

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA
CONTRATACIÓN DE UN SERVICIO DE CONVERSIÓN DEL
SISTEMA SAP A S/4HANA, MIGRACIÓN DE GRC,
MIGRACIÓN DE BW Y SUMINISTRO DE
INFRAESTRUCTURA Y LICENCIAS EN METRO DE MADRID
S.A.**

LOTES I, II Y III

ÁREA DE COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



Tabla de contenido

1	OBJETO.....	4
2	ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES	4
3	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.....	6
3.1	CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS ...	6
3.2	REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SALUD	7
4	ÁMBITO Y ALCANCE	8
4.1	ÁMBITO.....	8
4.2	ALCANCE DEL PROYECTO	10
4.2.1	ASPECTOS REQUERIDOS A TENER EN CUENTA	12
4.2.2	ACTIVIDADES QUE ENGLOBA LA GESTIÓN DEL PROYECTO	13
4.2.3	ACTIVIDADES QUE ENGLOBA EL ÁMBITO FUNCIONAL	14
4.2.4	ACTIVIDADES QUE ENGLOBA EL ÁMBITO TECNOLÓGICO	17
4.2.5	INTERACCIÓN CON PROYECTOS VIVOS	19
4.2.6	OTROS DATOS DE INTERÉS.....	20
4.3	CONFIGURACIÓN DE LOS LOTES	21
4.3.1	LOTE I: SUMINISTRO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.....	21
4.3.2	LOTE II: SUMINISTRO DE LICENCIAS	21
4.3.3	LOTE III MIGRACIÓN SAP A S/4 HANA	21
5	CONDICIONES TÉCNICAS PARA LICITAR.....	22
5.1	LOTE I: SUMINISTRO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.....	22
5.1.1	SUMINISTRO DE SERVIDORES	22
5.1.2	SUMINISTRO DE ALMACENAMIENTO	23
5.1.3	SUMINISTRO DE COMUNICACIONES	24
5.1.4	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE INSTALACIÓN EN CPD. CABLEADO.	25
5.1.5	SERVICIOS DE INSTALACIÓN	29
5.1.6	SERVICIOS DE SOPORTE PROACTIVO	33
5.1.7	SOPORTE AMPLIADO	37
5.1.8	TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO.....	38
5.1.9	DOCUMENTACIÓN	38
5.1.10	PLAZO DE GARANTÍA	39
5.1.11	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	39
5.2	LOTE II: SUMINISTRO DE LICENCIAS	39
5.2.1	ELEMENTOS OBJETO DEL SUMINISTRO	40
5.3	LOTE III: MIGRACIÓN SAP A S/4HANA	41
5.3.1	LANZAMIENTO DEL PROYECTO DE MIGRACIÓN.....	41
5.3.2	PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO	42

5.3.3	ANÁLISIS DETALLADO DEL ACTUAL SISTEMA.....	42
5.3.4	INSTALACIÓN DE LA VERSIÓN S/4	43
5.3.5	TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA A S/4 HANA.....	43
5.3.6	PRUEBAS.....	43
5.3.7	FORMACIÓN.....	44
5.3.8	GESTIÓN DEL CAMBIO	45
5.3.9	IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.....	46
5.3.10	FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	46
5.3.11	SOPORTE POST-MIGRACIÓN	47
5.3.12	SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS	47
5.3.13	DOCUMENTACIÓN	49
6	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	49
6.1	LÍNEA BASE DE LA CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO TECNOLÓGICO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE METRO	49
6.2	REQUISITOS DE CIBERSEGURIDAD	50
6.3	REQUISITOS DE PUESTO CLIENTE.....	50
6.4	REQUISITOS DE SISTEMAS MULTIPLATAFORMA.....	50
7	EQUIPO DE TRABAJO	50
7.1	LOTE I: ADQUISICIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	50
7.1.1	EQUIPO ASIGNADO PARA LOS SERVICIOS DE INSTALACIÓN.....	50
7.1.2	EQUIPO ASIGNADO PARA EL SERVICIO DE SOPORTE PROACTIVO ..	51
7.2	LOTE III MIGRACIÓN SAP A S/4 HANA	52
8	REQUISITOS GENERALES.....	53
8.1	PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.	53
8.2	RECURSOS MATERIALES DEL PROYECTO.....	54
8.3	LUGAR Y HORARIO DE TRABAJO	54
9	ANEXOS	54

1 OBJETO

El objeto del presente documento es establecer las prescripciones técnicas y condiciones específicas a las que deberá ajustarse la empresa que resulte Contratista de la presente licitación, que tiene por objeto la contratación de un servicio de transformación/conversión técnica (estrategia brownfield) del actual sistema SAP ERP 6.0 EHP4 a SAP S/4HANA en Metro de Madrid S.A, (en adelante METRO), así como el suministro, instalación y configuración de infraestructura tecnológica y licencias necesarias.

También está dentro del alcance del servicio el cambio de versión del sistema SAP GRC Access Control versión 10.1 a la última versión de este producto que esté liberada por SAP en el momento de iniciarse el proyecto y que permita mantener la funcionalidad actual con garantía de continuidad. En el momento de la redacción del presente pliego la versión es SAPHANA Access Control 12.

Se incluye también dentro de esta licitación la migración de BW versión 7.0 a la última versión de este producto que esté liberada por SAP en el momento de iniciarse el proyecto y que permita mantener la funcionalidad actual con garantía de continuidad.

2 ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES

A continuación, se desarrolla un glosario de términos que aparece a lo largo de este PPT con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas en el presente documento.

Acrónimo o definición	Significado	Objeto
Contratista		Empresa adjudicataria de cada uno de los lotes objeto de este Pliego, según corresponda.
Metro	<i>Metro de Madrid, S.A.</i>	
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.
SLES	<i>Suse Linux Enterprise Server</i>	Sistema operativo Linux con soporte empresarial proporcionado por el fabricante SUSE.
LPAR	<i>Logical PARTition</i>	Partición lógica o servidor virtual que se ejecuta dentro de un servidor físico IBM Power.

Acrónimo o definición	Significado	Objeto
Landscape		En terminología del fabricante SAP, conjunto de sistemas formado por un sistema productivo y todos sus sistemas preproductivos asociados (desarrollo, formación, calidad, preproducción, etc.).
PPT	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	Conjunto de documentos que define las características generales de un producto, obra, instalación servicio o software.
ISO	<i>International Standarization Organization (Organización Internacional de Normalización)</i>	Organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional.
UNE-EN ISO	<i>Una Norma Española – European Norm (Norma europea) – International Standarization Organization (Organización Internacional de Normalización)</i>	Normas AENOR que son estándares europeos e internacionales.
CPD	<i>Centro de Proceso de Datos</i>	Ubicaciones donde se concentra el hardware que permite habilitar el servicio de las distintas aplicaciones.
LPIC	<i>Ley de Protección de Infraestructuras Críticas</i>	Regulación sobre infraestructuras críticas.
RGPD	<i>Reglamento General de Protección de Datos</i>	Regulación sobre protección de datos.
FO	<i>Fiber Optic</i>	Es una fibra flexible, transparente, hecha de vidrio (sílice) o plástico. Utilizadas para transmitir luz entre dos puntas de una fibra, donde permiten la transmisión en distancias y en un ancho de banda (velocidad de datos) más grandes que los cables eléctricos.
SAN	<i>Storage Area Network</i>	Es una red de almacenamiento integral. Se trata de una arquitectura completa que agrupa los siguientes elementos: una red de alta velocidad de canal de fibra o iSCSI, un equipo de interconexión dedicado y elementos de almacenamiento de red.

Acrónimo o definición	Significado	Objeto
FC	<i>Fiber Channel</i>	Es una tecnología de red utilizada principalmente para redes de almacenamiento, disponible primero a la velocidad de 1 Gbit/s y posteriormente a 2, 4, 8, 16, 32, 64 y 128 Gbit/s.
SFP	<i>Small Form-Factor Pluggable</i>	Transceptor compacto y conectable en caliente utilizado para las aplicaciones de comunicaciones de datos y telecomunicaciones.
RTO	<i>Recovery Time Objective</i>	Tiempo entre la ocurrencia del desastre o pérdida y la efectiva recuperación del servicio o dato.
	<i>Ransomware</i>	Ataque a una infraestructura informática, realizada por ciberdelincuentes, con el objeto de solicitar un rescate por los datos sustraídos o para la liberación de los sistemas atacados e inutilizados.
	Sandbox	<i>Entorno de desarrollo para la realización de pruebas</i>

Tabla 1 - Acrónimos y definiciones

3 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

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.

En general, serán de aplicación las prescripciones que figuran en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guardan relación con los trabajos del presente PPT, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se encuentran en vigor en el momento de redactar el presente PPT.

Se considerarán todas las modificaciones y ampliaciones de las citadas normas.

En caso de discrepancias entre las normas y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

De la misma forma, se deberán considerar siempre las últimas versiones o actualizaciones de todos los documentos referenciados a lo largo del presente PPT.

3.1 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

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.

3.2 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 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:

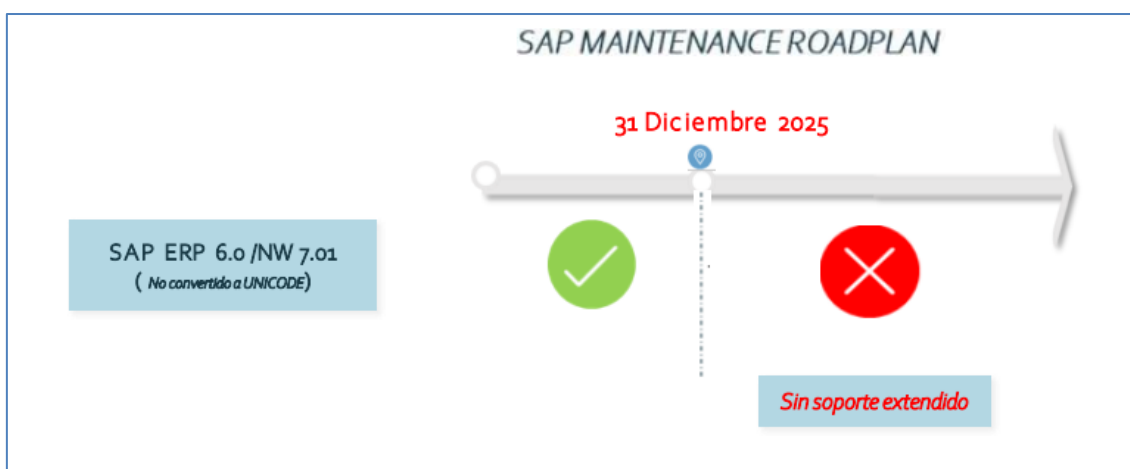
- A) En materia de prevención laboral establecerá las medidas pertinentes relacionadas con la seguridad de las personas (usuarios y trabajadores).
- B) Muy especialmente, todos los trabajos que se realicen en locales, armarios de maniobra y otros cofres con componentes con riesgo eléctrico, se efectuarán 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.

4 ÁMBITO Y ALCANCE

4.1 ÁMBITO

La versión del sistema SAP instalada en Metro de Madrid es SAP 6.0 EHP4, cuyo mantenimiento, por parte del fabricante, finaliza el 31/12/2025. Es por ello la necesidad de convertir los sistemas SAP a la versión del producto SAP S/4HANA **on premise**.



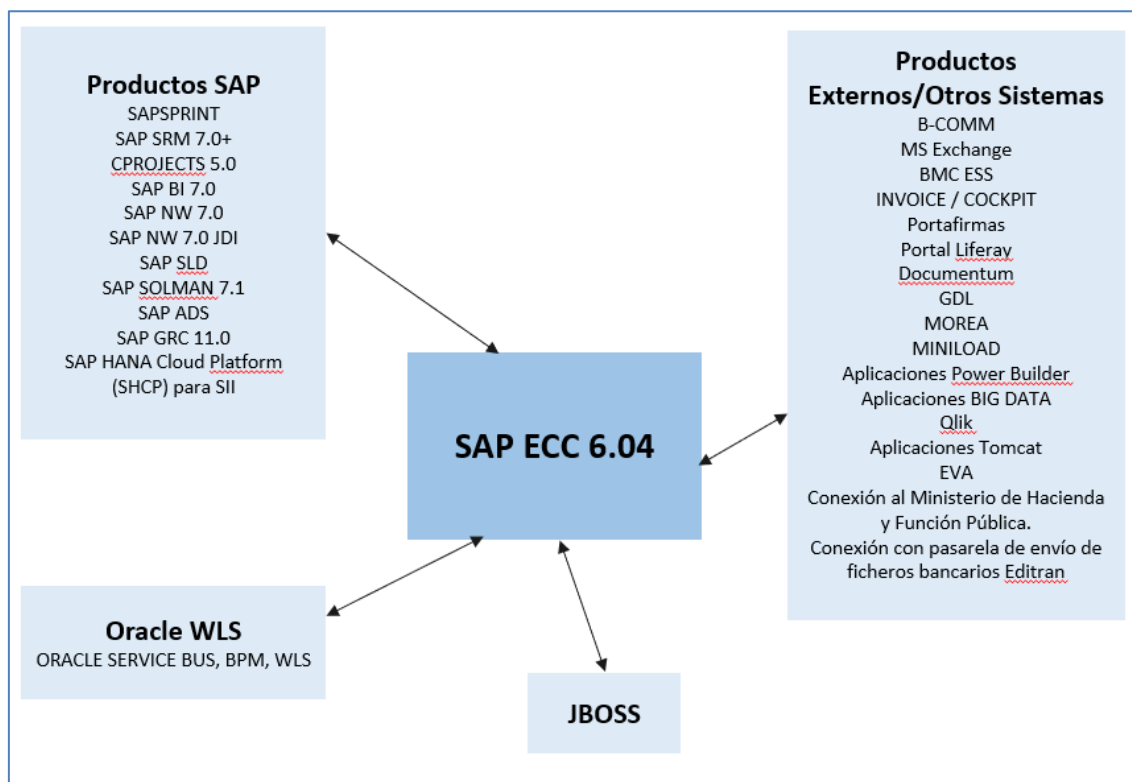
El ámbito funcional del proyecto se describe a partir de los módulos implantados en el actual sistema SAP ECC, actualmente en explotación en Metro y los que entren en explotación durante la duración del proyecto de conversión, de manera que será ámbito de alcance del proyecto convertir todo el sistema productivo de Metro con la funcionalidad que tenga el día de la conversión del entorno de producción. Así mismo, también será alcance de la conversión el resto de los entornos no productivos de SAP ECC (desarrollo, preproducción, tcm, y formación) y todas las interfaces que interactúen con SAP ECC, y la migración del modelo de autenticación y autorización basado en roles y perfiles.

Las áreas funcionales que comprenden el sistema SAP ECC son las siguientes:

MÓDULO FUNCIONAL	DESCRIPCIÓN
Financiero (GL, AP, AR, AM, TR)	Contabilidad General Cuentas a pagar Cuentas a cobrar Activos Fijos Tesorería
Logística (MM, QM, WM)	Compras Gestión de calidad Gestión de almacenes
HCM & EHS	Gestión de personal Gestión de desarrollo de personal Gestión de tiempos Nómina Formación Gestión de prevención de riesgos laborales
Controlling (CO, PS, IM, FM)	Control de gestión Control presupuestario Gestión de proyectos Gestión de las inversiones
WF	Diversos workflows
PM	Mantenimiento correctivo Mantenimiento preventivo Mantenimiento según condición

El detalle de todos los módulos funcionales a migrar, así como sus interfases se detallan en el documento de ANEXO II Información funcional e interfases.

A modo de esquema se indican las interfases implicadas:



El detalle tanto de la arquitectura de los sistemas que forman parte del entorno SAP ECC de METRO y las interfaces de comunicación con sistemas externos se encuentra dentro del documento ANEXO II Información funcional e interfases.

También será ámbito del proyecto tanto la migración tanto técnica como funcional existente actualmente en sistema SAP GRC Access Control en explotación en Metro, e incluyendo aquellas funcionalidades que entren en explotación durante el período de ejecución del proyecto (si fuese el caso), el detalle se encuentra en el documento ANEXO V Descripción sistema GRC.

Será objeto del proyecto también la migración tanto técnica como funcional del actual sistema GEMA-BW descrito en el documento ANEXO VI Descripción sistema GEMA-BW.

4.2 ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto consta de las labores de consultoría, gestión, formación y soporte técnico, así como el suministro del hardware y las licencias que permitan acometer el proyecto de conversión a SAP S/4HANA, la migración del sistema GRC y la migración de BW.

Como mínimo se deben llevar a cabo las siguientes tareas:

- a. **Gestión y seguimiento** de todas las tareas del proyecto.
- b. **Suministro, instalación y configuración del hardware** necesario para el correcto funcionamiento de la nueva versión del producto S/4HANA.
- c. **Instalación y configuración de los sistemas de réplica, alta disponibilidad y contingencia** para dotar de resiliencia al nuevo S/4HANA.
- d. **Instalación del software SAP HANA..**
- e. **Instalación y configuración de SAP Landscape Management** para los entornos S/4, BW/4 y GRC.
- f. **Suministro de las licencias** para la nueva versión del producto S/4HANA basadas en las necesidades reales.
- g. **Lanzamiento del proyecto** donde se identificarán los responsables, grupos implicados y los aspectos más relevantes del proyecto
- h. **Planificación inicial del proyecto** donde se deberán identificar los hitos de entrega. Así como resaltar aquellas tareas donde Metro deba validar y aceptar las mismas.
- i. **Plan de la estrategia de migración** de todos los entornos implicados. (Este deberá incluir como mínimo, 3 pruebas de concepto (Sandbox) para validar la migración), así como asegurando la puesta en marcha en el mínimo tiempo posible de corte del servicio.
- j. **Instalación de la nueva versión** de S/4HANA.
- k. **Análisis detallado del actual sistema** con el fin de obtener un análisis de la situación actual a nivel técnico, funcional y de negocio.
- l. **Implementación de los procesos afectados por la migración a la nueva versión S/4HANA.** Se enumeran algunos ya identificados. A título orientativo para más detalle ver el ANEXO IV Plan Director:
 - Conversión de los maestros de terceros, clientes y proveedores a Business Partner, así como la propia adaptación de los desarrollos a la nueva figura de Business Partners.
 - Conversión a **UNICODE** de todos los desarrollos a medida identificados durante el proceso de análisis previa a la migración, así como de la base de datos
 - Conversión del modelo de autenticación y autorización basado en roles y perfiles.
 - Transformación/conversión del actual sistema SAP ECC 6.04 a SAP S/4HANA
 - Conversión de todas las fichas de empleados a Business Partners de SAP
 - Implementar SAP Learning Solution (PE-LSO)
 - Implementar funcionalidad PEST/PUST
 - Implementar funcionalidad de la planificación de costes de personal (PA-CP)

- Migración del proceso de pago (SAP-BCM)
- m. **Transformación del sistema a S/4 HANA** donde se configurarán los procesos funcionales y adaptará el código de todos los desarrollos a medida e interfaces, para su funcionamiento en la nueva versión. Esto incluye eliminar las llamadas a objetos obsoletos por objetos actuales, refactorizar el código de aquellos programas que vayan a tener un rendimiento peor del actual al trabajar en memoria, así como cualquier otra adaptación técnica que sea necesario realizar.
- n. **Implementar funcionalidad EWM en sustitución a WM** pasando a la gestión de almacenes extendida por la obsolescencia del sistema actual WM.
- o. **Adaptación y/o conexión de las actuales interfases** con otros sistemas
- p. **Activación de las nuevas funcionalidades** de S/4HANA que sustituyen a las que Metro está utilizando actualmente.
- q. **Migración del sistema GRC 10.1** a la versión SAPHANA Access Control 12 con toda la funcionalidad que tenga el día de la conversión productiva.
- r. **Migración del sistema GEMA-BW y carga de los datos** generados en los últimos 10 años . El detalle de todo el contenido de este sistema está en el ANEXO VI Descripción sistema GEMA-BW.
- s. **Plan de contingencia** para el momento de la migración del entorno de producción.
- t. **Plan de pruebas** que garantice el correcto funcionamiento de los procesos migrados. Se realizarán pruebas unitarias en el entorno de desarrollo migrado, y el resto de las pruebas de integración, rendimiento, validación y aceptación se realizarán en el entorno de preproducción migrado.
- u. **Elaboración de toda la documentación** basada en la metodología interna de Metro y de acuerdo con las necesidades de Metro. Además de los documentos anteriormente citados (plan de la estrategia de migración, plan de contingencia y plan de pruebas), se deberá realizar una guía de aquellos procesos funcionales afectados por la migración, así como la documentación técnica si a nivel de programación si aparecen cambios importantes a tener en cuenta.
- v. **Formación técnica al personal** que aplique del Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información.
- w. **Formación a usuarios funcionales** tanto del sistema de SAP S/4HANA como SAPHANA Access Control y BW
- x. **Gestión del cambio** como consecuencia de los cambios en los procesos de trabajos ocasionados por la propia migración de sistema.
- y. **Implantación del sistema** donde se hará entrega del sistema migrado en su totalidad con previa aceptación por parte de METRO.
- z. **Soporte presencial post-migración** tras la finalización del proyecto para la resolución de incidencias o anomalías de las plataformas migradas, así como soporte y asesoramiento funcional al área usuaria, según los plazos de soporte establecido.
- aa. **Servicio de mantenimiento** durante la duración del contrato de los elementos de infraestructura IT instalada (hardware, sistema operativo, base de datos HANA, sistemas de réplica y alta disponibilidad).
- bb. **Servicio de soporte proactivo** de los elementos de infraestructura IT y SAP BASIS.

Los datos enumerativos que se ofrecen a lo largo de este documento y de los anexos referenciados, se hacen de forma que facilite la confección de las ofertas de modo que cada oferente tenga una idea lo más aproximada del entorno de trabajo. Se publica con carácter meramente informativo, lo cual significa que en el lanzamiento del proyecto los datos pueden haber variado.

Si durante alguna fase del proyecto, se identificase algún proceso no contemplado en el anterior listado, el Contratista deberá comunicarlo a Metro para su valoración y decisión final de llevarlo a cabo.

La información que se facilita no eximirá al Contratista, de comprobar o cotejar los datos en ella contenidos con la realidad, ni la discrepancia entre la realidad y esta información dará derecho a incremento alguno del precio establecido en el contrato ni a indemnización de ningún tipo.

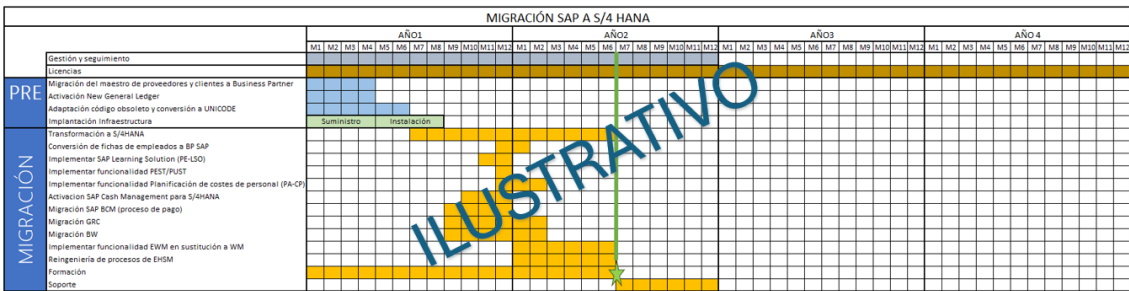
En el momento de elaborar este pliego se desconoce con exactitud el alcance de los cambios que para el usuario final se producirán con la migración. Cada uno de los oferentes deberá en función de su experiencia valorar este aspecto teniendo en cuenta que la estrategia de migración que Metro adoptará será la indicada en el apartado del Objetivo de este documento. Con dicha valoración, se deberán extrapolar las actividades a realizar. Esto es muy importante, dado que la mera mención en los pliegos de tareas a realizar no significa una valoración de su importancia o carga de trabajo. Eso lo deberá ponderar en la oferta cada empresa. Eso significa que, si la migración no influye en algún aspecto, se deberá hacer notar y evidentemente su peso en carga de trabajo sería mínimo. Por el contrario, si existe una actividad con gran carga de trabajo, de igual modo se significará explícitamente.

Debe señalarse que los documentos anexos contienen la información lo más exhaustiva y exacta posible en el momento de la elaboración del presente pliego, con el fin de facilitar la redacción de las ofertas. Aun así, se hace notar que estas informaciones son orientativas y que el ámbito del proyecto es la migración completa del sistema de Metro.

4.2.1 ASPECTOS REQUERIDOS A TENER EN CUENTA

La estrategia considera los objetivos que se persiguen con la ejecución del proyecto y posibles condicionantes que determinan la priorización. Identificados los proyectos o iniciativas a considerar, así como decidida una alternativa (en los casos que lo requiera), se traza una estrategia de conversión/transformación a S/4HANA del ERP, migración del sistema GRC- y migración de BW de Metro de Madrid.

Se considera que ciertos procesos descritos en el alcance deben tener un orden de ejecución para el completo proceso de migración. Se presenta un cronograma meramente informativo para la ejecución de cada una de las iniciativas indicadas y la migración a S/4HANA, que deberá ser revisado y ajustado en detalle en la fase inicial del proyecto:



Metro de Madrid facilitará al Contratista toda la documentación existente relativa a diseños funcionales de los módulos SAP ECC implantados, diseños técnicos de los distintos desarrollos a medida y otros documentos manuales de usuario, perfiles de usuario, autorizaciones, etc.).

4.2.2 ACTIVIDADES QUE ENGLOBA LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Será responsabilidad de esta tarea la perfecta coordinación de las distintas actividades que se lleven a cabo durante el proyecto, así como de la calidad de los trabajos efectuados y el total cumplimiento de la planificación del proyecto en todos los ámbitos.

El alcance de la Gestión de Proyecto para la migración de versión, incluyendo todas las tareas inmersas en el proyecto, deberá incluir los siguientes puntos:

- Lanzamiento del proyecto
- Planificación y seguimiento del proyecto, atendiendo a:
 - Coordinación de las diferentes actividades.
 - Evaluación del impacto de la nueva versión, atendiendo fundamentalmente a: procesos, usuarios, datos, hardware y operaciones.
 - Desarrollo de procedimientos de gestión del proyecto.
 - Sincronización de los diferentes planes de trabajo de cada uno de los paquetes de trabajo.
 - Gestión de riesgos y planes de contingencia derivados.
- Seguimiento y Control
 - Seguimiento de los diferentes eventos e hitos del proyecto en cada una de sus fases, aseguramiento del cumplimiento de los diversos hitos, con especial atención a aquellos que constituyen caminos críticos.
 - Organización y participación en reuniones de seguimientos periódicas para dinamizar las decisiones que afecten a aspectos críticos del proyecto.
 - Elaboración de informes de seguimiento periódicos y resúmenes a la dirección y actas de las reuniones.
- Gestión del cambio.
- Gestión de incidencias.
- Aseguramiento de la Calidad de todos los entregables
- Elaboración de los informes de seguimientos y las actas de reunión. Perseguir y viabilizar el cumplimiento de los acuerdos.
- Coordinación y aprobación de estrategias y planes de formación a usuarios.
- Coordinación y aprobación de las acciones de comunicación.
- Coordinación de los diferentes proveedores (HW, SW) involucrados, si es que hubiese varios
- Elaboración seguimiento y control de los planes de trabajo.

- Planificación, diseño, organización y coordinación del programa de formación a técnicos y usuarios finales.

El marco de actuación y de responsabilidad del Contratista quedará fijado de acuerdo con las siguientes pautas de conducta:

- Tendrá carácter ejecutivo siempre y cuando se cumplan cada una de las siguientes premisas:
 - Si la actuación es necesaria y no supone interferencias significativas a terceros.
 - Si los usuarios responsables y los técnicos del Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información están de acuerdo en dicha actuación.
 - Si no supone repercusión significativa que condicione el plazo y/o el coste del proyecto.
 - Sí es técnica y funcionalmente viable.

En todo caso, las decisiones tomadas en este ámbito de actuación siempre quedarán debidamente documentadas y serán trasladadas, a efecto informativos, a los diversos comités de seguimiento establecidos al efecto.

Todas las acciones de esta naturaleza deberán ser conocidas, valoradas y autorizadas en su caso por la Dirección del Proyecto para la toma de las oportunas decisiones.

4.2.3 ACTIVIDADES QUE ENGLOBA EL ÁMBITO FUNCIONAL

Las tareas mínimas para desarrollar dentro del ámbito funcional serán las siguientes:

- Análisis detallado de los procesos críticos de negocio
- Análisis, corrección o modificación (si procede) y pruebas de la parametrización funcional, de forma que se mantenga en la nueva versión, toda la funcionalidad existente en explotación en la versión actual en el momento de iniciar el cambio de versión objeto de este pliego.
- Análisis, corrección o modificación (si procede) y pruebas de todos los desarrollos de cliente realizados para Metro en los distintos módulos funcionales SAP. Los desarrollos deberán adaptarse para el correcto uso de las nuevas tablas sin impactar en el funcionamiento de la aplicación.
- Análisis, definición y especificación de roles y perfiles, incluyendo entre otros los objetos de autorización, a fin de asegurar la correcta migración del modelo de autorización existente.
- Para los sistemas externos, Portafirmas, Portal LifeRay e Invoices/Cockpit, el Contratista deberá realizar las acciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento con la nueva versión de SAP 4/HANA, pudiendo subcontratar este trabajo en caso de necesidad.

- Adaptación a Unicode. Conversión de todos los desarrollos a medida identificados durante el proceso de análisis previa a la migración, así como de la base de datos.
- Análisis, corrección o readaptación, para no perder funcionalidad si procediese y pruebas de los desarrollos ABAP realizados como modificaciones al estándar en los distintos módulos de SAP.
- Análisis, corrección o modificación (si procede) y pruebas de todas las interfaces existentes entre el sistema ECC y las aplicaciones/sistemas externos. En documento ANEXO II Información funcional e interfases se describen las distintas interfaces y la parte funcional responsable de cada una de ellas. El ámbito de actuación contractual del Contratista, por lo que respecta a las interfaces con cualquier aplicación o software externo a SAP el siguiente:
 - Garantizar que los desarrollos de SAP que interactúan con elementos externos tengan un funcionamiento correcto y adecuado a la funcionalidad esperada.
 - Si en algún caso se determina que un objeto en la nueva versión ha quedado en desuso, el Contratista deberá realizar la adaptación que garantice que la funcionalidad se mantiene.
- Pruebas unitarias de las correcciones o modificaciones efectuadas en el sistema (ciclos de prueba y preparación de datos), así como su integración funcional con otras funcionalidades o módulos, incluyendo las correspondientes a las interfaces, con vistas a realizar las pruebas de integración.
- Se acordará en el ámbito del proyecto con el Contratista el mecanismo y herramientas a utilizar para documentar los casos de prueba. Estas herramientas y las posibles licencias de las mismas deberán ser proporcionadas por el Contratista.
- Participación presencial permanente durante toda la ejecución del plan de pruebas, para proporcionar soporte y ayuda en la ejecución de las pruebas de usuario y de las pruebas del Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, así como corrección de las disfunciones encontradas.
- Planificar e impartir la formación a los usuarios avanzados (formadores), que a su vez transmitirán a los usuarios finales, si procede, relativa a los cambios funcionales y de operativa diaria, derivados del cambio de versión en las funcionalidades de cada módulo, así como al personal técnico. En el capítulo correspondiente a la Formación a impartir, se describe con mayor detalle el contenido de esta.
- Documentación de las correcciones y pruebas realizadas.
- Puesta en productivo de la nueva versión con las agrupaciones funcionales descritas. Aceptación, por parte de Metro de Madrid y del jefe de Proyecto, de la calidad del producto obtenido.
- Para el caso concreto de la migración del sistema GRC (en el documento ANEXO V Descripción sistema GRC se describen los requisitos específicos de este sistema):

- Análisis detallado de los procesos de negocio implementados en SAP GRC Access Control como paso previo a la definición de la estrategia.
- Definición de la estrategia de migración a seguir de forma consensuada con Metro.
- Configuración del nuevo sistema de forma que se mantenga en la nueva versión toda la funcionalidad existente en explotación en la versión actual.
- Migración de datos desde el sistema actual al nuevo sistema de forma tal que se asegure la integridad y disponibilidad de estos.
- Realización de pruebas unitarias y de integración de cada uno de los componentes y módulos desplegados actualmente y cuya funcionalidad se desea mantener y corrección de las disfunciones encontradas (si procede).
- Documentación de las modificaciones y pruebas realizadas.
- Planificación e impartición de la formación relativa a los cambios funcionales y de operativa diaria, derivados del cambio de versión en las funcionalidades a los usuarios finales de la aplicación y a los participantes en el proyecto por parte de Metro que administran la plataforma.
- Puesta en productivo de la nueva versión de SAP S4HANA GRC Access Control
- 12. Aceptación, por parte de Metro y del gestor del proyecto, de la calidad del producto obtenido en los distintos hitos que se planifiquen por medio del Comité de Dirección del Proyecto, acorde con la planificación.
- Para el caso de la migración del sistema GEMA-BW descrito en el documento de ANEXO VI Descripción sistema GEMA-BW:
 - Análisis detallado de las fuentes de datos y extractores.
 - Análisis detallado de los infocubos.
 - Carga de los últimos 10 años de los datos existentes en el actual modelo de GEMA-BW
 - Adaptación de los informes a la nueva versión para garantizar su correcto funcionamiento.
 - Documentación de las modificaciones y pruebas realizadas
 - Puesta en productivo de la nueva versión del sistema GEMA-BW dentro de la arquitectura ya existente BW/4HANA.
 - Aceptación por parte de Metro sobre el correcto funcionamiento.
- Se deberá garantizar el mantenimiento de los entornos de Metro durante la duración del proyecto.
- Durante las primeras fases del proyecto, se propondrá por parte del Contratista la mejor estrategia de migración que será en todo caso sometida a aprobación por Metro. A modo de ejemplo, las estrategias que hasta la fecha se han utilizado para otras migraciones son de este tipo y aproximadamente se espera algo similar como mínimo:
 - Primera: Es la que se hará inicialmente y que servirá de partida para los trabajos de migración.

- Segunda: En un momento determinado se volverá a migrar y se ajustarán todos los trabajos realizados hasta ese momento. Este será el entorno en el que se desarrollarán las pruebas de integración y de usuario.
- Tercera: Tras las correcciones derivadas de las pruebas y para volver a pasar los ciclos de pruebas fallidos, esta será la copia sobre la que se dará la aceptación a la migración productiva.
- Cuarta: Migración propiamente dicha del entorno de desarrollo de Metro.
- Cabe la posibilidad de que sea necesaria alguna más debido al deseable sincronismo con proyectos vivos que se incorporen a la plataforma durante el período de ejecución de la migración, pero que se iniciaron en la versión origen.
- Migración del entorno Productivo.

4.2.4 ACTIVIDADES QUE ENGLOBA EL ÁMBITO TECNOLÓGICO

Bajo el epígrafe de ámbito tecnológico, las actividades se extienden a lo largo de toda la duración del proyecto, desde el inicio con la provisión de la infraestructura necesaria hasta la fase final donde será preciso realizar los ajustes necesarios para el correcto funcionamiento del sistema productivo.

Las tareas a realizar como mínimo son:

- Instalación de las versiones SAP que sean necesarias, tanto en las plataformas hardware específicas del proyecto de migración, como en el resto de los entornos involucrados.
- Migración de todos los entornos a la nueva versión, prestando especial atención al sistema productivo y al sistema de desarrollo. Hasta ahora siempre se ha exigido la migración de desarrollo para conservar toda la gestión de versiones histórica del sistema. Se valorará cualquier otra alternativa que conserve la gestión de versiones de los objetos y que no mantenga datos en desarrollo de carácter personal sujetos a ley de protección.
- Gestión de objetos que estén en producción respecto a desarrollo en diferentes estados o versiones para unificar y normalizar el sistema. Será responsabilidad del Contratista de que se lleven a cabo todas las tareas que conduzcan a dejar los entornos alineados y conversiones iguales en todos los entornos migrados. Esto significa que hay que identificar y aislar todos los objetos que estén en un entorno y no en el otro (desarrollo y producción) y resolver igualmente las incongruencias, etc.
- Correcciones sintácticas en ABAP para la nueva versión.
- Implantación de parches de cualquier componente SAP que proceda a lo largo del proyecto implantar.
- Pruebas técnicas sobre la estabilidad de la nueva versión
- Soporte a Integración/comunicación con otras aplicaciones.
- Configuración y pruebas de alta disponibilidad

- Preparación de contingencias técnicas
- Pruebas de rendimiento volumen.
- Identificación y desarrollo de directrices para la optimización de los procesos críticos.
- La gestión del sistema de transporte
- Asesoría y gestión de los aspectos técnicos de las interfaces con otros sistemas o aplicaciones que afecten al cambio de versión.
- Realización efectiva de los cambios de versión en los entornos de desarrollo, preproducción, tcm, formación y producción.
- Documentación técnica relevante para el proyecto.
- En general, la realización de todas las tareas incluidas en la migración técnica incluyendo la ejecución con garantía de completitud y corrección de todos los procesos requeridos para realizarla.
- Asimismo, y por medio de los sistemas adecuados, el Contratista será el custodio de la integridad, consistencia y coherencia de los sistemas. Esto significa que la autorización para pasar órdenes de transporte de correctivo o de proyectos vivos deberá darla él cuando se garantice que la funcionalidad transportada no afecta a la migración o que esta funcionalidad ya ha sido consolidada en el entorno de migración. También significa que deberá tener un papel de control permanente a lo largo de toda la duración del proyecto.
- Configuración del Solution Manager de todos los escenarios necesarios para poder acometer con integridad la migración de los sistemas a S/4, BW/4 y GRC.
- Instalación y configuración en todos los servidores de las soluciones S/4, BW/4 y GRC de las instancias de diagnostics de los sistemas SAP para su conexión al Solution Manager.
- Instalación y configuración de SAP Landscape Management para los entornos S/4, BW/4 y GRC.
- Para el caso concreto de la migración del sistema GRC:
 - Instalación SAP S/4HANA GRC Access Control12 (o la última versión liberada por SAP en el momento de iniciarse el proyecto) en los distintos entornos de SAP S/4HANA.
 - Implantación de los parches de GRC Access Control que proceda.
 - Realización de las tareas técnicas necesarias para mantener la funcionalidad existente en explotación en el momento de migrar el producto a la nueva versión (configuración de Jobs, configuración de envío de correos, etc.).
 - Realización de pruebas técnicas sobre la estabilidad de la nueva versión.
 - En general, la realización de todas las tareas incluidas en la migración técnica incluyendo la ejecución con garantía de completitud y corrección de todos los procesos requeridos para realizarla.
- Para el caso concreto de la migración del sistema BW:

- Migración de versión de BW/4HANA, PaPM y BPC a la última versión liberada por SAP en el momento de iniciarse el proyecto).
- Migración de los datos existentes en el actual BW 7.0 de al menos los últimos 10 años.
- Realización de las tareas técnicas necesarias para mantener la funcionalidad existente en explotación en el actual BW 7.0 en el momento de migrar el producto a la nueva versión (configuración de Jobs, configuración de envío de correos, etc.).
- Realización de pruebas técnicas sobre la estabilidad de la nueva versión.
- En general, la realización de todas las tareas incluidas en la migración técnica incluyendo la ejecución con garantía de completitud y corrección de todos los procesos requeridos para realizarla.

4.2.5 INTERACCIÓN CON PROYECTOS VIVOS

Será un aspecto crítico de atención si durante el proyecto de migración/transformación de sistema SAP, existieran otros proyectos que se estén desarrollando en paralelo.

A continuación, se exponen las diferentes casuísticas que se pueden dar:

Casuística 1: Proyectos vivos en el momento de comenzar el proyecto de migración y que finalizarán antes de la conversión productiva a S/4HANA.

- Después de la puesta en explotación del proyecto en ejecución, la funcionalidad afectada se deberá tener en cuenta en el proyecto de migración de las siguientes maneras:
 - Casuística 1.a: Si el proyecto vivo ya incluía en su contrato la adaptación a S/4HANA, el Contratista de aquel proyecto será el responsable de garantizar esa funcionalidad en el entorno migrado y se incorporará como un participante más de una parte y bajo el ámbito de gestión del proyecto de migración para garantizar el éxito global.
 - Casuística 1.b: Si el proyecto vivo no incluía en su contrato la adaptación S/4HANA, el Contratista del lote III MIGRACIÓN SAP A S/4 HANA será el responsable de garantizar esa funcionalidad en el entorno migrado.
 - Casuística 1.c: Si en el proyecto vivo se ha especificado contractualmente la necesidad de tener en cuenta las circunstancias de la migración a la hora de realizar la implantación, pero no está explícitamente incluida la migración en el contrato, el Contratista del lote III MIGRACIÓN SAP A S/4 HANA será el responsable de garantizar esa funcionalidad en el entorno migrado.

Casuística 2: Proyectos vivos en el momento de comenzar el proyecto de migración y que no finalizarán antes de la conversión productiva a S/4HANA.

El Contratista del proyecto vivo será el responsable de garantizar su funcionalidad en el entorno migrado de desarrollo, para que a partir de ahí realice las pruebas correspondientes que garanticen el éxito del paso a producción en el sistema S/4HANA.

En un momento determinado que se pactará entre Metro y los Contratistas de ambos proyectos (el actual y el vivo), se realizará el traslado del desarrollo del proyecto vivo a un entorno S/4HANA por determinar (desarrollo o sandbox).

Casuística 3: Proyectos no comenzados en el momento de empezar el proyecto de migración y que finalizarán antes de la conversión productiva a S/4HANA.

Se les aplicará la misma política de la casuística 1 y con sus subconjuntos 3.a, 3.b y 3.c equivalentes a los de 1.a, 1.b y 1.c.

Casuística 4: Proyectos no comenzados en el momento de empezar el proyecto de migración y que finalizarán después de la conversión productiva a S/4HANA.

Se les aplicará la misma política de la casuística 2, con la peculiaridad de que se considerará razonable que el proyecto se realice desde el principio en el entorno de migración S/4HANA y que se sometan a la normativa del proyecto de migración.

En caso de que la planificación de algún proyecto incluyendo la de la propia migración haga que se cambie de casuística de este o de otros proyectos por el propio devenir de su implantación, les serán aplicadas a los proyectos que cambien de casuística las apreciaciones de la casuística en la que se le encasille en cada momento para reflejar su situación real. Es decir, si un proyecto se retrasa y se implanta, por ejemplo, con posterioridad a la conversión productiva cuando estaba planificado su paso a producción antes, se le considerará como proyecto de casuística 2 en vez de 1. O si por el contrario la migración se retrasa, puede hacer que la casuística de varios proyectos cambie y se les aplique la política de la nueva casuística en la que se les encuadre.

4.2.6 OTROS DATOS DE INTERÉS

En ese capítulo se desea aportar una serie de datos que se consideran importantes para dar una idea lo más precisa posible a la realidad del sistema de Metro de Madrid. Estos datos podrían servir para la realización de las ofertas, pero debe quedar claro que en modo alguno deben ser considerados como datos contractuales sino como estadísticos.

Estos se deben a que el propio mantenimiento correctivo y evolutivo del sistema puede hacer que los datos sean diferentes. Se vuelve a recordar que en todo caso el objeto es garantizar el correcto funcionamiento de la versión migrada con toda la funcionalidad del sistema productivo.

Para más detalle de las estimaciones de objetos estándar modificados y desarrollos a medida ver documento ANEXO II Información funcional e interfaces.

4.3 CONFIGURACIÓN DE LOS LOTES

Para el presente concurso se han configurado 3 lotes.

Cada uno de estos lotes se adjudicará de forma independiente, aunque es necesario que resulten adjudicados los 3 lotes para llevar a cabo la contratación.

4.3.1 LOTE I: SUMINISTRO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

Contiene los siguientes apartados del alcance:

- b. Suministro, instalación y configuración del hardware** necesario para el correcto funcionamiento de la nueva versión del producto S/4HANA.
- c. Instalación y configuración de los sistemas de réplica, alta disponibilidad y contingencia** para dotar de resiliencia al nuevo S/4HANA.
- d. Instalación del software SAP HANA** necesario para el correcto funcionamiento de la nueva versión del producto S/4HANA, en lo que respecta a la base de datos HANA
- aa. Servicio de mantenimiento** durante la duración del contrato de los elementos de infraestructura IT instalada (hardware, sistema operativo, base de datos HANA, sistemas de réplica y alta disponibilidad).
- bb. Servicio de soporte proactivo** de los elementos de infraestructura IT y SAP BASIS.

4.3.2 LOTE II: SUMINISTRO DE LICENCIAS

Contiene el siguiente apartado del alcance:

- f. Suministro de las licencias** para la nueva versión del producto S/4HANA basadas en las necesidades reales.

4.3.3 LOTE III MIGRACIÓN SAP A S/4 HANA

Contiene el siguiente apartado del alcance:

- a. Gestión y seguimiento.**
- e. Instalación y configuración de SAP Landscape Management**
- g. Lanzamiento del proyecto**
- h. Planificación inicial del proyecto**
- i. Plan de la estrategia de migración**
- j. Instalación de la nueva versión de S/4HANA.**
- k. Análisis detallado del actual sistema.**
- l. Implementación de los procesos afectados por la migración a la nueva versión S/4HANA.**
- m. Transformación del sistema a S/4 HANA**

- n. Implementar funcionalidad EWM en sustitución a WM
- o. Adaptación y/o conexión de las actuales interfases
- p. Activación de las nuevas funcionalidades
- q. Migración del sistema GRC 10.1 a la versión SAPHANA Access Control 12
- r. Migración del sistema GEMA-BW
- s. Plan de contingencia.
- t. Plan de pruebas.
- u. Elaboración de toda la documentación
- v. Formación técnica
- w. Formación a usuarios funcionales
- x. Gestión del cambio
- y. Implantación del sistema.
- z. Soporte presencial post-migración.

La información correspondiente a cada lote se encuentra en el apartado siguiente.

5 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LICITAR

Se deberán contemplar todos los elementos hardware, software, licencias y servicios necesarios para realizar la migración a la nueva versión de SAP S4/HANA, la migración del sistema GRC y la migración del sistema BW.

Como mínimo, el Contratista deberá cumplir las siguientes especificaciones para la realización de los trabajos objeto de este servicio. Se indican los requerimientos mínimos necesarios:

5.1 LOTE I: SUMINISTRO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

El objeto de este lote es el suministro e instalación de los elementos hardware y software base necesarios para crear la infraestructura informática que soporte los nuevos sistemas SAP S/4HANA, SAP GRC Access Control y SAP BW en Metro de Madrid S.A.

5.1.1 SUMINISTRO DE SERVIDORES

Metro dispone en la actualidad de los siguientes servidores para la ejecución de entornos SAP HANA:

- 2 servidores IBM Power 1024 (9786-42H) con las siguientes características cada uno:
 - 22 cores activos de 32 cores instalados mediante 2 CPUs Power 10 de 16 cores cada una.
 - 3 TB de memoria DDIMM DDR4-2933MHz.
 - 4 tarjetas (EN1J) PCIe 32Gb 2-port Optical Fibre Channel Adapter
 - 4 tarjetas (EN0W) PCIe 2-port 10/1GbE BaseT RJ45 Adapter
 - Licencias SUSE SLES for SAP Applications for Power para las 2 CPUs instaladas.
 - Licencia IBM PowerVM Enterprise Edition V3 para los 22 cores activados.
 - Licencia IBM Hardware Management Console Virtual Appliance x86 based V10.
- 1 servidor IBM Power 1024 (9786-42H) con las siguientes características cada uno:
 - 22 cores activos de 32 cores instalados mediante 2 CPUs Power 10 de 16 cores cada una.
 - 3 TB de memoria DDIMM DDR4-2933MHz.

- 2 tarjetas (EN1J) PCIe 32Gb 2-port Optical Fibre Channel Adapter
- 2 tarjetas (EN0W) PCIe 2-port 10/1GbE BaseT RJ45 Adapter
- Licencias SUSE SLES for SAP Applications for Power para las 2 CPUs instaladas.
- Licencia IBM PowerVM Enterprise Edition V3 para los 22 cores activados.
- Licencia IBM Hardware Management Console Virtual Appliance x86 based V10.

Se pretende ampliar esta infraestructura existente con equipos del mismo fabricante para ejecutar los nuevos sistemas SAP HANA. Las ampliaciones deberán ser totalmente compatibles con la configuración actual, y no supondrán en ningún caso la disminución del rendimiento de los equipos, como pueda ser por ejemplo por la inclusión de memorias de menor velocidad.

Los servidores suministrados serán los adecuados para realizar un despliegue *on-premise* en formato SAP HANA *tailored data center integration (TDI)*.

Se suministrará como mínimo:

- 3 ampliaciones para los 3 servidores IBM Power 1024 existentes.
- 1 servidor IBM Power 1024.
- 2 servidores IBM Power 1080, para ser instalados en el CPD principal.
- 1 servidor IBM Power 1080, para ser instalado en el CPD de contingencia.
- 2 servidores físicos de gestión HMC.

Los equipos se deberán instalar en dos CPDs distintos para poder configurar un entorno productivo en alta disponibilidad y resiliencia (High Availability & Disaster Recovery).

Se suministrarán las licencias necesarias para el particionamiento de los servidores en LPARs.

La solución deberá incluir las licencias necesarias para desplegar servidores virtualizados con sistema operativo “SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications” en todos aquellos equipos IBM Power que no estén licenciados en la actualidad. Llevará incluido el software “SUSE Linux Enterprise High Availability Extension”, necesario para la configuración de la alta disponibilidad y “HANA System Replication” para la configuración de la réplica en el CPD de respaldo.

Las características mínimas de los equipos a suministrar se incluyen en el ANEXO VIII Desglose técnico - Lote 1

5.1.2 SUMINISTRO DE ALMACENAMIENTO

Para el almacenamiento de los entornos SAP HANA Metro dispone en la actualidad de dos cabinas de almacenamiento IBM FlashSystem 9500 (tipo 4983, modelo AH8) con discos NVMe FCM3 de 38,4TB.

Se pretende ampliar esta infraestructura existente para albergar los datos de los nuevos sistemas SAP HANA objeto del presente Pliego. Las ampliaciones deberán ser totalmente compatibles con la configuración actual, y no supondrán en ningún caso la disminución del rendimiento de los equipos, como pueda ser por ejemplo por efecto de la inclusión de discos de tecnología inferior.

Se suministrarán dos controladoras adicionales IBM Storage Scale System 6000, una en cada CPD, para facilitar los transportes y copias entre entornos.

Se suministrará como mínimo:

- 2 ampliaciones de 14 discos NVMe FCM3 de 38,4TB, una por cada cabina IBM FlashSystem 9500 existentes.
- 2 sistemas IBM Storage Scale System 6000.
- 2 servidores de gestión ESS Management Server Utility.

Las características mínimas de los equipos a suministrar se incluyen en el ANEXO VIII Desglose técnico - Lote 1.

5.1.3 SUMINISTRO DE COMUNICACIONES

Para dotar de la adecuada conectividad de red a los nuevos entornos SAP S/4 HANA se solicita:

- Suministro, instalación y puesta en servicio de 4 de conmutadores leaf de 48 puertos, con posibilidad de instalar SFPs de 10/25 GbE, distribuidos en dos CPDs.
- Suministro, instalación y puesta en servicio de transceptores ópticos para las nuevas necesidades de conexión.

METRO dispone en todos sus CPD, de electrónica de comunicaciones Cisco con tecnología ACI para la red LAN. En concreto se utiliza la arquitectura Multi-Pod, que permite una gestión y operación unificada de todos los CPD aun estando separados geográficamente en varios centros (cada uno se considera un pod). La electrónica de red a suministrar en el proyecto será una ampliación de los leaf de esos pod.

Cada conmutador leaf se conectará con 4 enlaces de 100 Gbps a los spine existentes mediante transceptores a suministrar para los dos extremos (leaf y spine).

Los equipos que se suministren serán conmutadores multinivel, es decir, deben aglutinar funcionalidades de conmutación o nivel 2 con funcionalidades de enrutamiento o nivel 3. Su arquitectura será fija, con al menos dos fuentes de alimentación AC y 4 ventiladores redundantes (con capacidad de elegir el sentido de ventilación), siendo estos elementos extraíbles en caliente para su sustitución sin afección al servicio.

Unidades	Modelo de Leaf	Detalle Puertos
4	N9K-C93180YC-FX3S o superior	48 puertos 1/10/25 Gbps basados en SFP 6 puertos 40/100Gbps basados en QSFP

Tabla 2: Modelos de conmutadores leaf a instalar en los CPD

El número y tipo de transceptores a suministrar se detalla en el anexo Oferta Económica Lote 1.

Deberán incluirse las licencias necesarias (licencia Essentials) para los equipos y su integración en la plataforma ACI ya instalada para un periodo de 2 años a partir de la correcta instalación de los equipos.

Los equipos deben contar con un contrato de soporte por parte del fabricante que garanticen la reposición de los conmutadores con un tipo de soporte 24x7x4h. Este nivel de soporte se debe

garantizar desde el momento en que los equipos comienzan a prestar servicio hasta el fin del periodo de garantía.

El equipamiento que se proponga debe ser integrable completamente en la plataforma Cisco ACI existente ya implantada, así como la gestión y operación centralizada del equipamiento desde los cinco controladores APIC ya operativos.

Las características mínimas de los equipos a suministrar se incluyen en el ANEXO VIII Desglose técnico - Lote 1.

5.1.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE INSTALACIÓN EN CPD. CABLEADO.

Todos los equipos suministrados 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.

Para dotar de la adecuada conectividad de red a los nuevos entornos SAP S/4 HANA se solicita:

- Suministro, instalación y puesta en servicio de bastidores de fibra de 1 U para casetes.
- Suministro, instalación y puesta en servicio de casetes de 6 puertos LC dúplex en los bastidores de fibra.
- Suministro, instalación y puesta en servicio de los cables de interconexión “trunk” de casetes necesarios entre los bastidores de fibra.
- Suministro, instalación y puesta en servicio de todos los latiguillos de fibra y cobre necesarios para conexión de los conmutadores y nuevos equipos finales a los casetes.

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.

En el CPD 1, los equipos de cómputo y almacenamiento se instalan en una sala IT, en armarios con las características antes indicadas, formando cubos compuestos por dos lineales de racks en disposición pasillo frío – pasillo caliente. Los equipos de comunicaciones de tipo spine y los equipos de comunicaciones SAN se encuentran replicados en dos salas de comunicaciones, COM1 y COM2.

El cableado de cobre y fibra en la sala IT se establecerá entre cada uno de los armarios reservados para equipos (EDA) y los extremos de cada una de las filas (HDA). Se establecerá una estructura *End of Row* (EoR) para cada una de las ramas como se muestra en la siguiente imagen.

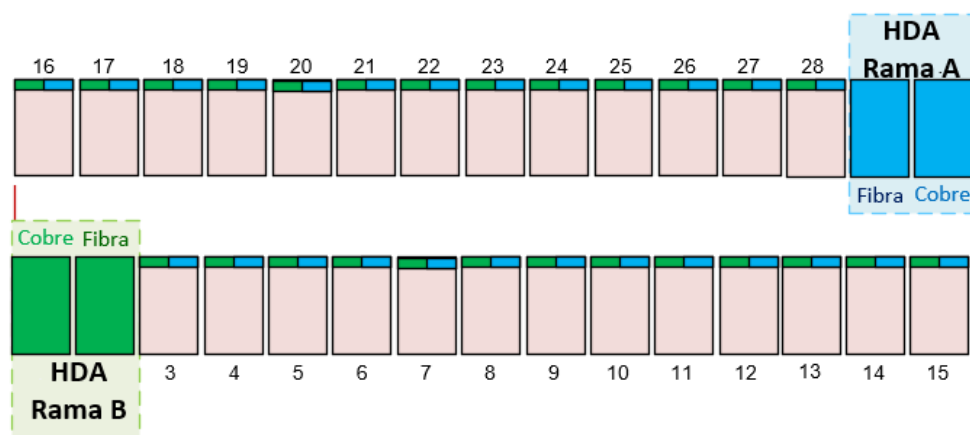


Figura 2: Organización armarios HDA en sala IT

Se reservarán 2 armarios un extremo de cada fila para ubicar la electrónica y los elementos de cableado estructurado de las dos filas del cubo.

Cada uno de los armarios EDA, en los que se instalarán los equipos, dispone de un panel de cableado UTP y un bastidor de fibra que tienen su reflejo en los dos armarios HDA del cubo. En esos mismos armarios se encuentran los conmutadores leaf desde los que se prestan los servicios de conectividad IP a la red LAN. Para el caso de las conexiones SAN, en dicho armario se contará con otro bastidor de fibra que refleja los puertos del director SAN ubicado en la sala de comunicaciones correspondiente.

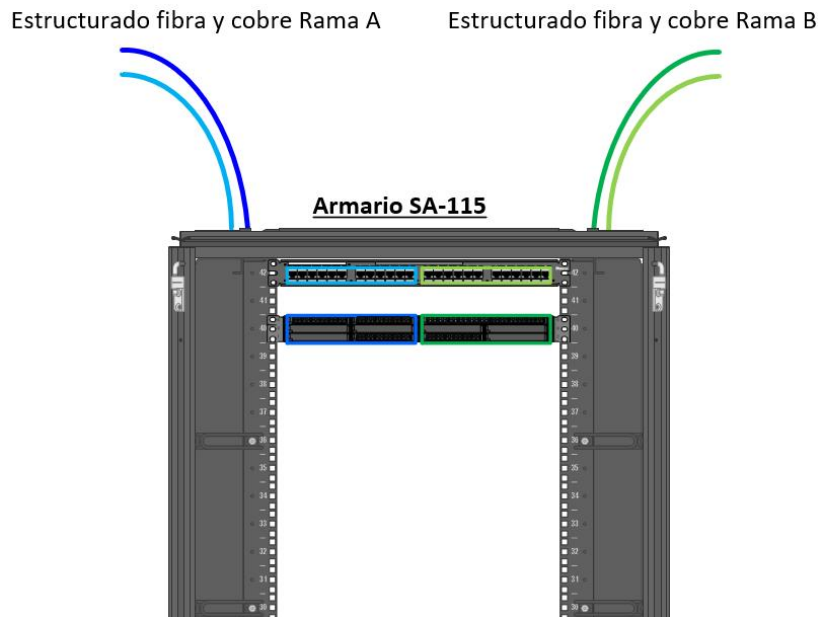


Figura 3: Esquema cableado armario EDA

Los bastidores de fibra son de alta capacidad, de fácil acceso y organización para que sean fácilmente gestionables. Están compuestos por bandejas independientes internas de extracción telescópica completa, cada bandeja interna dispone de 4 slots vacíos válidos para los diferentes tipos de casetes. Las bandejas extraíbles incluyen un espacio frontal y canales de salida laterales para la gestión de latiguillos. Incluyen tapa frontal abatible con amplio espacio para etiquetado, tapa trasera desmontable y accesorios para la gestión del cableado por la parte trasera. También permiten la instalación de casetes de 12 y 24 fibras.



Figura 4: Ejemplo bastidores 1,2 y 4 U (12, 24, 48 casetes de 6 puertos LC dúplex)

En los bastidores se instalan casetes del tipo de fibra necesario en cada caso (OS2 o OM4) y con el número de fibras y conectores a utilizar en cada caso. La conexión entre sí de los casetes se realiza mediante cables de fibra de 12 o 24 fibras con conectores MPO para que sea lo más flexible posible sin necesidad de realizar fusiones de ningún tipo.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo del esquema de conexión entre armarios EDA y HDA.

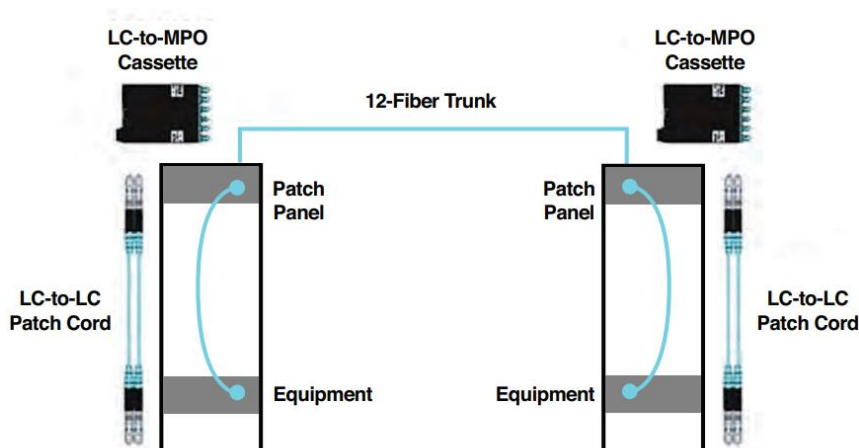


Figura 5: Esquema de conexión de equipos a red LAN (1 salto)

Se debe suministrar e instalar un bastidor de fibra de 1U en cada uno de los armarios en los que se instalen los servidores suministrados y las parejas correspondientes en los armarios HDA en los que se ubican los conmutadores leaf. En los bastidores se instalarán tantas parejas de casetes y cables trunk tipo PanMPO multimodo como sean necesarios para el número de enlaces de fibra que se requieren en cada armario, tanto para conexiones LAN como SAN.

La siguiente imagen muestra el esquema de montaje de bastidores y trunks a instalar en los armarios del CPD1.

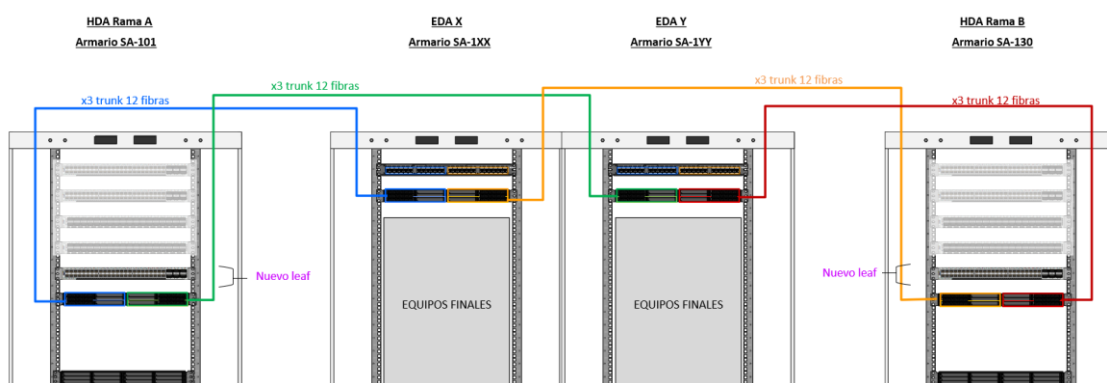


Figura 6: Esquema de montaje en CPD 1

Para el caso del CPD 2 no existen salas de comunicaciones diferenciadas de la sala IT. El cableado estructurado es de la misma tipología, pero con un único armario de equipos finales de comunicaciones LAN y otros dos armarios distintos para comunicaciones SAN.

Además, en el CPD 1 es necesario ampliar los casetes y trunk entre la sala IT (en la que están los leaf) y las salas de comunicaciones (en las que están los spine) con el número de enlaces que se necesitan, tanto para conexiones LAN como SAN. En el CPD 2 son necesarios casetes y trunk multimodo adicionales para este mismo caso, la comunicación entre los leaf y los spine.

El número y tipo de conexiones a suministrar se detalla en el anexo Oferta Económica Lote 1.

Todo el sistema de casetes, cables trunk y latiguillos multimodo será de tipo OM4 de ultra bajas pérdidas. Para el caso de monomodo será tipo OS2 con conectores con pulido APC.

Los casetes de fibra a utilizar serán de polaridad universal para 12 fibras ópticas tipo multimodo OM4 o monomodo OS2 dependiendo las necesidades indicadas más adelante.

El cable de interconexión de casetes a instalar entre los armarios será de la longitud necesaria para la distancia que se tiene que cubrir en cada caso y sus conectores de los extremos estarán terminados en fábrica.

En varios casos los casetes se instalarán sobre bastidores de fibra ya existentes, por tanto, el modelo y fabricante de los casetes deberán ser aprobados por el director de los trabajos con el fin de que sean compatibles y puedan instalarse sobre estos bastidores con ranuras disponibles y reservadas para ello.

Aunque todo el sistema de fibra estructurado se basa en paneles preconectorizados, se deberá certificar cada una de las fibras de cada pareja de casetes y comprobar que la instalación casete-cable de interconexión-casete cumple los parámetros de la norma y los indicados por las hojas de características del fabricante en caso de ser superiores.

Todo el tendido de cableado del proyecto debe quedar debidamente etiquetado 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.

Las características mínimas de los equipos a suministrar se incluyen en el ANEXO VIII Desglose técnico - Lote 1.

5.1.5 SERVICIOS DE INSTALACIÓN

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 sobrecostes 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.

Los servicios se prestarán principalmente de manera presencial en las instalaciones de Metro y en colaboración en sesiones conjuntas con los administradores de Metro. A criterio de Metro, para aquellas tareas que no requieran de una especial coordinación con los administradores de la plataforma de Metro y que puedan realizarse de manera desatendida, Metro proveerá de un acceso VPN para la ejecución de las tareas encomendadas. Dicha conexión VPN podrá ser auditada y grabada.

Se requieren los siguientes servicios:

1. Instalación y configuración inicial de los servidores.
 - 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 de los servidores: interfaz de gestión hardware, RAID de discos y actualización del firmware a la última versión disponible.
 - Integración en la herramienta de gestión.
 - Instalación y configuración de la herramienta de virtualización.
 - Creación de LPARs según definición de Metro. Se estima que será necesaria la creación de, al menos, 12 LPARs para alojar instancias SAP HANA, 16 LPARs para servidores de aplicación y 4 LPARs para SAP Web Dispatcher. En el caso de que durante el proyecto de migración a S/4 se detectase la necesidad de desplegar algún componente SAP adicional no contemplado en este listado y que requiera de su propio entorno separado, se deberá crear el LPAR.
 - Configuración del almacenamiento presentado al servidor físico.
 - Configuración de red del servidor físico.
 - Instalación, configuración y parametrización del sistema operativo “SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications” a su versión más actual incluyendo todos los parches de seguridad publicados hasta la fecha de instalación. La parametrización será de acuerdo con los requisitos definidos por Metro, atendiendo a los requerimientos de la parte funcional.
 - Configuración del almacenamiento presentado a los LPARs. La parametrización será de acuerdo con los requisitos definidos por Metro, atendiendo a los requerimientos de la parte funcional.
 - Configuración de red de los LPARs. La parametrización será de acuerdo con los requisitos definidos por Metro, atendiendo a los requerimientos de la parte funcional.
 - Documentación detallada de todo el proceso, incluyendo capturas de pantalla y salidas de terminal que permita reproducir la configuración realizada, comandos ejecutados y que constituyan un manual de administración.
 - Retirada de todos los residuos generados.
2. Instalación y configuración de la ampliación de almacenamiento.
- Desembalado de los elementos de ampliación.
 - Comprobación de la versión de firmware de los sistemas que se van a ampliar, y actualizando la versión si es necesario.
 - Instalación física de las ampliaciones.
 - Actualización de las versiones de firmware de los discos.
 - Reconfiguración del sistema de almacenamiento ampliado para la efectiva ampliación de capacidad y funcionalidad.
 - Creación y configuración de cluster ESS, incluyendo red y RGs.
 - Configuración de nodos CES y servicio NFS.
 - Configuración de backup del cluster ESS.
 - Documentación detallada de todo el proceso, incluyendo capturas de pantalla, comandos ejecutados y salidas de terminal que permita reproducir la configuración realizada.
 - Retirada de todos los residuos generados.
3. Instalación y configuración de los servidores de gestión HMC.
- 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 de los servidores: interfaz de gestión hardware, RAID de discos, actualización del firmware a la última versión disponible, red de comunicaciones.
 - Integración en la herramienta de gestión y con los servidores HMC virtuales existentes.
 - Documentación detallada de todo el proceso, incluyendo capturas de pantalla y salidas de terminal que permita reproducir la configuración realizada, comandos ejecutados y que constituyan un manual de administración.
 - Retirada de todos los residuos generados.
4. Instalación y configuración de los equipos de conectividad y cableado.
- Desembalado de los equipos.
 - Montaje en armario (rack) en las ubicaciones definidas por Metro.
 - Etiquetado de todos los componentes: conmutadores y cableado. Para los tendidos de fibra por bandeja colgada, cuyas longitudes son mayores, el etiquetado se deberá colocar también en toda la longitud del cable cada 5 metros.
 - Encendido y verificación inicial del correcto funcionamiento de todos los componentes.
 - Integración en la plataforma de gestión Cisco ACI realizando las labores necesarias que sean requeridas en la plataforma existente (APIC, spine, leaf, ...) para aprovisionar los nuevos equipos y las funcionalidades demandadas.
 - Configuración necesaria para realizar la asignación de los puertos de los nuevos conmutadores a los EPG que correspondan, teniendo en cuenta que toda la estructura lógica de tenants ya está creada en los 5 APIC que forman la plataforma completa.
 - Documentación detallada de todo el proceso, incluyendo capturas de pantalla y salidas de terminal que permita reproducir la configuración realizada, comandos ejecutados y que constituyan un manual de administración.
 - Retirada de todos los residuos generados.
5. Instalación y configuración de SAP HANA, réplica de sistemas y alta disponibilidad.
- Revisión de los requerimientos del sistema operativo.
 - Instalación, configuración, parametrización y envío de alertas de SAP HANA en los entornos:
 - S/4 de desarrollo, formación, transporte, preproducción, producción (activo, pasivo y réplica), sandbox1, sandbox2 y sandbox3.
 - S/4 GRC desarrollo y producción.
 - Instalación y configuración de herramientas de gestión HANA Cockpit y HANA Studio. Documentación del procedimiento.
 - Instalación y configuración de la réplica del sistema productivo SAP HANA Replication.
 - Instalación y configuración de la alta disponibilidad de todos los componentes del entorno productivo SAP S/4 HANA (HANA, Application Server, Web

- dispatcher, etc.), utilizando la herramienta de alta disponibilidad del sistema operativo SLES (Pacemaker) y en integración con SAP HANA System Replication.
- Planificación, ejecución y documentación de pruebas de alta disponibilidad. Se simularán tanto conmutaciones controladas como de pérdida abrupta.
 - Instalación, configuración, parametrización y documentación de SAP Landscape Management.
 - Definición de los procedimientos de copia homogénea entre entornos para refresco de datos, con SAP Landscape Management. Ejecución de una copia homogénea inicial de los entornos SAP HANA. Documentación del procedimiento de copia homogénea.
 - Documentación detallada de todo el proceso, incluyendo capturas de pantalla, comandos ejecutados y salidas de terminal que permita reproducir la configuración realizada, comandos ejecutados y que constituyan un manual de administración.
6. Definición de procedimientos de copias de seguridad SAP HANA
- Integración con Dell EMC NetWorker 19 (o superior).
 - Verificación de conectividad con cada una de las instancias de la solución.
 - Asistencia en la configuración de NMSAP (Networker Module for SAP) para HANA.
 - Validación.
 - Pruebas de *backup* y *restore* de todos los entornos.
 - Documentación detallada de todo el proceso, incluyendo capturas de pantalla, comandos ejecutados y salidas de terminal que permita reproducir la configuración realizada y que constituyan un manual de administración.
7. Migración de versión SAP HANA, réplica de sistemas y alta disponibilidad.
- Durante la vigencia del contrato, en el momento que Metro indique, en sincronía con el proyecto de migración a S/4, se deberá realizar una subida de versión de la base de datos SAP HANA de todos los entornos desplegados del landscape (desarrollo, formación, etc.).
 - Revisión inicial de notas e implementación.
 - Revisión de impacto sobre las herramientas de réplica y alta disponibilidad e implementación de cambios necesarios en las mismas para acometer la migración de versión de SAP HANA.
 - Planificación y ejecución de la migración de versión de SAP HANA; y de SAP HANA System Replication y Pacemaker si es necesario.
 - Documentación detallada de todo el proceso, incluyendo capturas de pantalla, comandos ejecutados y salidas de terminal que permita reproducir la configuración realizada y que constituyan un manual de administración.
8. Reajuste de rendimiento para entrada en producción.
- Previo a la entrada en producción del sistema S/4 se realizará un estudio del rendimiento de todos los componentes de la infraestructura con el objeto de conseguir el máximo rendimiento posible de la misma que permita reducir al máximo el tiempo de migración y puesta en producción. Se analizarán como mínimo las capas de LPAR, sistema operativo, base de datos, sistema de réplica, sistemas de almacenamiento y sistema de alta disponibilidad.
 - Implantación de las medidas correctivas.

- Documentación detallada de todo el proceso, incluyendo capturas de pantalla, comandos ejecutados y salidas de terminal que permita reproducir la configuración realizada y que constituyan un manual de administración.

5.1.6 SERVICIOS DE SOPORTE PROACTIVO

A lo largo del presente contrato se requieren los siguientes servicios profesionales:

- Servicio de apoyo de administración de la infraestructura hardware: IBM Power, IBM FlashSystem.
- Servicio de apoyo de administración del sistema operativo SLES y alta disponibilidad pacemaker.
- Servicio de apoyo de administración de las bases de datos SAP HANA instaladas, así como de sus sistemas de réplica y alta disponibilidad.
- Servicio de apoyo de administración SAP BASIS de los sistemas SAP S/4 instalados.

Se precisa disponer de un servicio de apoyo a la administración formado por un equipo de técnicos especializado que colabore en la administración y configuración de la infraestructura de la cual es objeto este Contrato.

Los elementos a los cuales se deberá prestar este servicio serán:

- Servidores IBM Power.
- Sistemas de almacenamiento IBM FlashSystem.
- Sistema operativo Linux, principalmente Suse Linux Enterprise Server, incluyendo la alta disponibilidad Pacemaker.
- Entornos de bases de datos SAP HANA.
- Entornos ERP SAP S/4 HANA y BW/4 HANA.
- Sistema SAP Landscape Management.
- Sistema SAP Solution Manager.

El ámbito de este servicio no se restringirá únicamente a los elementos suministrados en este Contrato, sino a cualesquiera que sean de la misma familia y que formen parte de la infraestructura IT de Metro.

Las tareas que deberá realizar el equipo serán como mínimo:

- Administración, configuración, monitorización, ajuste de rendimiento, instalación y actualización/parcheo de servidores IBM Power.
- Administración, configuración, monitorización, ajuste de rendimiento, instalación y actualización/parcheo de sistemas operativos Linux, principalmente SLES, y la herramienta de alta disponibilidad de SLES (Pacemaker).
- Administración, configuración, monitorización, ajuste de rendimiento, instalación y actualización/parcheo de sistemas de almacenamiento IBM FlashSystem, IBM Storage Insights e IBM Spectrum Control.

- Administración de entornos de bases de datos SAP HANA, asegurando su disponibilidad, estabilidad y rendimiento:
 - Instalación, actualización, configuración y administración de las herramientas de gestión de base de datos SAP HANA Cockpit, SAP HANA Studio, SAP HANA hdbsql.
 - Instalación, actualización, configuración y administración de la herramienta SAP HANA Hardware and Cloud Measurement Tools.
 - Configuración de los sistemas de backup de SAP HANA, de manera que se integren con la herramienta de backup corporativa. Realización de copias de seguridad y restauraciones. Realización de exportaciones e importaciones de tablas. Mantenimiento y limpieza del catálogo de backup, backup.log y backint.log.
 - Comprobación y aplicación de nuevas SAP Security Notes y SAP Hot News.
 - Monitorización de salud y ajuste del rendimiento.
 - Ejecución de HANA Mini Checks e implementación de optimización y ajustes requeridos.
 - Configuración y automatización de alertas y avisos.
 - Revisión y ajuste de parámetros de configuración.
 - Revisión y ajuste de *statement hints*.
 - Revisión y ajuste de índices.
 - Revisión y ajuste de tables de tipo *timezone* TTZZ.
 - Revisión y optimización de consultas.
 - Revisión y limpieza de ficheros de trazas.
 - Revisión y reorganización de *data files* y *row store* altamente fragmentados.
 - Revisión y reclamación de espacio de log.
 - Implementar políticas de limpieza y archivado de datos, vigilando especialmente las tablas técnicas.
 - Implementar y configurar tareas administrativas recurrentes en SAP HANA XS.
 - Configuración, monitorización, ajuste y operación de SAP HANA System Replication y su integración con el sistema de alta disponibilidad. Realización de pruebas de cambio de roles de réplica.
 - Instalación de parches y/o nuevas versiones de SAP HANA. Esta tarea no consumirá jornadas profesionales cuando se realice por primera vez en cada una de las bases de datos del *landscape*, por estar contemplado en el alcance del apartado 5.1.5 SERVICIOS DE INSTALACIÓN.
- Apoyo al desarrollo de procedimientos de administración automatizada a medida (*scripting*), en entornos HMC, sistema operativo, SAP HANA o SAP Landscape Management.
- Administración de entornos ERP S/4 HANA y BW/HANA, asegurando su disponibilidad, estabilidad y rendimiento:
 - Análisis y resolución de incidencias.
 - Aplicación de notas.
 - Instalación de paquetes o service pack de SAP, actualizaciones o cambios de versión de kernel SAP.

- Análisis del rendimiento y ajuste de los sistemas SAP.
- Instalación, actualización, configuración y administración de las herramientas de gestión SAP Solution Manager, SAP Landscape Manager.
- Administración de PO (SAP Process Orchestrator).
- Administración, mantenimiento y operativa de los servicios SAP Gateway
- Administración de las bases de datos de SAP, asegurando su disponibilidad, estabilidad y rendimiento.
- Servicios de operación SAP para la solución SAP S4 HANA
- Control de parada y arranque de los sistemas SAP.
- Configuración de instancias, mandantes y copias de mandantes.
- Configuración de conexiones remotas.
- Creación y gestión de conexiones RFC.
- Alta, modificación y gestión de los servicios del PO (SAP Process Orchestrator).
- Configuración del acceso de los clientes a los entornos SAP.
- Realización de copias de datos entre entornos.
- Ejecución y gestión de transportes, usuarios, roles y perfiles en los distintos entornos SAP.
- Servicios de administración, configuración y mantenimiento del Solution Manager.
- Diseño y elaboración de cuadros de mando.
- Configuración y ejecución de servicios en los sistemas SAP, tipo EarlyWatch Alert, DVM, ATC, etc.
- Configuración de la monitorización de los sistemas SAP.
- Servicios de administración, configuración y mantenimiento de los sistemas SAP Web Dispatcher.
- Servicios de administración, configuración y mantenimiento de las instancias de diagnostics de los sistemas SAP con conexión al Solution Manager.
- Monitorización y optimización del rendimiento.
- Asesoría e implementación de *best-practices*.
- Revisión del estado de salud y corrección de errores detectados.
- Resolver y/o colaborar en la resolución de incidencias, así como escalar las incidencias al fabricante correspondiente cuando sea necesario.
- Inventario software y hardware de los sistemas.
- Documentación detallada de todas las tareas realizadas, incluyendo capturas de pantalla, salidas de terminal, etc.
- Cualquier actividad requerida para la administración, configuración o actualización de los equipos y softwares suministrados en el presente Contrato.

Para la ejecución de estos servicios profesionales de apoyo serán necesarias 860 jornadas de servicios profesionales de 8 horas a lo largo de la duración del contrato.

La ejecución de las jornadas se realizará con cuatro perfiles distintos, descritos en el apartado 7.1.2 EQUIPO ASIGNADO PARA EL SERVICIO DE SOPORTE PROACTIVO. El número de jornadas de cada perfil se indica en el anexo de Oferta Económica. En caso de que Metro necesite a lo largo del contrato una distribución distinta en el número de jornadas de cada perfil, se podrá realizar una conversión de jornadas según el coste por jornada ofertado.

Las jornadas se prestarán principalmente de manera presencial en las instalaciones de Metro. A criterio de Metro, para aquellas tareas que no requieran de una especial coordinación con los administradores de la plataforma de Metro, Metro proveerá de un acceso VPN para la ejecución de las tareas encomendadas. Dicha conexión VPN podrá ser auditada y grabada.

La prestación del servicio de apoyo a la administración se realizará principalmente en el horario habitual comprendido entre las 7:15-15:15 h de lunes a viernes no festivos, de acuerdo con el calendario laboral de Metro.

Dado que el servicio de la plataforma SAP se desarrolla durante 24 horas al día, los siete días de la semana, ciertas intervenciones críticas se tendrán que realizar en horarios que no afecten al servicio y definidos de antemano por Metro, tras llegar a acuerdos con los departamentos usuarios, pudiendo por tanto necesitar que la prestación de las jornadas se realice fuera del horario habitual antes mencionado. En cualquier caso, los días y horarios concretos de prestación de las jornadas serán determinados por Metro según las necesidades.

Para el cómputo de las jornadas de servicio realizadas en horario nocturno o fin de semana serán multiplicadas por un baremo de 1,5.

Para cada perfil será necesario especificar un técnico titular y, al menos, un técnico sustituto, pues se requiere que las sustituciones por vacaciones, incapacidad temporal o cualquier otra circunstancia que provoque que el técnico habitual no se encuentre disponible sea ejercida, como máximo por dos personas diferentes.

Los días concretos de prestación de las jornadas, así como el perfil necesario del mismo, serán determinados por Metro según las necesidades. Desde la solicitud formal por correo electrónico o cualquier otra vía de comunicación acordada, de la necesidad de presencia en Metro del técnico asignado hasta su efectiva prestación no deberán transcurrir más de 10 días hábiles según el calendario laboral de Metro.

Se celebrarán reuniones de seguimiento trimestrales para el seguimiento de las jornadas solicitadas. Estas reuniones de seguimiento en ningún caso podrán computarse como jornadas de servicio profesionales. El Jefe de Proyecto del Contratista cumplimentará y facilitará a Metro un informe de seguimiento, previo a la celebración de la reunión. Tras la reunión, en el plazo de 5 días hábiles se emitirá la correspondiente acta por parte del Jefe de Proyecto del Contratista. En dicha reunión se realizará:

1. Revisión detallada del estado de los trabajos planificados a la fecha del seguimiento. Identificación de tareas terminadas, en ejecución, adelantos, retrasos y otras incidencias en el servicio. Motivos de incumplimientos.
2. Revisión de la planificación. Se revisará el estado de los trabajos pendientes y planificados, teniendo en cuenta los posibles retrasos, adelantos y otros posibles trabajos surgidos y no previstos.
3. Revisión y aceptación de jornadas a facturar. Revisión de penalizaciones.

La facturación del servicio se realizará trimestralmente, a trimestre vencido, y contemplará las jornadas planificadas correspondientes a los trabajos finalizados durante el período contemplado. La facturación será en función del número de jornadas aprobadas, deduciendo las penalizaciones aplicables.

5.1.7 SOPORTE AMPLIADO

Todos los equipos y software solicitados en los apartados 5.1.1 y 5.1.2 se deben ofertar con soporte técnico ampliado por un periodo de 4 años, con atención 24x7x365. El soporte comenzará a contabilizarse a partir del día siguiente a la finalización del hito 1 indicado en el apartado 5.1.11.1 Hitos de Ejecución. Este soporte se proveerá de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Será ofrecida directamente por el fabricante.
- 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 notificación automática de incidencias a Metro.
- Acceso *on-line* al motor de búsqueda del fabricante para consulta de notas técnicas, artículos y documentos.
- Inclusión en el servicio de alertas de seguridad del fabricante y suministro de parches para la corrección de los problemas de seguridad detectados.
- Durante el periodo de 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.

5.1.7.1 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).**

El tiempo de atención de la incidencia debe ser de 1 hora como máximo. Proceso de priorización en el tratamiento y matrices de escalado prioritarias para incidencias críticas. Implica soporte presencial antes de 4 horas de un técnico especializado en las instalaciones de Metro si no es posible resolver la incidencia de manera remota.

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

El tiempo de atención de la incidencia debe ser de 1 hora como máximo.

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

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

5.1.8 TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Se hará efectiva una formación o transferencia de conocimiento de la infraestructura instalada. Se deberá realizar una formación para 16 administradores, distribuidos en dos grupos de horas o días distintos. La formación deberá ser de al menos 80 horas.

La formación se realizará de lunes a viernes, entre las 7:00 y 14:00, con un máximo de 6 horas diarias. El formato podrá ser presencial en las instalaciones de Metro o en remoto, a elección de Metro según las necesidades.

La formación contará con laboratorios para realizar prácticas de los conceptos desarrollados en las sesiones.

La formación se realizará guiada por un instructor en tiempo real, con grabación de las sesiones para su posterior uso interno por parte del personal de Metro. La grabación será utilizada únicamente y de forma interna por la compañía para la resolución de dudas y la formación de más empleados que pudieran necesitar la capacitación para el puesto al que está dirigida la formación. Metro custodiará la grabación, que no se difundirá a terceros ni se utilizará para cualquier otro cometido que no sea el descrito. La propiedad intelectual no se verá alterada, pero se cederá el uso a Metro para los usos indicados.

De manera orientativa deberá cubrir al menos los siguientes bloques:

- Suse Linux Enterprise Server (SLES) para usuarios avanzados de Linux.
- Alta disponibilidad SLES.
- Sistemas IBM Power en entornos SLES. Configuración y planificación de LPAR.
- Virtualización IBM PowerVM.

5.1.9 DOCUMENTACIÓN

Se deberán documentar todos los trabajos realizados de manera exhaustiva, de manera que cualquier operación realizada pueda ser supervisada y reproducida por los administradores de Metro.

Se proporcionarán como mínimo los siguientes documentos, particularizados para la instalación realizada en Metro:

- Plano de instalación física de los equipos.
- Plano de cableado (eléctrico, red, almacenamiento).
- Plano de arquitectura (equipos físicos, equipos virtuales, redes, sistemas SAP).
- Manual de arquitectura, configuración y operación de alta disponibilidad, con el formato requerido por METRO.
- Manual de configuración y operación de backup y recuperación (sistemas operativos y SAP HANA).
- Manual de arquitectura y configuración de SAP HANA.
- Manual de arquitectura, configuración y operación de copias homogéneas.
- Inventario de emergencia (inventario de equipos, números de serie, licencias, nombres de sistemas, direccionamientos IP, configuración de red, configuración de almacenamiento, software instalado y versiones).

La documentación se entregará en los formatos que indique Metro. Metro deberá validar la documentación entregada. 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.

5.1.10 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía hardware y software será de 2 años, sin menoscabo de lo indicado en el apartado 5.1.7 SOPORTE AMPLIADO.

5.1.11 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

5.1.11.1 HITOS DE EJECUCIÓN

PLAZOS DE EJECUCIÓN PARCIALES:

El aprovisionamiento, instalación y configuración de los elementos a instalar, será de 4 (cuatro) 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, 5.1.2 y 5.1.3. Para la ejecución del hito 1, se contará con un plazo de 4 (cuatro) meses a partir de la fecha establecida en el acta de la reunión de inicio.

- **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 5.1.5 *SERVICIOS DE INSTALACIÓN*, en sus subapartados del 1 al 6. Para la ejecución del hito 2, se contará con un plazo de 4 (cuatro) meses a partir de la fecha establecida en el acta de la reunión de inicio

5.2 LOTE II: SUMINISTRO DE LICENCIAS

El objeto de este lote se centra en el suministro de la conversión de licencias de SAP del modelo MYSAP.COM al modelo S/4HANA.

5.2.1 ELEMENTOS OBJETO DEL SUMINISTRO

Metro de Madrid utiliza desde el año 1.997 como sistema informático para la gestión corporativa el aplicativo SAP, actualmente la versión instalada del core es un sistema SAP ECC en EHP4 cuyo mantenimiento termina en diciembre del 2025.

Durante los años anteriores se han evaluado las distintas opciones de despliegue en la evolución a S/4HANA, decidiendo Metro de Madrid mantenerse en la opción onPremise.

Para ello se debe ejecutar una conversión de contrato completa, incluyendo en dicha conversión la adquisición de la base de datos HANA.

Las licencias objeto de este suministro son:

ID Prod.	Descripción	Cantidad	Unidad de medida
7018652	S/4 Ent. Mgmt. Professional use	879	1 usuario
7021010	SAP S/4HANA for EHS workplace safety	10	1000 registros
7018682	SAP S/4HANA, Developer access	42	1 usuario
7018703	SAP Access Control for SAP S/4HANA	30	100 usuario monitorizados
7020302	SAP S/4HANA finance for cash management	11	100.000.000 € de ingresos anuales
7020617	SAP Doc and reporting compliance for S4H	1	1 Entidad
7020940	SAP Payroll Processing for SAP S/4HANA	7200	1 Empleado
7020923	SAP core HCM for SAP S/4HANA	7200	1 Empleado
7020924	SAP Time Tracking for SAP S/4HANA	3300	1 Empleado
7021240	SAP Business Objects BI user	2	1 usuario
7018653	S/4 Ent. Mgmt. Productivity use	1100	1 usuario
7018654	S/4 Ent. Mgmt. for funcional use	1200	1 usuario
7018996	SAP Landsacape management	7	1 sistema monitorizado
7020280	SAP S/4 Digital Access	1250	1.000 Documentos
7021360	SAP HANA, RT ed Applic & BW-new/subsq	1	1 HSAV
7019373	SAP BPC, v f SAP BW/4HANA (BPC), Std Ed	100	1 usuario
	SAP Enterprise Support (anual)	4	Contract Price

Para cada una de las licencias se deben obtener los servicios incluidos en el modelo de soporte SAP Enterprise Support, según la modalidad SAP Delivered Support y que se enumeran en este apartado:

- Derecho de uso del software en el caso de que sea necesario para utilizar el producto.
- Servicios de soporte asociados con la modalidad de soporte SAP Delivered Support:
 - Nuevas versiones del Software SAP licenciado, así como herramientas y procedimientos para obtener actualizaciones.
 - Paquetes de Soporte – paquetes de correcciones para reducir el esfuerzo de implementar correcciones únicas. También, los Paquetes de Soporte pueden contener correcciones destinadas a adaptar la funcionalidad existente a los cambios legales y reglamentos vigentes. Por ejemplo, en el área de Recursos Humanos.
 - Actualizaciones tecnológicas para dar soporte a sistemas operativos y bases de datos de terceros.
 - Código fuente ABAP disponible para aplicaciones de Software SAP y módulos de función lanzados y soportados de forma adicional.
 - Gestión de cambios de software, como los cambios en configuraciones o actualizaciones de Software SAP. Por ejemplo, a través de material de contenido e información, herramientas para copia de mandante y copia de entidad y herramientas para comparación de personalización.
 - Resolución de problemas a través de una herramienta publicada en Internet que proporcione el fabricante SAP.
 - Acceso a la base de datos de conocimiento SAP Notes, donde se documentan los errores de Software y contiene información sobre la forma de remediar, evitar y prevenir tales errores.
 - Asesoría de Soporte sobre el software licenciado por el propio fabricante SAP.
 - Se proporcionará un chequeo de calidad para cada solución.

5.3 LOTE III: MIGRACIÓN SAP A S/4HANA

El objeto de este lote es el servicio de consultoría que incluye la gestión completa de todo el contrato servicio. Esto incluye la transformación/conversión al sistema S/4HANA, migración del sistema GRC y migración del sistema GEMA-BW.

5.3.1 LANZAMIENTO DEL PROYECTO DE MIGRACIÓN

El objetivo de esta reunión es hacer una presentación para mostrar a los responsables y grupos implicados, los aspectos más relevantes del proyecto, con el objetivo de ser validados en dicha reunión:

- Alcance del proyecto de migración
- Planificación de alto nivel con las tareas a realizar. Se ajustará la planificación presentada en la oferta a las fechas reales del servicio, para poder identificar los hitos más relevantes en el calendario.
- Personas que formarán parte del equipo del proyecto.
- Periodicidad de los comités (seguimiento y dirección) e integrantes de cada comité.
- Particularidades del proyecto

- Riesgos.
- Calidad y gestión. Identificación de los entregables por fase por parte del Contratista.
- Datos contractuales y valoración de lo contratado.

5.3.2 PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO

La planificación del proyecto tiene como objetivo definir la planificación detallada de todas las tareas que se llevarán a cabo en el proyecto hasta la completa puesta en producción del mismo, indicando la operativa prevista para su gestión y calidad. Es necesario incluir periodos vacacionales, disponibilidad, dedicación y cualquier otra información de interés. Los productos que se entregarán son:

- Plan de proyecto.
- Planificación detallada de la migración
- Matriz de riesgos
- Aseguramiento de la calidad de los entregables

Las fechas correspondientes a los hitos marcados en la planificación aprobada por ambas partes serán las que se tomen como referencia para aplicar las penalizaciones por retraso, si procedieran.

5.3.3 ANÁLISIS DETALLADO DEL ACTUAL SISTEMA

La fase de análisis tiene como objetivo obtener un análisis de la situación actual a nivel técnico, funcional y de negocio.

La documentación para elaborar será:

- Análisis funcional y técnico de la situación actual.
- Mapa de aplicaciones e interfases actualizado.
- Modelo de autorización actualizado.
- Informe sobre la adopción de Fiori.
- Informe de impacto de, como mínimo, la información facilitada en el ANEXO II Información funcional e interfases, punto 2 interfaces.

Será responsabilidad del Contratista hacer un análisis exhaustivo del actual sistema, para garantizar una óptima planificación detallada para la migración a S/4HANA.

Finalizada la fase de análisis, será necesario revisar la planificación inicial y realizar los ajustes necesarios en la misma, con el fin de tener una fecha de finalización ajustada a las necesidades analizadas.

5.3.4 INSTALACIÓN DE LA VERSIÓN S/4

El objetivo de esta fase es instalar todos los componentes necesarios a la versión más actual de S/4.

Esta instalación será realizada en los servidores de METRO por el Contratista en colaboración y supervisión de los administradores de sistemas de METRO.

5.3.5 TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA A S/4 HANA

En esta fase se realizará la configuración y construcción de los procesos funcionales requeridos y definidos en la fase de análisis, así como, la adaptación del código a medida, la parametrización y las pruebas unitarias y de integración necesarias para garantizar el paso al sistema de pruebas lo más estable posible.

Constará de, al menos, las siguientes tareas:

- Configuración y parametrización del software.
- Conversión y desarrollo de los procesos funcionalidades requeridos y definidos en el análisis.
- Adaptación de los desarrollos a medida a la nueva versión de SAP 4/HANA.
- Creación/Migración de los cubos actuales de BW
- Carga de los datos de los últimos 10 años de BW
- Conversión a **unicode**
- Adaptación de código obsoleto
- Adaptación de extractores de BW
- Realización de las pruebas y controles necesarios que aseguren la aplicación de buenas prácticas de desarrollo y el óptimo rendimiento de la solución.
- Realización de pruebas unitarias y de integración.
- Revisión de las versiones instaladas y actualización de las herramientas al último nivel de parches, si fuera necesario.

El código desarrollado deberá estar debidamente documentado (mediante comentarios en código, documentación de soporte, etc.) con el fin de facilitar el entendimiento del código fuente y el posterior mantenimiento de las aplicaciones. Durante esta fase se realizarán por parte de METRO, los controles que considere necesarios para asegurar que se están siguiendo los requerimientos definidos en fase de diseño y comprobar tanto la calidad del código que se esté desarrollando como el seguimiento de los procedimientos y buenas prácticas.

Se deberá elaborar la siguiente documentación:

- Plan de paso a preproducción.
- Plan de migración

5.3.6 PRUEBAS

Esta fase tiene como objetivo asegurar el correcto funcionamiento de la herramienta conforme a los requisitos técnicos y funcionales, así como la integración con las herramientas previstas y en la plataforma corporativa de Metro de Madrid.

Estas pruebas se realizarán juntamente con METRO, aunque antes de su realización el Contratista debe haber verificado el correcto funcionamiento del sistema, y se deberán hacer en el entorno de integración migrado a la nueva versión.

Es imprescindible tener la aceptación de las pruebas de integración antes de ejecutar las pruebas de aceptación.

La fase de configuración y puesta en marcha no se considerará correctamente finalizada, si al terminar esta fase METRO no certifican el correcto funcionamiento de la herramienta.

Estas son las tareas que se deben realizar:

- Realización del plan de pruebas con todos los casos de pruebas necesarios.
- Pruebas funcionales: una vez que el nuevo sistema esté disponible se llevarán a cabo las pruebas para asegurar que la solución técnica cumple los requisitos funcionales.
- Realización de pruebas de Backup y Restore: Definición de pruebas de restore teniendo en cuenta escenarios de pérdida total o parcial de la aplicación y su correcta integración con los entornos que se relaciona.
- Pruebas de usuario: en aquellos casos que la migración haya afectado alguna funcionalidad, es necesario presentar el nuevo sistema a los usuarios finales implicados para que den su validación y aprobación.

Estas pruebas se realizarán de forma conjunta y presencial entre el usuario final (METRO) y el Contratista durante todo el periodo de pruebas. Los usuarios que lleven a cabo las pruebas de aceptación deberán recibir previamente la formación necesaria para disponer del criterio suficiente y poder llevarlas a cabo con la mayor rapidez posible.

- Pruebas de carga y rendimiento: se verificará que el nuevo sistema proporcione las prestaciones requeridas bajo las cargas de datos, así como, rendimiento del nuevo sistema.
- Pruebas de integración con la solución de seguridad SAPHANA Access Control 12 con el objeto de garantizar la seguridad del nuevo sistema será necesario realizar las pruebas de perfiles/roles para garantizar que cada usuario acceda a sus datos y a las funcionalidades que tenga asignadas.
- Pruebas del sistema GRC
- Pruebas de BW

Se entregará la siguiente documentación:

- Plan de pruebas ejecutado donde se reflejen las incidencias detectadas y la resolución de estas.

5.3.7 FORMACIÓN

Será necesario establecer un plan de formación consensuado con el equipo de Metro.

El objetivo de esta fase incluye los siguientes tipos de formación:

- ***Formación Técnica para los participantes del Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información.***

Se trata de transmitir los conocimientos técnicos que deban ser conocidos por el personal del Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información que participen en el proyecto, con objeto de prepararlos para que puedan efectuar las labores de mantenimiento y administración que tendrán encomendadas con posterioridad a la finalización del proyecto en condiciones óptimas de conocimiento.

Se divide en dos formaciones:

- a. Formación dirigida a administradores y desarrolladores del sistema migrado a S/4HANA. La relación de cursos oficiales de SAP que se deberán impartir, así como el número de asistentes para cada curso, se detalla en el Anexo VII Cursos de SAP. De la relación de cursos indicados en el anterior Anexo, solo se facturarán aquellos cursos impartidos.
- b. Formación dirigida a administradores y técnicos del sistema SAPHANA Access Control 12. Se contempla un máximo de 2 jornadas de 2 horas por jornada.

➤ **Formación a usuarios finales**

Formación a los usuarios finales en sus procesos funcionales, tanto en el sistema S/4 HANA como en el SAPHANA Access Control 12 y BW para que todos los usuarios afectados se vean completamente formados y preparados para la utilización de las nuevas versiones en el momento de finalización del proyecto.

Se divide en tres tipos de formación:

- a. Formación dirigida a usuarios finales del sistema migrado S/4HANA. Se contemplan 16 jornadas de 4 horas o el equivalente en jornadas de las 64 horas.
- b. Formación dirigida a usuarios finales del sistema SAPHANA Access Control 12. Se contempla 2 jornadas de 2 horas por jornada.
- c. Formación dirigida a usuarios finales del sistema BW/HANA

Se entregará la siguiente documentación:

- Plan de Formación consensuado con METRO (formadores, contenido, fechas, grupos).
- Guías de usuario. Estas guías deberán entregarse a METRO con la antelación suficiente, para que se puedan ser revisadas y entregadas previamente al inicio de la formación.

5.3.8 GESTIÓN DEL CAMBIO

Las modificaciones en los procesos de trabajo, que obligatoriamente conlleva la migración de un sistema de estas características, hacen necesario que se gestione convenientemente el cambio que esto supone para los usuarios de los distintos departamentos afectados en METRO.

Estas son las tareas que se deben realizar:

- Organización y arranque del proyecto: identificación con METRO de los técnicos y usuarios clave que, por su implicación directa en el proyecto o por sus conocimientos,

deban participar de manera activa en el mismo a lo largo de su ciclo de vida. Dicho personal recibirá la formación necesaria en función de los roles que deban asumir.

- Creación de la estructura de gestión: se definirá y establecerá cada uno de los comités o grupos de decisión necesarios para asegurar el correcto desarrollo del proyecto en cada una de sus fases. También se definirán las funciones, el sistema de comunicación y las pirámides de decisión.
- Equipos del proyecto: difusión del proyecto dentro de la organización, en la forma que se estime más adecuada al proyecto bajo la coordinación y supervisión del Jefe del Proyecto.
- Acciones que faciliten el arranque en productivo y el apoyo a los usuarios.
- Revisión de los procedimientos y procesos de trabajo de los usuarios, para definir y adaptar éstos a la operativa del nuevo sistema.
- Asignación y definición de los perfiles y roles requeridos para cada actividad.
- Para las tareas de gestión del cambio y formación, el Contratista deberá proporcionar recursos especializados en estas tareas, independientes a los dedicados al desarrollo y parametrización de los diferentes módulos.

Se entregará la siguiente documentación:

- Documento de gestión del cambio

5.3.9 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

El objetivo de esta fase es la entrega y aceptación del sistema en su totalidad, así como la realización de todas las actividades necesarias previas a la puesta en producción.

En la estrategia global de migración y arranque se determinarán los criterios de incorporación de funcionalidades, el calendario y los procedimientos de paralelo entre los sistemas actuales y los nuevos sistemas migrados. A tal efecto, el servicio objeto del presente Pliego deberá abordar la mejor solución de implantación teniendo en cuenta todas las sinergias entre los módulos, sistemas, interfaces implicados.

Se entregará la siguiente documentación:

- Plan de paso a producción, que incluirá el procedimiento de despliegue y tareas necesarias para la puesta en producción del sistema
- Instalación y configuración de los diferentes productos requeridos para que la migración sea operativa, en todos los entornos que forman parte de la solución.
- Actividades previas a la conversión a S/4HANA y migración de GRC.
- Tareas propias de la conversión a S/4HANA y migración de GRC de los entornos implicados.
- Estimación en tiempo de la migración.

Esta documentación se deberá definir junto con los diferentes departamentos técnicos de METRO.

5.3.10 FINALIZACIÓN DEL PROYECTO

En esta fase se dará por concluido el proyecto tras aprobación formal por parte de Metro.

La documentación para elaborar será:

- Planificación completa de la migración.

5.3.11 SOPORTE POST-MIGRACIÓN

El objetivo de esta fase será la realización del soporte posterior a la puesta en producción del sistema migrado, antes del inicio del periodo de garantía.

Una vez se hayan migrado todos los entornos dentro del alcance de este servicio y que hayan sido aceptados por Metro, el Contratista establecerá un mecanismo eficiente de gestión, recepción y resolución de las incidencias derivadas del uso de la aplicación.

El cometido del equipo de soporte post implantación del Contratista será la de dar apoyo al usuario, detectar y analizar posibles incidencias y enviarlas al equipo de resolución, resolver de forma inmediata, cualquier duda o problema que se le pudiese presentar, así como llevar a cabo los ajustes finos que soliciten los usuarios, dejando el sistema estable de cara al periodo de garantía y siempre que sean aprobados en el comité correspondiente.

5.3.12 SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS

GESTIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista designará un jefe de Proyecto que será el responsable directo de la organización, planificación, seguimiento detallado, gestión de cualquier incidencia y/o problema que pudiera surgir durante la duración de los trabajos, así como de la calidad de los productos entregados.

Adicionalmente actuará como interlocutor con METRO en todo momento y será el responsable de su equipo de trabajo.

Todas las entregas que se hagan a lo largo del proyecto sean del tipo que sea (producto, documentación, configuración, etc.) pasarán un proceso de revisión de calidad por parte del Contratista con el fin de asegurar que los productos se entregan sin defectos.

METRO, designará entre su personal un jefe de Proyecto Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Gestión que será el responsable de la supervisión de la ejecución de los trabajos y el cumplimiento de los procedimientos de trabajo y normativas vigentes. También actuará como enlace con otras Departamentos del Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información o cualquier otra Unidad Organizativa que se precise y facilitará la logística necesaria, resolverá las dudas y las imprecisiones que puedan existir en los requisitos de las solicitudes de proyecto.

Tras las revisiones técnicas, el jefe de Proyecto de METRO podrá rechazar en todo o en parte los trabajos realizados, en la medida que no respondan a las especificaciones o no superen los controles de calidad acordados.

El jefe de Proyecto de METRO será el último responsable de la aceptación de los productos entregados durante las distintas fases del proyecto y velará por la correcta ejecución del contrato.

SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

El jefe de Proyecto del Contratista deberá realizar un seguimiento continuo de la evolución de todas las tareas del proyecto e informará al jefe de Proyecto designado por METRO cuando se requiera. Para ello, se llevarán a cabo reuniones de seguimiento periódicas de las que levantará acta el Contratista.

El jefe de Proyecto de METRO podrá determinar los procedimientos y herramientas a utilizar para poder llevar a cabo la planificación, seguimiento y control del proyecto.

Adicionalmente se constituirán los siguientes comités:

Comité de Dirección

Estará integrado por los componentes que METRO y el Contratista determinen. Será el máximo órgano de responsabilidad de supervisión del proyecto por parte de METRO. Será el único competente en temas relativos a modificaciones de planificación, alcance y resolución de discrepancias.

El Comité de Dirección tendrá una periodicidad acordada por ambas partes al inicio del proyecto y, a priori, se realizará de forma presencial o como se concrete en el plan del proyecto. Se elaborará un informe para cada comité que se distribuirá un par de días antes de la celebración de dicho comité y cuyo contenido deberá estar consensuado entre los jefes de Proyecto de METRO y del Contratista.

Comité de Seguimiento

Estará integrado igualmente por los componentes que, METRO y el Contratista determinen. Se encargará del seguimiento técnico del proyecto, así como, de la coordinación de los diferentes subproyectos en que se pueda dividir el Proyecto, elevando al Comité de Dirección aquellas cuestiones y decisiones que no sean de su responsabilidad.

El Comité de Seguimiento tendrá una periodicidad acordada por ambas partes al inicio del proyecto y, a priori, se realizará de forma presencial o como se concreté en el plan del proyecto.

El Contratista elaborará un informe para cada comité que se distribuirá un par de días antes de la celebración de dicho comité y cuyo contenido deberá estar consensuado entre los jefes de Proyecto de METRO y del Contratista.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

El máximo responsable de la calidad del proyecto es el jefe de proyecto del Contratista, que deberá todos los entregables del proyecto para asegurar su calidad.

El nivel de calidad exigido por parte de METRO se basa en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015, o equivalente, por lo que será de carácter obligatorio por parte del Contratista la creación, gestión y control de los correspondientes registros de calidad requeridos dentro del marco del Sistema de Gestión de Calidad del Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información.

Con el fin de garantizar la Calidad del proyecto, METRO se reserva el derecho de poder realizar cuantos controles estime oportunos. Estos controles se podrán realizar en cualquier momento

de la vigencia del contrato, pudiendo ser efectuados directamente por METRO o por cualquier otra empresa que METRO designe para realizar esta tarea.

5.3.13 DOCUMENTACIÓN

Toda la documentación entregada se hará en plazo y forma acorde al Plan de Proyecto. Esto significa que ha de ser entregada con anterioridad a la finalización del servicio contratado.

Se deberán documentar todos los trabajos realizados de manera exhaustiva, de manera que cualquier operación realizada pueda ser supervisada y reproducida por Metro.

Se proporcionarán como mínimo los siguientes documentos, particularizados para Metro:

- Plan de proyecto.
- Planificación inicial del proyecto.
- Informes de seguimiento
- Informes de dirección
- Documento de análisis del actual sistema.
- Documento técnico del sistema migrado.
- Documento de la gestión del cambio.
- Plan de la estrategia de migración.
- Plan de contingencia.
- Plan de pruebas detallado.
- Plan de paso a producción.
- Guías de usuario.

La documentación se entregará en los formatos que indique Metro. Metro deberá validar la documentación entregada. 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.

6 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

6.1 LÍNEA BASE DE LA CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO TECNOLÓGICO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE METRO

Habrà que tener en cuenta en todo proyecto que se realice para el Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información de Metro, la línea base en los ámbitos de desarrollo, sistemas, comunicaciones y seguridad. Ésta se encuentra en el ANEXO I Línea Base.

Esta información está actualizada a la fecha de emisión del presente Pliego, pudiendo sufrir pequeñas variaciones a lo largo del proyecto. Si en el momento de inicio de proyecto, Metro podrá aportar la última versión de dicho anexo.

Cualquier tarea que implique la necesidad de salirse de esta línea, deberá ser sometida a aprobación de METRO, con informe justificativo y de alternativas.

6.2 REQUISITOS DE CIBERSEGURIDAD

Los requisitos relativos a Ciberseguridad están descritos en el ANEXO X Requisitos Ciberseguridad SAP.

6.3 REQUISITOS DE PUESTO CLIENTE

La futura aplicación migrada debe integrarse y ser funcional con todos los navegadores que la maqueta del puesto cliente tenga en cada momento (actualmente Edge, Chrome y Firefox) y sus evolutivos. Así mismo, debe ser compatible con todas las políticas de dominio corporativas de seguridad y funcionales definidas para los navegadores. En caso de que por evolución del navegador a una versión nueva y/o cambio de política de dominio corporativa la aplicación se viese afectada, se deberá garantizar su correcta funcionalidad realizando los cambios en la misma que sean necesarios para su completa compatibilidad.

6.4 REQUISITOS DE SISTEMAS MULTIPLATAFORMA

Los requisitos de sistemas multiplataforma están descritos en la línea base definida el ANEXO I Línea Base.

Se deberá dejar constancia documental de los procedimientos necesarios.

7 EQUIPO DE TRABAJO

Como mínimo, el equipo de trabajo deberá cumplir las siguientes especificaciones para la realización de los trabajos objeto de esta licitación diferenciado por los diferentes lotes.

7.1 LOTE I: ADQUISICIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

7.1.1 EQUIPO ASIGNADO PARA LOS SERVICIOS DE INSTALACIÓN

El Contratista 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 los siguientes perfiles asignados para la ejecución del proyecto:

- **Jefe de proyecto (servicio de instalación):**

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.
- **Técnico de servidores IBM Power (servicio de instalación):**
Su misión será:
 - Ejecución de las tareas relacionadas con los servidores IBM Power.
 - Transferencia de información práctica al personal de Metro de la configuración.
 - Documentación de las tareas realizadas.
- **Técnico de almacenamiento IBM FlashSystem (servicio de instalación):**
Su misión será:
 - Ejecución de las tareas relacionadas con los sistemas de almacenamiento IBM FlashSystem.
 - Transferencia de información práctica al personal de Metro de la configuración.
 - Documentación de las tareas realizadas.
- **Técnico de sistema operativo SLES (servicio de instalación):**
Su misión será:
 - Ejecución de las tareas relacionadas con el sistema operativo Suse Linux Enterprise Server y Pacemaker.
 - Transferencia de información práctica al personal de Metro de la configuración.
 - Documentación de las tareas realizadas.
- **Técnico de SAP BASIS (servicio de instalación):**
Su misión será:
 - Ejecución de las tareas relacionadas con los productos SAP.
 - Transferencia de información al personal de Metro de la configuración realizada.
 - Documentación de las tareas realizadas.

7.1.2 EQUIPO ASIGNADO PARA EL SERVICIO DE SOPORTE PROACTIVO

El Contratista asignará un equipo de acuerdo con los requerimientos del Pliego de Condiciones Particulares que será responsable de la ejecución de los servicios profesionales descritos.

De entre todo el equipo que pueda estar asignado, deberá haber al menos los siguientes perfiles asignados a la cuenta de Metro:

- a) **Jefe de Proyecto (soporte proactivo):** Su misión es centralizar y asegurar la comunicación entre los integrantes del equipo de proyecto y Metro de Madrid. Incluye la tarea de realizar

conjuntamente con Metro de Madrid el seguimiento de la calidad del servicio y las reuniones trimestrales de seguimiento.

- b) **Técnico de servidores IBM Power (soporte proactivo):** Su misión es colaborar con el equipo técnico de Metro, planificando, definiendo y ejecutando las tareas que afecten al entorno hardware servidor IBM Power.
- c) **Técnico de sistemas operativos SUSE Linux Enterprise Server (soporte proactivo):** Su misión es colaborar con el equipo técnico de Metro, planificando, definiendo y ejecutando las tareas que afecten al entorno de sistema operativo Suse Linux Enterprise Server, así como del sistema de alta disponibilidad nativo pacemaker.
- d) **Técnico de SAP HANA (soporte proactivo):** Su misión es colaborar con el equipo técnico de Metro, planificando, definiendo y ejecutando las tareas que afecten al entorno de base de datos SAP HANA y su herramienta de administración SAP HANA Cockpit.
- e) **Técnico de SAP BASIS (soporte proactivo):** Su misión es colaborar con el equipo técnico de Metro, planificando, definiendo y ejecutando las tareas que afecten al entorno ERP SAP S/4 HANA y BW/4 HANA, así como de la herramienta SAP Landscape Management.

Todas las figuras serán susceptibles de ser desempeñadas de manera concurrente por una misma persona asignada al equipo, siempre que cumpla los requisitos del Pliego de Condiciones Particulares de todos los perfiles que vaya a cubrir.

7.2 LOTE III MIGRACIÓN SAP A S/4 HANA

El Contratista asignará un equipo experimentado y certificado que será responsable de la ejecución de los servicios profesionales responsable de la transformación/conversión del sistema a S/4HANA, de la migración a SAPHANA ACCESS CONTROL 12 y de la migración de BW.

Se identifican los siguientes perfiles Como mínimo, será necesario contar con los siguientes perfiles:

- **Jefe de proyecto (migración),** realizará la gestión del proyecto, velando por el cumplimiento de todas las tareas del proyecto en las fechas previstas y con la calidad requerida.
- **Jefe de equipo,** coordinará y garantizará el cumplimiento de las tareas de cada uno de los equipos bajo su cargo, tanto desde el punto de vista de gestión como técnico.
- **Consultor Senior,** realizará las tareas de obtención de requisitos de usuario, análisis funcional, diseño conceptual de la solución y realización de pruebas. El Contratista deberá incorporar al equipo de trabajo como mínimo un número de consultores seniors por áreas funcionales a migrar para garantizar el entendimiento de los procesos en cada área implicada. Deberá tener conocimientos funcionales y técnicos necesarios que le permitan dar solución a los requerimientos solicitados por METRO.
- **Consultor** realizará las tareas de análisis funcional, diseño conceptual y técnico de la solución y realización de pruebas en el área funcional implicada.
- **Consultor Senior BASIS,** realizará tareas en administración, instalación y configuración de los productos de S/4HANA.
- **Programador FIORI,** realizará tareas propias de desarrollo de aplicaciones en SAP FIORI.

- **Analista-Programador ABAP IV**, deberá tener experiencia en desarrollo ABAP IV conociendo estándares de programación. Contará con dominio técnico y conocimiento del área de negocio del proyecto, con experiencia en el desarrollo de interfaces y programas tanto de ampliaciones funcionales como de reporting.
- **Consultor técnico especialista en GRC**, deberá tener experiencia en la realización de trabajos de soporte, administración y migración, de SAP GRC Access Control
- **Consultor técnico especialista en BW** deberá tener experiencia en la realización de trabajos de soporte, administración y migración de SAP BW.
- **Consultor técnico especialista en BCM** deberá tener experiencia en la realización de trabajos de soporte, administración y migración de SAP BCM.
- **Formador**, realizará las tareas de formación sobre tecnología y desarrollo en S/4HANA.

En el caso de que se identifiquen otros perfiles necesarios para ejecutar el proyecto, se deberá describir en detalle su función.

Una misma persona podría cubrir más de un perfil, siempre y cuando cumpla las condiciones especificadas en cada uno de ellos y se presente una planificación compatible con las tareas a realizar, sin superar el 100% de dedicación.

El Contratista deberá garantizar la disponibilidad de recursos suficientes, en todo momento, que aseguren la prestación del servicio.

8 REQUISITOS GENERALES

8.1 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

METRO tiene en vigor procedimientos de trabajo para los distintos entornos de su sistema. Estos procedimientos serán comunicados a los perfiles asignados al inicio del proyecto y serán de obligado cumplimiento.

El Contratista deberá proponer de manera clara la metodología a seguir durante el desarrollo del proyecto. Esta metodología deberá seguir siempre los estándares definidos por METRO para metodologías en cascada o metodologías ágiles y deberá perseguir el cumplimiento de los objetivos fijados en el presente Pliego. El Contratista deberá detallar la forma en la que abordará cada una de las tareas definidas para el proyecto, teniendo siempre flexibilidad de adaptación a la forma de trabajo en METRO, durante la ejecución del proyecto.

Durante las tareas que precisen participación del equipo de METRO, tanto del equipo técnico y/o, como de los usuarios finales, se requerirá la presencia del equipo del Contratista en las instalaciones de METRO, salvo que puntualmente no se estime necesario por parte de METRO y se acepte realizar las tareas de otra forma alternativa.

8.2 RECURSOS MATERIALES DEL PROYECTO.

Durante la ejecución del proyecto, METRO pondrá a disposición del Contratista aquellos recursos materiales o logísticos que crea precisos en cada una de las fases del proyecto.

Por el motivo anterior y, con la intención de evitar demoras innecesarias de tiempo, por no contarse con los medios precisos en cada fase del proyecto, es necesario que El CONTRATISTA, entregue una relación detallada de los recursos materiales que necesite que METRO ponga a su disposición en cada una de las fases del proyecto.

La petición de recursos materiales se realizará, indicando:

- El recurso que se necesita.
- Características que debe tener el recurso solicitado.
- Personas para las que se solicita el recurso.
- Motivos que originan esta petición.
- Período de tiempo durante el cual será necesario el recurso.

Hemos de señalar que, si durante la ejecución del proyecto se produjese alguna necesidad no prevista en la planificación inicial, ésta se pondrá en conocimiento de METRO de la forma descrita anteriormente y con una antelación mínima de 15 días.

Por su parte, el Contratista, deberá comprometerse a hacer un uso adecuado y correcto de todos los recursos que METRO ponga a su disposición, así como, a seguir todas las instrucciones que para su uso le sean facilitadas.

8.3 LUGAR Y HORARIO DE TRABAJO

La prestación del servicio, objeto del presente Pliego, se realizará en su mayor parte en las instalaciones de Metro.

La dirección de las Dependencias de los Centros de trabajo del Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información es:

- Sede Metro de Madrid
Avda. de Asturias 4, 28029 Madrid.
- CPD Global
Calle Néctar 44, 28022 Madrid
- Centro Tecnologías de la Información (CTI)
Avda. del Partenón 5, 28042 Madrid

Para cualquier tarea en la que sea necesario la participación de personal de METRO, se tendrá en cuenta que la franja horaria de trabajo está entre 7:15 y 15:00.

9 ANEXOS

ANEXO I Línea Base.pdf

ANEXO II Información funcional e interfases

ANEXO III SAP Readiness Check 2024

ANEXO IV Plan Director

ANEXO V Descripción sistema GRC

ANEXO VI Descripción sistema GEMA-BW

ANEXO VII Cursos de SAP

ANEXO VIII Desglose técnico - Lote I

ANEXO X Requisitos Ciberseguridad SAP