MEMORIA JUSTIFICATIVA

Contrato de Asistencia Técnica para digitalización de las infraestructuras y modelización BIM de los activos de la Línea 1 del Trambahía de Cádiz para generación de su gemelo digital

Clave Agencia: T-TC6195/OAT0

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

PABLO OLIVARES PHELIX		14/05/2024 08:52:34	PÁGINA: 1 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGw20dZJ51kt0uPIZ6IU08uUWrY0	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 Resilencia 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		14/05/2024 08:52:34	PÁGINA: 2 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGw20dZJ51kt0uPIZ6IU08uUWrY0	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 (loT), 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.

2.- Justificación.

La hoja de ruta y el proceso para obtener el Gemelo digital, consta de las siguientes fases:

- Estrategia de digitalización e implementación BIM en la AOPJA, Entorno tecnológico, Plan de acción y diseño indicadores.

PABLO OLIVARES PHELIX		14/05/2024 08:52:34	PÁGINA: 3 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGw20dZJ51kt0uPIZ6IU08uUWrY0	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Modelización y digitalización de los activos de las infraestructuras de Metro de Granada y Tren Bahía de Cádiz según requerimientos BIM implementados.

- Gemelo digital, web colaborativa conectada con otra plataforma de explotación y mantenimiento.

- Biblioteca/repositorio público de entregables y software público, evaluación de Plan de acción e informe final.

Y se ha desglosado en los siguientes licitaciones:

1. T-AA4101/OSV0. Sum. hardware Gemelo digital AR+VRyDron
2. T-AA4102/OATO. AT. transversal Gemelo digital implant. BIM
3. T-MG6129/OAT0. Digit. modelado BIM MG Gemelo digital
4. T-TC6195/OAT0. Digit.modelado BIM TramBahía Gemelo digital
5. T-AA4103/OSV0. Sum.software GD pasarela+analíticadatos+pilotoSCADA+sensor+hardware

Con esta licitación acometemos las 4ª licitación del proyecto global de Gemelo digital.

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 12,0 meses .

Con los siguientes plazos parciales temporales:

	FASE	
2º	MODELIZACIÓN DE ACTIVOS Y DIGITALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS	
T TC	MODELIZACIÓN BIM ACTIVOS y DIGITALIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL TRAMBAHIA DE CÁDIZ T-TC 61950/OAT0	Plazo desde la firma del acta de inicio de los trabajos
	Digitalización y levantamiento con tecnología escáner láser 3D de infraestructuras TramBahía de Cadíz	
2,10	Levantamientos de datos 3D mediante escaneo y captura mobil mapping de toda la infraestructura del TramBahía de Cádiz (13,9 km superficie) con marcado de vía y mediante equipos dinámicos embarcados.	+4 meses
2,11	Levantamiento mediante tecnología escáner láser 3D y fotogrametría 360º de fuera del ámbito de la vía del TramBahía de Cádiz (estaciones, recinto talleres y cocheras, oficinas, cuartos de instalaciones, subestaciones, etc.).	+ 3 meses
2,12	Inventario digital de la infraestructura y sus instalaciones, con caracterización de todas las infraestructuras y obtención de principales parámetros cuantitativos y cualitativos para la explotación y mantenimiento.	+5 meses
	Modelización BIM del inventario de activos de línea 1 de TramBahía de Cádiz	
2,13	Modelización BIM de Obra Civil y trazado 3D de vías en el ámbito de toda la superficie de la línea del TramBahía de Cádiz, estructurado según activos de GMAO de explotación y requerimientos BIM de AOPJA.	+6 meses
2,14	Modelización BIM de activos (no Obra Civil) de L1 MG, estructurado según activos de GMAO de Trambahía de Cádiz y requerimientos BIM de AOPJA: nivel de desarrollo LOD 300 o superior, reg. set propiedades AOPJA, sist. Clasificación BIM RIH, etc.	+9 meses
2,15	Coordinación y federación de modelos BIM por estructura de activos dados de alta en GMAO de TramBahía de Cádiz, incluyendo entrega de informes de autocontrol de calidad, check list, etc., y requerimientos BIM de AOPJA.	+11 meses
	Plataforma para entrega de Nubes de puntos láser y fotogrametría 360 º	
2,16	Sum. Plataforma tecnológica (software) colaborativa para edición, procesamiento y analisis de datos de Nubes de puntos láser (NBP) y fotogrametría 360º objeto de este contrato, gestionable desde servidores de la AOPJA, de forma permanente.	+4 meses

PABLO OLIVARES PHELIX		14/05/2024 08:52:34	PÁGINA: 4 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGw20dZJ51kt0uPIZ6IU08uUWrY0	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

4- Presupuesto.

El presupuesto de la licitación estimado es de **353.986,51 € sin IVA**. que aplicándole el IVA del 21% el importe es de **428.323,67 €.**

Dicho importe se desglosa en las siguientes unidades presupuestarias:

	GEMELO DIGITAL PARA LA EXPLOTACIÓN DEL METROPOLITANO DE GRANADA y TRAMBAHÍA DE CÁDIZ DIGITALIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE PÚBLICAS MEDIANTE METODOLOGÍA BIM					
	FASE					
2º	MODELIZACIÓN DE ACTIVOS Y DIGITALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS					
T TC	MODELIZACIÓN BIM ACTIVOS y DIGITALIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL TRAMBAHIA DE CÁDIZ T-TC 61950/OAT0	MEDICIÓN		PRECIO MÁX. UNITARIO		PRESUPUESTO
	Digitalización y levantamiento con tecnología escáner láser 3D de infraestructuras TramBahía de Cadíz					**157.906,96 €**
2,10	Levantamientos de datos 3D mediante escaneo y captura mobil mapping de toda la infraestructura del TramBahía de Cádiz (13,9 km superficie) con marcado de vía y mediante equipos dinámicos embarcados.	13.900,00	m	3,00	€/m	41.700,00 €
2,11	Levantamiento mediante tecnología escáner láser 3D y fotogrametría 360º de fuera del ámbito de la vía del TramBahía de Cádiz (estaciones, recinto talleres y cocheras, oficinas, cuartos de instalaciones, subestaciones, etc.).	189.041,18	m2	0,37	€/m2	69.945,24 €
2,12	Inventario digital de la infraestructura y sus instalaciones, con caracterización de todas las infraestructuras y obtención de principales parámetros cuantitativos y cualitativos para la explotación y mantenimiento.	1,00	ud	46.261,72	€/ud	46.261,72 €
	Modelización BIM del inventario de activos de línea 1 de TramBahía de Cádiz					**177.960,00 €**
2,13	Modelización BIM de Obra Civil y trazado 3D de vías en el ámbito de toda la superficie de la línea del TramBahía de Cádiz, estructurado según activos de GMAO de explotación y requerimientos BIM de AOPJA.	1.444,00	ud	46,00	€/ud	66.424,00 €
2,14	Modelización BIM de activos (no Obra Civil) de L1 MG, estructurado según activos de GMAO de Trambahía de Cádiz y requerimientos BIM de AOPJA: nivel de desarrollo LOD 300 o superior, reg. set propiedades AOPJA, sist. Clasificación BIM RIH, etc.	12.072,00	ud	7,00	€/ud	84.504,00 €
2,15	Coordinación y federación de modelos BIM por estructura de activos dados de alta en GMAO de TramBahía de Cádiz, incluyendo entrega de informes de autocontrol de calidad, check list, etc., y requerimientos BIM de AOPJA.	13.516,00	ud	2,00	€/ud	27.032,00 €
	Plataforma para entrega de Nubes de puntos láser y fotogrametría 360 º					**18.119,55 €**
2,16	Sum. Plataforma tecnológica (software) colaborativa para edición, procesamiento y analisis de datos de Nubes de puntos láser (NBP) y fotogrametría 360º objeto de este contrato, gestionable desde servidores de la AOPJA, de forma permanente.	1,00	ud	18.119,55	€/ud perm.	18.119,55 €
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)				**353.986,51 €**
					IVA (21%)	**74.337,17 €**
					PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA:	**428.323,68 €**

PABLO OLIVARES PHELIX | 14/05/2024 08:52:34 | PÁGINA: 5 / 6
VERIFICACIÓN | NJyGw20dZJ51kt0uPIZ6IU08uUWrY0 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

5.- Conclusiones.

Dado los fondos Next Generation EU comprometidos con este proyecto de Gemelo digital y que tienen anualidad asignada en este 2023/4/5/6, 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		14/05/2024 08:52:34	PÁGINA: 6 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGw20dZJ51kt0uPIZ6IU08uUWrY0	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	