

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Contrato de Mixto de suministro y servicios de plataformas pasarela GMAO y analítica de datos, piloto de integración con sensorización Scada y entorno tecnológico complementario para gemelo digital con origen de financiación en Fondos Europeos

Clave Agencia: T-AA4103/OSV0



CIF: Q4100686G
Calle Pablo Picasso 6.-41018 Sevilla
T: 95 500 74 00 | F: 95 500 74 77
informacion@aopandalucia.es | www.aopandalucia.es

20000191126

1

PABLO OLIVARES PHELIX		24/05/2024 13:27:13	PÁGINA: 1 / 8
VERIFICACIÓN	NJyGw99GS2Pn45e34wzMdP614r35um	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



INFORME TÉCNICO

1.- Antecedentes.

La Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía está desarrollando el proyecto global de Gemelo digital del Metro de Granada y Tren Tranvía de Bahía de Cádiz mediante metodología BIM, conectado e integrado con el resto de plataformas digitales necesarias para su operación y mantenimiento, en una plataforma web colaborativa de integración del Gemelo digital, encaminadas a una movilidad sostenible, segura y conectada del transporte público.

Se selecciono este proyecto entre los elegibles, dotándolo de 100% de financiación de fondos Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Unión Europea “Next Generation EU”. Estas medidas están enmarcadas dentro del título de “digitalización de los servicios de transporte de viajeros y mercancías en el ámbito autonómico y local” de dichos fondos.

Esta actuación se financia con Fondos Europeos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España. En concreto, la actuación prevista tiene su encaje en el componente 6 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia con título Movilidad sostenible, segura y conectada. Medida: C06.I04.P02 - Programa de Ayuda al Transporte Sostenible y Digital – CCAA – actuaciones propias de CC.AA. Código de referencia único: C06.I04.P02.S10.SI01.

El objetivo global es obtener el Gemelo digital de los Metros de Andalucía cuya explotación está llevando a cabo la AOPJA. Este proyecto está alineado con estrategia de la Consejería de Fomento y la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía para la transformación digital y la implantación y certificación en la metodología BIM en nuestra organización.

El Pacto Verde Europeo al igual que el Plan Andaluz de Acción por el Clima nos indica que de aquí al 2030 hay que reducir la emisión de gases de efecto invernadero en el transporte en torno a un 40%. En menos de diez años hay que hacer una transformación fuerte de la movilidad. Éste es uno de los principales retos que se afrontan en el Plan de Infraestructuras de Transportes y la Movilidad en Andalucía (PITMA), en consonancia con los retos del Pacto Verde Europeo, que pretende que Europa sea climáticamente neutra en 2050 (balance cero de emisiones de CO2).

Por otra parte, cabe destacar, el impulso hacia una “Movilidad Conectada”, por parte del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana en su Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada con un horizonte 2030, pues fomenta la digitalización de las infraestructuras para la gestión inteligente del transporte, de las infraestructuras, de la logística y apoya el desarrollo a la I+D+i. En este sentido, cabe señalar la medida 5.2.1 de la Estrategia de Movilidad del MITMA, que hace referencia al Impulso de la Metodología BIM en Obra Civil.

Para abordar estos objetivos tanto en el Pacto Verde Europeo como en el PITMA se establecen diferentes líneas de actuación como:

PABLO OLIVARES PHELIX		24/05/2024 13:27:13	PÁGINA: 2 / 8
VERIFICACIÓN	NJyGw99GS2Pn45e34wzMdP614r35um	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- Reducir la movilidad obligada: fomento del teletrabajo y cambios en la planificación urbanística y ordenación del territorio.
- Fomentar la movilidad activa: la mayor parte de los desplazamientos están entre 1 y 5 kilómetros, óptimos para la bicicleta.
- Fomentar un transporte público de calidad, que ofrezca un buen servicio.
- Cambios tecnológicos hacia fuentes de energía alternativas.
- Y por último **la digitalización del transporte** para mejorar la eficacia en el control y la calidad de los servicios de transporte donde se engloba este proyecto.

El gemelo digital de los Metros andaluces consistirá en una representación virtual de las líneas de Metro TMG y TTC, que nos permite crear un puente entre el mundo virtual y la realidad. Y la posibilidad de trabajar con un verdadero gemelo digital de forma colaborativa y conectada con otras plataformas de explotación y mantenimiento creando un ecosistema de Gemelo digital con sistemas de energía renovable, y sistemas eficientes para monitorizar, analizar los resultados para mejorar finalmente los indicadores de energía, sostenibilidad y el propio uso y gestión de los sistemas de Metro, que simule el comportamiento de los activos, especialmente indicado para conseguir reducir la emisión de gases de efecto invernadero en el transporte en torno a un 40% de aquí al 2030.

Aplicando las diversas tecnologías emergentes como: gestión de modelos a través de realidad aumentada (AR) y virtual (VR), internet de las cosas (IoT), Big Data, Blockchain, 5G, y digitalización mediante Dron, nos permitirán abordar todo tipo de proyectos en una continuidad digital completa, desde el diseño de las infraestructuras de Metro, activos a explotar y mantener y su gestión integrada en su territorio.

Gracias a los fondos Next Generation EU la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía tiene financiación por un importe cercano a los 2 millones de euros a desarrollar en 4 años, hasta final de 2026 para este proyecto global cuyo título completo es **“Gemelo Digital para la explotación del Metro de Granada y el Tren Tranvía de la Bahía de Cádiz, digitalización de las infraestructuras de transporte público mediante implantación de metodología BIM en la AOPJA”** que se desarrolla en varios paquetes de licitaciones.

Este plazo nos permitirá la implantación de esta metodología de forma escalonada con soluciones sencillas y eficientes a la gestión del servicio público de transporte, de modo que una vez se concluya este proyecto haya calado en la organización, mediante la capacitación del personal que se incluye en todas sus fases y la programación de herramientas digitales que tengan vigencia mas allá de la finalización del proyecto, se haya producido una transformación digital humanista, es decir, que se produzca un verdadero maridaje entre la ingeniería y las humanidades, tan necesario en una administración pública.

Y con esta licitación, la quinta del proyecto global de gemelo digital AOPJA, se completa las licitaciones para generación del Gemelo digital según el siguiente desglose de contratos:

1. T-AA4101/OSV0. Sum. hardware Gemelo digital AR+VRyDron
2. T-AA4102/OATO. AT. transversal Gemelo digital implant. BIM
3. T-MG6129/OATO. Digit. modelado BIM MG Gemelo digital
4. T-TC6195/OATO. Digit.modelado BIM TramBahía Gemelo digital
5. T-AA4103/OSV0. Sum.software GD pasarela+analíticadatos+pilotoSCADA+sensor+hardware

PABLO OLIVARES PHELIX		24/05/2024 13:27:13	PÁGINA: 3 / 8
VERIFICACIÓN	NJyGw99GS2Pn45e34wzMdP614r35um	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



El contratista y subcontratistas tendrán la obligación de aportar una declaración responsable del cumplimiento del principio DNSH, conforme al modelo del Anexo II de la Instrucción 2/2023 en relación a los contratos públicos financiados con fondos MRR (BOJA 52, de 17 de marzo de 2023).

Así mismo, deberán aportar los informes de seguimiento sobre el cumplimiento del DNSH y el etiquetado verde y digital que se le requieran desde el responsable del contrato.

2.- Justificación.

El objeto del contrato consiste en el suministro de diferentes plataforma (programas/software) y equipamiento tecnológico (hardware) como sensores, pantallas, gafas de realidad mixta, cámaras, etc y en el desarrollo de un servicio consistente en conectar al gemelo digital diferentes sensores de las instalaciones de Metropolitano de Granada y TramBahía de Cádiz.

Es un contrato mixto de Suministro 85% (328.776,81 €) y Servicios 15% (58.000 €) estructurado en los siguientes tres lotes:

Nºde Lote:	Denominación del Lote:	Importe total en euros (s/IVA):
1	Plataforma pasarela GMAO y analítica de datos	174.750,00 €
2	Piloto de Integración SCADA con sensorización y monitorización	110.785,81 €
3	Entorno tecnológico complementario (hardware y software)	101.241,00 €
		Total: 386.776,81 €

El objetivo final del proyecto global de gemelo digital es ayudar a la explotación de la línea 1 de Metropolitano de Granada y TramBahía de Cádiz al conectar el gemelo digital con el GMAO, a diferentes sensores y a plataformas de análisis de datos para mejorar la sostenibilidad de la explotación, facilitar la gestión y toma de decisiones tempranas, y en definitiva mejorar el servicio de transporte público de TramBahía de Cádiz.

Los aspectos clave que justifican esta licitación son :

- Mejora de la Mantenimiento y Operación:
 - Facilitar el mantenimiento predictivo y preventivo al monitorizar el estado de los activos en tiempo real.
 - Reducir el tiempo de inactividad y los costos de mantenimiento a través de intervenciones precisas y oportunas.

PABLO OLIVARES PHELIX		24/05/2024 13:27:13	PÁGINA: 4 / 8
VERIFICACIÓN	NJyGw99GS2Pn45e34wzMdP614r35um	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- Optimización de la Gestión de Activos:
 - Proporcionar una visión completa y detallada de todos los activos de la infraestructura, permitiendo una gestión más efectiva.
 - Mejorar la toma de decisiones respecto a la renovación y el reemplazo de equipos y materiales basándose en datos de rendimiento y uso real.
- Incremento de la Seguridad y Gestión de Riesgos:
 - Simular escenarios de emergencia para mejorar la preparación y la respuesta ante incidentes.
 - Detectar y analizar patrones que podrían indicar problemas potenciales antes de que se conviertan en fallos críticos.
- Optimización del Diseño y la Construcción:
 - Utilizar el Gemelo Digital en la fase de diseño para simular el comportamiento de la infraestructura bajo diferentes condiciones y ajustar el diseño antes de la construcción.
 - Supervisar la construcción y asegurar que se adhiere al diseño especificado, utilizando el gemelo como referencia.
- Mejora de la Eficiencia Energética:
 - Monitorizar y analizar el consumo de energía en tiempo real para identificar oportunidades de ahorro y optimizar el uso de recursos.
 - Implementar estrategias de operación que reduzcan el consumo energético y las emisiones de carbono.
- Facilitación de la Capacitación y el Entrenamiento:
 - Usar simulaciones basadas en el Gemelo Digital para entrenar al personal en procedimientos de operación y mantenimiento sin riesgos asociados.
 - Capacitar a los equipos en técnicas de respuesta a emergencias en un entorno controlado y seguro.
- Planificación y Análisis de Expansión Futura:
 - Analizar los datos recopilados para planificar futuras expansiones o mejoras de la infraestructura.
 - Evaluar el impacto de las nuevas tecnologías y prácticas en la infraestructura existente.
- Integración y Colaboración Mejoradas:
 - Facilitar la colaboración entre diferentes equipos y departamentos al proporcionar acceso a un modelo unificado y actualizado de la infraestructura.
 - Integrar datos de múltiples fuentes para un análisis holístico y decisiones más informadas.

PABLO OLIVARES PHELIX		24/05/2024 13:27:13	PÁGINA: 5 / 8
VERIFICACIÓN	NJyGw99GS2Pn45e34wzMdP614r35um	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- Mejora de la Experiencia del Usuario:

- Monitorizar y optimizar la programación y la disponibilidad de los trenes para mejorar la fiabilidad y puntualidad.
- Utilizar análisis de datos para mejorar la experiencia del pasajero y aumentar la satisfacción del cliente.

De forma resumida las actividades que debe ofertar el licitador y llevar a cabo la asistencia técnica adjudicataria son:

- A.1.- Sum. Plataforma pasarela de conexión de los respectivos GMAO (PRISMA) con el Gemelo Digital BIM&GIS y con ERP Gestor doc (SAP) .
- A.2.- Sum. Plataforma pasarela de conexión de los respectivos GMAO (PRISMA) con el Gemelo Digital BIM&GIS y con ERP Gestor doc (SAP) .
- B.1.- Desarrollo prototipo para la Integración Gemelo Digital con GMAO y Sistema de control de instalaciones (SCADA).
- B.2.- Sum. Monitorización y sensorización de instalaciones y espacios de TramBahía y Metropolitano de Granada.
- C.1.- Suministro Pantalla LED indoor full HD real brillo 900 CDM2 de 0,5x0,5 m, incluso flight cases, perfilera, cableado, escalador y demás hardware y software, montable/desmontable,etc.
- C.2.- Suministro equipo PC IA CPU AMD Ryzen IA + sistema operativo window 11 pro.
- C.3.- Suministro de sistema operativo Windows 11 pro i/ instalación.
- C.4.- Suministro Gafas Spatial computing (tipo Aplee vision pro) o XR extended reality para realidad mixta, virtual y aumentada.
- C.5.- Suministro Receptor/antena GNSS georeferenciación modelos BIM tipo FLX100 o equivalente en equipos móviles (smartphone, tablet, etc).
- C.6.- Suministro Camara 360° de acción/bolsillo i/ soportes (stick+tripode), tarjeta microSD, funda, etc tipo insta360 X3 o equivalente.

3.- Plazo.

En lo que al plazo de ejecución hay que indicar que la realización de los trabajos necesarios contemplados en suponen una duración de 18,0 meses meses.

Los plazos temporales para su cumplimiento son:

PABLO OLIVARES PHELIX		24/05/2024 13:27:13	PÁGINA: 6 / 8
VERIFICACIÓN	NJyGw99GS2Pn45e34wzMdP614r35um	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



N.º Lote:	Denominación del Lote:	Plazos parciales temporales
1	Plataforma pasarela GMAO y analítica de datos	8 meses
2	Piloto de Integración SCADA con sensorización y monitorización	10 meses
3	Entorno tecnológico complementario (hardware y software)	6 meses
	Plazo temporal total	10 meses

Dado que el proyecto está financiado por la Unión Europea a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, la programación de todas las actividades deberá ajustarse a la fecha límite que se establezca por fondos europeos, que actualmente es junio de 2026. Y a cualquier otro hito parcial.

Al comienzo del contrato, el adjudicatario presentará para validación un programa de trabajos del conjunto de las actividades.

4- Presupuesto.

El presupuesto base de licitación (sin IVA) asciende a la cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (386.776,81 €), según el siguiente desglose:

PABLO OLIVARES PHELIX		24/05/2024 13:27:13	PÁGINA: 7 / 8
VERIFICACIÓN	NJyGw99GS2Pn45e34wzMdP614r35um	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



PROYECTO GLOBAL DE GEMELO DIGITAL DEL METRO DE GRANADA L1 y TRAMBAHÍA de CÁDIZ CONECTADO CON OTRAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACIÓN, IMPLANTACIÓN y CAPACITACIÓN DE METODOLOGÍA BIM						
FASES		Nº DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO MÁXIMO	PRESUPUESTO		
3º GEMELO DIGITAL, WEB COLABORATIVAS CONECTADA CON CDE, GMAO Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN T-AA 4103/OSVO						
Plataformas pasarelas GMAO y Analítica de datos, Piloto de integración con sensorización SCADA y Entorno tecnológico complementario de Gemelo digital de Trambahía y Metropolitano de Granada				386.776,81 €		
Lote 1. Plataforma pasarela GMAO y analítica de datos						
A.1. Sum. Plataforma pasarela de conexión de los respectivos GMAO (PRISMA) con el Gemelo Digital BIM&GIS y con ERP Gestor doc (SAP)	1,00	Ud	145.000,00 €/ud	145.000,00 €		
A.2. Sum. Plataforma analítica de datos, aprendizaje de activos y cuadro de mando general, sistema experto	1,00	Ud	29.750,00 €/ud	29.750,00 €		
Lote 2. Piloto de Integración SCADA con sensorización y monitorización						
B.1. Desarrollo prototipo para la Integración Gemelo Digital con GMAO y Sistema de control de instalaciones (SCADA)	1,00	Ud	58.000,00 €/ud	58.000,00 €		
B.2. Sum. Monitorización y sensorización de instalaciones y espacios de Trambahía y Metropolitano de Granada	1,00	PA	52.785,81 €/ud	52.785,81 €		
Lote 3. Entorno tecnológico complementario (hardware y software)						
C.1. Suministro Pantalla LED Indoor full HD real brillo 900 CDM2 de 0,5x0,5 m, incluso flight cases, periferia, cableado, escalador y demas hardware y software, montable/desmontable, etc.	40,00	ud	1.037,60 €/ud	41.504,00 €		
C.2. Suministro equipo PC IA CPU AMD Ryzen IA + Windows 11 pro, para procesamiento de datos, IA, machine learning, etc	3,00	ud	6.893,00 €/ud	20.679,00 €		
C.3. Suministro de sistema operativo Windows 11 pro I/ instalación	6,00	ud	240,00 €/ud	1.440,00 €		
C.4. Suministro Gafas Spatial computing (tipo Aplee vision pro) o XR extended reality para realidad mixta, virtual y aumentada	4,00	ud	4.500,00 €/ud	18.000,00 €		
C.5. Suministro Receptor/antena GNSS georeferenciación modelos BIM tipo FLX100 o equivalente en equipos móviles (smartphone, tablet, etc)	4,00	ud	4.343,50 €/ud	17.374,00 €		
C.6. Suministro Camara 360º de acción/bolsillo I/ soportes (stick+trípode), tarjeta microSD, funda, etc tpo Insta360 X3 o equivalente	3,00	ud	748,00 €/ud	2.244,00 €		
				PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA:	386.776,81 €	
				IVA (21%):	81.223,13 €	
				PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA:	467.999,94 €	

5.- Conclusiones.

Dado los fondos Next Generation EU comprometidos con este proyecto de Gemelo digital y que tienen anualidad asignada en este 2024/5/6, se tramita esta OTS para poder desarrollar los PTP y PCP y a continuación licitar este expediente.

A la fecha de la firma electrónica

Fdo.: Pablo Olivares Phélix

VºBº Director Planificación y Explotación

Fdo.: Manuel Fernández Fernández

PABLO OLIVARES PHELIX		24/05/2024 13:27:13	PÁGINA: 8 / 8
VERIFICACIÓN	NjYgw99GS2Pn45e34wzMdP614r35um	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	