



LOS MODELOS BIM DE OBRA COMO BASE PARA LOS REQUERIMIENTOS BIM EN FASE DE MANTENIMIENTO Y SU TRANSFERENCIA PARA LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Obra: “La pasarela ciclopeatonal de conexión del Trambahía con el Polígono Industrial de Tres Caminos”

M^a del Lirio García Garrido

Doctora Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.

Gerente de Actuaciones. AOPJA. Junta de Andalucía.



ÍNDICE

○ Avances Implantación BIM AOPJA

- Seguimiento EIR proyectos y obras
- Modelos As built y digitalización activos
- Futuros gemelos digitales TC y MG

○ Usos y objetivos BIM : Obra/ Mantenimiento

○ 3D y atributos Modelo as built Obra de Pasarela

○ Gestión activos digitales



○ BIM en Pliegos Mantenimiento

○ ¿Qué aportan Modelos BIM a gestión activos ?

- ¿ A Técnicos Administración?
- ¿ A Empresas mantenedoras?



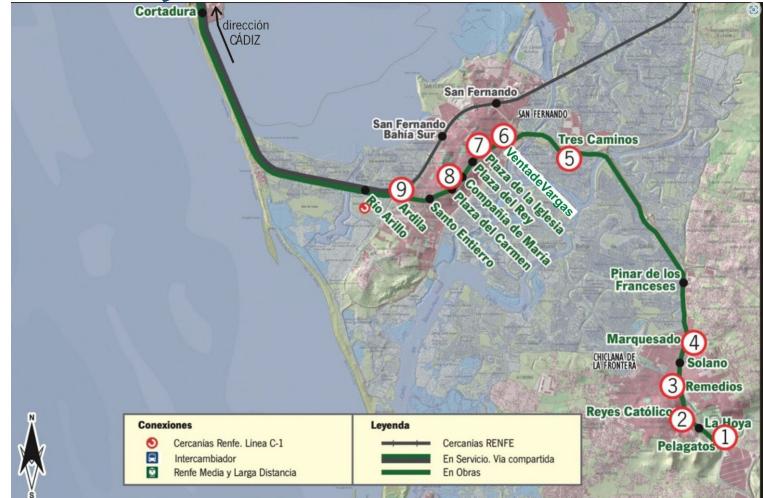
Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano
de Granada

A Junta
de Andalucía



ACTIVOS FÍSICOS



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

⑤ Parada Tres Caminos junto a Caño del Zurraque



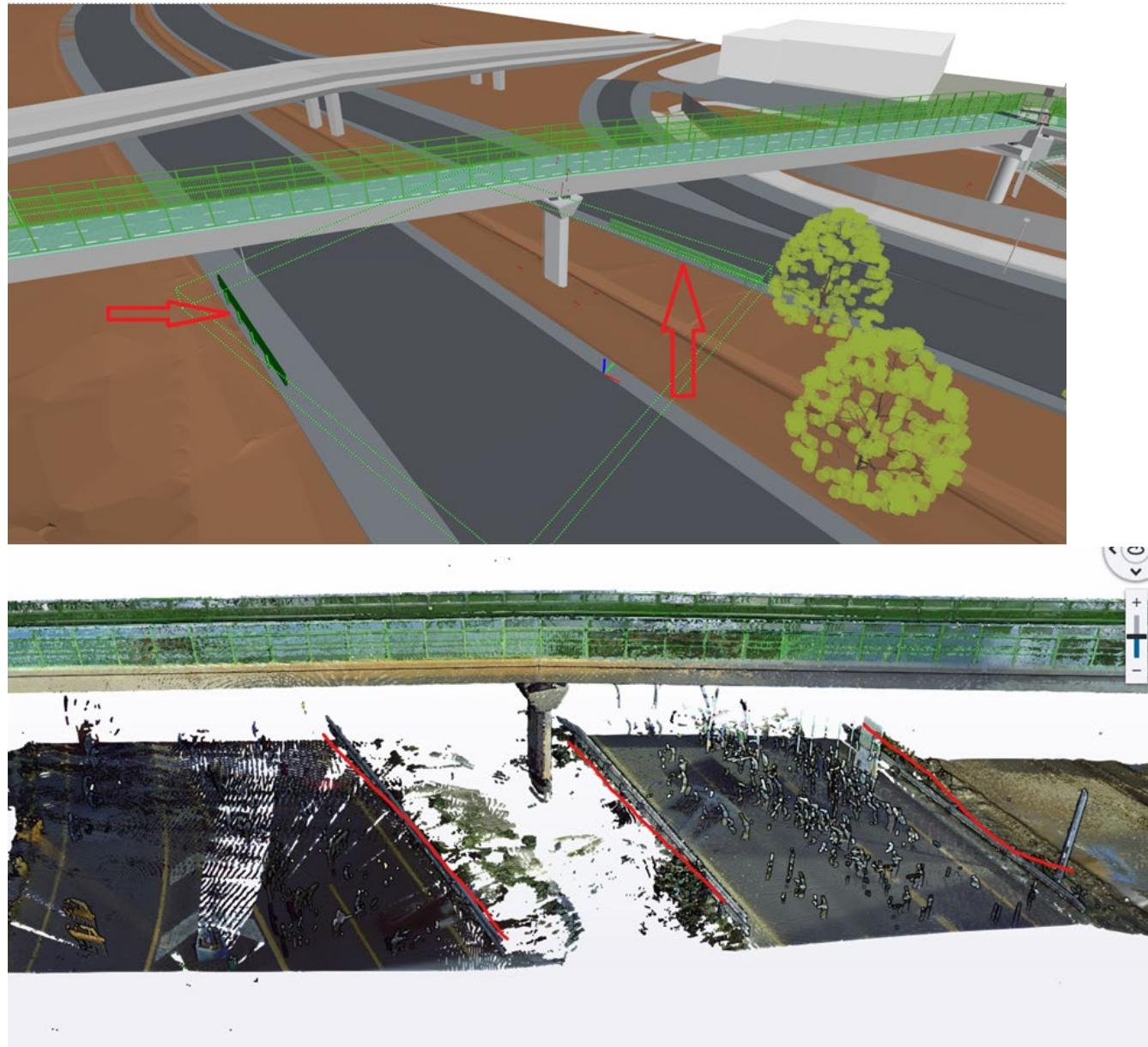
ACTIVOS DIGITALES



CDE_AOPJA_TTC6124

⋮

Activo digital : modelo 3 D + datos + nube de puntos



SET DE PROPIEDADES DE AOPJA		
IDENTIFICADOR DEL PARÁMETRO	TIPO CAMPO	VALOR POSIBLE
01_JAND_IDENTIFICACION		
01_01_JAND_PROYECTO	texto	Código de proyecto
01_02_JAND_LOCALIZADOR	texto	Código de localización del elemento
01_03_JAND_CLASIFICACION	texto	Código de clasificación del elemento
01_04_JAND_COD_PRESUP	texto	Código del presupuesto
01_05_JAND_DISCIPLINA	texto	Código de disciplina según el PEB
01_06_JAND_SUBDISCIPLINA	texto	Código de subdisciplina según el PEB
01_07_JAND_TRAMO	texto	Código del tramo o subdivisión del proyecto
01_0N_JAND_XXXXXXX	texto	Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por parte de JOCON
02_JAND_CANTIDADES		
02_01_JAND_UNIDAD	ud	Valor
02_02_JAND_LONGITUD	m	Valor
02_03_JAND_ESPESOR	m	Valor
02_04_JAND_AREA	m2	Valor
02_05_JAND_VOLUMEN	m3	Valor
02_0N_JAND_XXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por parte de JOCON
03_JAND_PROYECTO		
03_01_JAND_FASE	texto	Código de la fase de obra a la que hace referencia el elemento
03_02_JAND_PLANOS	url*	URL a la ubicación en el CDE de los planos
03_03_JAND_PPTP	url*	URL a la ubicación en el CDE del artículo del PPTP
03_07_JAND_XXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por parte de JOCON
04_JAND_OBRA		
04_01_JAND_TAREA	texto	Código de la tarea del plan de obra a la que pertenece el elemento
04_02_JAND_CERTIFICACION	texto	Número de certificación en la que se incluye dicho elemento
04_03_JAND_EJECUTADO	número	Porcentaje del elemento ejecutado en certificación
04_04_JAND_ENSAYOS	url*	Ruta para acceder a los documentos del plan de calidad de la obra
04_05_JAND_FICHA_TECNICA	url*	Ruta o nombre para acceder a la ficha técnica en cuestión o su referencia.
04_06_JAND_ASBUILT_PLANO	url*	Ruta o referencia a planos as built, ruta o nombre del documento
04_07_JAND_ASBUILT_DOC	url*	Ruta o referencia a documento as built, ruta o nombre del documento
04_0N_JAND_XXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por parte de JOCON
06_JAND_PRES		
06_01_A_JAND_COD_PART	texto	Código de la partida presupuestaria
06_01_B_JAND_NOMB_PART	texto	Nombre de la partida presupuestaria
06_01_C_JAND_DESC_PART	texto	Descripción (o nombre largo) de la partida
06_01_D_JAND_PREC_UNIT	número	Precio unitario de la partida
06_01_E_JAND_UD_MEDIDA	texto	Unidad de medida de la partida
06_01_F_JAND_MEDICION	número	Medición del objeto
07_AOPJA_EXPLOT_Y_MANTEN		
07_01_CodigoActivo_COD_GMAO	Alfanuméricos de hasta 16 caracteres	Número de activo único que se asigna en el GMAO (PRISMA34) al activo o lote de activos.
07_02_DenominacionActivo_COD_GMAO	texto	Denominación de activo que se asigna en el GMAO (PRISMA34) al activo o lote de activos.
07_03_TipoActivo_TIP_GMAO	XX-XXX	Tipo de activo en el GMAO (PRISMA34) y que lo denomina como "Clave de equipo".
07_04_MantenedorActivo_MAT_GMAO	texto	Mantenedor que tiene asignada dicha activo en el GMAO (PRISMA34) y que lo denomina "Unidad de negocio".



[Implantación de la metodología BIM]

Convenios de I+D+i

Programa I+D+i 2011-2015

PROBETHA-08

Implantación de la metodología BIM

BIM (Building Information Model) es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de infraestructuras o edificaciones a lo largo de todo su ciclo de vida, centralizando toda la información en un modelo digital creado por todos los agentes intervenientes (administración, ingenierías, constructoras, empresas de suministros, mantenedores, etc).

#BlogIM

fuentes historia OP

I+D+i 2011-2015

OPLex

BVial

En nuestro caso, el objetivo es mejorar la coordinación en la fase de diseño, intercambio de información y fase de proyecto; así como reducir posibles incertidumbres e interferencias en la fase de obra y en la gestión posterior de las infraestructuras y su conservación. De modo que esta mayor eficiencia en todo el proceso permita alcanzar una importante optimización de costes.

En la Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública, la Unión Europea insta a sus Estados miembros a considerar el uso de la tecnología para modernizar y mejorar los procesos de contratación pública, dando una mayor importancia a la inversión a realizar a lo largo de todo

Novedades

Temas destacados

Innovación

Implantación de la metodología BIM

Convenios de I+D+i

Programa I+D+i 2011-2015

PROBETHA-08

REQUERIMIENTOS BIM EN PROYECTOS Y OBRAS

El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, celebrado en noviembre de 2019, aprueba un informe de la Consejería de Fomento en el que se exponen los avances y el compromiso de implantación de la Metodología BIM en los nuevos proyectos de infraestructuras, especialmente en las ampliaciones de los metros andaluces.

En los requerimientos BIM se plantean unos objetivos y, como consecuencia, se exigen en los concursos públicos los correspondientes usos de los modelos BIM como son: información centralizada, modelado de condiciones existentes, análisis de ingeniería, coordinación 3D, planificación 4D, trazabilidad de mediciones y costes 5D, la huella medioambiental 6D, generación de vistas virtuales (VR), realidad aumentada (AR) y gestión de activos 7D, entre otros.

USOS BIM EN CADA FASE DEL CICLO DE VIDA:

USOS BIM	FASES DE CICLO DE VIDA				
	PLANEACIÓN	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	DEMOLICIÓN
Información centralizada	✓	✓	✓	✓	✓
Visualización	✓	✓	✓	✓	✓
Coordinación 3D	✓	✓	✓	✓	✓
Obtención de Documentación 2D (planos)	✓	✓	✓	✓	✓
Obtención de mediciones	✓	✓	✓	✓	✓
Visualización de Datos	✓	✓	✓	✓	✓
Generación de Infografías	✓	✓	✓	✓	✓
Recorridos virtuales (AR y VR)	✓	✓	✓	✓	✓
Validación de normativa	✓				
Simulaciones					
▪ Constructivas		✓	✓		✓
▪ Energética		✓	✓		
▪ Iluminación		✓	✓		
▪ Evacuación	✓	✓	✓	✓	✓
▪ Seguridad Vial	✓	✓	✓	✓	✓
▪ Movimiento de masas					
▪ Visualización y puntos ciegos		✓	✓	✓	
▪ Acústicas	✓	✓	✓	✓	
Seguridad y Salud	✓				
Medioambiente	✓				
Replanteo de Obra					
Listas de Reparos - Shopping					
Toma de datos en obra		✓	✓	✓	
Logística y acopios		✓		✓	
Instrumentación y control de obra		✓		✓	

Nº.	Uso	Descripción del objetivo esperado	FASE 2 OBRA	
			Aplica?	Responsable
1	Información centralizada	Usar los modelos BIM como fuente única, estandarizada y centralizada de la información producida durante la redacción del anteproyecto y proyecto constructivo para su almacenamiento en el QDE y para una más coherente y uniforme transferencia de información entre fases.	Si	Contrata
2	Modelado de condiciones existentes	Disponer de un modelo digital de los elementos de servicios, estructurales, de instalaciones existentes en el contexto de la zona urbana próxima a la zona del proyecto que sirva de soporte a la toma de decisiones en el futuro, donde se incluirá los datos geolocalizados.	Si	Contrata
3	Coordinación 3D y gestión de colisiones	Mejorar la coordinación y coherencia de los proyectos y obras integrando el uso de los modelos BIM en los procesos de coordinación en tres disciplinas, incluso terrenos exteriores al proyecto y avances de obra. Uso del modelo para coordinación 3D y resolución de colisiones antes de su construcción.	Si	Contrata
6	Diseño 3D del sistema constructivo	Uso de los modelos BIM potenciando su capacidad para supervisar, revisar, modificar y complementar información del proyecto constructivo.	Si	Contrata/DO
7	Estimación del coste y obtención de mediciones (3D)	Garantizar la trazabilidad para las partidas que componen el presupuesto de las obras.	Si	Contrata/DO
8	Obtención de documentación 2D	Obtener la documentación 2D a partir de los modelos BIM que sirve para aportar la documentación gráfica necesaria para cerrar el licenciamiento y para el avance de las obras. Centralizar la producción de información 2D en los modelos BIM.	Si	Contrata

11	Planificación y monitorización en fase constructiva	Programación y monitorización de la fase constructiva y sus posibles afectaciones a la espacio público, inmuebles y otras infraestructuras en 3D.	NO	
12	Gestión de activos	Dispensar de un modelo digital de la infraestructura final que pueda ser transferida a un GMAO (gestor de mantenimiento y explotación) para la explotación y mantenimiento del Metro.	Si	Contrata
13	Modelo de registro (modelo as built)	Representar las condiciones físicas de los elementos estructurales, arquitectónicos y MEP. Entrega del modelo as built con las instrucciones específicas para la operación y mantenimiento, "gemela digital".	Si	Contrata
14	Visualización 3D y exposición	Uso de los modelos para comunicar información visual, espacial y funcional a través de vistas 3D para la coordinación del proyecto, construcción, operación y mantenimiento. Analizar la integración de la infraestructura en el entorno urbano y su influencia en el tráfico y tránsitos peatonales.	Si	Contrata
15	Medio Ambiente	Obtención de la Huella de Carbón de la solución proyectada mediante el uso de los modelos BIM y para su evaluación de impacto medioambiental.	NO	
16	Generación de Infografías, VR y AR	Generación de información visual realista y renderizados para una información pública, recorridos virtuales y promoción de las trabajos realizados. Generación de visitas virtuales (VR) y realidad aumentada (AR) para la fase 2.	NO	Contrata
17	Simulaciones constructivas y de explotación	Uso de los modelos BIM para realizar simulaciones constructivas que permitan reducir riesgos (retrasos, sobrecoste, defectos, etc.) incertidumbres en la obra, y la elección de las soluciones y procesos óptimos y seguros. También su uso para planificación y simulación de evacuación de viajeros por huellas.	NO	Contrata



Línea de tiempo

1

Inicios 2016 - 2020

- CURSO APLICACIÓN PRÁCTICA DE MÉTODOS BIM EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN CON REVIT DE 80 HORAS ONLINE. OTOÑO 2016
- MIEMBRO DE LA COMUNIDAD DE PRÁCTICAS DEL IAAP DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA "PLAN DE FORMACIÓN BIM EN LA ADMÓ. PÚBLICA" DIC 2017-JUN 2018
- MÁSTER BIM EN INGENIERÍA CIVIL, IMPARTIDO POR CIVILE, INGREEN Y WISEBUILD 2019/2020, EN COLABORACIÓN CON EL CICCP DE ANDALUCÍA, DEFENSA DEL TFM SEP 2020

2

Actual 2021 - 2023

- PROYECTO PILOTOS CON MEDIOS PROPIOS.
- PLIEGOS PÚBLICOS DE REDACCIÓN DE PROYECTOS CON REQUERIMIENTOS BIM (EIR)
- PLIEGOS CON EIR PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE OBRAS.
- CONTRATACIÓN DE ENTORNO TECNOLÓGICO AOPJA
- LANZAMIENTO DE LICITACION DE AT GEMELO DIGITAL E IMPLANTACIÓN BIM, PTDyR Next Generation

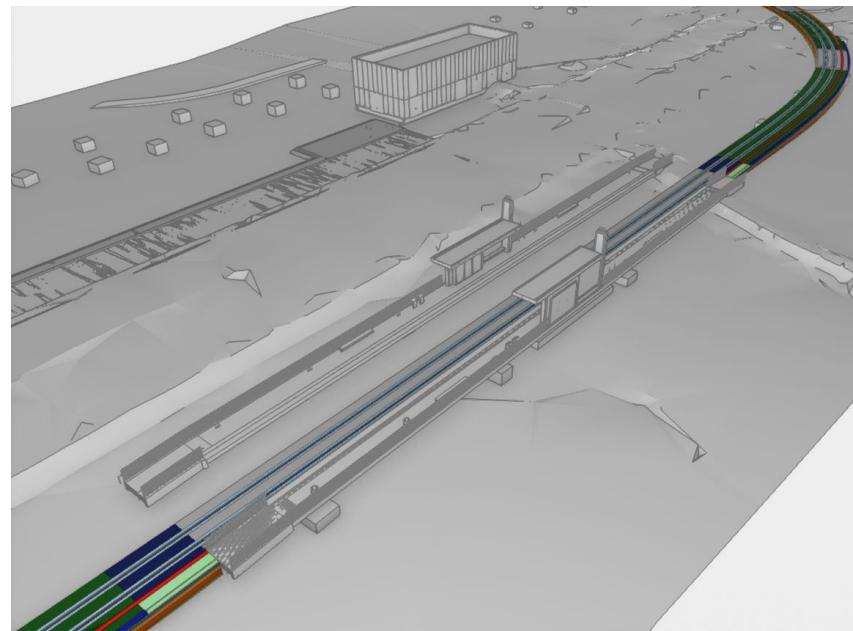
3

Adelante 2024 - 2026.....

- LANZAMIENTO DE LICITACION DE DIGITALIZACIÓN Y MODELIZACIÓN METRO GRANADA LINEA1, PTDyR Next Generation
- LANZAMIENTO DE LICITACION DE DIGITALIZACIÓN Y MODELIZACIÓN TRAMBAHIA DE CÁDIZ, PTDyR Next Generation
- FINALIZACIÓN GEMELO DIGITAL Y CERTIFICACION UNE ISO 19650 AOPJA
- PLAN DE ACCIÓN Y SIGUIENTES PASOS A SEGUIR.....

Actuaciones terminadas en 2022 con requerimientos BIM:

1. Redacción de PC1 y PC2 de Prolongación Sur de Metro de Granada TMG6211PPR1
2. Redacción PC de Cubierta de Talleres y cocheras de Metro de Granada TMG6184PPR0
3. Adjudicación de Entorno tecnológico para Gemelo Digital e Implantación BIM
TAA4102OAT0
4. Redacción de PC Adecuación funcional y equip. Sala de estación Alcázar Genil Metro
Granada TMG6185OPO0
5. Redacción de PC1 de Prolongación Línea 2 Metro de Málaga hasta Hospital Civil
TMG6203PPR1.
6. Redacción de PC Vía Ciclopeatonal de Armilla TMG6173PPR0 en BIM con medio
propios
7. Modelización de activos de Metro de Granada para futuro Gemelo digital



Actuaciones en ejecución con Requerimientos BIM



1. Ejecución de primera Obra Con EIR pliego AOPJA "Pasarela 3 Caminos, Cádiz" y contrato de Asistencia Técnica a la Dirección de Obra con EIR
2. Ejecución obra Prolongación Línea 2 Metro de Málaga hasta Hospital Civil. Tramo Gualdamendina- Hilera.
3. Ejecución Obra de de Prolongación Sur de Metro de Granada. Armilla- Churriana
4. Ejecución Obra de de Prolongación Sur de Metro de Granada – Las Gabias.
5. Ejecución Obra Instalaciones MG tramos 1 y 2.
6. Ejecución Obra de Cubierta de Talleres y cocheras de Metro de Granada
7. Ejecución de Obra de Vía Ciclopeatonal de Armilla
8. Redacción de PC de Prolongación Norte de Metro de Granada..
9. Redacción de PC de Prolongación centro de Metro de Granada
10. Asistencia técnica transversal generación Gemelo Digital MG y TBC
11. Licitación digitalización MG y TC.
12. Licitación pliegos Mantenimiento TC con requerimientos BIM.



Vista Modelo BIM correspondiente a Proyecto modificado



Infografía a partir de Modelo BIM.

CDE de la AOPJA

Captura del Entorno Común de Datos de todas las actuaciones de la Agencia

Estrategia Digitalización en AOPJA

- Mejorar la Planificación y el Diseño
- Incrementar la Eficiencia en la Construcción
- Facilitar la Operación y el Mantenimiento
- Aumentar la Sostenibilidad
- Promover la Transparencia y la Colaboración



Proyecto nuevo

Ubicación Servidor Proyecto: Europa | Buscar | Ordenar por Última Visita

Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente





TABLA DE CALENDARIO Y NIVELES BIM (PLAN BIM)

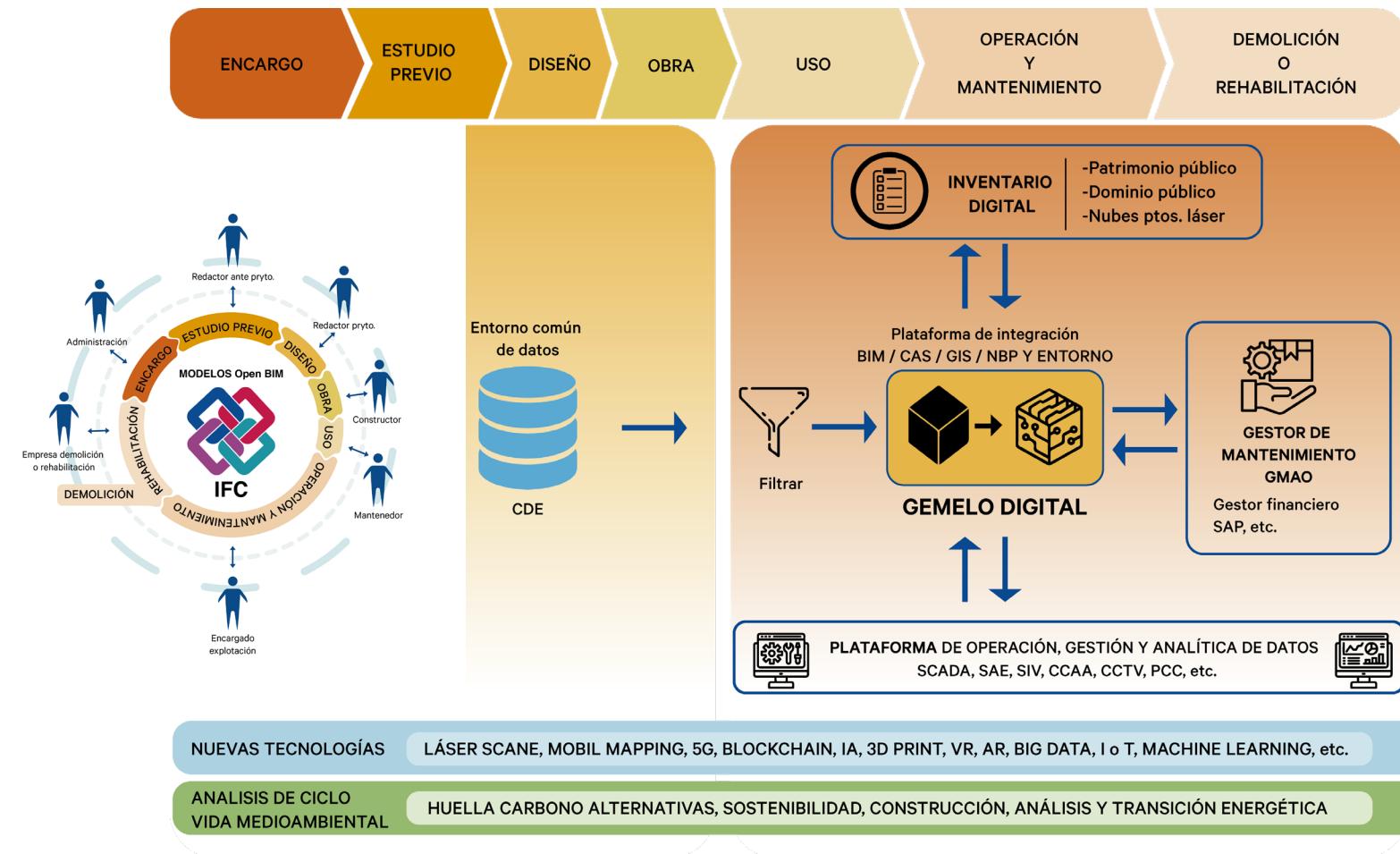


Fuente: Plan BIM. Comisión Interministerial para la Incorporación de BIM en la contratación pública

DE ESTRATEGIA	DE PROCESOS	DE TECNOLOGÍA	DE PERSONAS
<p>4 AVANZADO</p> <p>Plan de uso BIM para todo el ciclo de vida y multidepartamental.</p> <p>+ Guías o manuales específicos BIM de CIBIM y organismos reconocidos.</p>	<p>Basados en sistemas de organización y digitalización de la información (UNE-EN ISO 19650 o equivalente).</p> <p>+ Se realiza a través del CDE, con simulaciones y validaciones.</p>	<p>Modelos BIM para usos de obtención de planos, coordinación 3D, mediciones, mantenimiento o conservación y explotación y gestión de activos.</p> <p>Se gestionan y emplean librerías de objetos BIM. Residualmente cabe información o plano CAD no obtenida del modelo.</p>	<p>con UNE-EN ISO 19650.</p> <p>Solución tecnológica diseñada específicamente como CDE según UNE-EN ISO 19650 con distintas funcionalidades.</p> <p>+ Reglas para nomenclatura estandarizada de archivos y carpetas.</p> <p>Formatos basados en estándares abiertos. Para modelos BIM, IFC según UNE-EN ISO 16739 o equivalente.</p> <p>Para comunicaciones relacionadas con el modelo IFC, formato BCF o equivalente.</p> <p>Adicionalmente, se podrá requerir formato propietario.</p>

NIVELES BIM	DE ESTRATEGIA	DE PROCESOS			DE TECNOLOGÍA		DE PERSONAS	
1 PREVIO / NO BIM	Estrategia	Procedimientos de trabajo requeridos en el contrato	Coordinación entre partes	Información del contrato	Entorno Común de datos (CDE)	Formatos de archivos	Capacitación órgano de contratación	Capacitación licitante
2 INICIAL	Sin estrategia para el uso de BIM en contratos.	No se requieren procedimientos para la gestión de la información del contrato.	Reuniones presenciales, virtuales y correos electrónicos.	Información gráfica, como planos CAD, no vinculada automáticamente a datos contenidos en otros archivos. No se utilizan modelos BIM.	Sin repositorios comunes para la gestión de la información del contrato.	Sin estándares.	No se requiere personal con conocimientos de BIM.	No se requiere personal con experiencia en contratos con requisitos BIM.
3 MEDIO	Proyectos piloto o licitaciones aisladas con BIM.	Basados en sistemas de gestión de calidad (UNE-EN ISO 9000 o equivalente).	No se requiere que sea a través del CDE.	Planos CAD y modelos BIM para usos de obtención de planos y coordinación 3D.	Repositorio común con control de acceso. + Reglas para nomenclatura estandarizada de archivos y carpetas.	Formatos basados en estándares abiertos. Para modelos BIM, IFC según UNE-EN ISO 16739 o equivalente. Adicionalmente, se podrá requerir formato propietario.	Al menos una persona tiene formación BIM y actúa como responsable BIM del contrato.	Se requiere medios humanos con experiencia en contratos con requisitos BIM.
4 AVANZADO	Plan de uso BIM para fases de diseño y obra.	Basados en sistemas de gestión de calidad (UNE-EN ISO 9000 o equivalente). + Guías o manuales específicos BIM de CIBIM y organismos reconocidos.	Se realiza a través del CDE.	Modelos BIM para usos de obtención de planos, coordinación 3D y mediciones. Se puede producir alguna información o plano CAD no obtenida del modelo.	Repositorio común con control de acceso. + Reglas para nomenclatura estandarizada de archivos y carpetas. + Flujos de trabajo y estados de la información definidos, en línea con UNE-EN-ISO 19650.	Formatos basados en estándares abiertos. Para modelos BIM, IFC según UNE-EN ISO 16739 o equivalente. Adicionalmente, se podrá requerir formato propietario.	Todo el equipo de trabajo que participa en el contrato está formado en BIM. Se define un responsable BIM del contrato.	Se requiere medios humanos con experiencia en contratos con requisitos BIM
5 INTEGRADO	Plan de uso BIM para todo el ciclo de vida y multidepartamental.	Basados en sistemas de organización y digitalización de la información (UNE-EN ISO 19650 o equivalente). + Guías o manuales específicos BIM de CIBIM y organismos reconocidos.	Se realiza a través del CDE, con simulaciones y validaciones.	Modelos BIM para usos de obtención de planos, coordinación 3D, mediciones, mantenimiento o conservación y explotación y gestión de activos. Se gestionan y emplean librerías de objetos BIM. Residualmente cabe información o plano CAD no obtenida del modelo.	Solución tecnológica diseñada específicamente como CDE según UNE-EN ISO 19650 con distintas funcionalidades. + Reglas para nomenclatura estandarizada de archivos y carpetas.	Formatos basados en estándares abiertos. Para modelos BIM, IFC según UNE-EN ISO 16739 o equivalente. Para comunicaciones relacionadas con el modelo IFC, formato BCF o equivalente. Adicionalmente, se podrá requerir formato propietario.	Todo el equipo de trabajo que participa en el contrato está formado en BIM conforme a UNE-EN ISO 19650 + Experiencia previa en contratos gestionados con BIM. Se define un responsable BIM del contrato.	Se requiere medios humanos con experiencia en gestión de proyectos u obras y modelado BIM.
	Procedimientos certificados bajo UNE-EN ISO19650 o equivalente. + Guías o manuales específicos BIM de CIBIM y organismos reconocidos + Manual de entrega de la información basado en UNE-EN ISO 29481 o equivalente.	Se requiere que sea únicamente a través del CDE, con simulaciones y validaciones.	Modelos BIM para cualquier uso. Se gestionan y emplean librerías de objetos BIM. Residualmente cabe información o plano CAD no obtenida del modelo.	Solución tecnológica diseñada específicamente como CDE según UNE-EN ISO 19650 con distintas funcionalidades. + Reglas para nomenclatura estandarizada de archivos y carpetas. + Acceso de datos a través de servicios web	Siempre formatos basados en estándares abiertos. Para modelos BIM, IFC según UNE-EN ISO 16739 o equivalente. Para comunicaciones relacionadas con el modelo IFC, formato BCF o equivalente.	+ Experiencia previa en contratos gestionados con BIM. Se define responsable BIM del contrato con 3 años de experiencia gestionando contratos con BIM.	+ Experiencia previa en contratos gestionados con BIM. Se define responsable BIM del contrato con 3 años de experiencia gestionando contratos con BIM.	Se requiere medios humanos con experiencia en gestión de proyectos u obras y modelado BIM con al menos 3 años y se valorará la implantación de UNE-EN ISO 19650 y su uso en contratos.

GESTIÓN DE ACTIVOS EN UN ENTORNO DE GEMELO DIGITAL



Implantación BIM y Requerimiento BIM en AOPJA

- Precisión y detalle
- Datos ricos y estructurados
- Interoperabilidad
- Actualización en tiempo real
- Simulación y Análisis avanzados
- Colaboración
- Visualización y Comunicación
- Eficiencia en el mantenimiento

Esquema

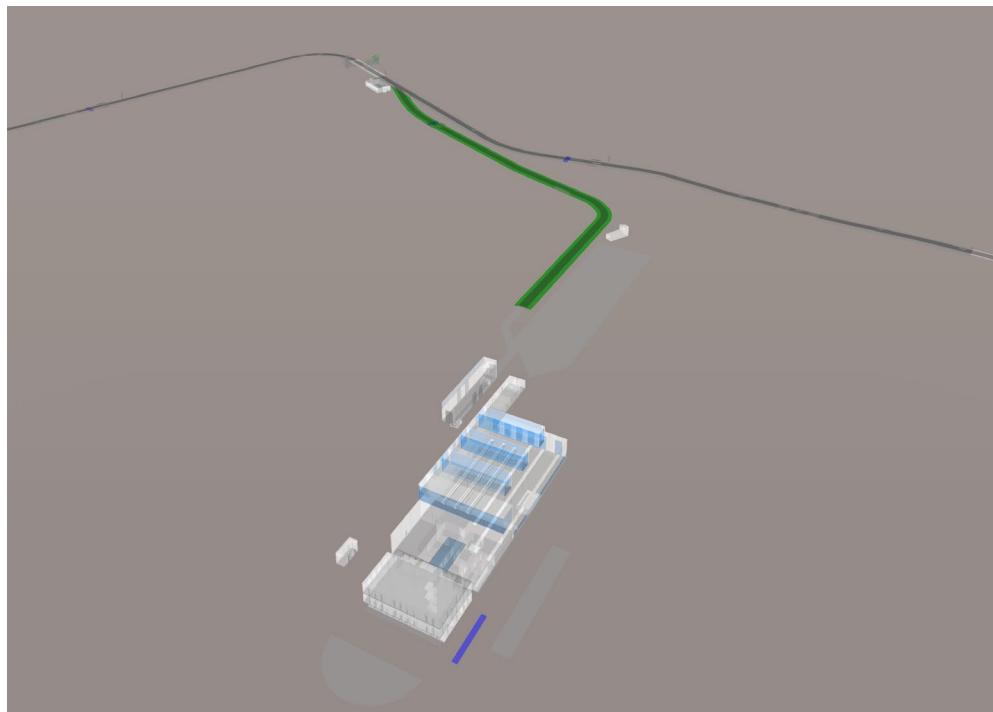
Digitalización del ciclo de vida de las infraestructuras con la metodología BIM y nuevas tecnologías.

Enfoque de la Digitalización de los activos en la AOPJA

A través de la metodología BIM y escaner láser se digitaliza las infraestructuras

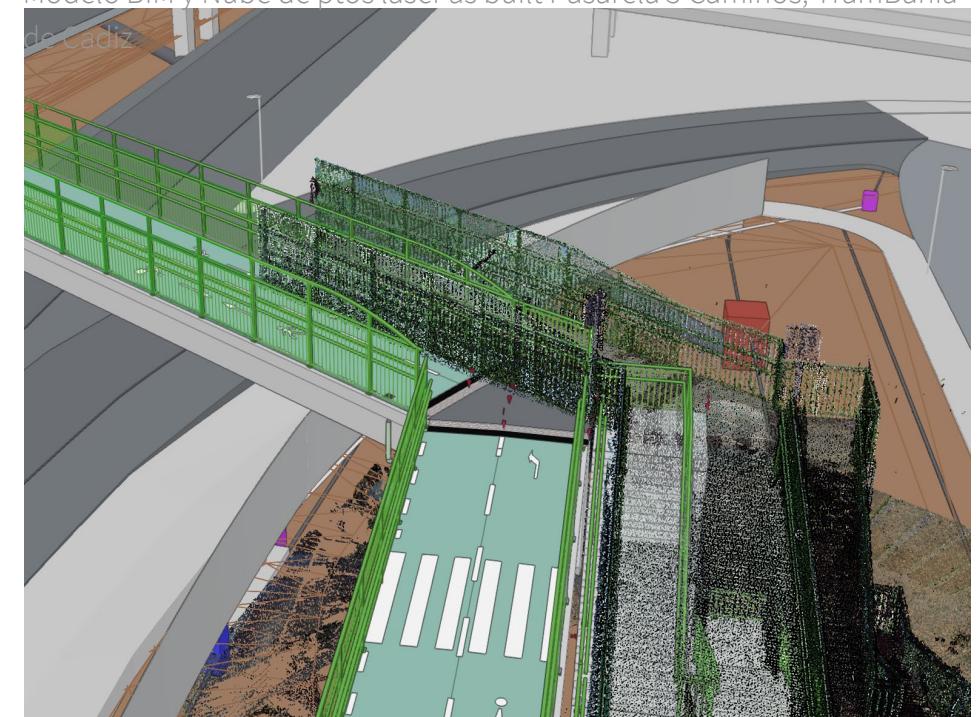
Levantamientos BIM y NBP específicos

Modelos BIM de activos de señalización ffcc del Metro de Granada

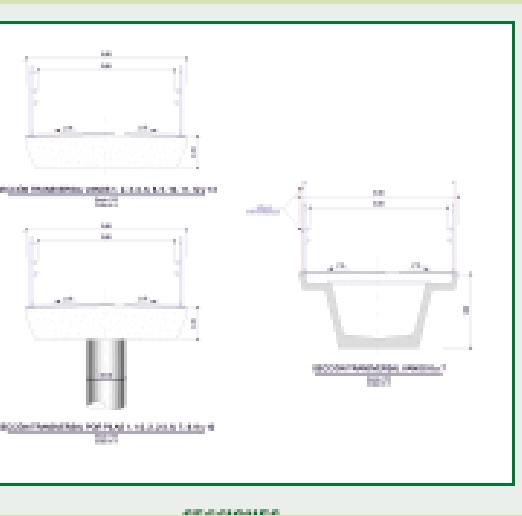
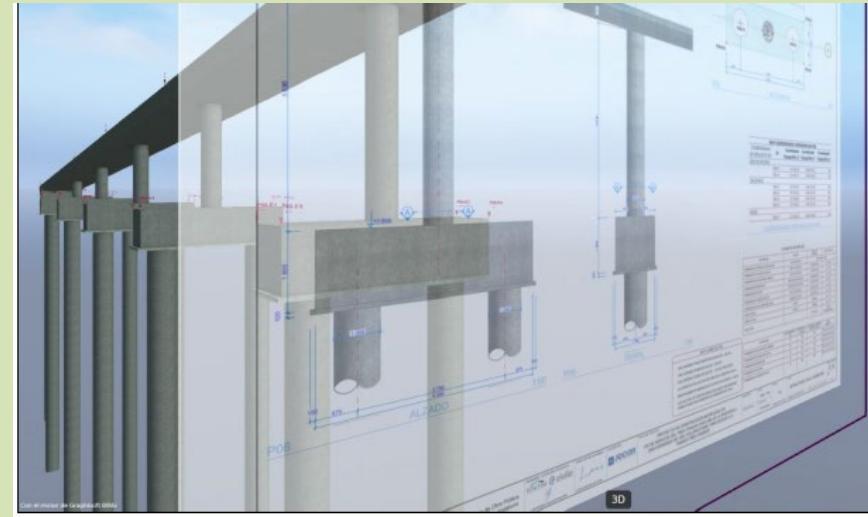


Exigencias en Proyectos y Obras “as built”

Modelo BIM y Nube de ptos laser as built Pasarela 3 Caminos, TramBahía de Cádiz



CONEXIÓN 2D / 3D / 7D (Mantenimiento)



○ Planos 2D

- Vistas, secciones Modelo 3D
- Selección, filtros Modelo 3D
- Datos estructurados Modelo

○ Tipo de unidades

○ Unidades presupuesto

- Elementos Modelo
- Activos Mantenimiento
- Inventario Digital

○ Plan mantenimiento / GMAO

○ Disciplinas Modelo / Empresa Mantenedora

○ Mantenimiento Modificativo

○ Atributos Modelo

○ Actualizar Modelo 3D

NIVELES DE DIMENSIÓN BIM 7D (mantenimiento) Y USO GESTIÓN ACTIVOS

NIVEL 1 : Actualizar el modelo de obra en el CDE mediante vínculos a documentación de mantenimiento

NIVEL 2: Incluir en set propiedades modelo la información del GMAO

NIVEL 3: Automatizar el proceso de introducción de datos en el modelo de entorno Gemelo Digital . DATOS SEGURO, FIABLE Y EN TIEMPO REAL.



Prisma 4.0
Integración con BIM

Integración con BIM: Information Modelling & Augmented Reality



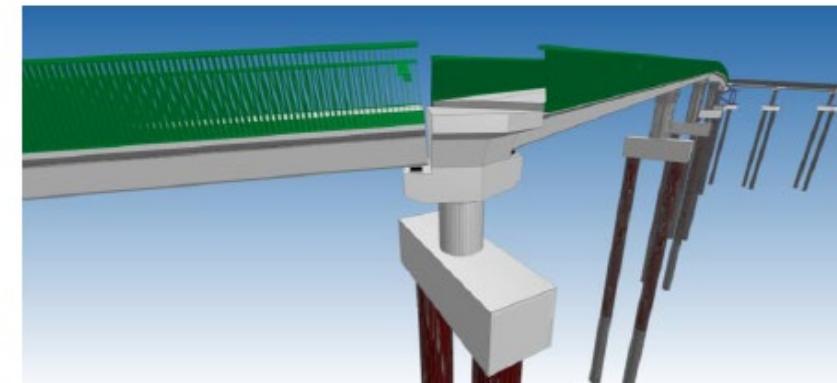
CONEXIÓN ELEMENTOS MODELO CON ACTIVOS A MANTENER

La explotación de la línea la lleva a cabo directamente la AOPJA a través de los siguientes mantenedores mas un coordinador general de operación. Todo se gestiona a través del GMAO PRISMA4.

Nº y Denominación de Mantenedores	Nº de Activos	
01 ELECTRIFICACION Y ENERGIA	1.444	Unidades
03 SISTEMAS	5.009	Unidades
04 SEÑALIZACIÓN	884	Unidades
05 INFRAESTRUCTURA OBRA CIVIL	1.697	Unidades
06 LIMPIEZA TALLERES Y PARADAS	270	Unidades
07 MANTENIMIENTO TRENES	1.184	Unidades
08 LIMPIEZA TRENES	470	Unidades
09 MANTENIMIENTO EQUIPAMIENTO TALLERES	246	Unidades
10 BILLETAJE	2.312	Unidades

Nº ACTIVOS TOTALES DE TREN TRANVÍA DE BAHÍA DE CÁDIZ **13.516** Unidades

La iluminación de la pasarela , la disciplina II pasará al **mantenedor de ELECTRIFICACIÓN Y ENERGIA**
El resto de disciplinas del modelo pasarán al **mantenedor INFRAESTRUCTURA OBRA CIVIL**



Las disciplinas en las que se ha dividido el modelo de la obra son:

DM - Demolición (LOD 300): MOD-TTC6124OEJ0-DM-ModeloAsBuilt

DR - Drenaje (LOD 500): MOD-TTC6124OEJ0-DR-ModeloAsBuilt

ES - Estructuras (LOD 500): MOD-TTC6124OEJ0-ES-ModeloAsBuilt

II - Instalaciones eléctricas e iluminación (LOD 500):

RS - Reposición de servicios afectados (LOD 500):

UR - Viario y Urbanización (LOD 500): MOD-TTC6124OEJ0-URModeloAsBuilt



Mantenedores: auditar modelo (tolerancias gráficas, datos asociados, documentos planos, agrupar elementos según unidades gestión

ACTIVO GMAO : ALUMBRADO PUBLICO PASARELA TRES CAMINOS

Mantenedor: Energía y electrificación

Equipos: cuadro BT, cables , luminarias (tiras y báculos)

-  0130 - ALUMBRADO PUBLICO PASARELA TRES CAMINOS
 -  013001 - CGBT PASARELA TRES CAMINOS
 -  013002 - LUMINARIAS PASARELA TIPO TIRAS LED
 -  013003 - LUMINARIAS PASARELA (BACULO + LUMINARIA)
 -  013004 - CABLES ALUMBRADO PASARELA TRES CAMINOS



SET DE PROPIEDADES DE AOPA - DISCIPLINA II - INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION														
Capa	ID de Elemento	01_01_JAND_PROYECTO	01_03_JAND_CLASIFICACION	02_04_JAND_AREA	03_05_JAND_VOLUMEN	03_02_JAND_PLANO	04_04_JAND_ESPECIFICACION	04_05_JAND_FICHA_TECNICA	04_06_JAND_ASUBIL_T_PLANO	04_07_JAND_ASUBIL_T_DOC	01_01_Condiciones_COO_GMAO	01_02_Diseñabilidad_COO_GMAO	01_03_TipoAvance_TIP_GMAO	01_04_Mantenimiento_Ante_RRAT_GMAO
01_IU_Colemex	ColemexAceroQualificado	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.030 Soportes lumínicos exteriores	0,24	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Colemex	ColemexAceroQualificado	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.030 Soportes lumínicos exteriores	0,21	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Colemex	LuminariaAluminioPublico	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.010 Luminaria exterior	0,36	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Colemex	LuminariaAluminioPublico	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.010 Luminaria exterior	0,64	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Elementos	CuadroAP	TTC61240EJ0	FUN.IEL.090.010 Cuadro de mando y control eléctrico	0,4	0,13	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_RodTiers	PicaPicosTierra	TTC61240EJ0	FUN.IEL.040.030 Picos de tierra	0	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Tirulex	LedLineal de 24V	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.010 Luminaria exterior	1,00	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Tirulex	LedLineal de 24V	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.010 Luminaria exterior	0,55	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Tirulex	LedLineal de 24V	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.010 Luminaria exterior	0,58	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Tirulex	LedLineal de 24V	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.010 Luminaria exterior	1,00	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Tirulex	LedLineal de 24V	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.010 Luminaria exterior	1,11	0	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Tirulex	LedLineal de 24V	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.010 Luminaria exterior	1,46	0,09	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***
01_IU_Tirulex	LedLineal de 24V	TTC61240EJ0	FUN.ILU.020.010 Luminaria exterior	1,46	0,09	***	***	***	Mtp://Jnrb.comcast.net/marketplace/obj/10000000000000000000000000000000_Uf62w/GovViewer/2D	***	***	***	***	***

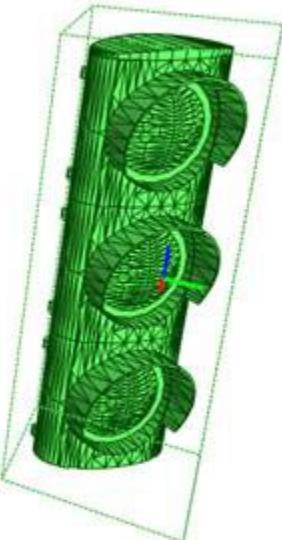
The screenshot shows the Trimble Connect interface with a 3D model of a street lamp fixture. The model consists of a black horizontal beam with several vertical poles and a yellow reflector at the end. A dotted line extends from the fixture. Below the model, a toolbar includes icons for selection, copy, paste, and visibility. A tooltip indicates "1 seleccionados". The interface has a top navigation bar with tabs like "Atrás", "CDE_AOPJA_TTC6124", "Actualizar", and "Restablecer modelo". On the right, there's a sidebar with a tree view of project components and a table for grouping objects by name. The table rows include "LuminariaAlumbradoPublico" and "IFCFLOWTERMINAL". At the bottom, there are buttons for "Ver contenido de" and "AGGRUPAR POR: Name".

Modelos BIM Mantenedor Señalización ferroviaria:

Modelos IFC de equipos de señalización ferroviaria en vía

Modelos IFC de equipos de señalización en salas de enclavamiento

Listados de los equipos con su set de parámetros provenientes de modelo.



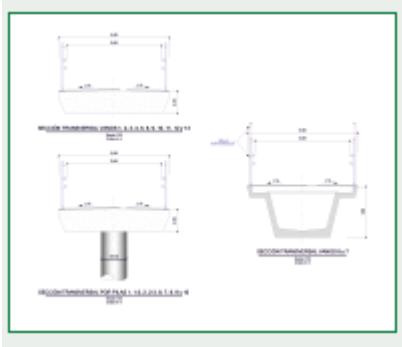
Guid	2obYAbwi9CnfxKO\$6Z_mBV
IfcEntity	IfcBuildingElementProxy
Name	SMO_SIG_SIGN_Wall_Lamps3_Vanguarda:W/R/G:1064167
ObjectType	SMO_SIG_SIGN_Wall_Lamps3_Vanguarda:W/R/G
Tag	1064167
01_JAND_IDENTIFICACION	
01_01_JAND_PROYECTO	TMG7149CSV0
01_02_JAND_GUID	2obYAbwi9CnfxKO\$6Z_mBV
01_03_JAND_SCFclass_des_funcion	Señal luminosa de focos
01_04_JAND_SCFclass_cod_funcion	FUN.SEN.010.020
01_05_JAND_DEN_MODELO_DISCIPLINA	IS
01_06_JANDDES_MODELO_DISCIPLINA	Instalaciones de señalización y seguridad vial
01_07_JAND_SUBDISCIPLINA	NAP
01_08_JAND_TRAMO_O	TRAMO 1.2
GEOLOCALIZACION	
01_09_JANDSUBFUNCIONES	NAP
07_AOPJA_EXPLOT_Y_MANTEN	
07_01_CodigoActivo_COD_GMAO	702800
07_02_DenominacionActivo_COD_GMAO	S_07_01
07_03_CodigoEquipo_TIP_GMAO	NAP
07_04_ClaseEquipo_TIP_GMAO	NAP
07_05_DenominacionEquipo_ACT	NAP
07_06_MantenedorActivo_MAT_GMAO	02
07_07_Denom.MANTActivo_MAT_GMAO	Señalización
Pset_Buildingelement\roxyCommon	
Reference	W/R/G
Pset_QuantityTakeOff	
Reference	W/R/G

ACTIVOS	Datos adicionales	Datos del nivel de Activo	Datos de Activos Lineales	Medidores	Permisos	Riesgos	Acciones Preventivas	Competencias	Activos Relacionados por Parada
<div style="background-color: #0078D4; color: white; padding: 5px;"> A Textos D Documentos C Consultas </div>									
ACTIVO 702800 [Search] [Edit] 5_07_01					ACTIVO PADRE 70650 [Search] [Edit] MNU				
NIVEL DE EMPRESA 6 [Search] Subsistema (nivel 2 funcional)					UNIDAD NEGOCIO 02 [Search] Señalización				
PRIORIDAD 0					EQUIPO [Search]				
CLASE EQUIPO NAP [Search] NO APlica					ESTADO EQUIPO ES [Search] En Servicio				
FECHA ASOCIACIÓN EQUIPO [Calendar]					PRECIO HORA PARADA				
UBICACIÓN					CLIENTE				
CALENDARIO					TALLER POR DEFECTO				
ALMACÉN POR DEFECTO [Search]					PLAN SEGURIDAD				

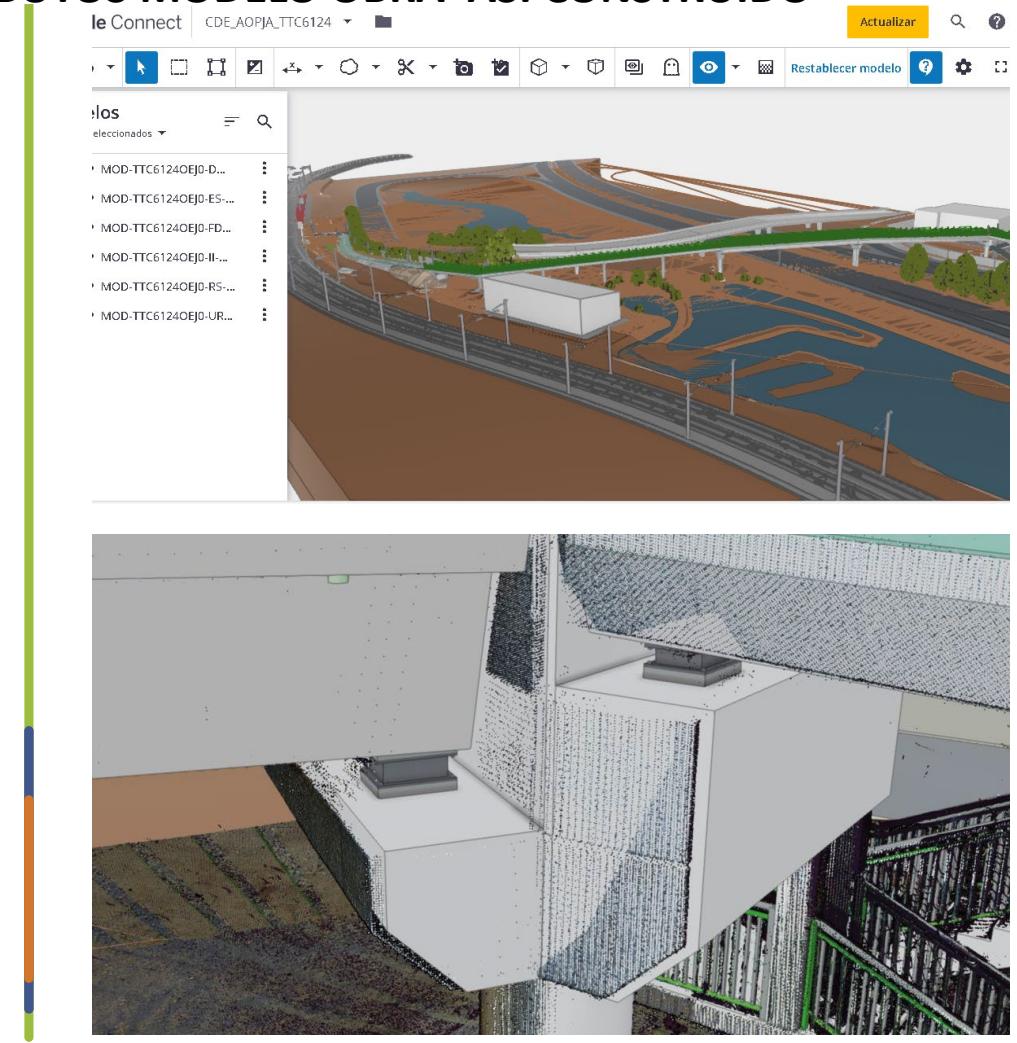
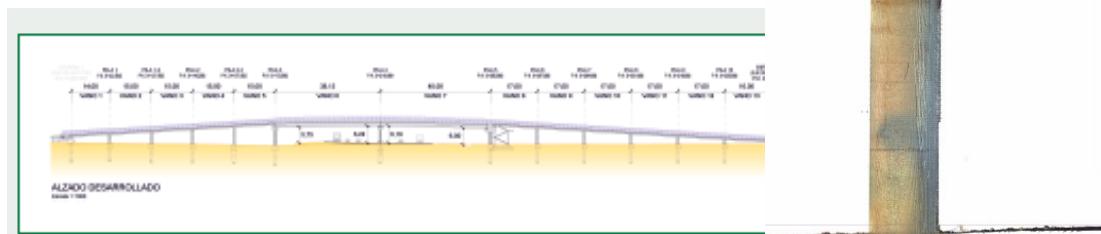
CONEXIÓN SET PARAMETROS MODELO BIM CON GMAO

INFORMACION GRAFICA 3D Y ATRIBUTOS MODELO OBRA ASI CONSTRUIDO

- ## ○ Modelo así construido final del obra (3D)



- ## Nube de puntos



- Filtrar información gráfica en Modelo
 - Filtrar información por tipo de datos

Comprobación de la vinculación entre modelo BIM y listado de mediciones en EXCEL a través del código GUID incluido en el desglose de mediciones.

NECESIDAD DE IMPLEMENTACION BIM DE FORMA PROGRESIVA EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MIENTRAS SE FINALIZAN LOS GEMELOS DIGITALES



COLABORACIÓN EMPRESAS DE MANTENIMIENTO CON CONTRATOS GEMELO DIGITAL



PLIEGOS BIM MANTENIMIENTO
CON REQUERIMIENTOS BIM
CON GEMELO DIGITAL

PLIEGOS BIM con requerimiento BIM ampliables EN
ETAPA DE TRANSICION



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano
de Granada

A Junta
de Andalucía

Buenas prácticas exigencias BIM en pliegos

- Indicar la exigencia del Plan BIM
- En actuaciones iniciales incluir partida para actualizar modelos y modelar lo necesarios para la Operación
- Correlacionar Plan de mantenimiento, inventario de instalaciones, etc
- Correlacionar actividades de mantenimiento, exigiendo la actualización de los modelos
- Exigir los medios correspondientes para trabajar con modelos BIM
- Incluir PROCESO BIM en reuniones de seguimiento.
- Exigir el uso del CDE de APOJA y creación del LIBRO DE MANTENIMIENTO DIGITAL



ANEXO BIM GENERAL MANTENEDORES



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

CONTROL DE DOCUMENTACIÓN				
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REDACTADO	APROBADO
00	22/04/2024	BORRADOR- EN DESARROLLO	PC	POP

ÍNDICE

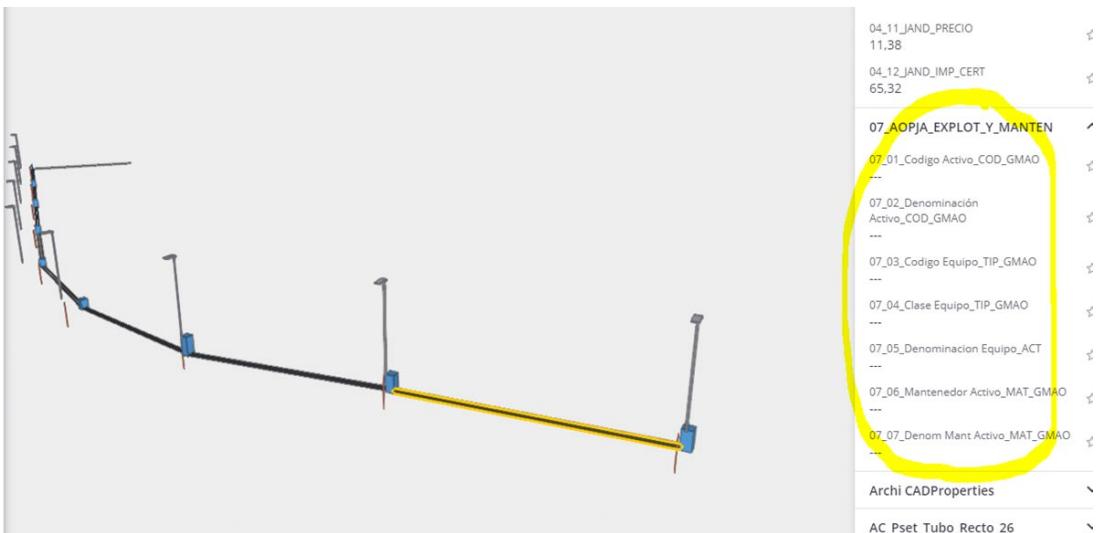
1. ESTRATEGIA DIGITALIZACIÓN AOPJA	3
2. GEMELO DIGITAL AOPJA	3
3. ESTRATEGIA DIGITALIZACIÓN ACTIVOS EXISTENTES.....	5
3.1. Enfoques de la Digitalización del activo de la AOPJA:	5
4. OBJETIVOS BIM DE AOPJA PARA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	6
5. REQUERIMIENTOS BIM DE AOPJA.....	8
5.1. Principio General	8
5.2. Inclusión BIM en el proceso	9
5.3. Propiedad del modelo	9
5.4. Requisitos para los Licitadores.....	9
6. INVENTARIO DIGITAL	10

9.1. TRABAJOS PREVIOS

El Adjudicatario estará encargado de realizar, previamente a las tareas de mantenimiento de las infraestructuras y equipamientos incluidos en el ANEXO 1 del presente Pliego, las actividades que a continuación se exponen:

- Familiarizarse con la línea y con sus características particulares.
 - Preparar la actividad (impartir las formaciones necesarias, preparación de útiles, introducción de datos en el GMAO, redactar los procedimientos operacionales, finalizar los planos de mantenimiento,...).
 - Actualizar, formalizar y validar los modelos BIM conforme la realidad física de la infraestructura para facilitar la exportación de los planos de mantenimiento indicados anteriormente. Esta tarea se desarrollará en el momento en que se provean los modelos As Built por parte de AOPJA.
 - Realizar un inventario completo de los equipos e instalaciones a mantener.
 - Codificar en los modelos BIM el inventario completo de los equipos e instalaciones a mantener y en caso de que no exista algún elemento del inventario mantenible, modelarlo e incluirlo en los modelos BIM As-Built que serán provistos por AOPJA.
 - Redactar el Plan de Mantenimiento de cada uno de los elementos a mantener y toda la documentación necesaria para el correcto desempeño de su actividad.
 - Correlacionar el Plan de Mantenimiento de los elementos a mantener con los modelos BIM para que estos formen parte del núcleo de las actividades de mantenimiento y sean integrados en el proceso rutinario del preventivo y correctivo.
 - Colaborar en la preparación del "Acuerdo de Colaboración con el resto de Contratistas de la AOPJA" para todas y cada una de las Fases a desarrollar. Del mismo modo deberá acudir a todas las reuniones que se convoquen por AOPJA para tratar este particular.
 - Realizar las actividades de mantenimiento necesarias.
 - Otras necesidades que puedan surgir durante esta fase.

Los licitadores, en su oferta, presentarán una propuesta de trabajos a desarrollar durante esta fase.



The screenshot shows the Prisma SISTEMAS PLANT software interface. The left sidebar contains a navigation tree with categories like Modelización, Parámetrización, Maestros Generales, Recursos, Equipos, Políticas de Mantenimiento, Stocks, Compres, Diagnóstico, Gestión Energética, Eventos, Indicadores y Objet., Utilidades, Exploración, and Análisis. The main area is titled 'OT Completa' and includes tabs for 'Órdenes de Trabajo', 'Otros datos', 'Datos de Activos Lineales', 'Mano de Obra por OT', and 'Solicitudes de Trabajo'. A search bar at the top right has the placeholder 'Cámaras de Caja Zarzue'. Below it, there are sections for 'NUMERO OT', 'ORIGEN OT', 'SOLICITANTE', 'GPOID', 'FECHA/HORA SOLICITUD', 'DOCUMENTO OT', 'FECHA/HORA EDICIÓN', and 'PRIORIDAD'. Each section has a small icon and a magnifying glass icon for search.

9.1.1. INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPOS A MANTENER

El Adjudicatario efectuará un reconocimiento de las infraestructuras y equipamientos recogidos en el ANEXO 1 para su mantenimiento y, en un plazo de un (1) mes a partir de la firma del Contrato, el Adjudicatario elaborará un inventario exhaustivo de las instalaciones y equipamientos a mantener y emitirá un informe del estado de éstos, donde se indicará cualquier mala ejecución o defecto en los mismos, así mismo verificará la correlación entre lo ejecutado y el modelo BIM As-Built que lo representa, actualizándolo si fuera necesario.

Además, el Adjudicatario entregará un modelo BIM actualizado a partir del As-Built provisto, en el cual cada elemento de la instalación o equipamiento estará marcado con un parámetro ID denominado “reconocimiento”.

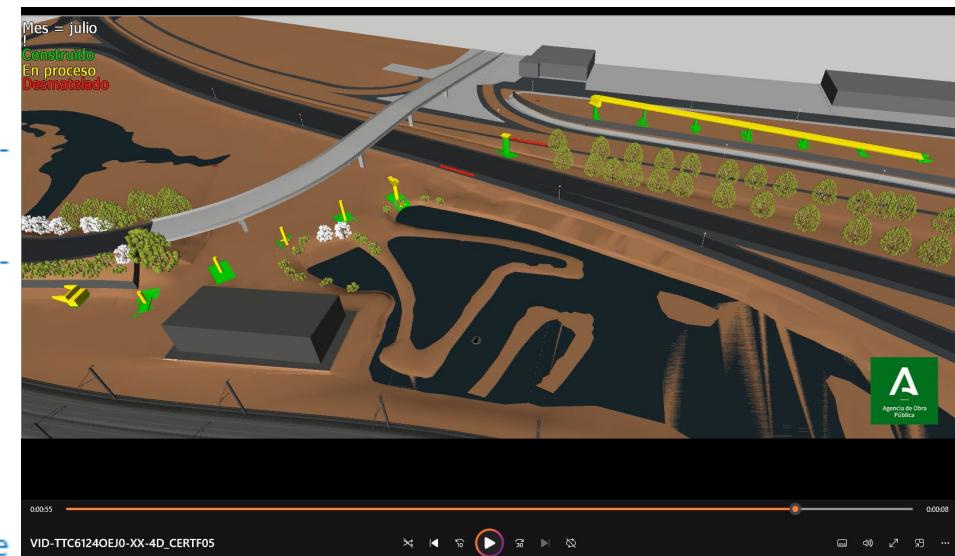
Este parámetro reflejará el estado de cada ítem evaluado.

El adjudicatario también deberá exportar en formato CSV, Excel o similar un inventario completo extraído de los modelos BIM, reflejando los resultados del reconocimiento inicial.

Este inventario se presentará junto con los modelos BIM visualmente codificados en colores para facilitar la identificación por parte de la AOPJA de la condición del inventario, según los siguientes criterios:

- ✓ **Inventario en buen estado:** Color verde.
- ✓ **Inventario defectuoso con garantía:** Color naranja.
- ✓ **Inventario defectuoso sin garantía:** Color rojo.

Esta clasificación visual y detallada permitirá a la AOPJA realizar un seguimiento efectivo y eficiente de las condiciones del inventario y planificar las acciones de mantenimiento adecuadas



9.2.6. MANTENIMIENTO MODIFICATIVO

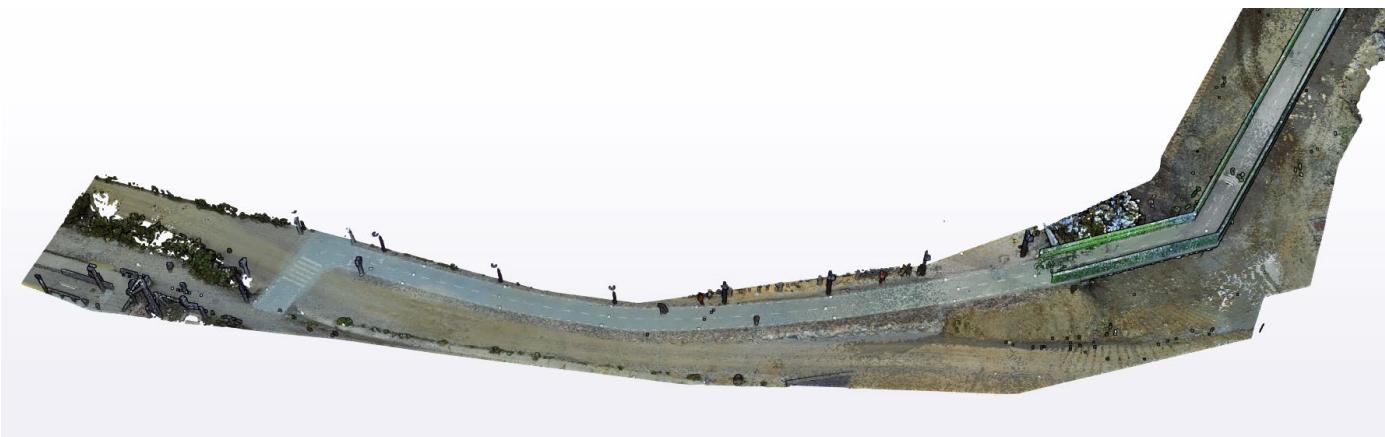
El Adjudicatario se compromete a la realización del mantenimiento modificativo de las infraestructuras y equipamientos recogidos en el ANEXO 1, entendiendo como tal, al que tiene por objeto cambiar, variar o modificar las características propias de las infraestructuras y equipamientos, para realizar un mejor mantenimiento u obtener cualquier tipo de mejora que aumente la calidad del equipo.

Cualquier modificación o cambio, sea a iniciativa del Adjudicatario o a iniciativa de la AOPJA deberá documentarse debidamente tanto en el GMAO, a nivel de referencia de pieza, planos, proveedores, especificaciones, como si fuere el caso, en el plan de mantenimiento y sus gamas. De la misma forma, en cualquier otra estructura documental de la explotación.

Siempre que se disponga por parte de AOPJA de un modelo BIM As Built del activo a mantener, cualquier modificación o cambio, sea a iniciativa del Adjudicatario o de la AOPJA se deberá documentar debidamente en estos modelos BIM, indicando con un parámetro identificatorio las modificaciones realizadas, a nivel de referencia de pieza, planos, proveedores y especificaciones.

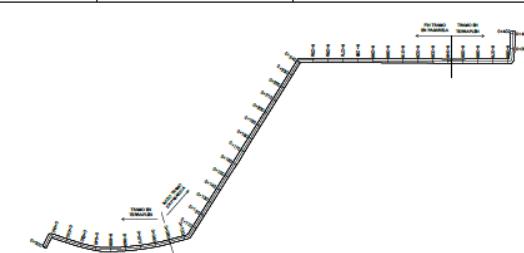
La actualización de los modelos BIM con los mantenimientos modificativas se realizará editando los formatos nativos que la AOPJA entregará al Adjudicatario. Una vez realizada las modificaciones oportunas, éstas deberán ser sometidas a revisión por parte del equipo técnico de la AOPJA en sesiones de coordinación BIM, siendo los modelos la fuente de información principal para la toma de decisiones.

Tras las revisiones de coordinación BIM y su validación por AOPJA, el Adjudicatario tendrá que realizar las correspondientes exportaciones a formato IFC, así como la exportación de todo el dataset necesario para la carga tanto en GMAO, como en Gemelo Digital de AOPJA.

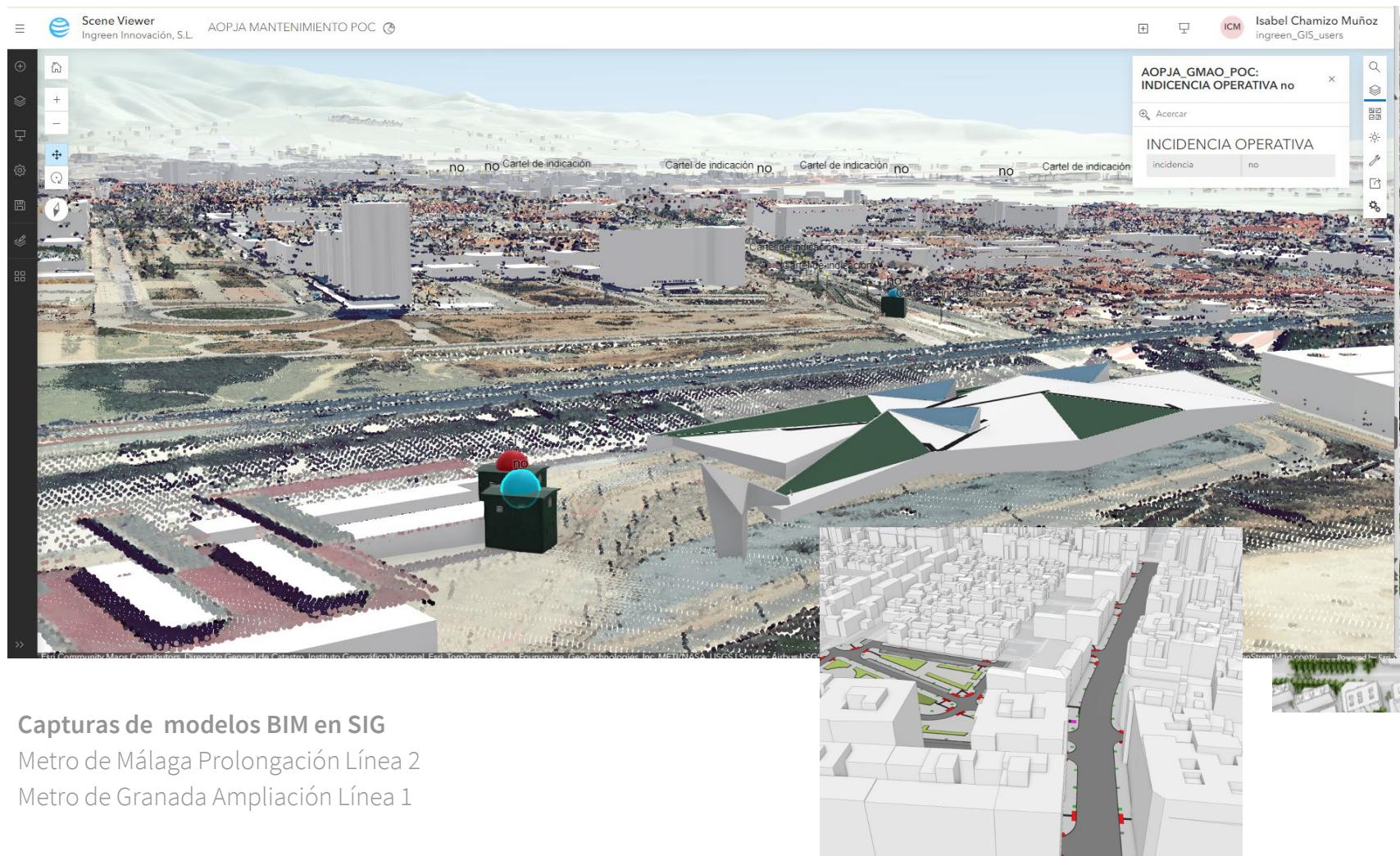


REALIDAD AUMENTADA

- Obras de vía de servicio de acceso de la parada Tres Caminos (Cádiz).



Digitalización de Metro de Granada y TramBahía de Cádiz





GRACIAS POR SU ATENCION

maria.lirio.garcia@aopandalucia.es



CODIGO QR MODELO BIM PASARELA TRES CAMINOS

