PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA REQUERIMIENTOS BIM DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RELATIVAS A LA LÍNEA 3 DEL METRO DE SEVILLA. TRAMO NORTE: PINO MONTANO – PRADO DE SAN SEBASTIÁN. SUBTRAMO III: SAN LÁZARO – MACARENA.

Expediente: 2023-971932

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **OBJETO DEL DOCUMENTO.**
3. **ANTECEDENTES Y OBJETO DEL CONTRATO**
4. **DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE**
5. **RESPONSABILIDADES**
6. **METODOLOGÍA A APLICAR EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. REQUISITOS ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA BIM.**
7. **ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS TRABAJOS BIM**
8. **PERSONAL PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM**
9. **INSTALACIONES Y EQUIPOS (BIM)**
10. **SEGUIMIENTO BIM DE LAS OBRAS**
11. **REUNIONES**
12. **ENTREGABLES HABITUALES Y ENTREGABLES BIM**
13. **COSTE**

ANEJO Nº 1.- REQUERIMIENTOS BIM (EIR)

ANEJO Nº 2.- PLANTILLA DE PRE-PEB PARA PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN BIM

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 1 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1. INTRODUCCIÓN

La digitalización entendida como “la transformación de procesos analógicos y objetos físicos en digitales” está suponiendo una mejora en la eficiencia de las organizaciones para conseguir sus objetivos. Se trata de uno de los objetivos de la Junta de Andalucía. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio: Dirección General de Infraestructuras del Transporte.

Los principales sectores de la industria están implementado procesos digitales con importantes mejoras en el desempeño de su actividad.

El fomento de la digitalización está incluido en el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia como uno de sus objetivos para “transformar la sociedad”.

El sector de la construcción es uno en los que menos se ha implantado la digitalización en su actividad, con unos indicadores de productividad estancados, desde hace más de 20 años. Sector en el que se encuentran las obras de infraestructuras.

La Unión Europea a través del Grupo de Trabajo sobre BIM, el EUBIM Task Group, está impulsando a nivel europeo una “actuación estratégica en favor de la productividad del sector de la construcción: impulsar la creación de valor, la innovación y el crecimiento” recogida en su publicación “Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo”

La metodología BIM está en el centro de la transformación digital del sector de la construcción, y las Administraciones Públicas de toda Europa están adoptando medidas proactivas para fomentar su utilización.

Cuando se conoce que realmente BIM es, gestión de la información apoyada en métodos digitales, no puede sino incentivarse su uso en la gestión de proyectos de infraestructuras de transportes, que incluye actividades de gran calado técnico en la que intervienen distintos agentes del sector AECO.

La triple alineación de BIM con:

- Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia
- Estrategia de la Unión Europea en favor de la productividad del sector de la construcción
- La importancia de la gestión de la información vinculada a las actuaciones en las infraestructuras transportes.

Aconsejan y justifican, no perder la oportunidad de, introducir el uso de BIM en la gestión de estos proyectos, incluidos en el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) es describir los requerimientos BIM durante la fase de ejecución de obra de los trabajos relativos a la Línea 3 del Metro de Sevilla - Tramo Norte: Pino Montano – Prado de San Sebastián. Subtramo III: San Lázaro - Macarena

El presente Pliego se considerará integrado en su totalidad al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 2 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La metodología BIM que se establece como principal herramienta para la coordinación de las distintas actuaciones en la fase de construcción, supone generar y mantener actualizado a lo largo de todo el proceso un gran contenedor común como base de datos centralizada, fuente única de información compartida, supervisada, analizada y generadora de documentación coherente y fiable, unitaria y actualizada. De este modo, se deberá ensamblar un único modelo federado de coordinación, (en base a modelos vinculados que se desarrollarán en paralelo y por los contratistas implicados que corresponda en cada actuación), donde se centralice y analice aquella información necesaria requerida, y recibida desde las distintas actuaciones, y donde esa información compartida tenga unas características tales que permitan su recopilación, lectura y análisis transversal, desde el modelo federado.

Es fundamental en primer lugar establecer los objetivos y usos de este modelo federado, que estarán en general relacionados con la detección de interferencias o interacciones entre las diferentes actuaciones, ya sea tanto en referencia a la ubicación de las mismas en el entorno, como en los tiempos en los que se lleva a cabo su construcción. Aun siendo la metodología BIM una potente herramienta que ayuda a integrar todas las actuaciones requeridas bajo una única coordinación y en una única base de datos, se debe incidir en la profundidad y dimensión del objetivo de este contrato más allá de esta herramienta, ya que no solo se trata de coordinar los modelos BIM de las actuaciones, sino que esta coordinación, llevará asociada un importante proceso de diálogo y colaboración entre especialistas y los equipos implicados, que en caso de posibles interferencias o incompatibilidades entre actuaciones, una vez analizadas éstas y evaluadas cuales son las mejores opciones a seguir, habrán de tomar las decisiones consensuadas que sean precisas en cada caso.

Es por ello, que para llevar a cabo el seguimiento, análisis y control técnico de todas las actuaciones y sus posibles interferencias e incompatibilidades, se precisa de la colaboración de un equipo técnico multidisciplinar integrado por especialistas que estudien y supervisen de forma global las distintas actuaciones, para garantizar su compatibilidad y desarrollo tanto a nivel ferroviario como urbanístico, aportando como valor añadido, aquellos estudios y planes de coordinación y ejecución que sean necesarios durante el desarrollo del contrato para la optimización, recopilación de información y mejora del conjunto.

Ambas disciplinas, la metodología BIM y la técnica, han de colaborar de forma estrecha y coordinada en todo momento, entre ellas y el Responsable del Contrato, para dar respuesta a los objetivos del presente pliego, estudiando, validando y ratificando la distintas alternativas, soluciones y toma de decisiones que deberán llevarse a cabo a lo largo la construcción del tramo norte de la línea 3 de metro de Sevilla.

3. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL CONTRATO

3.1 Antecedentes

La Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía, a través de la Dirección General de Infraestructuras del Transporte, y en virtud de las competencias que tiene asumidas a través del Estatuto de Autonomía para Andalucía en materia de obras públicas en el ámbito de la Comunidad Autónoma, siempre que no estén declaradas de interés general por el Estado (art. 56.7) y en materia de transporte de personas por ferrocarril cuyo itinerario se desarrolle íntegramente en territorio andaluz (art. 64.1.3ª), mediante el desarrollo de la Red de Metro de Sevilla, invierte en transporte público de calidad y en urbanismo sostenible, contribuyendo así a hacer de ésta una ciudad más habitable y cómoda para sus ciudadanos.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 3 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La Dirección General de Infraestructuras del Transporte de la Junta de Andalucía en la búsqueda de darle continuidad al Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla, y utilizando la documentación "Proyecto Básico General de la Red de Metro de Sevilla y Programación de Fases. Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental" (de 2001), desarrolla en 2011 los proyectos constructivos de la Línea 3 del Metro de Sevilla.

Para la construcción de dicha Línea 3 de metro se estableció la siguiente tramificación:

- TRAMO I (NORTE): PINO MONTANO – PRADO DE SAN SEBASTIÁN (Exp 2019-650210), dividido en ocho proyectos constructivos:
  - PC01_TALLERES Y COCHERAS
  - PC02_RAMAL TÉCNICO NORTE: desde el P.K. 0+000 a 0+650 m.
  - PC03_TRAMO NORTE. Subtramo I: Ramal Técnico Sur – Los Mares: dividido en dos secciones; comprende el tramo sur del Ramal Técnico, P.K. 0+650 a 1+349,089, y luego continúa el subtramo desde la estación de Pino Montano Norte hasta la estación de Los Mares; P.K. 0+000 a 1+764,065.
  - PC04_TRAMO NORTE Subtramo II: Los Mares – San Lázaro: desde la estación de Los Mares hasta la de San Lázaro; P.K. 1+764,065 a 3+227.
  - PC05_TRAMO NORTE Subtramo III: San Lázaro – Macarena: incluye la estación del Hospital Virgen Macarena. P.K. 3+227 a 4+239,884.
  - PC06_TRAMO NORTE Subtramo IV: Macarena – Mª Auxiliadora: desde la estación de La Macarena a la de Capuchinos; P.K. 4+239,884 a 5+304,234.
  - PC07_TRAMO NORTE Subtramo V: Mª Auxiliadora – Menéndez Pelayo: desde la estación de Mª Auxiliadora a la de Puerta de Carmona; P.K. 5+304,234 a 6+473,632.
  - PC08_TRAMO NORTE Subtramo VI: Menéndez Pelayo – Borbolla: incluye las estaciones de Jardines de Murillo y Prado de San Sebastián: P.K. 6+473,632 a 7+553,942.
- TRAMO II. (SUR): PRADO DE SAN SEBASTIÁN – LOS BERMEJALES – HOSPITAL DE VALME, desarrolla el diseño del resto de la Línea 3, es decir, desde la estación de la Plaza de España hasta Los Bermejales, y su posterior ampliación hasta el Hospital de Valme. Este tramo es objeto de otra licitación.

El conjunto de proyectos constructivos del tramo norte de la Línea 3 del Metro de Sevilla, presenta una longitud de 8,90 Km de recorrido, y permite la conexión directa de los centros urbanos Pino Montano – Prado de San Sebastián

3.2 Objeto del Contrato

El objeto del contrato que se propone para la licitación es la ejecución de las obras del Subtramo III: San Lázaro - Macarena, del Tramo I (Tramo Norte) de la linea 3 del metro de Sevilla: Pino Montano-Prado de San Sebastián. Este subtramo comienza en el PK 3+227,000 de Línea 3.en la Av. Dr Fedriani, junto a la intersección con la Av. San Lázaro. La traza discurre por la propia Av. Dr. Fedriani y la calle San Juan de Ribera, para terminar en el PK 4+239,884, en la intersección con la calle Muñoz León, ya en la Ronda Histórica. El subtramo es totalmente subterráneo mediante túnel entre pantallas, salvo en el paso bajo el aparcamiento subterráneo Macarena en San Juan de Ribera, en que se realiza mediante túnel en mina. Se contempla el futuro paso bajo la Línea 4 de Metro en el cruce con las avenidas Dr. Leal Castaño y Dr. Marañón.

A este subtramo pertenece la estación intercambiador (con la futura línea 4 de Metro) de Hospital Virgen Macarena.

En la estación de Hospital Virgen Macarena la rasante de vías se encuentra a cota -9,50 m, entorno a los 20,00 metros de profundidad bajo la intersección de las avenidas Dr. Fedriani-San Juan de Ribera y Dr. Leal Castaño-Dr. Marañón, junto al Hospital Virgen Macarena, con inicio y fin de andenes, laterales, en los PP.KK. 3+647,500 y 3+712,500. Su profundidad es mayor a la media de la estaciones de la línea para permitir el paso superior de la Línea 4 de Metro y discurrir a continuación mediante túnel en mina bajo el aparcamiento subterráneo Macarena.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 4 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Entre las actuaciones a desarrollar están las siguientes:

• Ejecución de túnel para vía doble ente pantallas (cut&cover) de longitud 1.012 metros.

• Ejecución de túnel para vía doble en mina de longitud 164,450 metros

• Ejecución de 1 estación de intercambio subterránea de profundidad media 20 metros con conexión ferroviaria entre ambas líneas, de andenes laterales para ambas líneas, Hospital Virgen Macarena. Se ejecuta mediante la misma tipología que el túnel, entre pantallas (cut&cover modificado manteniendo abierto hasta liberar de afección arqueológica antes de cubrir).

• Montaje de vía en placa de tipología taco EDILON para ambos sentidos en toda la longitud del subtramo.

• Ejecución de la red de drenaje interna del túnel, tanto en el nivel inferior (vías) como en el intermedio donde exista.

• Ejecución de la obra civil necesaria para dotar al túnel de instalaciones propias, pero sin montarlas.

• Ejecución de la obra civil necesaria para dotar a la vía de instalaciones de seguridad, pero sin montarlas.

• Ejecución de la obra civil necesaria para dotar a la vía de electrificación, pero sin llegar a montarla.

• Ejecución de la obra civil de las estaciones, así como de todos sus acabados.

• Montaje de las instalaciones propias de las estaciones

• Reposición de servicios afectados, se debe reponer a las siguientes empresas y organismos

• Remodelación de la trama urbana afectada por las obras únicamente.

• Plantación de especies vegetales en alcorques a lo largo de las aceras remodeladas

4. DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE

Además de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y del Pliego de Cláusulas Administrativas (PCAP), está disponible la siguiente documentación que los licitares están obligados a considerar en su oferta:

1.- Proyecto de Construcción

Se entiende que los datos incluidos en el Proyecto, describen las obras con el que los que puedan faltar son asumidos por el Contratista en su oferta.

5. RESPONSABILIDADES

Con el objeto de que la Dirección General de Infraestructuras del Transporte de la Junta de Andalucía disponga de un modelo según construido (As buit) al final de la obra, el adjudicatario será responsable de actualizar el Modelo de Información que aportará la empresa adjudicataria de la asistencia técnica para la gestión integral de las obras que se van a ejecutar:

- Incorporando toda aquella información facilitada por los suministradores y subcontratistas
- Actualizando el diseño constructivo para adaptarlo a los potenciales cambios que puedan surgir en el proceso de los trabajos.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 5 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El adjudicatario asumirá como única fuente información la que se obtenga de dicho Modelo, teniendo que realizar su trabajo en el ámbito y contexto de la metodología BIM bajo el marco normativo de la ISO 19650 1,2 2018.

Participará activamente en la redacción del Plan de Ejecución BIM, cumplimentando el Plan de entregas del contrato (MIDP en sus siglas en ingles) e incorporando las entregas parciales de suministradores y subcontratistas (TIDP en sus siglas en inglés).

Se comprometerá a trabajar en el entorno Colaborativo (ECD) que la asistencia técnica para la gestión integral de las actuaciones y la Dirección General de Infraestructuras del Transporte de la Junta de Andalucía estipulen en los requisitos de intercambio de información (EIRs en sus siglas en inglés).

Las tareas de planificación (4D) y coordinación (3D) en obra deben ser ejecutadas a través del modelo de Información o de datos asociados al mismo.

El modelo de Información del proyecto constructivo se irá actualizando a medida que avancen los trabajos en la obra. El adjudicatario deberá contar con un equipo especializado en metodología BIM dentro de la oficina técnica de obra para tal fin.

El adjudicatario realizará a través del Modelo de Información el seguimiento continuo de la obra, facilitando a la Dirección General de Infraestructuras del Transporte de la Junta de Andalucía y a la asistencia técnica para la gestión integral un informe mensual sobre el estado de dicho modelo.

Asistirá a todas las reuniones de coordinación que queden estipuladas en el Plan de Ejecución BIM del contrato, debiendo tener las competencias necesarias para desenvolverse en softwares de coordinación y gestión BIM.

EL adjudicatario deberá participar en el proceso de movilización del contrato, asistiendo si así lo estimase oportuno el director de contrato BIM a todos aquellos cursos y/o charlas de capacitación que fuesen necesarios para el completo entendimiento del Plan de Ejecución BIM.

6. METODOLOGÍA A APLICAR EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. REQUISITOS ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA BIM

En el Real Decreto 1515/2018, de 28 de diciembre, por el que se crea la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública se incluye lo siguiente:

"Building Information Modelling (BIM) es una metodología de trabajo basada en la digitalización y en la colaboración entre agentes a lo largo de todo el ciclo de vida de una edificación o infraestructura. Requiere

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 6 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

del conocimiento y formación en tecnologías asociadas a las nuevas herramientas de diseño y su objetivo es obtener una mayor eficiencia en la inversión en infraestructuras e industria en general ya que la citada metodología pretende conseguir una reducción de riesgos e incertidumbres y un incremento en la calidad.

Si bien la utilización de esta metodología persigue esencialmente un incremento de la eficacia en la inversión pública, adicionalmente son muchos los efectos beneficiosos que su incorporación es susceptible de generar. Entre ellos destaca la mejora de la gestión documental de los proyectos, del mantenimiento a largo plazo de las instalaciones y de la formación de los operarios y del resto de los agentes intervinientes en las diferentes fases de un proyecto.

El concepto BIM engloba el control y la gestión de toda la información que se genera a lo largo del desarrollo del proyecto: desde las fases iniciales de diseño conceptual y selección de alternativas a fases más avanzadas que incluyen el diseño estructural e instalaciones. Sin olvidarnos, por supuesto, del control y la gestión de la construcción y del mantenimiento futuro de las instalaciones. Etapa, esta última, crucial en aspectos clave como la seguridad y la sostenibilidad de edificaciones e infraestructuras.

Finalmente, en España, la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de enero de 2014,incorpora, en el apartado 6 de su Disposición adicional decimoquinta, titulada Normas relativas a los medios de comunicación utilizables en los procedimientos regulados en esta Ley, una referencia precisa a la metodología al indicar que los órganos de contratación podrán exigir el uso de herramientas electrónicas, tales como herramientas de modelado digital de la información de la construcción (BIM) o herramientas similares. En estos casos, ofrecerán medios de acceso alternativo según lo dispuesto en al apartado 7 de la presente Disposición adicional hasta el momento en que dichas herramientas estén generalmente disponibles para los operadores económicos".

Por todas las ventajas que aporta en la elaboración y seguimiento de los trabajos objeto de la presente licitación se empleará metodología BIM (Building Information Modeling). La aplicación de esta metodología no supone una parte más de los trabajos, adicional y estanca respecto a los demás, ni realizar un entregable adicional final en un nuevo formato consecuencia del empleo de esta metodología.

Por el contrario, como se ha indicado anteriormente, la aplicación de esta metodología obliga a realizar una gestión integral de todo el proceso para la realización de los trabajos, que aporta entre otros los siguientes beneficios para esta actuación:

- Coordinación de disciplinas en la fase de diseño
- Control del intercambio del flujo de información
- Unicidad de modelo durante la fase de proyecto
- Reducción de la incertidumbre e interferencias en fase de obras
- Obtención de modelo para la futura gestión y conservación de la infraestructura.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 7 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Por tanto se trata de 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 alimentado por todos los agentes intervinientes (administración, ingenierías, constructoras, empresas de suministros, mantenedores, etc).

En nuestro caso, el objetivo de los trabajos a realizar mediante aplicación de metodología BIM, para completar el modelo BIM del proyecto de construcción así como para la ejecución y seguimiento de la obra a realizar de la actuación objeto de la presente licitación, es mejorar la coordinación en la fase de diseño, intercambio de información y las fases de proyecto básico y proyecto constructivo; así como reducir posibles incertidumbres e interferencias en la fase de obra y en la gestión posterior de las infraestructuras a través y su conservación y mantenimiento. De modo que esta mayor eficiencia en todo el proceso permita alcanzar una importante optimización de costes.

Partiendo del modelo BIM que se le facilite al inicio de los trabajos, el adjudicatario revisará, actualizará y completará dicho modelo para obtener el LEVANTAMIENTO BIM DEL PROYECTO, de modo que sirva como modelo BIM para la aplicación de la metodología BIM en la ejecución de la obra.

Para la realización de los trabajos objeto del presente pliego se empleará metodología de trabajo BIM, que, como se ha mencionado anteriormente, significa una gestión integral de todo el proceso para la realización de los trabajos, abarcando toda la fase de redacción, la obtención de toda la documentación y de la ejecución de las obras, y que concluye con un modelo final que será la base para las fases posteriores de la conservación y gestión integral del ciclo de vida por parte de la DGIT u otro organismo.

La metodología de trabajo BIM se regula a través del Plan de Ejecución BIM (PEB) para el desarrollo de los trabajos. El PEB es un documento en el que se reflejan las estrategias, procesos, recursos, técnicas, herramientas, sistemas, etc., que serán aplicados para asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados por la DGIT para un proyecto determinado y una fase o fases concretas del ciclo de vida del mismo.

El objetivo del Plan de Ejecución BIM es proveer de un marco de funcionamiento que permitirá a los distintos agentes del proyecto desarrollar los procesos BIM así como las mejores prácticas de una manera eficiente. Este plan determina los roles y responsabilidades de cada agente, el alcance de la información que tiene que ser compartida, los procesos de trabajo necesarios, así como el software y hardware necesario, entre otros, a la fase concreta del ciclo de vida para la cual se redacta el Plan de ejecución BIM.

El Plan de Ejecución BIM se concretará para los trabajos objeto de la presente licitación, contemplando e incluyendo lo necesario para orientar las posteriores fases de vida de la actuación (de la conservación y gestión). Por tanto, en caso de ser requerido deberá cubrir todo el ciclo de vida del proyecto, desarrollando los aspectos clave para cada etapa, conteniendo al menos las siguientes:

Diseño y modelización.
Redacción de proyectos.
Licitación y adjudicación.
Construcción y seguimiento.
Gestión y mantenimiento.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 8 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En el documento Requerimientos BIM (EIR), anejo al presente Pliego, la DGIT indica sus requerimientos en cuanto a los objetivos, procesos, intercambio de modelos e información compartida, implicación de los agentes y resultados para la ejecución y seguimiento de los trabajos con la metodología BIM que se expresa en el presente PPTP.

En respuesta a estos requerimientos mínimos y dando cumplimiento a éstos, el adjudicatario presentará previo al inicio de los trabajos, la Propuesta de pre-Plan de Ejecución BIM (pre-PEB) sobre la base de la plantilla de pre-PEB anexa al presente pliego. En este documento desarrollará sobre esta plantilla aportando su visión y mejor criterio, basándose en su experiencia y conocimiento del proceso, y teniendo en cuenta la dimensión y alcance del proyecto.

El documento pre-PEB presentado por el licitador que resulte adjudicatario, es su propuesta de respuesta a los requerimientos mínimos de la DGIT, y será la base para la redacción del Plan de Ejecución BIM (PEB) a aplicar en el desarrollo de los trabajos. Una vez formalizado el contrato, tras un plazo inferior a cuatro semanas, el adjudicatario habrá de completar, ampliar y particularizar la propuesta ofertada de forma colaborativa con la DGIT. Tras la revisión y verificación por la DGIT, esta propuesta completada será en su caso aprobada y se convertirá en el Plan de Ejecución BIM (PEB), que pasará a ser contractual como parte de la oferta técnica, desarrollándose los trabajos mediante su aplicación. En caso contrario el adjudicatario de- berá de revisar lo observado por la DGIT en su revisión y en el plazo de una semana volver a presentar su propuesta, repitiéndose el proceso revisión, verificación y en su caso aprobación por la DGIT.

Por estos motivos el licitador que resulte adjudicatario deberá acometer la redacción del Plan de Ejecución BIM (PEB) previamente al inicio de los trabajos, dado que éste junto con el presente PPTP constituyen los documentos de referencia para el desarrollo de los trabajos BIM.

El adjudicatario deberá de elaborar distintos modelos por cada disciplina según quede establecido en el EIR, será responsable de ellos y de la calidad de los mismos. Deberá por tanto responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten, adquiriendo el rol de “coordinador BIM” de la actuación con las empresas participantes. Será su responsabilidad implementar todos los procedimientos de aseguramiento de la calidad, controles y revisiones y la federación de los modelos previa a las entregas parciales y de hito.

En desarrollo del Plan de Ejecución BIM (PEB) el adjudicatario será responsable de elaborar y federar los distintos modelos por cada disciplina e incluir en los modelos de información toda aquella documentación requerida por el gerente del contrato según lo indicado en el presente pliego. Este modelo será actualizado durante el transcurso de la actuación y será la base para generar los entregables requeridos y que forman parte del presente contrato.

Como conclusión del desarrollo de los trabajos, el adjudicatario elaborará los documentos entregables exigidos en el presente PPTP. Estos entregables son requeridos en formato habitual y un nuevo formato de entrega compuesto por los modelos y entregables BIM, según lo establecido en los requerimientos mínimos de la DGIT anexados al presente pliego (EIR). Igualmente según se establezca en estos requerimientos, los entregables habituales deberán de estar vinculados con los modelos y entregables BIM

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 9 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

(de tal forma que haya una relación biunívoca entre la información del formato habitual y los modelos generados) y también se establecen los mínimos de la documentación BIM que debe ser incluida en estos entregables en formato habitual.

Los documentos entregables en formato habitual son las ediciones en papel e informáticas (ejemplares resumidos y completos tanto en formato digital pdf como los ficheros originales) de los documentos realizados durante el desarrollo de los trabajos, que incluyen tanto el proyecto como todos los documentos necesarios para su elaboración, tramitación y aprobación, así como los necesarios para controlar y ejecutar las obras según se establece en el presente PPTP

7. ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS TRABAJOS BIM

El alcance y contenido de los trabajos con metodología BIM quedan definidos el documento Requerimientos BIM (EIR), anejo al presente Pliego, que a modo de resumen son:

1. Plan de Ejecución BIM
2. Completar el Modelo BIM del Proyecto de Construcción-Base de Licitación si esto fuera necesario y aprobarlo.
3. Modelos BIM de avances de obras
4. Modelos BIM de obra ejecutada “así construida” o "asbuilt".
5. Nube de puntos del “así construido” mediante sistema de mapeo móvil

8. PERSONAL PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM

Para el desarrollo y aplicación de la metodología BIM a los trabajos objeto del presente pliego, el adjudicatario deberá adscribir como mínimo el siguiente personal:

- -Responsable BIM (BIM Manager): Responsable de toda la gestión BIM del contrato.
- -Coordinador BIM: Responsable de la coordinación del trabajo BIM a desarrollar en el contrato.
- -Responsable BIM de disciplina: Los responsables BIM de disciplina realizaran las funciones de coordinación y ejecución de modelos BIM en su disciplina.
- -Responsable de la Gestión de la información y control de calidad BIM: Responsable de velar porque se cumplan los estándares fijados respecto a la metodología BIM por el PAC.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 10 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En este caso, es posible unificar el Responsable BIM y el Coordinador BIM en una única persona siempre y cuando tendrá formación en BIM, capacitación y la experiencia necesarias para acometerlo en su conjunto con los alcances que se definen en el presente pliego.

Igualmente los Responsables BIM de disciplina tendrán formación en BIM, capacitación y la experiencia necesarias para acometerlo en su conjunto con los alcances que se definen en el presente pliego.

En la oferta técnica se deberá adjuntar, como anexo, un organigrama funcional donde quede reflejado cada uno de los miembros y/o colaboradores externos en materia BIM y deberá ser ratificado previamente a la firma del contrato, En relación con los perfiles claves, la oferta no podrá contener ninguna información que suponga la identificación de los técnicos propuestos.

Para poder realizar las tareas asociadas a la metodología BIM mencionadas, el adjudicatario deberá contar con técnicos capacitados para desempeñar las siguientes funciones.

- Director técnico BIM OTC- BIM Manager OTC

  Tendrá la responsabilidad de liderar la correcta implantación y uso de la metodología BIM dentro su organización.

  Trasladará e implantará el Plan de Ejecución BIM del contrato al resto de su equipo.

  Velará por el cumplimiento de los métodos y procedimientos en el mismo.

  Será el interlocutor directo entre Director de contrato BIM y el Director técnico BIM de la Dirección Facultativa.

  Asistirá a todas las reuniones de coordinación estipuladas en el Plan de Ejecución BIM.

  Supervisará los trabajos de los suministradores y subcontratistas en materia BIM, trasladándoles los métodos y procedimientos establecidos en el Plan de Ejecución BIM del contrato.

  Será el responsable de mantener operativos los flujos de información en el Entorno Común de Datos que se establezca para el contrato, en lo relativo a su organización y a la de suministradores y subcontratistas.

  Verificará que la información que se comparta en el ECD cumple con lo establecido en el Plan de ejecución BIM.

  Verificará que la información recibida por los suministradores y subcontratistas cumplen con lo establecido en el Plan de ejecución BIM

- Coordinador BIM OTC - BIM Coordinator OTC

  Es el responsable dentro del equipo de la oficina técnica de obra de coordinar los trabajos que se realicen con los Modelos de Información en cuanto al cumplimiento de los métodos y procedimientos dispuestos en el Plan de Ejecución BIM para su organización y para suministradores y subocntratistas.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 11 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Liderará junto con el Jefe de Obra designado por el adjudicatario las reuniones internas de coordinación relativas a modificaciones de la fase de construcción.

Asistirá a las reuniones de coordinación estipuladas en el Plan de Ejecución BIM para seguimiento de obra, junto con el Director técnico BIM OTC

Chequeará y revisará los modelos en cuanto a su contenido y organización de todas las disciplinas

- Lider BIM OTC- BIM Líder OTC

Es el responsable del modelado de cada especialidad de acuerdo con los criterios recogidos en el Plan de Ejecución BIM del contrato

Realizará los chequeos de calidad de los modelos previa entrega al Coordinador BIM DF.

Marcará las pautas de modelado a su equipo o disciplina.

9. INSTALACIONES Y EQUIPOS (BIM)

El contratista dispondrá de una oficina dotada de los recursos humanos y materiales suficientes para realizar los trabajos objeto de la presente licitación.

El Licitador ofertará el empleo del software a su elección para la utilización de metodología de trabajo BIM. Con este software el Licitador deberá ser capaz de cumplir los requerimientos mínimos de la DGIT para aplicar la metodología BIM en el desarrollo de los trabajos, realizando modelos e información BIM tanto en formatos nativos como de intercambio abierto. Además deberá garantizar, sin pérdida de las propiedades requeridas por la DGIT, el intercambio de información en formato IFC en su versión más actual.

El Licitador presentará como parte de su Propuesta de Plan de Ejecución BIM (Pre-PEB) su propuesta de software para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la DGIT.

Los licitadores incluirán en su oferta el establecimiento de un entorno común de datos cuyo objetivo es garantizar un intercambio constante de información entre todos los agentes (incluida la DGIT) promoviendo el óptimo uso del trabajo con maquetas digitales durante la redacción de proyecto. Cada Licitador definirá en su Propuesta de Plan de Ejecución BIM (Pre-PEB) su propuesta de Entorno Común de Datos (CDE), accesible y organizado, y capaz de cumplir los requerimientos mínimos de la DGIT para el empleo de metodología BIM, salvo que la DGIT disponga en el periodo del contrato de un CDE activo, en cuyo caso, y si el Responsable del contrato así lo aprueba, el licitador solo definirá la pasarela entre los servidores.

El contratista ofertará y definirá el tipo de plataforma que soportará este entorno común (nube, FTP, etc.).

El Entorno Común de Datos será la única fuente de información válida y se utilizará para recopilar, gestionar y difundir la documentación, los modelos y los datos no gráficos para el conjunto de los equipos involucrados.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 12 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El licitador deberá mantener accesible y organizado el CDE hasta la recepción de los trabajos objeto de esta licitación.

La puesta en funcionamiento de instalaciones y equipos en régimen normal se cumplirá en un plazo no superior a un mes desde la firma del contrato y deberá contar con la aprobación expresa del gerente del contrato de la DGIT.

10. SEGUIMIENTO BIM DE LAS OBRAS

El seguimiento BIM de la obra y el equipamiento se realizará con los objetivos básicos que debe asumir el adjudicatario y que son:

- Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo.
- Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo.
- Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo.
- Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo.
- Aumentar la fiabilidad de los programas de obra, asegurando la coordinación entre fases y equipos.
- Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo.
- Incrementar la seguridad de los procesos constructivos.

Y en finalmente facilitar la gestión de la infraestructura acabada. Asegurando la entrega de información cierta y de calidad de la obra acabada (as built).

11. REUNIONES

Siempre de acuerdo con los requerimientos BIM establecidos por la DGIT en el anejo del presente pliego, se llevará a cabo por la DGIT un proceso de supervisión dinámica del avance de los trabajos mediante reuniones de seguimiento entorno a los modelos BIM. Para ello, el contratista dispondrá en obra de una sala BIM con el software, hardware y la conectividad necesaria para que las reuniones técnicas sean entorno a los modelos BIM. Se producirán como mínimo cada quince días y antes de una serie de hitos mínimos, que vendrán reflejados en el programa de trabajos contractual. Para tal fin, el adjudicatario descargará como máximo cada 15 días un archivo IFC en el gestor documental.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 13 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

12. ENTREGABLES HABITUALES Y ENTREGABLES BIM

Los entregables son los documentos requeridos y objeto del presente contrato que el adjudicatario elaborará en formato habitual y en un nuevo formato de entrega compuesto por los modelos BIM, documentos 2D y datos, según lo establecido en los requerimientos mínimos de la DGIT incluidos en el anejo EIR.

Los documentos entregables en formato habitual son las ediciones en papel e informáticas (ejemplares resumidos y completos tanto en formato digital pdf como los ficheros originales) de los documentos realizados durante el desarrollo de los trabajos.

Los entregables BIM son los modelos BIM, con toda la información, generados durante el desarrollo de los trabajos. A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos en formato habitual, se entregarán los modelos BIM en formato abierto y en formato nativo con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido y los requerimientos mínimos de la DGIT incluidos en el anejo EIR. Toda la información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

El adjudicatario generará total o parcialmente los entregables requeridos en el presente contrato a partir del modelo desarrollado según se establezca en estos requerimientos incluidos en el anejo EIR. Los entregables habituales deberán de estar vinculados con los modelos y entregables BIM (de tal forma que haya una relación biunívoca y trazable entre la información del formato habitual y los modelos generados) y también se establecen los mínimos de la documentación BIM que debe ser incluida o que se debe de usar y postprocesados con herramientas de software para generar estos entregables en formato habitual.

Por tanto, para demostrar su solvencia en el uso y gestión de la metodología BIM, el adjudicatario deberá desarrollar en la memoria técnica de su oferta, siendo objeto de los criterios cualitativos cuya cuantificación depende de un juicio de valor, la siguiente información:

- Metodología BIM adecuada al contrato según su criterio
- Usos BIM de aplicación en fase de obra
- Softwares BIM para la ejecución en obra.
- Sistema de gestión de intercambio de la información con suministradores y subcontratistas.
- Metodología y flujo de trabajo entre todos los agentes que intervienen en la obra.
- Organización interna implantación de la metodología BIM en su organización.
- Experiencias en contratos similares con el uso de la metodología BIM.

13. COSTE

El coste del BIM para el contratista que lleve a cabo la ejecución de las obras, se prorratea en la obra.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 14 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEJO Nº 1.- REQUERIMIENTOS BIM (EIR)

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 15 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEJO Nº 1.- REQUERIMIENTOS BIM (EIR)

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

2. LA OBRA
- 2.1. Hitos del Contrato
- 2.2. Objetivos BIM del Cliente
- 2.3. Requerimientos BIM del Cliente
  - 2.3.1 Principio General
  - 2.3.2 Inclusión BIM en el proceso
  - 2.3.3 Propiedad del modelo
  - 2.3.4 Requisitos para los Licitadores

3. USOS DEL MODELO
- 3.1. Usos y Requerimientos BIM de la DGIT para la presente licitación.
- 3.2. Metodología de los usos propuestos

4. ENTREGABLES
- 4.1. Entregables BIM del Proyecto Constructivo
  - 4.1.1 Plan de Ejecución BIM. PEB
  - 4.1.2 Modelos BIM
- 4.2. Niveles de Desarrollo de los modelos
  - 4.2.1 Niveles de Desarrollo de los modelos
  - 4.2.2 Niveles de Información Geométrica (LOD)
  - 4.2.3 Niveles de Información no gráfica (LOI)

5. ORGANIZACIÓN DEL MODELO
- 5.1. Estructura de Datos
  - 5.1.1 Estructura de datos de ficheros
  - 5.1.2 División de modelos por disciplinas
  - 5.1.3 Clasificación de elementos constructivos
- 5.2. Matriz de interferencia
- 5.3. Origen de coordenadas
- 5.4. Configuración de plantillas

6. VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES BIM

7. RECURSOS
- 7.1. Equipo técnico
- 7.2. Software

8. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN
- 8.1. Entorno común de datos
- 8.2. Gestión de los archivos
- 8.3. Visualización e intercambio de información

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 16 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

9. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

10. SEGUIMIENTO DEL AVANCE DE LOS TRABAJOS BIM. CALENDARIO DE REUNIONES.

11. PROCESOS BIM

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 17 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se establecen los requisitos asociados a la metodología BIM exigidos por parte de la Dirección General de Infraestructuras del Transporte de la Consejería de Fomento, Ardenación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía (en adelante DGIT) que se han de cumplir para la redacción de los proyectos de construcción objeto de la presente licitación.

En este documento se definen los procesos requeridos para configurar un sistema de colaboración digital iterativo y de gestión orientada a objetos. Además establece las políticas de transparencia, accesibilidad e integración de la DGIT con los equipos de trabajo.

Este documento debe de servir de base para la confección de la propuesta del Plan de Ejecución BIM, en adelante Pre-PEB, que formará parte obligatoriamente de la documentación entregable en la oferta del Licitador. El Licitador ofertará el cumplimiento de estos requerimientos cumplimentando la Plantilla Pre-PEB que se incluye en el Anexo Nº2 del presente pliego.

Una vez se resuelva la adjudicación, el Licitador deberá completar, desarrollar y particularizar el Pre-PEB ofertado en consenso con la DGIT hasta convertirlo en el Plan de Ejecución BIM, en adelante PEB, que regirá la estrategia de intercambio de información para dar respuesta a los requerimientos e intereses de la DGIT expresados en el presente Anejo.

El Plan de Ejecución BIM será elaborado por el Licitador y tras la revisión y verificación por la DGIT, esta propuesta completada será en su caso aprobada y se convertirá en el Plan de Ejecución BIM (PEB) a aplicar en el desarrollo del contrato formando parte del mismo.

2. LA OBRA

2.1. Hitos de la Obra

El desarrollo de los trabajos se realizará dando cumplimiento a las entregas de documentación según los hitos temporales establecidos en el siguiente cuadro:

Nº	Hito	Entregable	Plazo de entrega
1	*Plan de Ejecución BIM (PEB)*		*1 mes (+) desde la firma del contrato*
2	*Modificaciones propuestas al modelo de proyecto*		*1 mes (+) desde la firma del contrato*
2.1		*Modelo BIM validados por la contrata para construir (*.IFC, modelos federados (NWC/NWD) y ficheros nativos.*	
3	*Avances de Obra*		*Mensualmente con cada certificación*
3.1		*Modelos BIM *.IFC, modelos federados (NWC/NWD) y ficheros nativos.*	
4	*Obra ejecutada "así construido"*		*Plazo total de ejecución de la obra según pliegos*
4.1		*Proyecto construido "as built" en pdf y ficheros editables (ifc, bc3,dxf, xlsx, etc)*	
4.2		*Nube de puntos del "así construido" mediante sistema*	

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 18 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

		de mapeo móvil	
4.3		*Modelos BIM 3D, 4D y 5D correspondientes* ***a la Línea 3 del Metro de Sevilla - Tramo Norte: Pino Montano – Prado de San Sebastián. Subtramo III: San Lázaro-Macarena*** *(ficheros nativos e IFC, fichero de modelos federados)*	

El empleo de metodología BIM para la realización de los trabajos se exigirá nivel de seguimiento y entrega de Obra.

Estos plazos quedarán interrumpidos cuando la DGIT tenga que validar o aprobar los documentos correspondientes a las entregas señaladas. Una vez validada o aprobada la documentación por la DGIT se computarán de nuevo los plazos establecidos.

2.2. Objetivos BIM del Cliente

La implantación de la metodología BIM por la DGIT se articula como un proceso integrado en el desarrollo y seguimiento de las obras, aplicándose en este caso, tal como se recoge en el presente Pliego, a la levantamiento BIM la fase de obra..

Los objetivos BIM a alcanzar están alineados con la estrategia global de la DGIT de apostar por los procesos de estandarización y digitalización de la información.

Estos requerimientos BIM (EIR) son de obligado cumplimiento dentro del marco contractual de los pliegos de obra y tienen como objetivo principal:

- Registro digital centralizado y ordenado de la información que se produce en la obra con requerimientos BIM (EIR). Toda la obra deberá recoger la información en el CDE fijado en el PEB y respetar el sistema de archivos y carpetas instaurado.
- Garantizar que el contratista realiza la labor de producción de los modelos BIM de forma continuada previa a la construcción y que éstos cumplen con las exigencias de los pliegos.
- Garantizar la máxima trazabilidad en cuanto a Mediciones y Planos (documentación 2D) a partir de los modelos BIM.
- Garantizar que el contratista antes de compartir los modelos con la propiedad y la asistencia técnica a la DO ha realizado su revisión y autocontrol de calidad BIM de los modelos y entregables.
- Garantizar que contratista presentan en tiempo y forma el conjunto de los entregables que les corresponden según lo acordado en el PEB vigente.
- Garantizar durante las obras que los modelos van registrando el avance de las mismas y que representan geométricamente la solución construida.
- Dar el mejor cumplimiento de los usos establecidos en el PEB vigente para los modelos, como son facilitando la interpretación y comunicación del proceso constructivo.
    - Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo.
    - Generar y entregar la información de calidad que facilite la interpretación de las solucio-nes previstas en el proceso constructivo y su comunicación a los usuarios finales (técnicos, proveedores, gestores, propietarios y ciudadanía.).
    - Asegurar la entrega de una fuente de información transparente, trazable y coherente por parte del adjudicatario.
    - Garantizar que la información que se genere durante la obra cumple los estándares de calidad establecidos por la DGIT en sus procedimientos de trabajo.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 19 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Optimizar la transferencia de información entre fases, potenciando la usabilidad de los modelos transferidos de la fase de obra a la fase de mantenimiento y operación y a futuros proyectos en los que esté involucrada la infraestructura.
- Mayor grado de auditoría por parte de la DGIT del avance de los trabajos y de difusión de las soluciones, tanto de manera interna como externa.
- Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo. Asegurar la compatibilidad entre las soluciones de diferentes disciplinas durante todas las fases del proceso constructivo y anticipando la detección de problemas de coordinación en obra.
- Poseer un modelo de información centralizada en el que estén recogidas todas las técnicas que se van empleando en cada intervención de la presente obra y futuras.
- Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo. Seguimiento de la evolución de las soluciones propuestas en base a la información fiable y de calidad, registrando la toma de decisiones.
- Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo. Disponer de mediciones fiables de los capítulos y las unidades del proceso constructivos más críticos.
- Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones. Aumentar la fiabilidad de los programas de obra, asegurando la coordinación entre fases y equipos.
- Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo. Evaluar los cambios sobre información fiable y de calidad y registrar la toma de decisiones. La mejora será visible en los siguientes conceptos:
- Incrementar la seguridad de los procesos constructivos. Disponer de información fiable de las condiciones de seguridad en la obra.
- Facilitar la gestión de las infraestructuras ejecutadas y acabadas. Asegurar la entrega de información cierta y de calidad de la obra acabada (as built).

Estos requerimientos BIM será exigibles igualmente para los proyectos de liquidación, modificados y complementarios que pudieran surgir durante la ejecución de la Obra.

2.3. Requerimientos BIM del Cliente

2.3.1. Principio General

Las condiciones particulares BIM no cambian ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes en el contrato.

La planificación de la obra debe ajustarse a lo indicado en el proyecto constructivo licitado y a lo indicado en la oferta presentada por el contratista, asumiendo el contratista la metodología BIM en esa planificación, iniciándose las obras en el mismo momento del acta de replanteo. Las posibles incoherencias o indefiniciones que hubiera en el proyecto licitado se corregirán en los modelos openBIM y posteriormente validados antes del inicio de la obra. A efectos de certificación se seguirán su trámite según la Ley de Contratos y el pliego de cláusulas administrativas que rija en la licitación cuyas mediciones deben de proceder del modelo de seguimiento mensual en el porcentaje establecido en este pliego.

El Contartista será responsable de los modelos digitales 3D de información, y de todas las salidas a partir de éstos, y de la calidad de los mismos. Deberá responder por sus subcontratas y de la calidad de la información que aporten. Adquiere, por tanto, el rol de “coordinador BIM” de Proyecto con las empresas participantes. Será su responsabilidad implementar todos los procedimientos de aseguramiento de la calidad, controles y revisiones, y federación de los modelos previo a las entregas parciales y de hito.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 20 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El Contartista será responsable de incluir en los modelos de información toda aquella documentación requerida por la DGIT en aplicación del presente Pliego.

Se analizará por parte del Contratista los modelos iniciales procedentes del proyecto licitado, realizando un informe de auditoría y comprobación de este modelo.

En caso de que el proyecto constructivo no se haya realizado en BIM, el contratista deberá realizar un levan-tamiento BIM del proyecto a partir de la documentación 2D y modelos BIM proporcionados, y que ha de iniciarse tan pronto como se firme el contrato.

Ese modelo será el modelo de base para dar respuesta a los objetivos del presente anejo

2.3.2. Inclusión BIM en el proceso

La inclusión de la metodología BIM supone la creación de un Sistema de gestión centralizada entorno a modelos de información, completo, trazable y accesible en función de las responsabilidades, incluidas tanto en la matriz de responsabilidades del equipo BIM como en el proceso de gestión del entorno común de datos (CDE).

El modelo será actualizado de manera progresiva e iterativa en los intervalos indicados en los plazos pactados con la DGIT, siguiendo el procedimiento a partir del cual se generan total o parcialmente los entregables del presente contrato. En todo caso, se deberá justificar ante la Dirección de Obra y la DGIT la trazabilidad de los entregables y si estos serán posprocesados con herramientas CAD o de edición de texto.

El Contratista será responsable de producir y configurar el modelo que sirva de punto de partida para cumplir los requerimientos del presente documento.

2.3.3. Propiedad del modelo

La DGIT se declara propietaria y del derecho a su uso de toda la información producida en el contrato, ya sea digital o no digitalny del derecho de uso.

La DGIT concede al Licitador el derecho de uso de esta información durante el periodo de redacción del proyecto.

Cualquier otro uso lucrativo, o no, de los modelos deberá ser autorizado previamente por la DGIT. Estas obligaciones del Licitador se extenderán en los mismos términos a las posibles subcontratas que colaboren en el desarrollo de los trabajos.

Durante la obra, la Dirección de Obra será la responsable de velar por la idoneidad de los modelos generados

2.3.4. Requisitos para los Licitadores

Este documento contiene los requisitos de cliente en materia BIM establecidos por la DGIT a los Licitadores para la presente licitación.

Para una comprensión integral de la estrategia de la DGIT en torno a la metodología BIM, este documento ha de leerse conjuntamente con el resto de los documentos de la licitación.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 21 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los Licitadores presentarán un Pre-PEB conforme a la plantilla definida en el Anexo nº 2 desarrollando una metodología específica para dar respuesta a los objetivos y requerimientos BIM de la DGIT. Por tanto, la presentación de la estrategia de respuesta de cada uno de los Licitadores a los requerimientos BIM de la DGIT formará parte de la oferta y se valorará en la fase de evaluación de ofertas según lo establecido en el Pliego de Clausulas Administrativas de la presente licitación.

3. USOS DEL MODELO

3.1. Usos y Requerimientos BIM de la DGIT para la presente licitación.

Alineados con la propuesta de Usos BIM de la Guía de elaboración del Plan de Ejecución BIM e la Comisión esBIM, los principales usos del modelo BIM asociados a los objetivos BIM requeridos por la DGIT para la presente licitación son los indicados y descritos en la siguiente tabla de Usos BIM requeridos:

Los licitadores expondrán en el pre-PEB de forma simple y clara la estrategia que será seguida durante la ejecución de la obra para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por DGIT. A modo de ejemplo:

Nº.	Uso	Descripción	FASE2 OBRA	
			¿Aplica?	Responsable
1	Información centralizada	Usar los modelos BIM como fuente única, estandarizada y centralizada de la información producida durante la redacción del proyecto constructivo para su almacenamiento en el CDE 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 del entorno urbano próximo a la zona del proyecto que sirva de soporte a la toma de decisiones en el futuro, donde se incluirá los datos geotécnicos.	Si	
5	Coordinación 3D y gestioenes de colisiones	Mejorar la coordinación y coherencia del proyecto integrando el uso de los modelos BIM en los procesos de coordinación entre disciplinas, incluso terceros externos al proyecto.	Si	Contrata
6	Diseño 3D del sistema constructio	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 medicioes (5D)	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 sirva para aportar la documentación gráfica necesaria para cubrir el alcance del proyecto contratado. Centralizar la producción de información 2D en los modelos BIM.	Si	Contrata
9	Planificación de fases (4D)	Análisis de los condicionantes temporales del global de la obra y de cada una de las fases, de su duración y de los caminos críticos de ejecución.	Si	Contrata
10	Seguimiento de Obra (producción y certificación)	Los modelos BIM se usarán para la generación de los informes de avance y seguimiento de la obra así como para facilitar y dar soporte al proceso de presupuesto de liquidación por parte de la DO.	Si	Contrata/DO
11	Planificación y monitarización en fase constructiva	Programación y monitorización de la fase constructiva y sus posibles afecciones al espacio público, inmuebles y otras infraestructuras en 3D.	No	
12	Gestión de activos	Disponer de un modelo digital de la infraestructura final que pueda ser transferido a un GMAO (gestor de mantenimiento y explotación) para la explotación y mantenimiento del Tranvía.	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, "gemelo digital".	Si	Contrata
14	Visualización 3D y exposición	Visualizar las soluciones para facilitar la interpretación, la comunicación y coordinación del proyecto. 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 Carbono de la solución proyectada mediante el uso de los modelos BIM y para su evaluación de impacto medioambiental.	No	

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 22 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº.	Uso	Descripción	FASE2 OBRA	
			¿Aplica?	Responsable
16	Generación de Infografías, VR y AR	Generación de información visual realista y renderizados para uso información pública y promoción de los trabajos realizados.	Si	Contarta
17	Simulaciones constructivas y de explotación	Uso de los modelos BIM para realizar simulaciones constructivas que permitan reducir riesgos e incertidumbres en la obra, y la elección de los sistemas y procesos óptimos y seguros. También su uso para planificación y simulación de desastres como evacuación de viajeros por humos.	Si	Contrata

Tabla Usos BIM

3.2. Metodología de los usos propuestos

Sobre las plantillas incluidas en el Anexo nº2 los Licitadores expondrán en su propuesta de Pre-PEB, de forma simple y clara, la estrategia que será seguida durante la realización de los trabajos para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la DGIT indicados en la anterior tabla de Usos BIM requeridos. El incumplimiento por parte del modelo de los usos establecidos en la tabla anterior se considerará como incumplimiento contractual dando lugar a la resolución del contrato.

La descripción de la estrategia de respuesta por parte del Contratista para cada uno de los Usos BIM descritos anteriormente, servirá a la DGIT a evaluar la idoneidad del planteamiento propuesto para cumplir sus objetivos. Se valorará por cada uso la metodología a aplicar, recursos, hardware, software y competencias mínimas requeridas.
El contratista deberá concretar las metodologías especialmente de:

- El uso 5D donde describirá como garantizar la trazabilidad para las partidas que componen el presupuesto de obra y su aplicación para la certificación mensual.
- El uso 2D donde describirá como garantizar la trazabilidad de la documentación 2D (planos) válida para construir procedente de los modelos BIM, por ejemplo incluyendo en el cajetín de los planos la siguiente codificación que indique dicha procedencia: 'EB': Indica "En BIM, 'MX': Indica "A partir de BIM", 'SB': Indica "Sin BIM" y en el set de propiedades de los elementos la url de los planos que le corresponde.

También indicará los criterios de evaluación que utilizara para determinar y justificar que se cumplen los Usos propuestos en el PEB.

No se valorará positivamente la inclusión de usos adicionales no requeridos por DGIT.

4. ENTREGABLES

Como conclusión del desarrollo de los trabajos el adjudicatario elaborará los documentos entregables exigidos por la DGIT para la presente licitación. En el PEB se incluirá el Cuadro de hitos de entregables o el plan general de entregas de información (MIDP) con la trazabilidad a los modelos concordante con lo establecido en el apartado 2.1. Hitos del Proyecto del presente anexo.

Los documentos entregables en formato habitual son las ediciones en papel e informáticas (ejemplares resumidos y completos tanto en formato digital pdf como los ficheros originales) de los documentos realizados durante el desarrollo de los trabajos, que incluyen tanto el proyecto como todos los documentos necesarios para su elaboración, tramitación y aprobación.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 23 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El Contratista generará total o parcialmente los entregables requeridos en el presente contrato a partir del modelo desarrollado según quede establecido en estos requerimientos. Los entregables habituales deberán de estar vinculados con los modelos y entregables BIM (de tal forma que haya una relación biunívoca y trazable entre la información del formato habitual y los modelos generados).

4.1. Entregables BIM de la Obra

Será de obligado cumplimiento enumerar dentro del PEB el listado de documentación BIM que debe ser entregada a la DGIT para la consecución de la Obra incluiram al menos:

- Plan de Ejecución BIM
- Modelos BIM o levantamiento BIM antes del inicio de la Obra o modificar el existente si fuera necesario.
- Modelo de seguimiento mensual de la Obra.
- Modelo BIM final de la Obra ejecutada (as built)
- Cartografía, Nube de puntos en formato E57 /LASS si fuese necesario por cambios sobre la inicial que se posee
- Nube de puntos del “así construido” mediante sistema de mapeo móvil.

Los entregables BIM se concretan en los modelos openBIM, además de las entregas tradicionales (documentos en formato pdf de la memoria, planos, pliego y presupuesto). Los formatos deberán ser de:

- De los modelos openBIM, el IFC (Industry Foundation Classes) y
- De los ficheros de intercambio de observaciones en un modelo BIM, los denominados BCF (BIM Collaboration Format).

De todos los estándares es especialmente relevante el formato abierto de ficheros IFC para intercambio de la información de los modelos entre diversas herramientas tecnológicas. IFC está reconocido como estándar internacional a través de la norma UNE-EN ISO 16739-1:2018 (ISO/TC 59/SC 13, 2018). También se encuentra generalizado el uso del formato BCF (BIM Collaboration Format), un formato de archivo abierto basado en XML, que cuenta con una estructura funcional y bien definida para el intercambio de observacio-nes en un modelo IFC.

Los modelos como entregables BIM que son, se entregará en formato IFC mas actualizado y en vigor. También se aportará el formato nativo en el que se ha elaborado indicando el visualizador gratuito con el que poder visualizarlo. Es muy importante que la exportación desde el nativo al IFC se realice de manera que no se pierdan las propiedades principales del modelo.

4.1.1. Plan de Ejecución BIM. PEB

En un plazo inferior a los 30 días de la firma del contrato, el adjudicatario entregará el PEB para aprobación de la DGIT. Este PEB estará compuesto, como mínimo, y seguirá el guion de capítulos detallado en el Anexo nº2 Plantilla PRE-PEB.

Este PEB deberá garantizar de forma prioritaria los siguientes puntos:

- Listar unidades de obra que se van a certificar digitalmente en base a los modelos BIM y la forma con la que se medirán.
- Definir el % de trazabilidad del presupuesto (% PEM) trazable desde los modelos BIM. Este % no de-berá en ningún caso ser inferior al 65%.
- Estrategia de vinculación (periodicidad y forma) de información generada durante la obra a los mo-delos BIM

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 24 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Definir de forma específica y clara los controles de calidad que se harán de forma periódica a los modelos como parte del plan de aseguramiento de la calidad.
- Definir claramente la estrategia y la metodología para satisfacer cada uno de los usos previstos.

El documento PEB se ubicara en el contenedor de información de publicado del CDE tanto la edición firmada por todos los agentes como una versión en editable que se irá actualizando conforme avance la obra.

Esta edición ira acompañada de los anejos mínimos en formato tabla editable tipo Excell y que deberán ser:

1. INDICE DE CONTENEDORES DE INFORMACIÓN CON CARPETAS, SUBCARPETAS, FICHEROS, ETC EN CDE EDITABLE
2. CUADRO DE HITOS DE ENTREGABLES O PLAN GENERAL DE ENTREGAS DE INFORMACIÓN (MIDP) CON TRAZABILIDAD DEL MODELO BIM
3. ESTRUCTURA Y AGRUPACIÓN DE PROPIEDADES NO GRÁFICAS DE CADA ELEMENTO (SET DE PROPIEDADES)
4. SISTEMA DE CLASIFICACION DE ELEMENTOS PARTICULARIZADO A PROYECTO (SFC DE RIH)
5. TABLA DE DESARROLLO DE MODELOS (MEA) CON NIVEL DE INFORMACIÓN Y DIVISIÓN POR DISCIPLINAS DE MODELOS
6. MATRIZ DE INTERFERENCIAS
7. TABLA DE ESTRUCTURACIÓN, CODIFICACIÓN Y CLASIFICACION DE ELEMENTOS BIM LOTIFICADOS DE LA OBRA

4.1.2. Modelos BIM

Parte de los entregables BIM son los modelos BIM con toda la información generados durante el desarrollo de los trabajos. A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos en formato habitual, se entregarán los modelos BIM en formato abierto y en formato nativo con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido y los requerimientos mínimos de la DGIT incluidos en el presente anejo. Toda la información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

4.1.2.1. Configuración de modelos nativos a inicio de contarto

Para asegurar un correcto funcionamiento y coordinación de los modelos tridimensionales, será necesario definir los siguientes parámetros:

- Sistema de Coordenadas: Todos los modelos deberán estar georeferenciados en el sistema de coordenadas ETRS89.
- Unidades: La unidad geométrica de los modelos será el metro.

4.1.2.2. División de modelos

Los modelos se dividirán por disciplinas según lo indicado en el apartado 5.1.2. de este documento

4.1.2.3. Durante el proceso de diseño

Coincidiendo con cada hito de entrega parcial a la DGIT, se entregará una versión actualizada de los modelos BIM en formato abierto (IFC última versión) y en formato nativo con el nivel de información de los elementos adecuado según el nivel de información requerido. En el caso de que el entregable esté definido por un solo modelo, no será necesario ningún tipo de federación.

4.1.2.4. A la finalización del diseño

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 25 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos del modelo BIM proyecto revisado y del Proyecto de Liquidación o el proyecto "así construido", se entregarán los modelos BIM en formato abierto (IFC última versión) con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido, y los modelos en formatos nativos individuales. La información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

4.1.3 Modelos BIM iniciales de Obra

Se buscará usar los modelos BIM de proyecto como punto de partida para hacerlos "propios" durante la obra. Estos modelos BIM de inicio de obra, que serán preparados por el contratista, deberán en primera instancia ac-tualizarse con:

- Las mejoras al proyecto que haya podido hacer el contratista adjudicatario
- Los datos de replanteo de obra que hayan obtenido el contratista
- El plan de obra previsto por el adjudicatario
- El resultados de las mejoras a realizar en los modelos tras el informe de auditoría de modelos de proyecto preparado por la constructora

Para aquellas obras que no tengan un modelo BIM de proyecto transferido, formará parte estos trabajos el "levantamiento BIM" de los modelos de proyecto. La empresa constructora deberá realizar los modelos BIM con la documentación de proyecto en formato "tradicional" y emitir un informe al comienzo de los trabajos con las incidencias/conclusiones de ese proceso de levantamiento.

4.1.4 Planos de Obra Ejecutada

Los modelos BIM han de ser el medio que da coherencia a la información contenida en el documento Planos. Para ello, los planos deberán provenir del modelo tridimensional de información. Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que, por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, no formen parte de los modelos BIM. Estos serán debidamente justificados por el contratista y aprobados por DGIT

Todos los planos que no provengan de los modelos tridimensionales de información deberán estar identificados debidamente por medio de una señal a pactar con DGIT. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano.

El contratista deberá suministrar a DGIT los modelos nativos de trabajo que incluyan los planos del proyecto debidamente integrados y vinculados, sin menos cabo de la entrega tradicional del paquete de planos en formato CAD. El índice de planos del proyecto deberá contener la siguiente información:

- Diferenciación entre planos provenientes de modelos tridimensionales de información, planos no provenientes de los modelos tridimensionales de información y planos con ambas procedencias.
- Modelo tridimensional nativo de información del que procede o al que queda vinculado.
- Código del plano conforme a codificación del Plan de Ejecución BIM.

4.1.5 Modelos BIM de seguimiento de las Obras

Los modelos de seguimiento de obra deberán ser presentados de forma mensual periódica a la dirección de los trabajos para su revisión y aprobación.

De forma prioritaria estos modelos de seguimiento de obra:

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 26 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Serán usados para vincular mensualmente las actualizaciones del plan de obra a los modelos BIM y analizar los avances realizados a mes vencido y previstos para el mes siguiente.
- Servirán para fragmentar los modelos y asociar elementos de los modelos BIM a las diferentes certificaciones mensuales
- Serán una representación fiel a lo realmente ejecutado, adaptando los modelos en aquellos casos en los que haya diferencias entre lo proyectado y lo ejecutado.
- Irán sirviendo de registro acumulativo de información generada durante la obra.

4.1.6 Certificaciones de Obra

En la definición de las unidades de obra (cuadros de precios) quedará reflejado si la unidad está incluida en los modelos tridimensionales de información, y será obligatorio seguir la misma codificación de uni-dades en todos los documentos de certificación de obras y para el presupuesto de liquidación.

Las mediciones deberán proceder de los modelos tridimensionales de información y deberán estar justificadas de esta forma. Siempre que quede justificado por el contratista (y aprobado por DGIT) por alcance y plazo requerido, se aceptará que parte de las mediciones puedan proceder de la documentación de detalle no modelado en BIM.

El contratista presentará en su propuesta de pre-PEB su estrategia de seguimiento y justificación de las me-diciones, tanto de las provenientes de los modelos de información como de los planos de detalles.

En el caso de que en la oferta el contratista se comprometa a un rango de porcentaje del presupuesto de ejecución material provenga de las mediciones de unidades del modelo BIM, deberá justificar dicha trazabilidad a DGIT.

4.1.7 Cartografía base y geometría resultante

Además del formato tradicional (CAD), se entregará modelo nativo y modelo exportado a IFC garantizando el traspaso de información en la exportación entre modelo nativo y archivo IFC.

El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por DGIT para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado Niveles de Información no gráfica.

A la finalización de las obras el constructor deberá generar el modelo de la geometría y topografía resultante de la ejecución del proyecto mediante fotogrametría y escáner láser, mobile mapping, drones, etc.

4.1.8 Modelos de infraestructura existentes

A partir de las nubes de puntos y contrastado con la información CAD o 2d disponible, se realizará el modelado de la infraestructura existentes. El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por DGIT para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado Niveles de Información no gráfica.

(Si procede)

4.1.9 Caracterización geotécnica del corredor y de la estructura

Caracterización geotécnica del corredor y de la estructura con los datos de proyecto y los obtenidos durante el Plan de Calidad de la Obra en formato tradicional (doc, Excel, pdf, CAD), se deberá adjuntar el modelo nativo y su exportación a IFC que contenga la siguiente información, como mínimo:

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 27 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Posición (geoposicionado) e identificación de todos los ensayos de campo realizados (son-deos, catas, etc.).

Vinculación a información asociada de resultados de dichos ensayos de campo.

Estratigrafía definida por el estudio. Identificando los distintos estratos conforme al infor-me.

Vinculación a la caracterización de los estratos.

El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por DGITpara los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado Niveles de Información no gráfica.

(Si procede)

4.1.10 Modelos “as built” y biblioteca vinculadas

Los modelos As Built de obra deberán ser una representación fiel y real de la obra ejecutada. El objetivo de los mismos no es sólo incorporar de forma centralizada la información producida durante la obra sino también que cuando se haga uso de los mismos en futuras actuaciones de remodelación, ampliación, … estos trabajos se benefician de un registro fidedigno y digital de la obra realmente ejecutada.

La contrata generara los modelos así construidos que deberán garantizar que:

- Se construyen los elementos de acuerdo a los modelos, extrayendo de los mismos la documentación necesaria para la obra.
- Se hace un archivado acorde a los estándares de este EIR contractual.
- La geometría de los modelos es fiel y representa a la obra realmente ejecutada. Y que superponién-dola a los modelos BIM, se verifique representan la realidad ejecutada.
- Que se garantiza que todos los elementos de los modelos BIM tienen el conjunto de set de propiedades fijado en el PEB y que éstos están rellenos correctamente por la constructora de cara a trans-ferir la información a la fase de operación y mantenimiento
- Que los planos de obra ejecutada han sido extraídos de los modelos BIM de obra ejecutada (o que la coherencia entre unos y otros es total).
- Que la documentación generada durante la obra se ha vinculado correctamente a los modelos y es-ta vinculación se mantiene en el archivado de modelos y archivos.

Toda las entregas se deberán organizar e integrar en una entrega con los modelos y biblioteca “as built” de la obra ejecutada incluyendo la vinculación con los planos y la documentación técnica necesaria para el mantenimiento debidamente integrado en el modelo federado de la biblioteca as built de la actuación construida, sin menos cabo de la entrega tradicional del proyecto constructivo as built en digital y editable. Se define como modelos y biblioteca as built el conjunto de modelos BIM por disciplina y/o anejo del pro-yecto de construcción hipervinculados y accesibles mediante visores openBIM. Para simplificar, en los mo-delos resultantes solo se vincularan a elementos solo sus respectivos planos y documentación técnica para el mantenimiento a modo de “libro de mantenimiento” de la infraestructura. El resto de la biblioteca y do-cumentación digital as built se insertaran en el modelo federado mediante un panel que enlace con la do-cumentación en pdf del proyecto constructivo as built tradicional.

4.1.11 Nube del “as found” y del “así construido” mediante sistema de mapeo móvil

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 28 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se realizara la captura masiva con laser escáner o Lidar y cámara fotográfica digital 360º de la realidad encontrada inicial “as found” y de la así construida “as built” y su entorno mediante sistema de Mapeo Móvil o fijo (en ingles Mobile Mapping, MMS).

El entregable denominado Nube de puntos 3D estará conformado por:

El conjunto de nube de puntos en formato interoperable tipo LAS o equivalente e imágenes en formato JPG o equivalente, ambos sincronizadas y georeferenciada en el sistema de coordenadas UTM30 ETRS89 Huso30. Para la entrega, la información deberá estar procesado con control de calidad y cada punto laser deberá disponer de 5 metadatos (3 de coordenadas X,Y,Z , 1 de reflectancia y 1 de color RGB) que permitirá que la nube de puntos se entregue con una clasificación básica. Se utilizarán bases GPS locales para mejorar y garantizar las precisiones necesarias

4.2 NIVELES DE DESARROLLO DE LOS MODELOS

4.2.1. Niveles de Desarrollo de los modelos

Según la convención anglosajona, el Nivel de Desarrollo de los Modelos (LOMD) consiste en la suma del Nivel de Desarrollo Geométrico (LOD) y del Nivel de Información no gráfica (LOI) de los elementos. Se define de manera elemental como una escala que informa hasta qué punto se ha desarrollado un elemento del modelo.

4.2.2. Niveles de Información Geométrica (LOD)

El nivel de información geométrica requerido para todos los elementos modelados en las distintas disciplinas seguirá lo especificado en la tabla de acuerdo con los niveles de desarrollo incluidos en el último estándar publicado de “Level of Development Specifications” del BIM Forum Specs., referencia a nivel mundial:

LOD	DEFINICIÓN
LOD 100	Conceptual: Representación simple de la reserva de la ocupación del espacio de un objeto con el detalle mínimo para ser identificable. La representación es tridimensional y de color poco esmerado.
LOD 200	Genérico: Un modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes. Las dimensiones pueden ser aproximadas.
LOD 300	Específico: Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y com- ponentes con las dimensiones exactas. Adecuado para producción, o pre-construcción, es decir, con un diseño cerrado Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos.
LOD 400	Para fabricación: Un objeto suficientemente detallado, preciso y concreto según requisitos de cons- trucción y que incluye la geometría y datos para la subcontratación del especialista. Ha de incluir todos los sub-componentes necesarios adecuados para permitir su fabricación.
LOD 500	Modelo “As Built”. Un modelo que representa la forma ejecutada de la infraestructura.

Se incluyen a continuación los LOD aplicables a los diferentes elementos contenidos en los modelos.
Los elementos modelados se elaborarán según un Nivel de Desarrollo LOD acorde con el siguiente esquema que deberá adaptarse a la Obra en particular

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 29 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Disciplinas	Modelo de inicio obras	Modelo de Seguimien-to	Modelo de Finalización de Obras
Estado actual (elementos existentes) - EA			
Topografía, Nube de puntos laser, Modelo BIM inicial	LOD500	LOD500	LOD500
Cimentaciones	LOD300	LOD300	LOD500
Estructuras	LOD300	LOD300	LOD500
Servicios afectados	LOD300	LOD300	LOD500
Obra civil	LOD300	LOD300	LOD500
Edificaciones y urbanización existentes	LOD300	LOD300	LOD500
Estructuras			
Cimentaciones	LOD200	LOD300	LOD500
Pilares	LOD200	LOD300	LOD500
Muros	LOD200	LOD300	LOD500
Losas	LOD200	LOD300	LOD500
Escaleras, etc.	LOD200	LOD300	LOD500
Elementos de impermeabilización	LOD200	LOD300	LOD500
Sistema de interfonía	LOD200	LOD300	LOD500
Protección contra incendios	LOD200	LOD300	LOD500
Obras lineales (explanaciones y firmes)			
Pavimentos y aceras	LOD200	LOD300	LOD500
Bordillos	LOD200	LOD300	LOD500
Balizamiento	LOD200	LOD300	LOD500
Barreras	LOD200	LOD300	LOD500
Elementos de señalización horizontal y vertical	LOD200	LOD300	LOD500
Rellenos de tierras	LOD200	LOD300	LOD500
Arbolado, vallas, etc	LOD200	LOD300	LOD500
Geología y geotecnia			
Sondeos	LOD200	LOD300	LOD500
Estratigrafía	LOD200	LOD300	LOD500
Tratamientos del terreno	LOD200	LOD300	LOD500
Drenaje			
Elementos de desagüe transversal y longitudinal	LOD200	LOD300	LOD500
Sumideros	LOD200	LOD300	LOD500
Acometidas, pozos	LOD200	LOD300	LOD500
Instalaciones y reposición de servicios			
Instalaciones	LOD200	LOD300	LOD500
Reposiciones de servicios	LOD200	LOD300	LOD500

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 30 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El contratista presentará unos modelos con el nivel requerido en la tabla anterior (según estándar Level Development Specifications del BIM Forum). Los modelos de situación existente recogerán todos los el mentos que se vean afectados por la ejecución de la obra. Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que po formen parte de los modelos BIM.
No se valorarán positivamente propuestas de nivel de detalle geométrico superiores a los requeridos por el cliente

4.3.2. Niveles de Información no gráfica (LOI)

La información no gráfica de los elementos de los modelos (metadatos) estará estructurada en torno a una agrupación de propiedades (set de propiedades), definida por la DGIT. Debe haber un Nivel de Información no gráfica (LOI) suficiente para satisfacer el Nivel de Detalle gráfico (LOD) requerido en cada fase del proyecto.

Las propiedades y set de propiedades de los elementos que compondrán los diferentes modelos BIM, estarán organizados de forma homogénea y estandarizada. No se admitirán elementos en los modelos que no contengan la estructura de set de propiedades definida por la DGIT y que a continuación se indica:

SET DE PROPIEDADES		
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_DISCIPLINA	texto	Código de disciplina según el PEB
01_0N_JAND_XXXXXXXXX	texto	Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el Licitador
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_XXXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
03_JAND_PROYECTO		
03_01_JAND_FASE	texto	Código de la fase de obra a la que hace referencia el
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 articulo del PPTP
03_04_JAND_UD_PRESUP	texto	Código de la unidad presupuestaria del elemento
04_0N_JAND_XXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 31 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

SET DE PROPIEDADES		
IDENTIFICADOR DEL PARÁMETRO	**TIPO CAMPO**	**VALOR POSIBLE**
01_JAND_IDENTIFICACION		
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		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 para acceder a los documentos del plan de calidad de la obra
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 para acceder a los documentos del plan de calidad de la obra
04_0N_JAND_XXXXXXX		Deberá ser configurado y consensuado entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
05_JAND_EXPLOT_Y_MANTEN		
05_01_JAND_CÓDIGO	Alfanumérico de hasta 16 caracteres	Número de activo único que se asigna al activo o lote de activos
05_02_JAND_DENOMINACIÓN	texto	Denominación de activo que se asigna al activo o lote de activos
05_03_JAND_TIPO	XX-XXX	Tipo de activo con su denominación
05_04_JAND_MANTENEDOR	XX	Mantenedor que tiene asignado el activo
05_0N_JAND_XXXXXXX		Deberá ser configurado y consensuado entre los agentes antes de la entrega del PEB por el Licitador

(*) url = hiperenlace a documento existente en el CDE (Entorno común de datos) del proyecto.

Tabla set de propiedades

Estos grupos de parámetros o set de propiedades buscan garantizar:

- La capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos.
- La trazabilidad de las mediciones provenientes de los elementos incluidos en los modelos.

Estos niveles y estructura organizativa de atributos entorno a sets de propiedades (PSET JAND) serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC).

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 32 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La DGIT podrá establecer como obligatorio el uso de la Base de datos de precios de obras lineales paramétrica de la DGIT (disponible en la página Web www.aopandalucia.es), debiéndose respetar estrictamente el criterio de codificación expresado para la referencia a unidad de obra del elemento.

IDENTIFICADOR DEL PARÁMETRO TIPO CAMPO VALOR POSIBLE
Como parte de su propuesta, el Licitador incluirá en el Pre-PEB una Tabla de Desarrollo del Modelo, similar a la indicada en la parte final del Anexo nº2, en la que para cada elemento designado según el sistema de clasificación indicado, y para cada fase en la que exista entregables BIM, se indique el Nivel de Información (gráfico, no gráfico y vinculados).

5. ORGANIZACIÓN DEL MODELO

5.1. Estructura de Datos

El Licitador presentará en el Pre-PEB un mapa de modelos donde se representará la organización de los mismos, indicando la organización de ficheros y modelos.

5.1.1. Estructura de datos de ficheros

La designación y descripción de los archivos generados durante la redacción de proyecto que conforman el modelo será la siguiente:

<DOCUMENTO_TIPO>-<CODIGO_PROYECTO>-<DISCIPLINA_O_TIPO>-<TextoComplementario>-<Versión(*)>

- DOCUMENTO_TIPO: Denominación abreviada del documento. (Modelo BIM: MOD, Planos: PLA, Memoria: MEM, Nube de puntos: NBP)
- CODIGO_PROYECTO: Código de proyecto asignado por DGIT.
- DISCIPLINA_O_TIPO: Disciplina de modelo o tipo de documento (Denominación de modelos según disciplina: EA, OL, etc o tipo de documento texto que concrete mas el tipo de documento: cálculos CALC, detalles DET, planos de estructuras EST, etc).
- Texto Complementario: se incluirá una descripción del fichero o modelo ajustado a las normas para denominación existentes en DGIT. Tendrá formato CamelCase.
- Versión (*): La versiones del fichero se añadirá a su nombre solo cuando se anule y/o sustituya por una versión nueva, de forma que el fichero vigente mantenga su nombre en todas las fases.

5.1.2. División de modelos por disciplinas

Se elaborará un modelo por disciplina según la división incluida a continuación, siendo el Licitador responsable de su calidad y su federación.

Se adoptará la siguiente la estructura de división de los modelos:

MODELO	CÓDIGO
– Estado actual (Topografía – As Built – nube de puntos)	Código EA
– Obras lineales – trazado de vía	Código OL
– Viario y Urbanización	Código UR
– Geología y geotecnia	Código GE
– Superestructura ferroviaria	Código SF
– Estructuras	Código ES
– Arquitectura	Código AR

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 33 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

MODELO	CÓDIGO
– Drenaje	Código DR
– Obra civil de instalaciones y reposición de servicios	Código OI
– Instalaciones eléctricas e iluminación	Código II
– Instalaciones fontanería y saneamiento	Código IF
– Instalaciones de telecomunicaciones y seguridad	Código IT
– Instalaciones de señalización y seguridad vial	Código IS
– Reposición de servicios afectados	Código RS
– Demolición	Código DM

El modelo geología y geotecnia GE deberá contener la siguiente información, como mínimo:

- Posición (geoposicionado) e identificación de todos los ensayos de campo realizados (sondeos, catas, etc.)
- Vinculación a información asociada de resultados de dichos ensayos de campo.
- Estratigrafía definida por el estudio. Identificando los distintos estratos conforme al informe.
- Vinculación a la caracterización de los estratos.

5.1.3. Clasificación de elementos constructivos

El Sistema de Clasificación de elementos constructivos que se utilizarán en el modelo del presente proyecto dado sus características será preferentemente clasificaciones existentes en el ámbito ferroviario BIM – Railway Innovation Hub en su última versión u ptras adaptadas a esta obra como pudieran ser las de FGV, ADIF, etc.

Sin embargo se acordará entre todos los agentes antes de comenzar a definir los modelos entre los sistemas de actualizados de clasificación que existan en ese momento: FGV, Omniclass, Uniclass, GuBIMClass, RIH, Uniformat, CoBie, partidas de presupuesto, tareas de planificación, etc.

Como parte de su propuesta, el Licitador presentará en el Pre-PEB la clasificación de elementos constructivos particularizada para la presente licitación. Esta se realizará según la tabla correspondiente que se adjunta en la parte final del Anexo nº2 del presente Pliego.

5.2. Matriz de interferencia

En su propuesta de Pre-PEB el Licitador presentará una matriz de interferencias describiendo el uso y aplicación, así como los criterios establecidos para completarla: utilizando la tabla de prioridad según índices de gravedad o directamente determinando los elementos a comprobar en la matriz. Los elementos se definirán con el sistema de clasificación exigido según el Anexo nº 2 de este Pliego.

5.3. Origen de coordenadas

La situación, coordenadas y sistema geodésico de proyección de los puntos de origen del proyecto, referencia, bases de replanteo, etc., así como los atributos del modelo se definirán según el sistema geodésico de coordenadas ETRS89.

5.4. Configuración de plantillas

Se describirán por parte del Licitador las configuraciones previstas de las plantillas de proyecto que deberán incorporar los estándares para el modelado como: parámetros, normativa, familias básicas, estilos de visualización, cajetines de DGIT, importaciones y exportaciones a otros formatos como IFC, CAD, etc.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 34 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

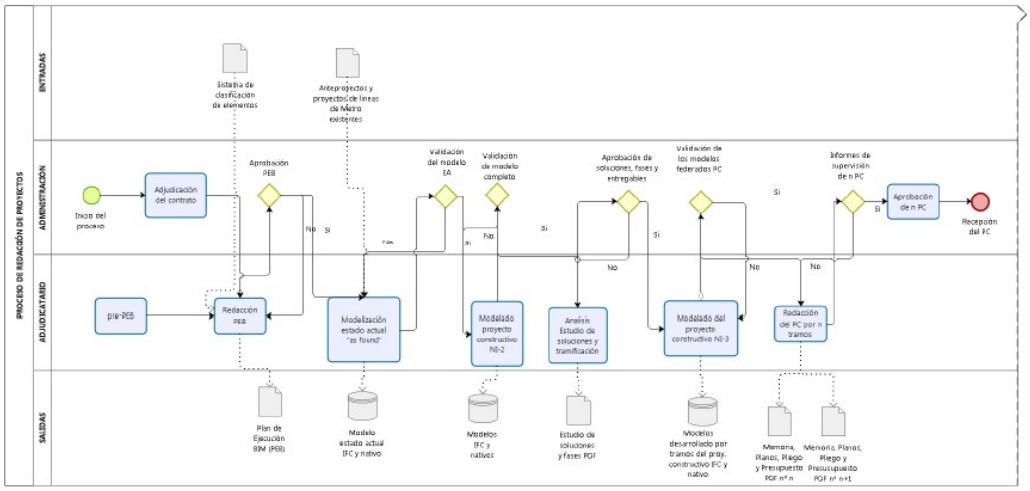
6. VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES BIM

Coincidiendo con las entregas de los documentos establecidas en apartado 2.2. Hitos del Proyecto, se entregarán los modelos BIM en formato abierto (IFC última versión) con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido, y los modelos en formatos nativos individuales. La información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

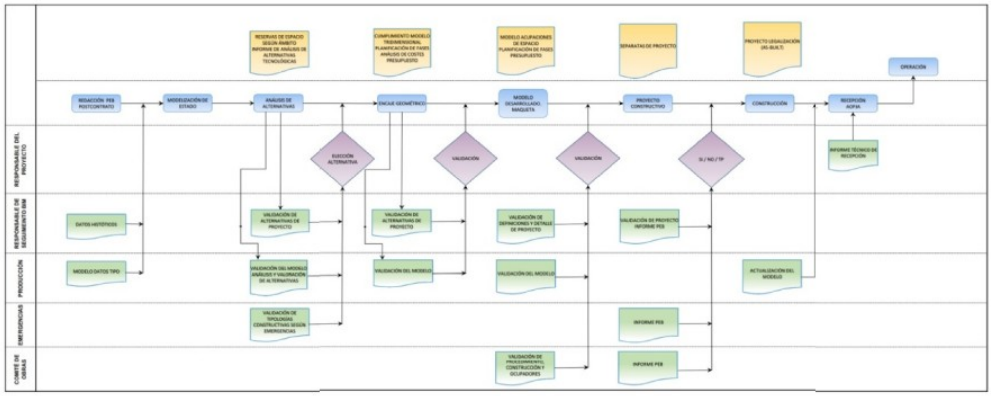
Previamente a cada entrega, el Contratista realizará una verificación de entregables cuya ejecución ofertará según modelo similar al siguiente modelo:.

Código y Nombre Entregable	Nombre	En BIM (X)	A partir de BIM (X)	Sin BIM (X)	Código de Modelo BIM

El proceso de desarrollo del proyecto seguirá el siguiente esquema de flujo en cuanto a los requerimientos BIM:



INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 35 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



7. RECURSOS

7.1. Equipo técnico

El licitador explicará en su propuesta de PEB pre-contractual el equipo BIM que pondrá a disposición y su organización para dar respuesta a los requerimientos BIM de DGIT.
El equipo técnico de ejecución BIM del contrato deberá adaptarse al volumen de la producción, y con-tendrá como mínimo:

Responsable BIM Obra

Responsable de toda la gestión BIM del contrato y cuyas funciones serán como mínimo las siguientes:

- Desarrollar el Plan de ejecución BIM y asegurar su cumplimiento.
- Garantizar la aplicación y cumplimiento del EIR del contrato.
- Auditar el modelo de diseño y proponer su adaptación a la fase de construcción.
- Liderar el proceso de evolución del modelo de proyecto al modelo constructivo.
- Liderar el proceso de evolución del modelo hasta el “As Built”, garantizando la calidad tan-to geométrica como de información de los elementos construidos.
- Promover y garantizar la “usabilidad” de los modelos para los objetivos y usos pretendidos.
- Definir el entorno tecnológico idóneo, incluyendo la prescripción de programa, maquinaria y red estructurada.
- Definir los procesos de coordinación, revisión de diseño, y detección de colisiones, elabo-rando los correspondientes informes de identificación y resolución de conflictos detectados.
- Garantizar la exportación y extracción de datos de los modelos actualizados, de acuerdo con los requisitos específicos de cada fase.
- Asegurar que las transferencias de información y los entregables se realizan en los formatos prescritos.

Oficina Técnica BIM Obra

Responsables de la coordinación y ejecución de modelos BIM del contrato. Sus funciones serán como mínimo las siguientes:

- Gestionar la generación del modelo relacionado con su disciplina técnica.
- Ejecutar las directrices del Responsable BIM.
- Producir los modelos relativos a su fase.
- Solucionar los problemas de su equipo relacionados con los aspectos BIM del contrato.
- Asesorar el equipo en el uso de las herramientas BIM necesarias.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 36 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Crear los contenidos BIM específicos de la disciplina.
- Exportar el modelo de acuerdo con los requerimientos establecidos para su coordinación o in-tegración con los de las otras disciplinas.
- Realizar el control de calidad y la resolución de las colisiones específicas de su responsabilidad.
- Elaborar los entregables propios de su disciplina de acuerdo con los formatos prescritos.

Las personas designadas tendrán los conocimientos técnicos y de gestión, y la experiencia demostrable y adecuada a los objetivos y complejidad del contrato.
El contratista dispondrá en obra de una sala BIM con los recursos necesarios de hardware, software y conectividad para que las reuniones técnicas programadas se realicen entorno a los modelos BIM.
Control de calidad BIM
Responsable, no perteneciente al equipo de producción del contrato, de velar porque se cumplan los estándares fijados para el contrato. Su misión principal será la revisión interna de la documentación del contrato antes de ponerlo a disposición de DGIT

Todos los puestos definidos anteriormente están enfocados a la organización responsable del desarrollo del contrato. El equipo técnico junto con su capacitación, puesto en el organigrama y funciones debe estar descrito en el PEB.

Experiencia recomendada

Para los componentes del el equipo técnico de ejecución BIM se exige la siguiente experiencia mínima, tal como se recoge en el PCP de la presente licitación:

- Responsable BIM: 5 años en puesto similar.
- Coordinador BIM para oficina técnica: 5 años en puesto similar.
- Responsables de especialidad BIM: 3 años en puesto similar.

7.2. Software

Los modelos BIM se realizarán con el software a elección del Licitador. Este software deberá ser capaz de garantizar, sin pérdida de las propiedades requeridas por la DGIT, el intercambio de información en formato IFC en su versión más actual. El/Los software/s seleccionado/s deberá ser capaz realizar modelos 3D exhaustivos teniendo en cuenta las particularidades de cada disciplina (Edificación, obra civil, trazado, etc)

El Licitador presentará como parte del Pre-PEB, según plantilla del Anexo nº2, su propuesta de software para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la DGIT.

El Licitador presentará un mapa de software como propuesta de presentación, con indicación de la organización del software a utilizar y su principal aplicación (producción, control de calidad o uso).

8. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

8.1. Entorno común de datos

Como requisitos mínimos el CDE habrá de cumplir lo siguiente:

- Debe ser un entorno común donde alojar y compartir información digital del proyecto de forma estructurada.
- Debe estar basada en la medida de lo posible en formatos abiertos, que garantice la interoperabilidad entre los diferentes actores que participen en los contratos.
- Debe estar organizado respecto a un convenio de carpetas, codificación de archivos y protocolos de intercambio de información prefijado. Disponer de visor 2D-3D embebido y visualización de modelos BIM y sus datos en front–end para reuniones de seguimiento.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 37 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Debe permitir el acceso selectivo de participantes a la información generada (protocolos de accesibilidad).
- Debe estar gestionado por un responsable, que velará por su correcto funcionamiento, y la seguridad y calidad de la información almacenada. Cumpliendo la Ley Orgánica de protección de datos.

A tal efecto, el Licitador definirá en el Pre-BEP su propuesta de Entorno Común de Datos que será la única fuente de información válida y que se utilizará para recopilar, gestionar y difundir la documentación, los modelos y los datos no gráficos para el conjunto de los equipos involucrados, salvo que la DGIT dispongan en el periodo del contrato de un CDE activo, en cuyo caso el Licitador solo definirá la pasarela entre los servidores.

	REQUERIMIENTOS PEB
8	REQUERIMIENTOS DEL CDE
8,1	CUMPLE LA LEY ORGANICA DE PROTECCION DE DATOS
8,2	GESTION DE USUSARIOS EFICIENTE, ACCESIBLE Y SEGURA, GESTIÓN DE USUARIOS
8,3	SOPORTE DE DOCUMENTOS 2D Y 3D
8,4	DISPONE DE VISOR EMBEBIDO (*)
8,5	VISUALIZACION DE DATOS FRONT-END
8,6	SISTEMAS DE NOTIFICACION AL EQUIPO PROYECTO
8,7	CAPACIDAD DE VERSIONADO DE ARCHIVOS
8,8	ACCESIBILIDAD EN DIFERENTES PERIFERICOS (*)

El flujo de información hace necesario la generación de una estructura esencial de carpetas y subcarpetas dentro del CDE de la actuación, que conceptualmente se definen como áreas de trabajo. Una vez definido las carpetas y subcarpetas de la actuación y sus fases según la codificación de DGIT se abrirán siempre las siguientes carpetas:

- <”0_CONTRATACION_CON”>-<CODIGO_PROYECTO_DGIT>
- <”1_TRABAJO_EN_CURSO_TEC”>-<CODIGO_PROYECTO_DGIT>
- <”2_COMPARTIDA_COM”>-<CODIGO_PROYECTO_DGIT>
- <”3_PUBLICADA_PUB”>-<CODIGO_PROYECTO_DGIT>
- <”4_ARCHIVADA_ARC”>-<CODIGO_PROYECTO_DGIT>

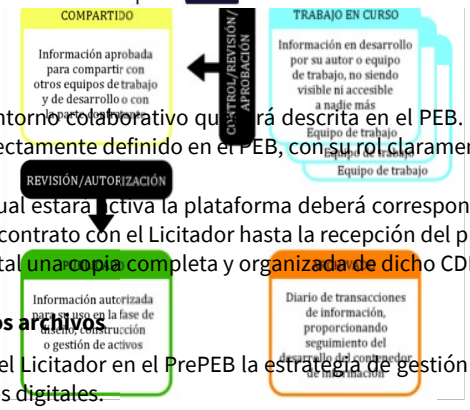
A tal efecto, el Licitador definirá en el Pre-PEB su propuesta de Entorno Común de Datos que será la única fuente de información válida y que se utilizará para recopilar, gestionar y difundir la documentación, los modelos y los datos no gráficos para el conjunto de los equipos involucrados.

La plataforma que soportará este entorno común de datos es la que viene utilizando la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio, es decir, Trimble Connect.

El acceso a la información estará restringido a los agentes definidos en el Pre-PEB mediante permisos y control de usuarios y estará gestionado por la DGIT, quien igualmente, también será responsable de asegurar el mantenimiento y la integridad del Entorno Común de Datos, y en particular del modelo, realizando las copias de seguridad con la periodicidad adecuada.

La custodia del entorno común de datos le corresponde a la DGIT debiendo el Licitador, en todo momento, respetar y garantizar en su uso los los requerimientos de DGIT. La definición, utilización, coordinación y

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 38 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



descripción del entorno colaborativo que será descrita en el PEB. El personal elegido para estas funciones deberá estar perfectamente definido en el PEB, con su rol claramente definido.

El periodo en el cual estará activa la plataforma deberá corresponder, como mínimo, al plazo transcurrido entre la firma del contrato con el Licitador hasta la recepción del proyecto. Tras el cual el Licitador entregará en soporte digital una copia completa y organizada de dicho CDE.

8.2. Gestión de los archivos

Se describirá por el Licitador en el PrePEB la estrategia de gestión de datos y la de gestión de documentos físicos y/o archivos digitales.

La información y la modelización de elementos, de forma general, se estructurará de manera que su flujo dentro del proceso de generación siga el esquema siguiente según la UNE EN ISO 19650:

- Trabajo en curso: documentos de trabajo, por disciplina, no validados ni verificados en el conjunto del proyecto, tales como esquemas, conceptos en desarrollo, pre-dimensionamientos y modelados parciales.
- Compartido: datos verificados por el coordinador BIM y aptos para ser compartidos y validados por otros integrantes del equipo y DGIT.
- Publicada: datos diseñados y preparados para la validación de la DGIT como entregables finales o parciales de documentación.
- Archivada: datos validados y verificados aptos para la revisión global del proyecto y requerimientos legales de verificación.

8.3. Visualización e intercambio de información

Se usará durante todo el proceso de diseño una metodología basada en modelos abiertos de intercambio, priorizando el intercambio de información mediante archivos OpenBIM (.IFC) para el visualizado y seguimiento de los trabajos.

Estos modelos en formato abierto estarán subidos al entorno colaborativo para revisión y coordinación periódica de los trabajos mediante software de gestión y visualizado gratuitos.

Cada 15 días el equipo Licitador suministrará una actualización de los modelos en formato abierto en el entorno común de datos que serán usados durante las reuniones periódicas de seguimiento del proyecto.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 39 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se evitará en la medida de lo posible el intercambio de información mediante correo electrónico, o cualquier otro medio que no sea el repositorio común de información, y se valorará positivamente el intercambio de información compartiendo los archivos del repositorio común de datos mediante links a los archivos de datos y modelos.
El adjudicatario deberá realizar todas las pruebas y ajustes necesarios para que la estructura de información de los modelos nativos y su exportación a formatos abiertos OpenBIM cumpla con los requerimientos de la DGIT.

Durante la elaboración del PEB, el Licitador preparará un modelo piloto con el set de propiedades requeridos para aprobación de la DGIT y un test de carga del CDE.

9. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Según se establece en el PPTP de la licitación, dentro del apartado 6.1.5. Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) del Proyecto, el Licitador redactará y aplicará un Plan de Aseguramiento de la Calidad del Proyecto (PAC) según la Norma ISO 9001, particularizando los distintos apartados de su sistema de calidad para este proyecto en concreto.

El contenido del Plan de Ejecución BIM (PEB) deberá por tanto quedar incluido dentro de la Relación de Procedimientos Técnicos para el desarrollo de actividades de naturaleza técnica. Como mínimo quedarán recogidos en el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Proyecto (PAC) los Procesos BIM a utilizar y los controles para cumplir los requisitos de calidad establecidos en lo referente a:

- Mapa y especificación de procesos de la manera que se va a crear y desarrollar el modelo a través de los diferentes agentes.
- Procesos de comunicación con DGIT, entorno común de datos, coordinación, validaciones, permisos de archivos y calendario de reuniones.
- Proceso de coordinación de modelos BIM.
- Proceso de intercambio de información BIM.
- Proceso de entrega a DGIT.
- Otros procesos según usos BIM especificados.

El Licitador enumerará y describirá brevemente en su propuesta de Pre-PEB estos procedimientos a seguir. El objetivo final es garantizar el cumplimiento de los requisitos BIM establecidos y la calidad de la información producida contenida en los modelos, y asegurar su seguimiento a lo largo de la producción.

Estos procedimientos serán supervisados por la DGIT en la fase de aprobación del PAC y durante la producción mediante las auditorías y pueden dar contenido a las reuniones de seguimiento periódicas.

El licitador realizará en el pre-PEB una breve descripción del proceso de generación de modelos BIM y derivados, así como del proceso de verificación y gestión de cambios al modelo, del intercambio de información BIM entre Agentes, del proceso de entrega al cliente de entregables BIM y del proceso de realización de usos. Estos procesos irán integrados en los procesos del Plan de Control de Calidad (PCC) del Contratista.

El Licitador a través de sus auditorías internas comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado según su sistema de calidad. Para ello inspeccionará y auditará internamente el PAC con periodicidad, abriendo, en su caso, las no conformidades de dichas auditorias y emitiendo las oportunas actas de cierre. Se realizará una auditoría interna de implantación en el primer mes de la redacción del proyecto para verificar que el PAC se ha implantado correctamente, estableciendo auditorias periódicas, como máximo cada seis meses y siempre una de seguimiento antes de cada entrega de

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 40 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

documentos del proyecto establecida según cuadro de Hitos de Proyecto incluido en el apartado 2.2 del presente anexo.

El plan de control de la estructura de datos y usos de los modelos BIM, en definitiva de la auto-auditoria y revisión de modelos deberá tener el siguiente índice:

		CONTROL	COMENTARIOS
01.- REQUERIMIENTOS GENERALES: PPI / CHECK LIST (1ª NIVEL REV)		SÍ/NO/N.A	
10_00	PPI/Check list COORDINACIÓN PROYECTO & MODELOS_BIM	✓	
10_08	PPI/Check list TRAZADO GEOMÉTRICO_BIM	✓	
10_09	PPI/Check list MOVIMIENTO DE TIERRAS_BIM	✓	
10_10	PPI/Check list FIRMES Y PAVIMENTOS_BIM	✓	
10_11	PPI/Check list DRENAJE_BIM	✓	
10_13	PPI/Check list ESTRUCTURAS_BIM	✓	
10_15	PPI/Check list SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO DEFENSAS_BIM	✓	
10_21	PPI/Check list ESTADO ACTUAL & SERVICIOS AFECTADOS_BIM	✓	
20_00	PPI/Check list PLANOS_BIM	✓	
40_00	PPI/Check list PRESUPUESTO_BIM	✓	
50_00	PPI/Check list ARQUITECTURA_BIM	✓	
60_00	PPI/Check list INSTALACIONES_BIM	✓	
02.- REVISIÓN DE ALCANCE GRÁFICO			
	GRADO DE CUMPLIMIENTO LOD´S	✓	
	TABLA MEA AUDITORIA / PEB	✓	
	TRAZABILIDAD DE PLANOS 2D/MODELOS	✓	
	RESUMEN DE INCUMPLIMIENTOS	✓	
03.- REVISIÓN DEL GRADO DE COORDINACIÓN 3D (2ª NIVEL REV)			
	COHERENCIA DE MODELO FEDERADO		
	DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS/CLASH DETECTION	✓	
	RESUMEN DE COLISIONES DISEÑO/MODELADO	✓	
04.- REVISION DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES 5D			
	IDENTIFICACION ESTRUCTURA PRESUPTO./MODELOS	✓	
	IDENTIFICACION UDs PRESUPTO./COD. ELEMENTOS	✓	
	TABLA COMPARATIVA	✓	
	CONCLUSIONES (% MEDICIONES s/ PEM)	✓	
05.- CONCLUSIONES y CUADRO DE CONTROL GRADO CUMPLIMIENTO REQUISITOS			
	VALORACION GENERAL	✓	
	VALORACION ALCANCE GRÁFICO	✓	
	VALORACION DE COORDINACIÓN	✓	
	VALORACION DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES	✓	
	VALORACION DE TRAZABILIDAD DE PLANOS	✓	
	GRADO DE UTILIZACIÓN DE USOS BIM	✓	
	REVISIÓN AUDITORIA CONTROL DE CALIDAD INTERNA (3ª NIVEL REV)	✓	

Seguimiento del avance de los trabajos. Calendario de reuniones:

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 41 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La incorporación de la metodología BIM en el diseño tiene como ventaja el poder usar los modelos BIM como herramienta de trabajo para las reuniones técnicas entre las partes, lo cual permite un seguimiento del avance de los trabajos, controlando la introducción progresiva de datos en el modelo.

Como parte clave en la estrategia de coordinación BIM, el Licitador incorporará en el Pre-PEB su propuesta de integración de reuniones periódicas en el flujo de avance del diseño.

El Licitador propondrá un calendario de reuniones en el PEB que incluirá como mínimo reuniones técnicas entorno a los modelos BIM cada quince días. Para ello, el Licitador descargará como máximo cada 15 días un archivo IFC en el gestor documental.

Es una prioridad de la DGIT, y así lo plasma en el presente pliego, que tanto el BIM Manager del proyecto como el Autor del Proyecto participen conjuntamente (y presencialmente) en las reuniones de coordinación técnicas periódicas del proyecto con la DGIT basadas en el uso de los modelos BIM. Será responsabilidad del BIM Manager y del Autor del Proyecto potenciar el uso de los modelos BIM en dichas reuniones para explicar y transmitir a la DGIT el avance de diseño realizado desde la anterior reunión.

10. CALENDARIO DE REUNIONES TÉCNICAS ENTORNO A MODELOS BIM

La incorporación de la metodología BIM en el diseño y en el seguimiento de la obra tiene como ventaja el poder usar los modelos BIM como herramienta de trabajo para las reuniones técnicas entre las partes, lo cual permite un seguimiento del avance de los trabajos, controlando la introducción progresiva de datos en el modelo.
Como parte clave en la estrategia de coordinación BIM, el Licitador incorporará en el pre-PEB su propuesta de integración de reuniones periódicas en el flujo de avance del diseño.
El adjudicatario propondrá un calendario de reuniones en el PEB que incluirá como mínimo reuniones técnicas entorno a los modelos BIM cada quince días. Para ello, el adjudicatario descargará como máximo cada 15 días un archivo IFC en el gestor documental.
Es una prioridad de la DGIT, y así lo plasma en el presente pliego, que tanto el BIM Manager de la obra como el Jefe de Obra participen conjuntamente (y presencialmente) en las reuniones de coordinación técnicas periódicas del proyecto y/o seguimiento de la obra con la DGIT basadas en el uso de los modelos BIM. Será responsabilidad del BIM Manager y del Jefe de Obra potenciar el uso de los modelos BIM en dichas reuniones para explicar y transmitir a la DGIT el avance de diseño realizado desde la anterior reunión. Estas reuniones técnicas se realizarán en la sala BIM.

11. PROCESOS BIM

El Licitador realizará en el PrePEB una breve descripción del proceso de generación de modelos BIM y derivados, así como del proceso de verificación y gestión de cambios al modelo, del intercambio de información BIM entre Agentes, del proceso de entrega al cliente de entregables BIM y del proceso de realización de usos. En la parte final del Anexo nº2 se muestra una propuesta de presentación.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 42 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEJO Nº 2.- PLANTILLA DE PRE-PEB PARA PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN BIM DEL Licitador

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 43 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEJO Nº 2.- PLANTILLA DE PRE-PEB PARA PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN BIM DEL Licitador

ÍNDICE

1 PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN BIM.....45
1.1 OBJETIVO.....45
1.2 EVOLUCIÓN DE PRE-PEB A PEB FINALIZADA LA LICITACIÓN.....45
2 DATOS BÁSICOS DE LOS TRABAJOS.....46
2.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN.....46
2.2 HITOS DEL PROYECTO.....46
2.3 OBJETIVOS BIM DE La DGIT.....47
2.4 REQUERIMIENTOS BIM DEL CLIENTE.....49
2.5 DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO.....49
3 PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN BIM A REALIZAR POR LOS LICITADORES.....49
3.1 USOS DEL MODELO PROPUESTOS POR EL LICITADOR.....49
3.2 METODOLOGÍA DE LOS USOS PROPUESTOS.....51
3.3 ENTREGABLES BIM.....51
3.3.1 LISTADO DE ENTREGABLES BIM.....51
3.3.2 NIVELES DE DESARROLLO DE LOS MODELOS. NIVEL DE INFORMACIÓN GRÁFICA (LOD).....52
3.3.3 TABLA DE DESARROLLO DEL MODELO.....53
3.4 ORGANIZACIÓN DEL MODELO.....54
3.4.1 ESTRUCTURA DE DATOS.....54
3.4.2 MATRIZ DE INTERFERENCIAS.....58
3.4.3 ORIGEN DE COORDENADAS.....58
3.4.4 CONFIGURACIÓN DE PLANTILLAS.....58
3.5 VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES BIM.....59
3.6 RECURSOS.....59
3.6.1 RECURSOS HUMANOS.....59
3.6.2 RECURSOS MATERIALES.....62
3.7 GESTIÓN DE INFORMACIÓN.....63
3.7.1 ENTORNO COMÚN DE DATOS (CDE).....63
3.7.2 ESTRATEGIA DE GESTIÓN DOCUMENTAL / ARCHIVOS DIGITALES / PLANOS.....65
3.7.3 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN.....66
3.8 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD BIM DE REDACCIÓN Y OBRA.....68
3.9 PROCESOS BIM.....70

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 44 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1 PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN BIM

1.1 OBJETIVO

En respuesta a los requerimientos establecidos en los pliegos (PCAP y PTPT) de la presente licitación y al Anexo 1 Requerimientos BIM (EIR) y dando cumplimiento a estos, el licitador presentará como parte de la documentación entregable en su oferta técnica, la Propuesta de pre-Plan de Ejecución BIM (pre-PEB) sobre la base de la plantilla de pre-PEB incluida en el apartado 3 del presente Anexo 2. En este documento desarrollará su propuesta sobre esta plantilla aportando su visión y mejor criterio, basándose en su experiencia y conocimiento del proceso, y teniendo en cuenta la dimensión y alcance del proyecto y/o de la obra. Esta propuesta será valorada por la DGIT según los criterios indicados en el PCP de la presente licitación.
Este documento, en adelante **pre-PEB** que se les exige a los ofertantes en esta licitación, se utilizará como punto de partida para la estructura del avance o resumen del Plan de Ejecución con metodología BIM. Una vez se firme el contrato con el adjudicatario, este deberá completar, desarrollar y particularizar el pre-PEB en consenso con DGIT hasta convertirlo en el Plan de Ejecución BIM, en adelante **PEB**.
El Plan de Ejecución BIM, en adelante **PEB**, define los procesos necesarios para configurar un sistema de colaboración digital iterativo y de gestión con metodología BIM que regirá la estrategia de intercambio de información durante la redacción del proyecto y/o la ejecución de la obra y así dar respuesta a los requisitos técnicos que la DGIT exige en la presente licitación expresado en el "**Anexo 1. Requisitos asociados a la metodología BIM**".
Este documento está basado en la plantilla de "Guía para la elaboración del Plan de Ejecución BIM" de la comisión nacional esBIM. Esta plantilla se enmarca y está alineado con el objetivo de la Comisión BIM de facilitar Guías y Documentos de recomendaciones útiles, comprensibles y aplicables en entornos BIM.

Se seguirán la "*Guía de Elaboración Plan de Ejecución BIM"* y plantillas de ANEJOS la comisión nacional esBIM para los aspectos no recogidos en este Anexo, al igual que del resto de Guías y recomendaciones que están publicados, como son:

1. *Guía de Modelado de Arquitectura*
2. *Glosario de Términos BIM*
3. *Guía de Uso de Modelos para Gestión de Costes*
4. *Anexo VI de la Guía BIM de Puertos del Estado.*

o que estuvieran publicados en el periodo de presentación de ofertas de esta actuación.

1.2 EVOLUCIÓN DE PRE-PEB A PEB FINALIZADA LA LICITACIÓN

Una vez finalizado el proceso de licitación, la propuesta de pre-PEB que presentó el licitador que resulte adjudicatario se perfeccionará por este junto con la DGIT dando lugar al PEB. Este documento definirá las bases, reglas y normas internas para la redacción del proyecto y/o ejecución de la obra con metodología BIM y así todos los agentes implicados realizaran un trabajo coordinado y coherente.
El alcance, considerando el contexto de su elaboración en el ciclo de vida de la actuación, abarcará hasta la finalización y aprobación y entrega de las diferentes fases.

En un plazo máximo de 30 días desde la firma del contrato, el adjudicatario deberá entregar el PEB de acuerdo al pre-PEB de la oferta, y previamente consensuado con DGIT, para su aprobación. El desarrollo del PEB se realizará durante este periodo máximo de tiempo durante el cual será sometido a una serie de sesiones y reuniones de análisis.
Finalizado este plazo se celebrara la "reunión de lanzamiento de la actuación", donde se aprobara en acta la aceptación del PEB por todos los agentes involucrados en la matriz de responsabilidades. Se tendrá siempre

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 45 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

presente la transferencia de modelos BIM entre las distintas fases y su funcionalidad, como son: redacción y modelizado del modelo BIM, la fase de obra y para la fase de explotación y/o mantenimiento.

2 DATOS BÁSICOS DE LOS TRABAJOS

A continuación se definen los datos básicos que definen los trabajos a realizar establecidos por la DGIT y que no son objeto de modificación en la propuesta de pre-Plan de Ejecución BIM (pre-PEB) de los licitadores.
En caso de resultar Adjudicatario, el Licitador deberá incluir estos datos básicos en la posterior redacción del Plan de Ejecución BIM.

2.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Título del Proyecto	***"…PROYECTO DE XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX …"***
Clave DGIT	***X-YY ZZZZ/PPR0 /OEJ0 / OPO0 (ejem.: T-MG6185/OPO0)***
Fecha de comienzo	
Fecha final	
Título corto del proyectos	
Breve descripción del Proyecto …	

2.2 HITOS DEL PROYECTO

Relación de hitos del Proyecto con entregables y fechas ya determinados por el cliente y necesarios para la elaboración de los trabajos BIM.

A modo de ejemplo para redacción de proyectos:

Nº	Hito	Entregable en Fase de Redacción Proyecto	Plazo desde la firma del contrato o (*)	Fecha Inicio	Fecha Entrega
0		***Plan de Ejecución BIM (PEB)***	***1 mes***		**+ 1 mes**
1		***Modelización de condiciones existente en el contexto del proyecto, estado actual.***			**+ 2 meses**
1.1		*Cartografía, Topográfico para Anteproyecto (Planos 2D dxf y pdf)*	***1 mes***		
1.2		*Modelo BIM de condiciones existentes y geotecnicas a partir de dxf as built lineas existente, nubes de puntos, entregable 1.1. y campañas geotecnicas para desarrollo de proyectos de construcción de la alternativa elegida (ficheros nativos e IFC)*	***6 meses***		
2		***Anteproyecto de la infraestructura y urbanización.***	***3 meses***		**+ 3 meses**
2.1		*Documento Anteproyecto en papel y pdf*			
2.2		*Anteproyecto en formato editable (tablas, textos, dxf, bc3, etc)*			
3		***Proyecto Constructivo de la infraestructura y urbanización.***	***12 meses (*)*** *plazo desde la finalización de la tramitación pública.*		**+14 meses**
3.1		*Proyecto constructivo de* ***Obra Civil e Instalaciones*** *(memoria, planos, presupuesto y pliego) en papel, pdf y ficheros editables (bc3,dxf, etc)*			
3.2		***Modelos BIM*** *3D, 4D y 5D de* ***Obra civil e Instalaciones*** *(ficheros nativos e IFC, fichero de modelos federados)*			

INES MARIA ARROYO ROJAS | 25/10/2023 22:07:13 | PÁGINA: 46 / 71
VERIFICACIÓN | NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Ejemplo para ejecución de Obras:

Nº	Hito	Entregable en Fase de Obras	Plazo desde la fecha de Acta de replanteo de la obra o (+)	Fecha Inicio	Fecha Entrega
1	*Plan de Ejecución BIM (PEB)*		*1 mes (+) desde la firma del contrato*		+ 1 mes
2	*Avances de obra*		*Mensualmente con cada certificación*	X	X + 1 meses
2.1		*Modelos BIM *.IFC, modelos federados (NWC/NWD) y ficheros nativos.*			
3	*Obra ejecutada "así construido"*		*Plazo total de ejecución de la obra*	Y	Y + plazo contractual
3.1		*Proyecto construido "as built" en pdf y ficheros editables (bc3,dxf, xlsx, etc)*			
3.2		*Modelos BIM 3D, 4D, 5D *.IFC, modelos federados (NWC/NWD) y ficheros nativos.*			

2.3 OBJETIVOS BIM DE LA DGIT

Los objetivos BIM a alcanzar están alineados con la estrategia global de la Administración de apostar por los procesos de estandarización y digitalización de la información. Son principalmente los siguientes para redacción de proyectos:

- Hacer más efectivos los procesos para la redacción del proyecto de construcción: Mejorar la visualización de la información para la toma de decisiones y estudio de alternativas de diseño, mejorar la coordinación entre disciplinas para reducir errores y omisiones en la definición del proyecto, mejorar el proceso constructivo, mejorar el estudio de los costes de cada alternativa y mejorar la obtención de documentación para entregables mediante el uso de modelos tridimensionales.
- Asegurar la entrega de una fuente de información transparente, trazable y coherente por parte del adjudicatario.
- Uso de los modelos BIM como fuente de información durante la redacción del proyecto, siendo la fuente principal de documentación 2D para los entregables.
- Uso de modelos BIM (coordinación 3D) para el mejor estudio de las fases de obra a proponer y definir en la redacción de proyecto.
- Mayor grado de control de calidad del avance de los trabajos y de difusión de las soluciones, tanto de manera interna como externa. Favorecer la revisión dinámica de los proyectos así como la toma de decisiones acorde a una gestión orientada a objetos.
- Fines comerciales/visualizaciones y recorridos virtuales.
- Optimizar la transferencia de información entre fases, potenciando la usabilidad de los modelos transferidos de la fase de proyecto constructivo a la fase de obra y a futuros proyectos en los que esté involucrada la infraestructura.
- Optimizar la transferencia de información entre agentes intervinientes en la redacción y supervisión del proyecto constructivo mediante repositorio común de información, aplicación de estándares y codificación de elementos.
- Poseer un modelo de información centralizada en el que estén recogidas todas las técnicas que se van empleando en cada intervención del presente proyecto y futuras.
- Garantizar que la información/proyecto que se genere durante la redacción cumpla los estándares establecidos por DGIT en sus procedimientos y en la normativa vigente.
- Implementar un sistema de calidad basado en estrategias paramétricas y tratamiento masivo de información.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 47 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- El modelo BIM permitirá controlar la dinámica del proyecto, realizar simulaciones de las diferentes fases de construcción (4D), diseñar el plan de ejecución, informes de colisiones, etc… con aproximación suficiente según especialidades. El modelo BIM deberá ser capaz de integrar la valoración de las obras y sus cambios en el modelo en un nivel adecuado en la fase de diseño de manera que permita obtener con suficiente aproximación el alcance económico de las alternativas y cambios propuestos (5D).

Y para la ejecución de las obras:

- Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo. Generar y entregar la información de calidad que facilite la interpretación de las soluciones previstas en el proceso constructivo y su comunicación a los usuarios finales (técnicos, proveedores, gestores, propietarios y ciudadanía.). De esta forma se aporta un mejor análisis de cumplimiento de requerimientos, ciclos de aprobación externos más rápidos (tramites), visualización de las prescripciones del proyecto.
- Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo. Asegurar la compatibilidad entre las soluciones de diferentes disciplinas durante todas las fases del proceso constructivo.
- Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo. Seguimiento de la evolución de las soluciones propuestas en base a la información fiable y de calidad, registrando la toma de decisiones. Con esta monitorización se consigue: la reducción de errores y omisión en documentos de construcción, la monitorización del estado de avance y finalmente, la mejora del control de las actividades de lista de repasos, de defectos y entregables.
- Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo. Disponer de mediciones fiables de los capítulos y las unidades del proceso constructivos más críticos.
- Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones. Aumentar la fiabilidad de los programas de obra, asegurando la coordinación entre fases y equipos.
- Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo. Evaluar los cambios sobre información fiable y de calidad y registrar la toma de decisiones.
- Incrementar la seguridad de los procesos constructivos. Disponer de información fiable de las condiciones de seguridad en la obra.
- Facilitar la gestión del edificio/infraestructura acabada. Asegurar la entrega de información cierta y de calidad de la obra acabada (as built).
- Gestión de los procesos de interfaces. Asegurar la integración global de las interfaces.

En el modelado de la realidad a través de nubes de puntos o datos LIDAR se incorporará los proyectos as built facilitados por la DGIT y todas las redes de servicios afectados y los datos geotécnicos recabados. El alcance de dicho modelado debe ser el suficiente para definir las condiciones existentes del contexto de la realidad donde se implanta la infraestructura.
Esta metodología permite hacer simulaciones del proceso de construcción que permite identificar eventuales disfunciones que se pueden producir durante la ejecución de las obras y/o explotación, de forma que en la fase de diseño ya se pueden adoptar las medidas adecuadas para evitarlas.
Es una herramienta para lograr la eficiencia en la gestión, fomentar el trabajo colaborativo como mejora del sector de la construcción, mejorar la transferencia de información entre todos los agentes y apoyar la agenda medioambiental y de sostenibilidad.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 48 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.4 REQUERIMIENTOS BIM DEL CLIENTE

Los requerimientos BIM de la DGIT están recogidos en el **"ANEXO Nº 1. REQUISITOS BIM (EIR)"**.
Estos requerimientos se desarrollan en la presente plantilla para la elaboración del pre-PEB y del PEB.

2.5 DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO

Son los documentos publicados por la comisión nacional esBIM o por la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública, órganos dependientes del Ministerio de Fomento de España.

3 PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN BIM A REALIZAR POR LOS LICITADORES

Según el orden y la estructura establecida en este apartado 3 y empleando las plantillas adjuntadas u otras pero que contengan como mínimo la información de estas, el Licitador deberá definir en su propuesta el contenido indicado en los siguientes apartados:

3.1 USOS DEL MODELO PROPUESTOS POR EL LICITADOR

Relación de usos mínimos previstos por la DGIT para la presente licitación en el Anexo nº1. Requerimientos BIM (EIR). A modo de ejemplo:

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 49 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Núm.	Uso	Descripción del objetivo esperado	FASE 0 ANTEPROYECTO		FASE 1 PROY. CONSTRUCTIVO		FASE 2 OBRA		FASE 3 EXPLOTACION
			¿Aplica?	Responsable	¿Aplica?	Responsable	¿Aplica?	Responsable	¿Aplica?
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 CDE y para una más coherente y uniforme transferencia de información entre fases.	Si	AOPJA/ Consultor	Si	AOPJA/ Consultor	Si	Contrata	Si
2	**Modelado de condiciones existentes**	Disponer de un modelo digital de los elementos de servicios, estructurales, de instalaciones existentes en el contexto del entorno urbano próximo a la zona del proyecto que sirva de soporte a la toma de decisiones en el futuro, donde se incluira los datos geotecnicos.	No	Consultor	Si	Consultor	Si		Si
3	**Análisis de ingeniería**	Dimensionamiento y definición de arquitectura e ingenierias, calidades y distribución para la optimización del equipamiento necesario para la explotación y el mantenimiento. Pre-diseño de de instalaciones.	No	Consultor	Si	Consultor	Si	Empresa A	Si
4	**Análisis de ingeniería**	Usar el modelo para poder realizar los análisis y comprobación de normativa y ordenanzas urbanísticas. Estudios relativos a gálibos, trayectorias, evacuación, etc.	No	-	SI	Consultor	Si	Empresa B	Si
5	**Coordinación 3D y gestión de colisiones**	Mejorar la coordinación y coherencia de los proyecto y obras integrando el uso de los modelos BIM en los procesos de coordinación entre disciplinas, incluso terceros externos al proyecto y avances de obra. Uso del modelo para coordinación 3D y resolver colisiones antes	No	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata	Si
6	**Diseño 3D del sistema constructivo**	Uso de los modelos BIM potenciando su capacidad para supervisar, revisar, modificar y complementar información del proyecto constructivo.	No	_	Si	AOPJA/ Consultor	Si	Contrata/DO	Si
7	**Estimación del coste y obtención de mediciones (5D)**	Tener conocimiento del coste global a nivel de ratios (*) durante la fase 0 de las diferentes alternativas y en la fase 1 a nivel de mediciones (*) extraidas del modelo en un porcentaje representativo del PEM. Garantizar la trazabilidad para las partidas que componen el presupuesto de las obras.	No (*)ratios	Consultor	No	-	No		No
			No	-	Si (*)mediciones	Consultor	Si	Contrata/DO	Si
8	**Obtención de documentación 2D**	Obtener la documentación 2D a partir de los modelos BIM que sirva para aportar la documentación gráfica necesaria para cubrir el alcance del proyecto y para el avance de las obras. Centralizar la producción de información 2D en los modelos BIM.	No	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata	Si
9	**Planificación de fases (4D)**	Análisis de los condicionantes temporales del global de la obra y de cada una de las fases, de su duración y de los caminos críticos de ejecución.	No	-	Si	-	Si		Si
10	**Seguimiento de Obra (producción y certificación)**	Los modelos BIM se usarán para la generación de los informes de avance y seguimiento de la obra así como para facilitar y dar soporte al proceso de presupuesto de liquidación por parte de la DO.	No	-	No	-	Si	Contrata/D0	No
11	**Planificación y monitarización en fase constructiva**	Programación y monitorización de la fase constructiva y sus posibles afecciones al espacio público, inmuebles y otras infraestructuras en 3D.	No	Consultor	Si	Consultor	Si		Si
12	**Gestión de activos**	Disponer de un modelo digital de la infraestructura final que pueda ser transferido a un GMAO (gestor de mantenimiento y explotación) para la explotación y	No	-	Si	-	Si	Contrata	Si
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, "gemelo digital".	No	-	Si	-	Si	Contrata	Si
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 transitos peatonales.	No	-	Si	-	Si	Contrata	Si
15	**Medio Ambiente**	Obtención de la Huella de Carbono de la solución proyectada mediante el uso de los modelos BIM y para su evaluación de impacto medioambiental.	No	-	Si	-	Si		Si
16	**Generación de Infografías, VR y AR**	Generación de información visual realista y renderizados para uso información pública, recorridos virtuales y promoción de los trabajos realizados. Generación de visitas virtuales (VR) y realidad aumentada (AR) para la	No	-	Si	-	Si	Contrata	Si
17	**Simulaciones constructivas y de explotación**	Uso de los modelos BIM para realizar simulaciones constructivas que permitan reducir riesgos (retrasos, sobrecostes, defectos, etc) incertidumbres en la obra, y la elección de los sistemas y procesos óptimos y seguros. También su uso para planificación y simulación de evacuación de viajeros por humos.	No	-	Si	-	Si	Contrata	Si

INES MARIA ARROYO ROJAS | 25/10/2023 22:07:13 | PÁGINA: 50 / 71
VERIFICACIÓN | NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Cada ofertante debe indicar que usos propone partiendo de los mínimos indicados y exigidos por DGIT. La propuesta se realizará según este modelo, incorporando la importancia y responsables en cada fase.

3.2 METODOLOGÍA DE LOS USOS PROPUESTOS

En este apartado el ofertante describirá la metodología de los usos que propone en el punto anterior.

Núm.	Uso	Definición del uso	Breve descripción de la metodología propuesta	Beneficios para el contrato	Nº apéndice con metodología completa
X					Y
X+1					Y+1

.

En la tabla anterior se presentará una breve descripción con la información de mayor importancia. Los desarrollos completos de las metodologías para diferentes usos se incorporaran en su caso en apéndices numerados incluidos a final de la presente propuesta de pre-PEB.

3.3 ENTREGABLES BIM

3.3.1 LISTADO DE ENTREGABLES BIM

A continuación s Se acompañará de una matriz documental donde se indicará y cuantificará la vinculación de los entregables con los modelos BIM (de BIM, no BIM, a partir de BIM, por ejemplo).

Código y Nombre Entregable	Fase X	Fecha de entrega	Responsable de la entrega	Formato de entrega	Método de entrega
Plan de Ejecución BIM					
Estudio de Viabilidad					
Modelos alternativas					
Proyecto constructivo					
Modelos por disciplinas y federados					
Caracterización geotécnica del corredor y de las estructuras BIM					
Planos 2D provientes de los modelos					
Mediciones extraidas de los modelos					
Presupuestos de unidades					

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 51 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

presupuestarias linkadas al modelo					
Derivados de los modelos como anexos, etc.					
Programación de Obra					
Plan de Control de Calidad de redacción					
Obras					
Plan de Control de Calidad Obra					
Avances mensuales de obra					
Actualización mensual de programación					
Caracterización geotécnica del corredor y estructuras exportado a IFC resultante del PCC de la Obra					
Proyecto "as built"					

Los modelos de información en formato abierto constituirán parte de los entregables contractuales, siendo los modelos editables (nativos) entregables adicionales. El modelo de la solución definitiva del proyecto (modelo federado) es el resultado de la combinación o federación de los diferentes modelos parciales, desarrollado por el coordinador BIM del contrato. Este modelo se utilizará para la verificación de la coherencia del mismo con los entregables finales (planos y presupuesto principalmente). Se entregara los modelos federados en formatos compatibles con visores gratuitos de modo que se pueda comprobar la coherencia.

El Consultor deberá suministrar a la DGIT los entregables indicando su correspondiente su trazabilidad con el modelo BIM:

Código y Nombre Entregable	Nombre	En BIM (X)	A partir de BIM (X)	Sin BIM (X)	Código de Modelo BIM

3.3.2 NIVELES DE DESARROLLO DE LOS MODELOS. NIVEL DE INFORMACIÓN GRÁFICA (LOD)

El nivel de información para todos los elementos proyectados en las distintas disciplinas seguirá lo especificado en la siguiente tabla de acuerdo con los niveles de desarrollo incluidos en el último estándar publicado de “Level of Development Specifications” del BIM Forum Specs. mayo 2018, referencia a nivel mundial.

Los elementos modelados se elaborarán según un Nivel de Desarrollo (Level of Development, LOD) acorde con el siguiente esquema.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 52 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

LOD	DEFINICIÓN
LOD 100	Conceptual: Representación simple de la reserva de la ocupación del espacio de un objeto con el detalle mínimo para ser identificable. La representación es tridimensional y de color poco esmerado.
LOD 200	Genérico: Un modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes. Las dimensionespueden ser aproximadas.
LOD 300	Específico: Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y com- ponentes, con las dimensiones exactas. Adecuado para producción, o pre-construcción, es decir, con un diseño cerrado. Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos.
LOD 400	Para fabricación: Un objeto suficientemente detallado, preciso y concreto según requisitos de cons- trucción y que incluye la geometría y datos para la subcontratación del especialista. Ha de incluir todos los sub-componentes necesarios adecuados para permitir su fabricación.
LOD 500	Modelo "AsBuilt". Un modelo que representa la forma ejecutada de la infraestructura.

En base a lo anterior, el nivel de desarrollo por elementos exigido para cada modelo y elemento es el siguiente será el reflejado en el EIR, Anejo 1 Requerimientos BIM.

No se admitirán propuestas con niveles de desarrollo inferiores a los especificados. No se valorarán positivamente propuestas de nivel de desarrollo superiores a los requeridos por el cliente.

El proyectista o contratista presentará unos modelos con el nivel requerido en la tabla anterior (según estándar Level of Develop- ment Specifications del BIM Forum). Los modelos de situación existente recogerán todos los elementos que se vean afectados por la ejecución de la obra y quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos no formen parte de los modelos BIM.

No se valorarán positivamente propuestas de nivel de detalle geométrico superiores a los requeridos por el cliente.

Los modelos de estado actual o situación existente recogerán la información procedente de la nube de puntos más toda la información que se pueda recopilar de los proyectos "as built" o "as found". Los modelos de situación existente recogerán todos los elementos que se vean afectados por la ejecución del proyecto.

Quedarán detallados en el Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que por razones justificadas de dedicación requerida no formen parte de los modelos BIM.

3.3.3 TABLA DE DESARROLLO DEL MODELO

Se incluirá una tabla también denominada tabla MEA (Model Element Author) en la que para cada elemento designado según el sistema de clasificación adoptado y para cada fase en la que exista entregables BIM, se indique el Nivel de información (por ejemplo: gráfico, no gráfico y vinculados).

Elementos según Sistema de Clasificación	***Fase 0***				***Fase 1***			
	Equipo de Trabajo (7.1.1)	***Nivel de información***			***Equipo de Trabajo***	***Nivel de información***		
		Gráfico	***No gráfico***	***Vinculado***		***Gráfico***	***No gráfico***	***Vinculado***

INES MARIA ARROYO ROJAS | 25/10/2023 22:07:13 | PÁGINA: 53 / 71
VERIFICACIÓN | NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

20.10.10	***D-1***							
20.10.20	***D-2***							
20.10.30	***D-2***							

3.4 ORGANIZACIÓN DEL MODELO

3.4.1 ESTRUCTURA DE DATOS

3.4.1.1 Estructura de datos de ficheros

Es recomendable realizar la estructura de los modelos según lotificación de obra, fases de ejecución, capítulos del presupuesto o por juntas de dilatación.
Se realizará una mínima división de modelos por disciplinas que a modo de ejemplo podría ser así:

Estructura de los proyectos por modelos y disciplinas
Proyecto constructivo Obra Civil y Urbanización
Estado Actual, emplazamiento y entorno - EA
Obras lineales - Trazado de vía - OL
Viario y Urbanización - UR
Geología y geotecnia - GE
Superestructura ferroviaria - SF
Estructuras - ES
Arquitectura - AR
Drenaje - DR
Obra civil de instalaciones y reposición de servicios - OI

Para la designación y descripción de los archivos, ficheros y modelos generados durante la redacción del proyecto se seguirá el documento de la DGIT "Estructura y denominación de ficheros y contenedores de información en el entorno común de datos (CDE) donde se fija la estructura de un fichero del siguiente modo:

<DOCUMENTO_TIPO>-<CODIGO_PROYECTO>-<DISCIPLINA_O_TIPO>-<TextoComplementario>-<Versión(*)**>**

- **DOCUMENTO_TIPO**: Denominación abreviada del documento.
  (Modelo BIM: MOD, Planos: PLA, Memoria: MEM, Nube de puntos: NBP, Anexos texto: ANX, Informe: INF, Pliegos: PLG, Mediciones: MED, Presupuesto: PRE, Imagen: IMG, etc.)

- **CODIGO_ACTUACIÓN**: Código de proyecto/obra asignado por DGIT.

- **DISCIPLINA_O_TIPO**: Disciplina de modelo o tipo de documento

INES MARIA ARROYO ROJAS | 25/10/2023 22:07:13 | PÁGINA: 54 / 71
VERIFICACIÓN | NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

(Denominación de modelos según disciplina: EA, OL, etc o tipo de documento texto que concrete mas el tipo de documento: cálculos CALC, detalles DET, planos de estructuras EST, etc).

- **TextoComplementario:** se incluirá una descripción del fichero o modelo ajustado a las normas para denominación existentes en DGIT. Tendrá formato CamelCase.
- **Versión**(*): La versiones del fichero se añadirá a su nombre solo cuando se anule y/o sustituya por una versión nueva, de forma que el fichero vigente mantenga su nombre en todas las fases.

Se aplicarán las siguientes pautas generales de denominación respecto a los caracteres y las normas de puntuación:

- En las denominaciones NO se utilizarán los espacios en blanco
  - En ningún caso se acentuarán las palabras utilizadas
- El guión bajo "_" se utilizará en lugar de un espacio para separar palabras en las denominaciones con texto
- El punto "." sólo se utilizará para separar el nombre del archivo de la extensión
- La extensión del archivo no se modificará ni se borrará
- La denominación de carpetas y subcarpetas irán en Mayúsculas

Para ficheros el “texto complementario” de un fichero tipo se escribirá modo “camel case”, es decir, “PantallaMetroGranada”.
<código proy>-<documento tipo>-<disciplina>-<texto complementario>-<versión(*)>

3.4.1.2 Clasificación de elementos constructivos

El Sistemas de Clasificación de elementos constructivos que se utilizarán en el modelo del presente proyecto dado sus características será preferentemente clasificaciones existentes en el ámbito *ferroviario español* adaptadas a este proyecto como pudieran ser las de *FGV, ADIF, etc.*

Sin embargo se acordará entre todos los agentes antes de comenzar a definir los modelos entre los sistemas de actualizados de clasificación que existan en ese momento: FGV, Omniclass, Uniclass, GuBIMClass, RIH, Uniformat, CoBie, partidas de presupuesto, tareas de planificación, etc.

Sistema de Clasificación	***Objeto***	***Comentarios***

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 55 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Omniclass. Tabla 21	Elementos constructivos según su función	Para uso general
Omniclass. Tabla 13	Espacios según su función	Para uso general
Partidas del Presupuesto del Proyecto Constructivo	Elementos constructivos según la partida presupuestaria del Banco de precios de la Junta de Andalucía y/o el Banco de precios de DGIT.	Para uso en gestión económica
Código de actividad (WBS) en la Planificación (de proyecto o de obra)	Elementos constructivos según la tarea de la planificación a la que se relacione.	Para uso en gestión de plazos

3.4.1.3 Organización de ficheros y modelos

Se indicará la organización de ficheros y modelos a través de una matriz o mapa de modelos y se detallará aquellos elementos que por razones justificadas no provengan de los modelos BIM.

Las propiedades y set de propiedades de los elementos que compondrán los diferentes modelos BIM, estarán organizados de forma homogénea, estandarizada. No se admitirán elementos en los modelos que no contengan la estructura mínima de set de propiedades que a continuación se indica:

INES MARIA ARROYO ROJAS | 25/10/2023 22:07:13 | PÁGINA: 56 / 71
VERIFICACIÓN | NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

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 localizacion del elemento
01_03_JAND_CLASIFICACION	texto	Código de clasificación del elemento
01_04_JAND_DISCIPLINA	texto	Código de disciplina según el PEB
01_05_JAND_SUBDISCIPLINA	texto	Código de subdisciplina según el PEB
01_06_JAND_COD_PRESUP	texto	Código del presupuesto
01_0N_JAND_XXXXXXXXX	texto	Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
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_XXXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
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 articulo del PPTP
03_04_JAND_CAP_PRESUP	texto	Código del capítulo del presupuesto en el que se encuentra el elemento
03_05_JAND_SUBCAP_PRESUP	texto	Código del subcapítulo del presupuesto en el que se encuentra el elemento
03_06_JAND_UD_PRESUP	texto	Código de la unidad presupuestaria del elemento
03_0N_JAND_XXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
04_JAND_OBRA		
04_0N_JAND_XXXXXXX		Deberá ser configurado y consensuado entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
07_AOPJA_EXPLOT_Y_MANTEN		
07_01_CodigoActivo_COD_GMAO	Alfanumericos de hasta 16 caracteres	Número de activo unico que se asigna en el GMAO (PRISMA3/4) al activo o lote de activos.
07_02_Denom.Activo_COD_GMAO	Texto	Denominación de activo que se asigna en el GMAO (PRISMA3/4) al activo o lote de activos.
07_03_TipoActivo_TIP_GMAO	XX-XXX	Tipo de activo en el GMAO (PRISMA3/4) y que lo denomina como "Clase de equipo"
07_04_Mant.Activo_MAT_GMAO	XX	Mantenedor que tiene asignado dicho activo en el GMAO (PRISMA3/4) y que lo denomina "Unidad de negocio".
07_0N_XXXXXXXXX_MAT_GMAO	XX	Deberá ser configurado y consensuado entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 57 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

(*) **url** = hiperenlace a documento existente en el CDE (Entorno común de datos) del proyecto.

.

Esta información no gráfica de los elementos de los modelos (metadatos) estará estructurada entorno a una agrupación de propiedades (properties set) propias y aprobadas por DGIT que buscarán garantizar:

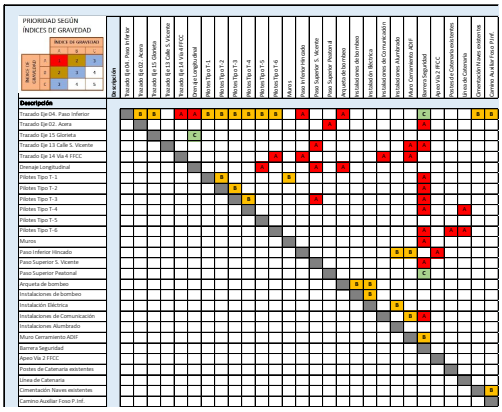
- La capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos.
- La trazabilidad de las mediciones provenientes de los elementos incluidos en los modelos.

Estos niveles y estructura organizativa de atributos entorno a set de propiedades de DGIT serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC).

3.4.2 MATRIZ DE INTERFERENCIAS

Los licitadores propondrán el uso y aplicación de la matriz de interferencias, definida según el modelo del ejemplo, así como los criterios establecidos para completarla.

A modo de ejemplo:



.

3.4.3 ORIGEN DE COORDENADAS

Cada Licitador incluirá la propuesta de la situación, coordenadas y sistema geodésico de proyección de los puntos de origen del proyecto, referencia, bases de replanteo, etc., así como los atributos del modelo en el **sistema geodésico de coordenadas UTM ETRS89 Huso 30** (EPSG 25830).

3.4.4 CONFIGURACIÓN DE PLANTILLAS

Los licitadores describirán las configuraciones previstas de las plantillas de proyecto que deberán incorporar los estándares para el modelado como: parámetros, normativa, familias básicas, estilos de visualización, cajetines de DGIT, importaciones y exportaciones a otros formatos como IFC, CAD, etc. Y en los ficheros nativos deberán incorporar la estructura de vistas, leyendas, tablas, etc.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 58 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.5 VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES BIM

Coincidiendo con las entregas de los documentos establecidas en apartado 2.2. Hitos del Proyecto y/o Obra, se entregarán los modelos BIM en formato abierto (IFC última versión) con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido, y los modelos en formatos nativos individuales. La información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

Código y Nombre Entregable	Nombre	En BIM (X)	A partir de BIM (X)	Sin BIM (X)	Código de Modelo BIM

Previamente a cada entrega, el Consultor realizará una verificación de entregables según el Plan de calidad BIM ofertado siguiendo el listado propuesto en el apartado 3.8 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD BIM DE REDACCIÓN Y OBRA.

3.6 RECURSOS

3.6.1 RECURSOS HUMANOS

Los licitadores incluirán en su propuesta los equipos humanos para el desarrollo de los trabajos, definiendo los roles y responsabilidades completando la información de los siguientes cuadros:

3.6.1.1 Equipo

Equipos de trabajo / Rol	***Responsable***	***Empresa***	***Teléfono***	***email***
Equipo de Gestión de Proyecto/Obra BIM				
Responsable BIM ***(BIM Manager)***				
Responsable de la gestión de la Información y Plan de control de calidad				
Equipo de Diseño del Proyecto/Obra BIM				
Coordinador BIM	***Nombre1 Apellido1***	***Empresa1***		***nombre1.apellido1@correo.com***
Disciplina 1 (D-1)				
Coordinador BIM del Equipo Disciplina 1	*Nombre3 Apellido3*	*Empresa2*		*nombre3.apellido3@correo.com*
	…	…		…
Modelador BIM Disciplina 1				

INES MARIA ARROYO ROJAS | 25/10/2023 22:07:13 | PÁGINA: 59 / 71
VERIFICACIÓN | NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Disciplina 2 (D-2)				
Coordinador BIM del Equipo Disciplina 2	…	…		…
Modelador BIM Disciplina 2				
Disciplina 3 (D-3)				
Coordinador BIM del Equipo Disciplina 3				
Disciplina 3				
Modelador BIM Disciplina 3				

3.6.1.2 Roles y responsabilidades

En la siguiente tabla se indicarán las responsabilidades de cada rol.

Rol	***Responsabilidades***
Equipo de Gestión de Proyecto BIM	
Responsable BIM (BIM Manager)	*Seleccionar, conformar y liderar el proyecto/obra.* *Identificar y evaluar a los agentes intervinientes en el proyecto/obra.* *Aplicar los flujos de trabajo en el proyecto/obra.* *Atender las necesidades del equipo de proyecto/obra. Configuración, estructura y selección de estrategias.* *Proponer y coordinar la definición, implementación y cumplimiento del PEB.* *Responsable de la tecnología y procesos que permitan la correcta integración de toda la información del modelo entre especialidades.* *Colaborar en la estrategia de comunicación entre agentes.* *Facilitar el uso de formatos de intercambio estándar.* *Facilitar la correcta clasificación de los elementos.* *Coordinar los perfiles y roles de acceso a la información.* *Mantener el proyecto/obra en coste y plazo.* *Hacer el seguimiento e informar del progreso y estado del proyecto/obra.*
Responsable de la gestión de la Información y control de calidad	*Agente responsable de gestionar y controlar el flujo de información entre todos los agentes intervinientes en el proyecto/obra BIM a lo largo de todas las fases del ciclo de vida del proyecto.* *Es el responsable de que todos dispongan de la información adecuada y en el momento oportuno.* *Gestiona la transmisión de información del proyecto/obra al Promotor o Cliente.*

INES MARIA ARROYO ROJAS | 25/10/2023 22:07:13 | PÁGINA: 60 / 71
VERIFICACIÓN | NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Rol	Responsabilidades
	Responsable de velar porque se cumplan los estándares de calidad fijados para el contrato. Su misión será la revisión interna de la documentación del contrato antes de ponerlo a disposición de la DGIT.
Equipo de Diseño del Proyecto/Obra BIM	
Coordinador BIM	*Proponer y coordinar la definición, implementación y cumplimiento del PEB.* *Aplicar los flujos de trabajo en los proyecto/obras.* *Aplicación y validación de los protocolos BIM.* *Garantizar el cumplimiento de Usos BIM marcados por el BIM manager.* *Coordinar de modelo BIM federado de las distintas disciplinas.* *Apoyar el trabajo colaborativo y coordina el Equipo de Diseño del Proyecto EDP (Integrated Design Project Team, IDPT).* *Establecer en el Entorno Colaborativo (CDE) el cumplimiento de los requisitos de información del cliente (EIRs).* *Normalización y estandarización.* *Software y plataformas.* *Establecer los niveles de detalle y de información – LOD.* *Gestión del modelo.* *Gestión de cambios en el modelo.* *Gestión de la calidad en el modelo.* *Asistencia en las reuniones del Equipo del Proyecto/As built y el Promotor o Cliente.* *Establecer flujos de trabajo y gestión de requisitos.* *Garantizar la interoperabilidad.* *Apoyo técnico en la detección de colisiones.* *Administrar el diseño* *Aprobar y desarrollar la información.* *Aprobar los resultados del Equipo de Proyecto/As built.*
Coordinador BIM del Equipo Disciplina 1	*Responsable de la producción del diseño en una disciplina determinada.* *Coordinar el trabajo dentro de su disciplina.* *Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelo BIM.* *Asegurar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas.*
Modelador BIM	*Debe estar especializado en construcción, ya que "se modela como se construye".* *Proporciona información fundamental para todas las disciplinas involucradas utilizando herramientas de software BIM.* *Exportación del modelo 2D.* *Creación de visualizaciones 3D, añadir elementos de construcción para los objetos de la biblioteca y enlace de datos del objeto.*

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 61 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Rol	Responsabilidades
	Debe seguir en su trabajo los protocolos de diseño. *Coordina constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas tales como arquitectos, ingenieros, asesores, contratistas y proveedores.* *Posee técnicas y habilidades capaces para arreglar, organizar y combinar la información.* *Mantener su enfoque en la calidad y llevar a cabo sus tareas de una manera estructurada y disciplinada.* *Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos.*

3.6.1.3 Organigrama equipo de Trabajo

Cada Licitador identificará en este apartado las relaciones jerárquicas del equipo BIM.

3.6.2 RECURSOS MATERIALES

3.6.2.1 Hardware

Se indicarán las características mínimas de los equipos informáticos a utilizar.

3.6.2.2 Software

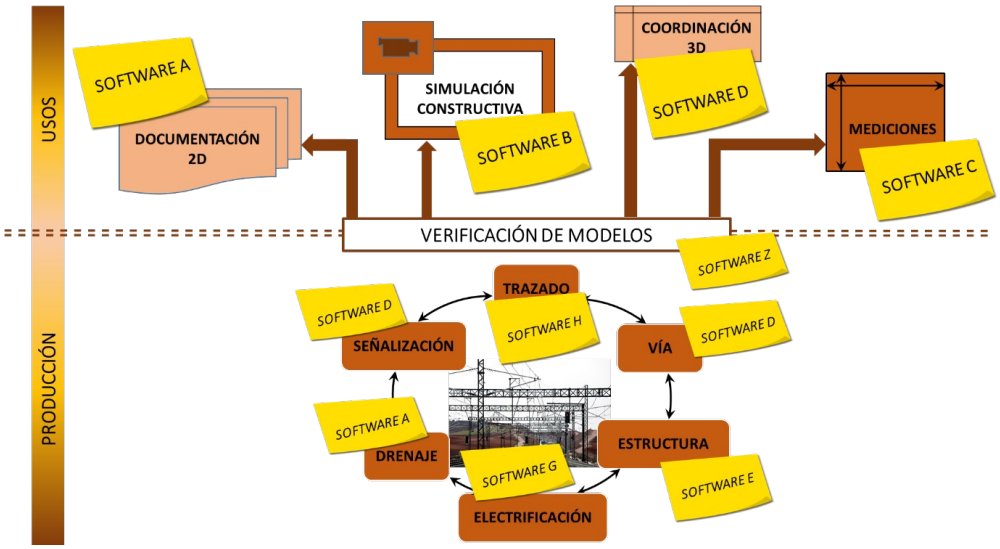
La propuesta de cada Licitador incluirá versión e idioma de los softwares mínimos a emplear por cada uno de los agentes del proyecto/obra.

Software	*Versión*	*Propósito*	*Sistema operativo*	*CPU*	*Memoria RAM*	*Resolución pantalla*	*Adaptador de video*	*Formatos generados*
Software A	*Versión 1.3*	*Gestión de colisiones*	*Windows 8.1*	*i-series*	*8Gb*	*1280x1024*	*Direct X 11*	*.AAA*

3.6.2.3 Mapa de software

En este apartado los licitadores incluirán la indicación de la organización de software a utilizar y su principal aplicación (producción, control de calidad o uso).

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 62 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



3.7 GESTIÓN DE INFORMACIÓN

3.7.1 ENTORNO COMÚN DE DATOS (CDE)

Los licitadores describirán su propuesta de estrategia de gestión de datos. El objetivo es garantizar un intercambio constante de información entre todos los agentes promoviendo el óptimo uso del trabajo con maquetas digitales durante la redacción de proyecto y/o la ejecución de la obra.

Para ello, el entorno común de datos tiene que estar accesible y organizado.

Como requisitos mínimos el CDE habrá de cumplir lo siguiente:

- Debe ser un entorno común donde alojar y compartir información digital del proyecto/obra de forma estructurada.
- Debe estar basada en la medida de lo posible en formatos abiertos, que garantice la interoperabilidad entre

  los diferentes actores que participen en los contratos.
- Debe estar organizado respecto a un convenio de carpetas, codificación de archivos y protocolos de intercambio

a) de información prefijado. Disponer de visor 2D-3D embebido y visualización de modelos BIM y sus datos en front–end para reuniones de seguimiento.

- Debe permitir el acceso selectivo de participantes a la información generada (protocolos de accesibilidad).
- Debe estar gestionado por un responsable, que velará por su correcto funcionamiento, y la seguridad y calidad de la información almacenada. Cumpliendo la Ley Orgánica de protección de datos.

A tal efecto, el licitador definirá en el pre-BEP su propuesta de Entorno Común de Datos que será la única fuente de información válida y que se utilizará para recopilar, gestionar y difundir la documentación, los

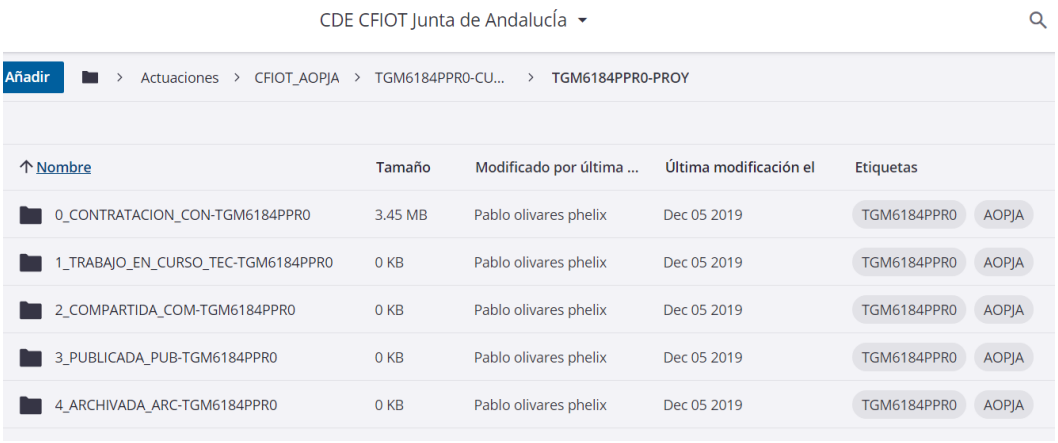
INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 63 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

modelos y los datos no gráficos para el conjunto de los equipos involucrados, salvo que la DGIT dispongan en el periodo del contrato de un CDE activo, en cuyo caso el licitador solo definirá la pasarela entre los servidores.

EL flujo de información hace necesario la generación de una estructura esencial de carpetas y subcarpetas dentro del CDE de la actuación, que conceptualmente se definen como áreas de trabajo. Una vez definido las carpetas y subcarpetas de la actuación y su fases según la codificación de DGIT se abrirán siempre las siguientes **cinco carpetas:**

A. <"0_**CONTRATACION**_CON">-<CODIGO_ACTUACIÓN_DGIT>
B. <"1_**TRABAJO_EN_CURSO**_TEC">-<CODIGO_ACTUACIÓN_DGIT>
C. <"2_**COMPARTIDA**_COM">-<CODIGO_ACTUACIÓN_DGIT>
D. <"3_**PUBLICADA**_PUB">-<CODIGO_ACTUACIÓN_DGIT>
E. <"4_**ARCHIVADA**_ARC">-<CODIGO_ACTUACIÓN_DGIT>

Las cuatro últimas vienen fijadas según la UNE EN ISO 19650-1. Todas estas carpetas se las etiquetara con el centro directivo (DGIT) y el código de actuación completo según el ejemplo:



Estas carpetas se subdividirá a su vez en las subcarpetas establecidas por la DGIT para la organización de la información en el CDE de la CFIOT. Estos contenedores de información colgaran de la siguiente estructura de carpetas:

CFIOT_DGIT

<CODIGO_ACTUACION_DGIT>-<TEXTO_COMPLEMENTARIO>

y se subdividirá a su vez en las siguientes subcarpetas que se etiquetaran con el centro directivo y el código de proyecto completo:

- <"**0_CONTRATACION**_CON">-<CODIGO_ACTUACIÓN_DGIT>

  <"**CON1**_LICITACION">-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  <"**CON2**_OFERTAS">-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 64 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

<”**CON3**_ADJUDICACION”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

<”**CON4**_CONTRATO”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

- <”**1_TRABAJO_EN_CURSO_TEC**”>-<CODIGO_ACTUACIÓN_DGIT>

  <”**TEC1**_BIM”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO> Esta subcarpeta se organizara por disciplinas.

  <”**TEC2**_CAD”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  <”**TEC3**_DOC”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  <”**TEC4**_CALIDAD”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

En esta subcarpeta se organizará de forma que de cabida a todos los temas de calidad BIM como son: revisiones, obsoleto, chech list de calidad, etc.

- <”**2_COMPARTIDA_COM**”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  <”**COM1**_MODELOS”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  En esta subcarpeta se organizará de forma que de cabida a todos los temas de recursos como son: parámetros compartidos, plantillas, actualización del PEB, y demás recursos

  <”**COM2**_RECURSOS”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  <”**COM3**_CALIDAD”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  En esta subcarpeta se organizará de forma que de cabida a todos los temas de calidad de aseguramiento de la calidad BIM como son: revisiones, obsoleto, chech list de calidad, etc.

- <”**3_PUBLICADA_PUB**”>-<CODIGO_ACTUACIÓN_COMPLETO>

  <”**PUB1**_ENTREGABLES”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  <”**PUB2**_RECURSOS”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  <”**PUB3**_CALIDAD”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

- <”**4_ARCHIVADA_ARC**”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  <”**ARC1**_VIGENTE”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

  <”**ARC2**_OBSOLETO”>-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

El Licitador definirá el tipo de plataforma que soportará este entorno común (nube, FTP, share point, etc.) en el caso de que no lo aporte la DGIT, al igual que el periodo en el cual estará activa dicho servidor que deberá corresponder al plazo transcurrido entre la firma del contrato con el adjudicatario hasta la recepción del proyecto. Tras el cual el adjudicatario entregará en soporte digital una copia completa y organizada de dicho CDE.

3.7.2 ESTRATEGIA DE GESTIÓN DOCUMENTAL / ARCHIVOS DIGITALES / PLANOS

Cada Licitador describirá la estrategia de gestión de documentos físicos y/o archivos digitales.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 65 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En particular, el índice de planos del proyecto deberá contener la siguiente información:

a) Diferenciación entre planos provenientes de modelos tridimensionales de información, planos no provenientes de los modelos tridimensionales de información y planos con ambas procedencias.

b) Modelo tridimensional nativo de información del que procede o al que queda vinculado.

c) Código del plano conforme a codificación del PEB.

Para ello se usará una tabla que para cada uno de los planos realizados indique los siguientes valores: Número de plano/ título / En BIM (x) / A partir de BIM (x) / Sin BIM (x)/Modelo / Código de plano

Nº de plano	Título	En BIM (X)	A partir de BIM (X)	Sin BIM (X)	Modelo BIM	Código de Plano

Para indicar el origen de los planos existen las siguientes posibilidades:

- Plano en BIM: Plano 2 D que se obtiene directamente del modelo BIM sin postprocesar.
- Plano a partir de BIM: Plano 2D que se obtiene tras postprocesar la documentación obtenida del modelo.
- Plano sin BIM: Plano 2D que no se obtiene del modelo.

Es obligatorio que los planos de definición geométrica y replanteo de los elementos básicos de la actuación se obtengan o directamente del modelo o a partir del modelo con postprocesado.

3.7.3 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

3.7.3.1 Estrategia de colaboración

Los licitadores describirán la estrategia de colaboración entre agentes en las siguientes líneas:

- Trabajo colaborativo entre agentes que desarrollan un mismo entregable.
- Intercambio de información entre agentes.
- Incorporación de cambios al modelo según órdenes de cambio aprobadas.
- Entrega a cliente de modelos BIM y derivados de modelos BIM.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 66 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.7.3.2 Estrategia de reportes

Propuesta de previsión de reportes/informes clasificadas por tipo, responsable, objetivos, frecuencia, asistentes, etc.

Tipo de informe	*Objetivo*	*Canal*	*Idioma*	*Frecuencia*	*Responsable del Informe*	*Receptores del Informe*
Seguimiento de los trabajos	*Actualización del estado de los trabajos según PEB*	*Email*	*castellano*	*mensual*	*BIM Manager*	*Director del Proyecto*
Verificación de entregables	*Documentar los resultados de la verificación de entregables BIM*	*Entorno Común de Datos*	*inglés*	*quincenal*	*Equipo de Verificación*	*BIM Manager*
Otros				*Bajo demanda*		

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 67 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.7.3.3 Estrategia de reuniones

Propuesta de previsión de reuniones clasificadas por tipo, responsable, objetivos, frecuencia, asistentes, etc.

Tipo de reunión	*Objetivo*	*Canal*	*Idioma*	*Frecuencia*	*Coordinador de la reunión*	*Asistentes requeridos*
Arranque		*Presencial*	*castellano*	*mensual*	*BIM Manager*	
Informativa		*Videoconferencia*	*inglés*	*quincenal*	*Director del Proyecto*	
Formativa				*cuando se requiera*		
Seguimiento						
Otras						

3.8 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD BIM DE REDACCIÓN Y OBRA

En este apartado los licitadores incluirán una breve descripción del Plan de Aseguramiento de la Calidad según sistema de gestión de calidad y ambiental de la DGIT, integrando la metodología BIM propuesta por el ofertante o adjudicatario. Los desarrollos completos más extensos del PAC se incorporaran en su caso en apéndices numerados incluidos a final de la presente propuesta de pre-PEB.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 68 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

PLAN DE CONTROL DE ESTRUCTURA DE DATOS Y DE USOS. AUDITORIA DE LOS MODELOS.

Indice de la autoauditoria/revisión de modelos BIM

		CONTROL SÍ/NO/N.A	COMENTARIOS
00.- ANTECEDENTES			
01.- REQUERIMIENTOS GENERALES: PPI / CHECK LIST			
10_00	PPI/Check list COORDINACIÓN PROYECTO & MODELOS_BIM	✓	
10_08	PPI/Check list TRAZADO GEOMÉTRICO_BIM	✓	
10_09	PPI/Check list MOVIMIENTO DE TIERRAS_BIM	✓	
10_10	PPI/Check list FIRMES Y PAVIMENTOS_BIM	✓	
10_11	PPI/Check list DRENAJE_BIM	✓	
10_13	PPI/Check list ESTRUCTURAS_BIM	✓	
10_15	PPI/Check list SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO DEFENSAS_BIM	✓	
10_21	PPI/Check list ESTADO ACTUAL & SERVICIOS AFECTADOS_BIM	✓	
20_00	PPI/Check list PLANOS_BIM	✓	
40_00	PPI/Check list PRESUPUESTO_BIM	✓	
50_00	PPI/Check list ARQUITECTURA_BIM	✓	
60_00	PPI/Check list INSTALACIONES_BIM	✓	
02.- REVISIÓN DE ALCANCE GRÁFICO			
	GRADO DE CUMPLIMIENTO LOD´S	✓	
	TABLA MEA AUDITORIA / PEB	✓	
	TRAZABILIDAD DE PLANOS 2D/MODELOS	✓	
	RESUMEN DE INCUMPLIMIENTOS	✓	
03.- REVISIÓN DEL GRADO DE COORDINACIÓN 3D			
	DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS/CLASH DETECTION	✓	
	RESUMEN DE COLISIONES DISEÑO/MODELADO	✓	
04.- REVISION DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES 5D			
	IDENTIFICACION ESTRUCTURA PRESUPTO./MODELOS	✓	
	IDENTIFICACION UDs PRESUPTO./COD. ELEMENTOS	✓	
	TABLA COMPARATIVA	✓	
	CONCLUSIONES (% MEDICIONES s/ PEM)	✓	
05.- CONCLUSIONES y CUADRO DE CONTROL GRADO CUMPLIMIENTO REQUISITOS			
	VALORACION GENERAL	✓	
	VALORACION ALCANCE GRÁFICO	✓	
	VALORACION DE COORDINACIÓN	✓	
	VALORACION DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES	✓	
	VALORACION DE TRAZABILIDAD DE PLANOS	✓	

INES MARIA ARROYO ROJAS | 25/10/2023 22:07:13 | PÁGINA: 69 / 71
VERIFICACIÓN | NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

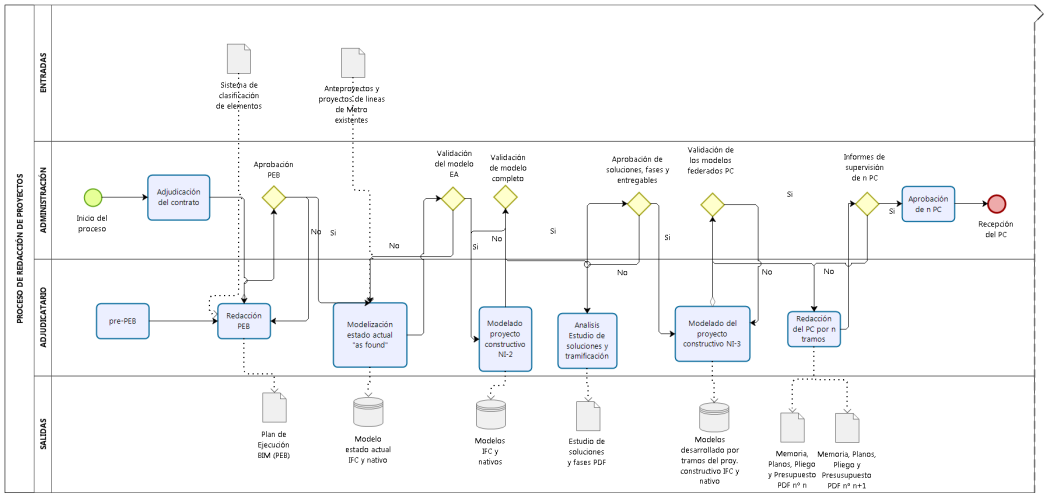
3.9 PROCESOS BIM

Como parte fundamental de la metodología BIM los licitadores aportarán una breve descripción de los procesos básicos para desarrollar este trabajo. Para la presente licitación se han considerado como procesos básicos los siguientes:

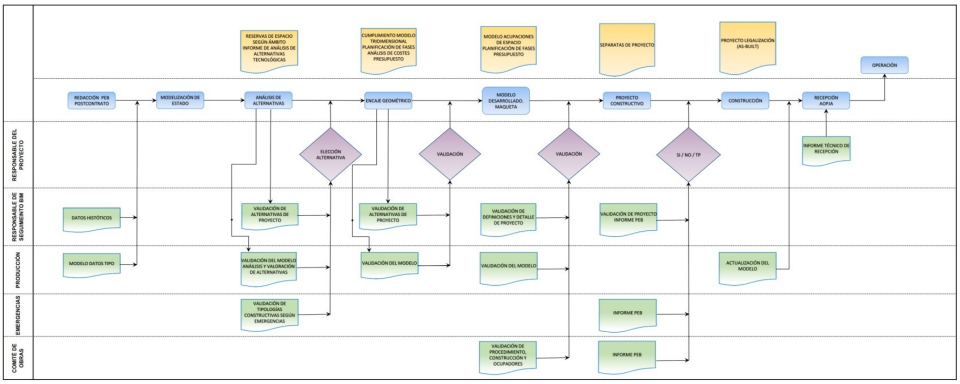
- Proceso de generación de modelos BIM y derivados.
- Proceso de verificación de modelos BIM y derivados.
- Proceso de gestión de cambios al modelo BIM.
- Proceso de intercambio de información BIM entre agentes.
- Proceso de entrega a cliente de entregables BIM.
- Proceso de realización uso 1.
  .
- Proceso de realización uso N.

Junto con la breve descripción, a modo de resumen se incluirán para cada proceso un diagrama y una tabla donde esquemáticamente se representen los flujos y responsables. A modo informativo de contenido a continuación se adjuntan ejemplos de diagrama y de tabla.

Ejemplo de Diagrama



INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 70 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Ejemplo de Tabla

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN	EJECUTOR	SOFTWARE	ENTRADAS	SALIDAS
Ejecutar Proceso 1 Descripción del proceso 1	Rol Ejecutor	Software A	Entrada 1.jpg Entrada 2.klm	
Ejecutar Proceso 2 Descripción del proceso 2	Rol Ejecutor	Software B		Salida 1.pnr
Ejecutar Proceso 3 Descripción del proceso 3	Rol Ejecutor	Software C		Salida 2.kuy
Ejecutar Proceso 4 Descripción del proceso 4	Rol Ejecutor	Software B		Salida 3.plk
Ejecutar Proceso 5 Descripción del proceso 5	Rol Ejecutor	Software A	Entrada 3.plt	
Ejecutar Proceso 6 Descripción del proceso 6	Rol Ejecutor	Software Y		Salida 4.itz Modelo 1.ifc

.

INES MARIA ARROYO ROJAS		25/10/2023 22:07:13	PÁGINA: 71 / 71
VERIFICACIÓN	NJyGwvTP7idzS6S715J0nIFFJVWK7t	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	