble comunicación para notificar la atención y resolución de las incidencias.

#### **5.2.8.4 Procedimiento de Escalado**

El CONTRATISTA ha de indicar el orden de contactos para el escalado ante la imposibilidad de empleo de los cauces definidos en los distintos tipos de notificaciones.

Metro de Madrid proporcionará igualmente la relación de contactos para el escalado.

#### **5.2.8.5 Lugar de ejecución de los trabajos**

Los trabajos se realizarán en remoto o con presencia de personal técnico en dependencias de Metro de Madrid, en función de las necesidades que establezca en cada momento la Dirección del Servicio de Metro de Madrid.

#### **5.2.8.6 Medios materiales**

Corresponde al CONTRATISTA dotar a su personal de todos los medios materiales necesarios para la realización de las actividades contratadas, incluyendo los medios de carácter ofimático, tales como ordenadores, servicios de comunicación telefónica y de datos, servicios de impresión, material de oficina, etc.

#### **5.2.8.7 Propiedad intelectual**

Sin perjuicio de lo dispuesto por la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y de protección jurídica de los programas de ordenador, el CONTRATISTA acepta expresamente que los derechos de explotación de las aplicaciones informáticas y de los programas desarrollados al amparo del presente servicio corresponden únicamente a Metro de Madrid, con exclusividad y a todos los efectos.

En este sentido, el CONTRATISTA se obliga a entregar a Metro de Madrid todos los programas, tanto en código fuente como ejecutables, ficheros de configuración, datos, cálculos implementados, procesos desarrollados y demás información empleada en el desarrollo de los diferentes trabajos. Esta entrega ha de realizarse de forma continua durante el periodo de vigencia del contrato, en las localizaciones y sistemas que designe la Dirección del Servicio de Metro de Madrid.

#### **5.2.8.8 Plazo de garantía**

El plazo de garantía hardware y software será de 2 años, sin menoscabo de lo indicado en el apartado 5.2.5 *Soporte ampliado*.

## **6. REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE**

### **6.1 REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Contratista, como responsable de las condiciones de trabajo de su personal, estará directamente obligado a cumplir cuantas disposiciones, presentes o futuras, estuvieren vigentes en materia laboral, de seguridad social, de prevención de riesgos laborales y de medio ambiente, debiendo adoptar las medidas necesarias para asegurar la indemnidad, integridad y salubridad de la personas, así como prevenir cualquier tipo de accidentes que pudieran producirse con ocasión del cumplimiento del Servicio, sean cuales fueren las causas de los mismos. Esto se entenderá, referido, en su caso también, a todo el personal subcontratado a través de otras empresas, así como a los trabajadores autónomos y procedentes de ETTs que se contraten para determinados servicios asociados al mantenimiento objeto de este Pliego.

El Contratista dispondrá de los técnicos titulados cualificados en prevención que al respecto fueran precisos, arbitrando a pie de obra todas las medidas obligatorias al respecto.

El Contratista queda obligado a observar y hacer cumplir a todo su personal las normas de seguridad y salud en el trabajo que establezca la legislación, normativas vigentes así como los procedimientos que en materia de prevención laboral establezca Metro para sus propios trabajadores, conforme a la correspondiente documentación, preexistente o sobrevenida, que, a tal efecto, reciba de Metro. En caso de observar alguna discrepancia o incompatibilidad entre las normas y procedimientos de prevención de riesgos de aplicación y elaboración propia,

respecto a los indicados por Metro como referencia en actividades de idéntica naturaleza, habrá de ser puesto de manifiesto para su análisis, discusión y resolución necesaria.

Especialmente:

- A) En materia de prevención laboral establecerá las medidas pertinentes relacionadas con la seguridad de las personas (usuarios y trabajadores).
- B) Muy especialmente, todos los trabajos que se realicen en locales, armarios de maniobra y otros cofres con componentes con riesgo eléctrico, se efectuarán dejando sin tensión los elementos próximos que pudieran ser objeto de riesgo y cuyo contacto fortuito pudiera dar lugar a accidentes.
- C) Para los períodos en los cuales las instalaciones quedan sin vigilancia o presencia del personal de mantenimiento, o cuando los componentes de seccionamiento eléctrico y mando de la instalación queden fuera del alcance de la vista del personal de mantenimiento, será preceptivo adoptar todas las medidas necesarias de señalización y cancela contra puestas en movimiento accidentales o maniobras no deseadas.
- D) Se utilizarán equipos de protección personal (EPI's) adecuados y herramientas especiales.
- E) Se llevarán a cabo las diferentes reuniones que con carácter obligatorio y como coordinación de actividades empresariales marca la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **6.2 REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES Y DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán e implantarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación/obra, tomando las medidas necesarias para minimizarlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

Los residuos generados serán gestionados por el Contratista, de acuerdo con la legislación vigente y debe evidenciarlo entregando a METRO cualquier documentación que le sea requerida (autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios.

## 7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

El Contratista se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas designadas por Metro, a tales efectos, toda la información y documentación que éstas soliciten, para disponer de un pleno conocimiento técnico de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizados para resolverlos.

La documentación se entregará en los formatos que indique la Dirección de Servicio de Metro, y será validada por la misma. En caso de no ser aceptada, el Contratista deberá realizar las correcciones, subsanaciones, etc. que corresponda.

La información y documentación presentada deberá estar redactada en castellano, excepto en aquella documentación técnica para la cual no exista traducción.

La propiedad final será de Metro, que podrá utilizarla en la forma que estime conveniente.

Una vez formalizado el contrato, el Contratista hará entrega a Metro de un informe de adquisición de todos los elementos involucrados, hardware y software, que será elaborado por el fabricante y en el que se detallarán los productos adquiridos. En caso de licencias, suscripciones y soportes, dicho informe será elaborado por el fabricante titular del software detallando los productos software y suscripciones adquiridos, el tipo de soporte, la fecha de inicio y fin de validez, además del código identificador del soporte.

Igualmente, una vez finalizada la instalación de los equipos se suministrará a Metro la documentación asociada a dicha instalación que permita a los técnicos de Metro asumir el mantenimiento de los nuevos servidores. Esta documentación incluirá como mínimo la siguiente información:

- Nombre del equipo.
- Modelo servidor.
- Modelo CPU.

- N° CPUs.
- N° cores/CPU.
- Memoria RAM.
- Dirección IP de la interfaz de gestión.
- Password usuario root/admin/Administrator.

Además, se entregará documentación oficial del fabricante con las condiciones de uso del hardware, software y del soporte adquirido.