

REQUERIMIENTOS BIM (EIR)
tipo exigidos para
PLIEGOS TÉCNICOS DE LICITACIÓN
de
REDACCIÓN DE PROYECTOS

(Anexo 1 del PPTP)



Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

4.2.7	Modelos y bibliotecas “as built” vinculadas.....	16
4.2.8	Infografías y vídeo en base a los modelos BIM renderizados	16
4.3	<i>Niveles de Desarrollo de los modelos</i>	16
4.3.1	Niveles de Información Geométrica (LOD)	16
4.3.2	Niveles de Información no gráfica (LOI)	17
5.	ORGANIZACION DEL MODELO	23
5.1	<i>Estructura de Datos</i>	23
5.1.1	Estructura de datos de ficheros	23
5.1.2	División de modelos por disciplinas	24
5.1.3	Clasificación de elementos constructivos.....	25
5.2	<i>Matriz de interferencia</i>	25
5.3	<i>Origen de coordenadas</i>	25
5.4	<i>Configuración de plantillas</i>	26
6.	VERIFICACION DE ENTREGABLES BIM	26
7.	RECURSOS	29
7.1	<i>Equipo técnico</i>	29
7.2	<i>Software</i>	31
8.	GESTION DE LA INFORMACIÓN	31
8.1	<i>Entorno común de datos(CDE)</i>	31
8.2	<i>Gestión de los archivos</i>	34
8.3	<i>Visualización e intercambio de información</i>	35
9.	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y PROCESOS BIM	35
10.	CALENDARIO DE REUNIONES TÉCNICAS ENTORNO A MODELOS BIM	39

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se establecen los requisitos asociados a la metodología BIM exigidos por parte de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía (en adelante AOPJA) que se han de cumplir para la redacción del proyecto 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 AOPJA 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 PrePEB que se incluye en el Anexo N°2 del presente pliego (cuya última versión se encuentra a disposición de los licitadores en la página web www.aopandalucia.es en el apartado *Implantación de la metodología BIM*. En dicho apartado el licitador puede descargarse otros documentos de interés como son:

- [Modelo de Informe de supervisión del Plan de Ejecución BIM \(PEB\) de proyectos y obras](#)
- [Modelo de Informe auditoría del Plan de Calidad y Plan de Ejecución BIM en redacción de Proyectos](#)

Una vez se resuelva la adjudicación, el Consultor adjudicatario deberá completar, desarrollar y particularizar el pre-PEB ofertado en consenso con la AOPJA 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 AOPJA expresados en el presente Anejo. El Plan de Ejecución BIM será elaborado por el adjudicatario y tras la revisión y verificación por la AOPJA, 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. EL PROYECTO Y/O LA OBRA

2.1 Antecedentes y datos de identificación

En este apartado se incluirá una Breve descripción de la actuación con los antecedentes más importantes y datos de identificación.

.....

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

2.2 Hitos del Proyecto

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

Nº	Hito	Entregable en Fase de Redacción Proyecto	Plazo	Fecha Inicio	Fecha Entrega
0	Plan de Ejecución BIM (PEB) para la redacción del proyecto		1 mes (desde fecha firma contrato)		+ 1 mes
		PEB aprobado por todos los agentes (formato PDF)			
		Anexo 1, Índice contenedores información (formato xlsx o odt)			
		Anexo 2, Cuadro hitos entregables BIM y no BIM (formato xlsx o odt)			
		Anexo 3, Set de propiedades elementos y modelos (formato xlsx o odt)			
		Anexo 4, Sistema clasificación elementos (formato xlsx o odt)			
		Anexo 5, Tabla desarrollo modelos con LOD y disciplinas (formato xlsx o odt)			
		Anexo 6, Matriz de interferencias (formato xlsx o odt)			
		Anexo 7, Estructuración, codificación y clasificación de entregables y elementos BIM (formato xlsx o odt)			
1	Modelización de condiciones existente en el contexto del proyecto, estado actual.		Plazo desde la fecha del acta de inicio de los trabajos		+ Y meses
1.1		Nube de puntos laser "as found" mediante captura masiva con laser escaner, lidar, etc (formato LAS o E57 y nativo)	X meses		
1.2		Modelo BIM de condiciones existentes y geotecnicas a partir de dxf as built líneas existente, nubes de puntos, entregable 1.1. y campañas geotecnicas para desarrollo de proyectos de construcción de la alternativa elegida (ficheros nativos e IFC)	Y meses		
2	Estudio de viabilidad, proyecto básico, propuesta de distribución espacios, etc		Z meses		+ Z meses
2.1		Estudio de viabilidad en papel y pdf			
2.2		Estudio de viabilidad en formato editable (tablas, textos, dxf, bc3, etc)			
3	Proyecto Constructivo o de Ejecución		N meses (*) plazo desde la fecha del acta de inicio de los trabajos.		+N meses
3.1		Modelo BIM estudio de alternativas (formato IFC y nativos)			
3.2		Modelo BIM piloto/avance de diseño (formato LAS O E57 y nativos)			
3.3		Modelos BIM del PC licitado 3D, 4D y 5D por disciplinas (ficheros IFC y nativos + fichero de modelos federados)			
3.4		Autocontrol de calidad de modelos (ficheros PDF y tablas)			
3.5		Proyecto constructivo licitado (memoria, planos, presupuesto y pliego) en papel, pdf y ficheros editables (bc3,dxf, etc)			
3.6		Infografías y vídeo de recreación virtual 3D del recorrido de la modelización BIM y la nube de puntos "as found"			

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

El empleo de metodología BIM para la realización de los trabajos se exigirá en todas las fases: a nivel de Proyectos de Construcción, a nivel de Obra y por último durante el Mantenimiento y explotación.

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

2.3 Objetivos BIM del AOPJA para la redacción del Proyecto.

La implantación de la metodología BIM por la AOPJA se articula como un proceso integrado en el desarrollo de los proyectos, aplicándose en este caso, tal como se recoge en el presente Pliego, a la redacción del proyecto de construcción al igual que en la fase de obra.

Los objetivos BIM a alcanzar están alineados con la estrategia global de la AOPJA de apostar por los procesos de estandarización y digitalización de la información. Son principalmente los siguientes en la fase de redacción del proyecto:

- 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 que permiten la revisión temprana de los proyectos y obras en base a la preconstrucción digital favoreciendo así la toma de decisiones acorde a una gestión orientada a objetos.
- 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, coordinación del proyecto integrado y definir en la redacción de proyecto.
- Mayor grado de auditoría por parte de la AOPJA del avance de los trabajos y de difusión de las soluciones, tanto de manera interna como externa.
- 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

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

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.
- Aportar al proyecto coherencia, transparencia y trazabilidad con el objetivo que este sea construible.
- Garantizar que la información que se genere durante el proyecto cumple los estándares de calidad establecidos por la AOPJA en sus procedimientos de trabajo.

2.4 Requerimientos BIM de AOPJA

2.4.1 Principio General

El Consultor 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.

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

2.4.2 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 roles 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 el apartado calendario de reuniones del presente documento, 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 AOPJA la trazabilidad de los entregables y si estos serán pos-procesados con herramientas CAD o de edición de texto.

2.4.3 Propiedad del modelo

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

La AOPJA concede al Consultor 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 AOPJA. Estas obligaciones del Consultor se extenderán en los mismos términos a las posibles subcontratas que colaboren en el desarrollo de los trabajos.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

2.4.4 Requisitos para los Licitadores

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

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

Los Licitadores presentarán un pre-PEB conforme a la plantilla definida en la web de AOPJA:

- [Plantilla del plan de ejecución BIM, tipo exigido para pliegos de licitación de redacción de proyectos y ejecución de obras \(anexo 2 del PTP\)](#)

desarrollando una metodología específica para dar respuesta a los objetivos y requerimientos BIM de la AOPJA. Por tanto, la presentación de la estrategia de respuesta de cada uno de los licitadores a los requerimientos BIM de la AOPJA 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 AOPJA para la presente licitación.

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

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

Núm.	Uso	Descripción del objetivo esperado	FASE 0 ANTEPROYECTO		FASE 1 PROY. CONSTRUCTIVO		FASE 2 OBRA		FASE 3 EXPLOTACION MANTENIMIE NTO
			¿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/o proyecto constructivo para su almacenamiento en el CDE y para una más coherente y uniforme transferencia de información entre fases.	Si	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata/DO	Si
2	Modelado de condiciones existentes	Disponer de un modelo digital de los elementos de servicios, estructurales, de instalaciones existentes a partir del levantamiento de nube de puntos "as found" en el contexto del entorno próximo a la zona/trazado del proyecto, donde se incluya los datos geotécnicos.	Si	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata/DO	Si
3	Análisis de ingeniería	Dimensionamiento y definición de arquitectura e ingenierías, 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	Contrata	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, distribución de espacios, etc.	Si	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata/DO	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 de su construcción.	No	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata/DO	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	Consultor	Si	Contrata	Si
7	Estimación del coste y obtención de mediciones (SD)	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 (*) extraídas del modelo en un porcentaje representativo del PEM > 60%. Garantizar la trazabilidad para las partidas que componen el presupuesto PC y la certificación de la Obra.	No (*)ratios €/ud	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 garantizar que los planos de Obra se obtengan de los modelos validados. Centralizar la producción de información 2D en los modelos BIM.	Si	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata/DO	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. Trazabilidad del programa del PC con las fases de los modelos y en Obras su trazabilidad con los avances del programa de obra mensual.	No	-	Si	Consultor	Si	Contrata /ATDO	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 (IMSO) así como para facilitar y dar soporte al proyecto as built y a los proceso de presupuesto de liquidación por parte de la DO.	No	-	Si	Consultor	Si	Contrata/DO	No
11	Planificación y monitorización 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	Contrata/DO	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 mantenimiento del Metro al incluir el set propiedades tipo AOPJA para GMAO.	No	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata/DO	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, Actualización de "gemelo digital". Levantamiento de nube de puntos laser "as built" en fase 2 Obras.	No	Consultor	No	Consultor	Si	Contrata/DO	Si

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

14	Generación de infografías y video de recorrido con modelos BIM. 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 y construcción. Analizar la integración de la infraestructura en el entorno urbano y su influencia en el tráfico y transitos peatonales. Generación de infografías realista/renderizados y video de recorrido (3 min) en base a los modelos federados y nubes de puntos para uso información pública, recorridos virtuales y promoción de los trabajos realizados.	Si	Consultor	Si	Consultor	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	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata	Si
16	Preparación de modelos BIM y nubes de puntos para visualización VR y AR	Generación de visitas virtuales (VR) y realidad aumentada (AR) a partir de los modelos BIM para gafas de realidad mixta. Videos 360º inmersivos y timelapse en Obra en fase 2.	No	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata	Si
17	Simulaciones constructivas y de explotación	Uso de los modelos BIM para realizar simulaciones constructivas que permitan reducir riesgos (retrasos, sobrecostos, 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	Consultor	Si	Consultor	Si	Contrata	Si

Tabla Usos BIM mínimos requeridos

3.2 Metodología de los usos propuestos

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 AOPJA 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 Consultor para cada uno de los Usos BIM descritos anteriormente, servirá a la AOPJA 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.

Se valorará positivamente la inclusión de usos adicionales no requeridos por AOPJA.

4. ENTREGABLES

Como conclusión del desarrollo de los trabajos el Consultor/Contratación elaborará los documentos entregables exigidos por la AOPJA para la presente licitación. Estos entregables son requeridos en formato habitual y un nuevo formato de entrega compuesto por los modelos y entregables BIM, y serán entregados a la AOPJA según lo establecido en el apartado 2.2. Hitos del Proyecto y/o Obra 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.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

El Consultor 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).

Sobre la base del cuadro de la plantilla prePEB de AOPJA, el licitador presentará una Matriz Documental completa de la totalidad de los documentos del proyecto donde se indicará y cuantificará la vinculación de los entregables con los modelos BIM.

4.1 Entregables habituales

A continuación se establecen los mínimos de la documentación BIM que debe ser incluida en estos entregables en formato habitual o que se debe post-procesar con herramientas de software para generar estos entregables en formato habitual.

4.1.1 Memoria y Anejos

En el índice de documentación del proyecto deberán estar también incluidos todos los entregables BIM realizados.

En cada uno de los anejos a la Memoria deberá estar descrita la vinculación entre dicho anejo y los modelos de información en los que queda contemplada la información, de tal forma que haya una relación biunívoca entre la información de la memoria descriptiva, los cálculos realizados y los modelos generados.

En particular, los elementos constructivos deben estar nombrados de la misma forma en todos los documentos (memoria, anejos, planos, pliego y modelos) con el fin de garantizar una mayor trazabilidad y coherencia en la información generada.

4.1.2 Planos

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

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

El Consultor deberá suministrar a la AOPJA los modelos nativos de trabajo que incluyan los planos del proyecto debidamente integrados y vinculados, sin menoscabo de la entrega tradicional del paquete de planos en formato CAD y PDF.

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.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

- Modelo tridimensional nativo de información del que procede o al que queda vinculado.
- Código del plano conforme a codificación del PEB y PAC.

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

Plano en BIM : Plano 2 D que se obtiene directamente del modelo BIM sin post-procesar.

Plano a partir de BIM: Plano 2D que se obtiene tras post-procesar la documentación obtenida del modelo.

Plano sin BIM: Plano 2D que no se obtiene del modelo.

Los planos de definición geométrica y replanteo de los elementos básicos de la actuación se obtendrán o directamente del modelo o a partir del modelo con post-procesado.

4.1.3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Las condiciones de los materiales y por tanto su definición deberá coincidir con los códigos asociados a los elementos de los modelos BIM.

En la descripción de las unidades de obra quedará reflejado si está incluida en los modelos tridimensionales de información, y será obligatorio seguir la misma codificación de unidades en todos los documentos.

4.1.4 Presupuestos

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 unidades en todos los documentos (PPTP y presupuesto). Cada objeto o elemento modelado tendrá asignada una unidad presupuestaria de forma directa y unívoca.

Las mediciones extraídas de los modelos tridimensionales de información deberán representar un % superior al 60% del valor del Presupuesto Ejecución Material que sea representativo del mismo, será

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

ofertado por el licitador y formará parte de su oferta. Además, todas las mediciones volumétricas deberán provenir de los modelos tridimensionales de información.

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

Para todas las mediciones, el Consultor entregará una justificación de las mediciones incluidas en el presupuesto. El software de presupuesto deberá permitir el linkado/mapeado entre las unidades presupuestarias y los elementos del modelo openBIM correspondiente y así debe aparecer en los detalles de mediciones, la trazabilidad entre mediciones y elementos BIM.

Finalmente, el Consultor presentará en su propuesta de pre-PEB su estrategia de seguimiento y justificación de las mediciones, tanto de las provenientes de los modelos de información como de los planos de detalles.

4.1.5 Entregables Adicionales al Proyecto Constructivo

4.1.5.1 Cartografía Base

La cartografía y topografía para la redacción de los Proyectos Constructivos y estudios previos será aportada por el Consultor que resulte adjudicatario. A partir de estas, tras ser procesadas por el Consultor las incorporará a los modelos de información.

Además del formato tradicional (CAD), se entregará el formato nativo y en formato landXML que permita su visualización federado en un visor openBIM junto a los modelos openBIM del proyecto constructivo.

4.1.5.2 Nube de puntos “as found”

Además de la cartografía y topografía tradicional en formato CAD, el Consultor entregará la Nube de puntos 3D “as found” que será usado para la comprobación de los modelos open BIM del estado actual y de las infraestructuras existentes.

El entregable denominado Nube de puntos 3D “as found” 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 georeferenciadas en el sistema de coordenadas UTM30 ETRS89 Huso30 (EPS G25830). 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 e irá coloreada con la proyección de la fotogrametría. Se utilizarán bases GPS locales para mejorar y garantizar las precisiones necesarias.

Se definirán en el Pre-PEV las tolerancias admisibles de modelado respecto a lo construido o existente (estructuras, arquitecturas, instalaciones, etc.). Se presentará informe de ejecución de nube de puntos, incluyendo autor, proceso, instrumentación utilizada, programa de visualización, etc.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

4.1.5.3 Cualquier otra separata que se requiriera por la AOPJA para el desarrollo de los trabajos.

El Consultor elaborará los documentos necesarios para el desarrollo de los trabajos, que incluyen tanto el proyecto como todos los documentos necesarios para su elaboración, tramitación y aprobación, como pudiera ser el Informe tras la información pública por ejemplo.

4.2 Entregables BIM del Proyecto Constructivo

Será de obligado cumplimiento enumerar dentro del PEB el listado de documentación BIM que debe ser entregada a la AOPJA para la consecución del proyecto mediante tabla de hitos indicados en el apartado 2.2. Estos entregables BIM incluirán al menos:

- Plan de Ejecución BIM
- Modelos e información BIM del proyecto constructivo (en formatos nativos y de intercambio abierto)

Los modelos de información en formato abierto constituirán 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.

4.2.1 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 AOPJA. Este PEB estará compuesto, como mínimo, y seguirá el guion de capítulos detallado en el Anexo nº2 Plantilla pre-PEB.

4.2.2 Modelos piloto de diseño y de avance dinámico de la redacción del proyecto

Una vez aprobado y consensuado el PEB, el consultor deberá entregar en “Trabajo en curso” un modelo piloto openBIM donde incorporar todos los EIR incluidos en el PEB. Y de forma periodica mensual avances de las diferentes disciplinas para su supervisión dinámica.

4.2.3 Modelos BIM

Parte de los entregables BIM son los modelos BIM con toda la información generada 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 AOPJA incluidos en el presente anejo. Toda la información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

4.2.3.1. Configuración de modelos nativos a inicio de proyecto

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

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.

4.2.3.2. División de modelos

Los modelos se dividirán por disciplinas o anejos según lo indicado en el apartado 5.1.2. de este documento. En el modelo federado se deberá vincular mediante hipervínculos a la documentación tradicional del proyecto final, a saber, memoria y anejos, planos, presupuesto y pliego.

4.2.3.3. Durante el proceso de diseño

Coincidiendo con cada hito de entrega parcial a la AOPJA, 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.

4.2.3.4. A la finalización del diseño

A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos del Proyecto Constructivo, 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. Adicionalmente se entregará los modelos federados. La información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

4.2.4 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 AOPJA para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado Niveles de Información no gráfica.

4.2.5 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 AOPJA para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado Niveles de Información no gráfica.

4.2.6 Caracterización geotécnica del corredor y de la estructuras

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:

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

- 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.

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

4.2.7 Modelos y bibliotecas “as built” vinculadas

Toda las entregas anteriores se deberán organizar e integrar en una entrega con los modelos y biblioteca “as built” del proyecto constructivo finalmente aprobado 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 proyecto de construcción hipervinculados y accesibles mediante visores openBIM. El resto de la biblioteca y documentación digital as built se insertaran en el modelo federado mediante un panel que enlace con la documentación en pdf del proyecto constructivo as built tradicional.

4.2.8 Infografías y vídeo en base a los modelos BIM renderizados

Generación de infografías realista/renderizados y vídeo de recorrido (3 min) en base a los modelos federados y nubes de puntos para uso información pública, recorridos virtuales y promoción de los trabajos realizados.

4.3 Niveles de Desarrollo de los modelos

4.3.1 Niveles de Información Geométrica (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. última versión, referencia a nivel mundial.

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

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

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 componentes, 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 construcción 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.

El consultor/contratista presentará unos modelos con el nivel requerido en la tabla anterior (según estándar Level of Development Specifications del BIM Forum). Los modelos de situación existente recogerán todos los elementos que se vean afectados por la ejecución de la obra. 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.

En redacción de proyectos, la intención del modelo será generarse para una correcta definición del proyecto constructivo y posterior utilización durante la obra. Con suficiente detalle gráfico y precisión para un uso adecuado a los usos exigidos, de manera que en redacción de proyectos el LOD sea superior a 200 como concepto estimativo pero que podrá variar para un uso correcto del modelo atendiendo a factores como el peso del archivo directamente proporcional a su trabajabilidad.

Es por ello que el consultor en su propuesta de PEB podrá proponer implementar los principios de "LOIN adecuado" según la norma UNE-EN 17412-1:2021: "BIM. Nivel de información necesario. Parte 1: Conceptos y principios" (Level of Information Need en su versión en inglés), con el objetivo de armonizar y alinear los niveles de información gráfica y no gráfica con la norma ISO 19650, teniendo en cuenta el uso de los modelos y motivada por:

- La especificación de BIM Forum está muy enfocada a Edificación, no tanto a obra Civil y poco a la ferroviaria por lo que su aplicación en el presente proyecto se ve limitada.
- Al igual que para los primeros escalones de la definición gráfica los cambios a realizar en los objetos son claros, no lo es tanto en los escalones 300 a 400. Aún menos de la 400 a 500.
- La especificación desarrollada por BIM Forum no relaciona el desarrollo de la información geométrica con los usos a los que se pretenden que estén destinados los modelos, es decir, no tiene en cuenta si el desarrollo de la información geométrica es realmente necesario para el uso del modelo.
- Un exceso de información por encima de la necesaria es contraproducente, ya que consume recursos que pueden aquilarse, por lo que solamente la cantidad de información necesaria para un determinado objetivo.

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 AOPJA.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

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 AOPJA y que a continuación se indica:

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_GUID	texto	Código GUID (IFC) del elemento
01_03_JAND_SCFclass_des_funcion	texto	Descripción del código de Sist. Class SCF-RIH por función del elemento
01_04_JAND_SCFclass_cod_funcion	texto	Numero de código de Sist. Class SCF-RIH por función del elemento
01_05_JAND_DEN_MODELO_DISCIPLINA	texto	Denominación del modelo al que pertenece el elemento
01_06_JAND_DES_MODELO_DISCIPLINA	texto	Descripción del modelo de disciplina según el PEB
01_07_JAND_SUBDISCIPLINA	texto	Denominación de subdisciplina según el PEB
01_08_JAND_TRAMO O GEOLOCALIZACION	texto	Código del tramo o geolocalizacion del proyecto según PEB
01_09_JAND_SUBDIVISIONES		Código de la subdivisión del modelo al superar los 250 MB
01_ON_JAND_XXXXXXXX	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_UDMED	ud	Código que fija la ud de medida de esta unidad presupuestaria
02_02_JAND_NºUDPRES	XX,XX ud	Código que fija la medición de la unidad presupuestaria
02_03_JAND_LONGITUD	XX,XX m	Dato geometrico de longitud elemento
02_03_JAND_ALTURA	XX,XX m	Dato geometrico de altura elemento
02_03_JAND_ANCHO	XX,XX m	Dato geometrico de ancho elemento
02_04_JAND AREA	XX,XX m2	Dato geometrico de area del elemento
02_05_JAND_VOLUMEN	XX,XX m3	Dato geometrico de volumen de elemento
02_ON_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 artículo 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_i	texto	Código del coste de la unidad presupuestaria del elemento
03_07_JAND_PRECIO_UD_PRESUP_i	número	Precio de ejecución material de la unidad presupuestaria
03_07_JAND_XXXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

SET DE PROPIEDADES DE AOPJA METROS		
IDENTIFICADOR DEL PARÁMETRO	TIPO CAMPO	VALOR POSIBLE
07_AOPJA_EXPLO_T_Y_MANTEN		
07_01_CodigoActivo_COD_GMAO	xxxxxxx	Número de activo unico que se asigna en el GMAO (PRISMA3/4) al activo o lote de activos.
07_02_DenominaciónActivo_COD_GMAO	texto	Denominación de activo que se asigna en el GMAO (PRISMA3/4) al activo o lote de activos.
07_03_CodigoEquipo_TIP_GMAO	XX-XXX	Código de equipo en el GMAO (PRISMA3/4)
07_04_ClaseEquipo_TIP_GMAO	XX-XXX	"Clase de equipo" en el GMAO (PRISMA3/4)
07_05_DenominaciónEquipo_ACT	texto	"Denominación de equipo" en el GMAO (PRISMA3/4)
07_06_MantenedorActivo_MAT_GMAO	XX	Mantenedor que tiene asignado dicho activo en el GMAO (PRISMA3/4) y que lo denomina "Unidad de negocio".
07_07_Denom.MANTActivo_MAT_GMAO	XX	Denominación del mantenedor e asignado dicho activo en el GMAO (PRISMA3/4) y que ha incluido este set propiedades

Tabla set de propiedades de AOPJA

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 de la AOPJA (PSET JAND) serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC).

En base a lo anterior, el nivel de desarrollo por elementos exigido para cada disciplina y elementos sería por ejemplo del tipo:

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

Estructura de los proyectos por modelos y disciplinas	Fase 1 Nivel de desarrollo
Estado Actual, emplazamiento y entorno - EA	
Topografía	LOD500
Edificios existentes	LOD300
Cimentaciones	LOD300
Estructuras (horizontales y verticales)	LOD300
Aceras	LOD300
Calzada, elementos del vial y señalización	LOD300
Arbolado y jardinería	LOD300
Obras lineales - Trazado de vía - OL	
Geometría del trazado	LOD300
Movimientos de tierras	LOD300
Rellenos de hormigón	LOD300
Superestructura de vía carril	LOD300
Viario y Urbanización - UR	
Pavimento de calzado y acera	LOD300
Bordillos	LOD300
Balizamiento	LOD300
Barreras	LOD300
Elementos de señalización horizontal y vertical	LOD300
Rellenos de tierras	LOD300
Rellenos de hormigón	LOD300
Paneles informativos	LOD300
Arbolado y jardinería	LOD300
Vallado móvil	LOD300
Geología y geotecnia - GE	
Sondeos	LOD300
Estratigrafía	LOD300
Tratamientos del terreno	LOD300

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

Superestructura ferroviaria - SF		
Catenaria		LOD300
Placa de vía		LOD300
Balasto, subbalasto, etc		LOD300
Capa de forma y pavimento		LOD300
Firme, base granular, subbase, etc		LOD300
Estructuras - ES		
Cimentaciones		LOD300
Pilares		LOD300
Muros		LOD300
Losas		LOD300
Vigas		LOD300
Forjados		LOD300
Muros pantalla		LOD300
Vigas atado		LOD300
Tímpano		LOD300
Escaleras, fosos de ascensor, ...		LOD300
Elementos de impermeabilización		LOD300
Juntas y sellantes		LOD300
Arquitectura - AR		
Barandillas		LOD300
Cubiertas		LOD300
Escaleras		LOD300
Mobiliario Fijo		LOD300
Muro Cortina		LOD300
Muro Interior		LOD300
Muro Exterior		LOD300
Puertas		LOD300
Rampas		LOD300
Suelos		LOD300
Suelos elevados		LOD300
Techos		LOD300
Falsos Techos		LOD300
Ventanas		LOD300
Ascensores		LOD300
Escaleras mecánicas		LOD300
Drenaje - DR		
Alcantarillado		LOD300
Imbornales		LOD300
Sumideros		LOD300
Elementos de desagüe		LOD300
Acometida de drenaje a red de saneamiento		LOD300
Pozos de registro		LOD300
Pozos de registro	Tipo de pliego	Redacción de proyectos PLOD300
Arquetas		LOD300
Obra civil de instalaciones y reposición de servicios - OI		
Instalaciones de Ventilación - IM		
Elementos de soporte		LOD300
Inversores/onduladores		LOD300

Instalaciones Eléctricas e Iluminación- II	
Cableado alta tensión	LOD300
Transformadores	LOD300
Grupos electrógenos	LOD300
Armarios	LOD300
SAI y grupos de condensadores	LOD300
Elementos de seguridad y protección	LOD300
Cuadro de maniobra	LOD300
Proyectores	LOD300
Iluminación de emergencia	LOD300
Lámparas	LOD300
Sensores	LOD300
Instalaciones de fontanería y saneamiento - IF	LOD300
Instalaciones de Telecomunicaciones y Seguridad - IT	
Cableado fibra óptica	LOD300
Hardware de video	LOD300
Transmisores de datos	LOD300
Postes SOS y elementos accesorios	LOD300
Espiras y elementos de aforo	LOD300
Sensores varios (térmicos, opacidad, CO, viento,...)	LOD300
Instalaciones de Señalización y Seguridad Vial - IS	
Cuadros y racks de señalización vial	LOD300
Balizas y equipamiento	LOD300
Semaforización	LOD300
Cableado	LOD300
Paneles de señalización vial variable	LOD300
Instalaciones de Emergencia - IE	
Bocas de incendio	LOD300
Extintores	LOD300
Altavoces y elementos accesorios	LOD300
Circuito de agua a presión	LOD300
Reposición de servicios afectados- RS	
Red Eléctrica	LOD300
Red Gas Natural	LOD300
Red de Telecomunicaciones	LOD300
Red de Agua Potable	LOD300
Red de Alumbrado Público	LOD300
Red de Saneamiento	LOD300
Red de Tráfico	LOD300
Red de Riego	LOD300
Red Eléctrica	LOD300
Red Gas Natural	LOD300
Señalización ferroviaria - SF	
Cuadros y racks de señalización ferroviaria	LOD300
Balizas y equipamiento	LOD300
Semaforización	LOD300
Cableado	LOD300
Paneles de señalización ferroviaria variable	LOD300

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

Los modelos de situación existente recogerán la información procedente de la nube de puntos más toda la información que se pueda recopilar de los proyectos “as built”, y que serán facilitados en abierto por el consultor a la AOPJA.

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.

La AOPJA podrá establecer como obligatorio el uso de la Base de datos de precios de obras lineales paramétrica de la AOPJA (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.

Como parte de su propuesta, el licitador incluirá en el pre-PEB una Tabla de Desarrollo del Modelo, 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).

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

5. ORGANIZACION 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 ficheros generados durante la redacción de proyecto y ejecución de la obra que conforman el modelo será la siguiente:

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

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

- **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 la actuación (proyecto, obras, etc) asignado por AOPJA.
- **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).
- **TextoComplementario:** se incluirá una descripción del fichero o modelo ajustado a las normas para denominación existentes en AOPJA. 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. Los ficheros con versión se pasarán a las subcarpetas de Calidad/Obsoleto/OLD.

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:

<código proy>-<documento tipo>-<disciplina>-<texto complementario>-<versión(*)>

se escribira modo "camel case", es decir, "PantallaMetroGranada".

5.1.2 División de modelos por disciplinas

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

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

- 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

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

- Superestructura ferroviaria	Código SF
- Estructuras	Código ES
- Arquitectura	Código AR
- 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 el sistema de clasificación ferroviaria BIM – RIH <https://www.railwayinnovationhub.com/bim/> en su última versión y adaptado a las particularidades de este proyecto u obra para los elementos que no contemple.

Como parte de su propuesta, el licitador presentará en el pre-PEB la clasificación de elementos constructivos particularizada para la presente licitación.

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.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

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 AOPJA, importaciones y exportaciones a otros formatos como IFC, CAD, etc.

6. VERIFICACION DE ENTREGABLES BIM

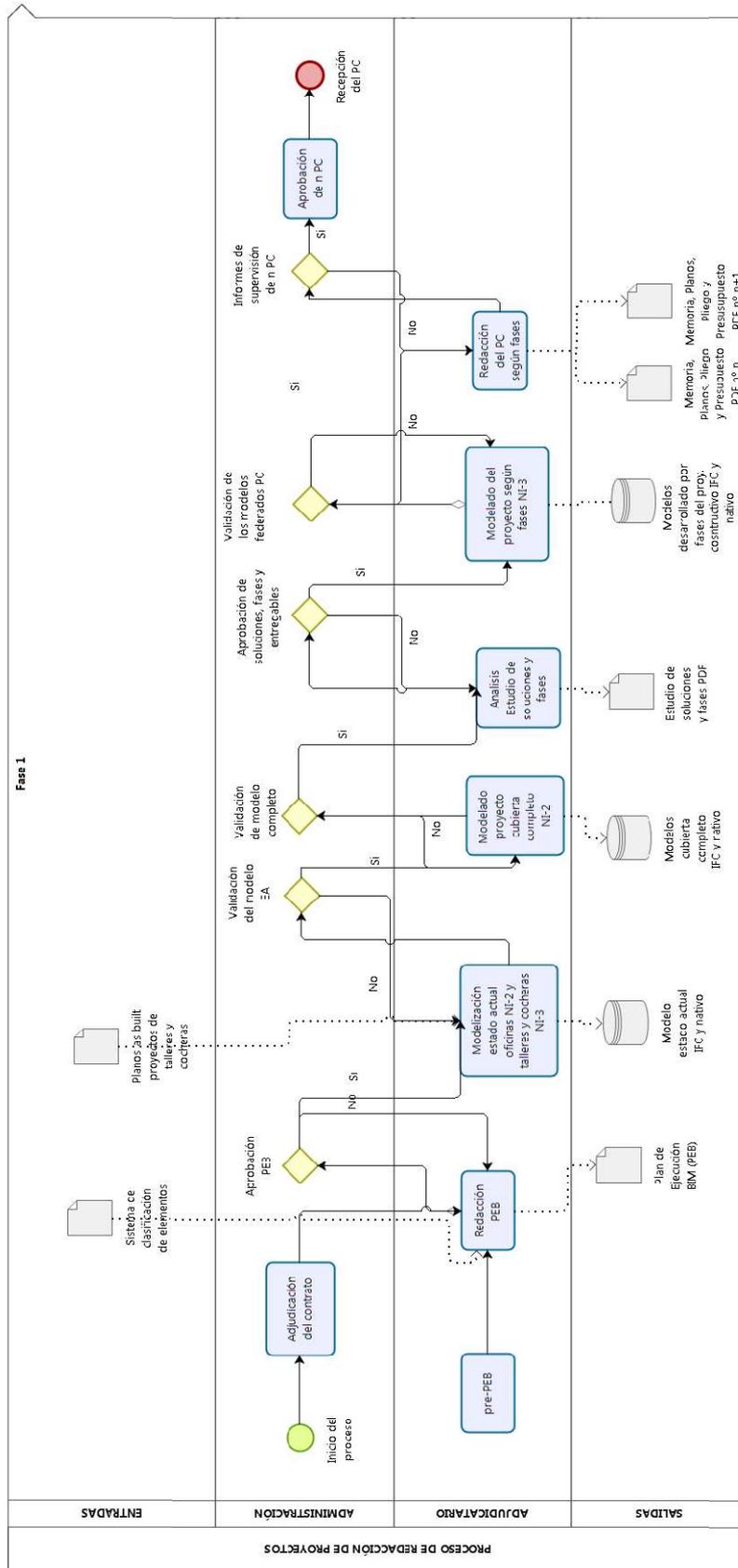
Coincidiendo con las entregas de los documentos establecidas en apartado 2.2. Hitos del Proyecto y/o Obra, se entregarán los modelos BIM en formato abierto (IFC última versión) con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido, y los modelos en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

Previamente a cada entrega, el Consultor realizará una verificación de entregables cuya ejecución ofertará según modelo el 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:

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024



Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

7. **RECURSOS**

7.1 **Equipo técnico**

El licitador explicará en su propuesta de pre-PEB el equipo BIM que pondrá a disposición y su organización para dar respuesta a los requerimientos BIM de la AOPJA.

El equipo técnico necesario para el desarrollo del contrato será el indicado a continuación, cumpliendo siempre los mínimos exigidos en la solvencia técnica del PCP y el equipo técnico de ejecución BIM incluido en el apartado 4 del PTP.

No solo es posible sino además deseable que los componentes del equipo técnico de redacción del proyecto se repitan por cada disciplina en el equipo técnico de ejecución BIM.

El licitador explicará en su propuesta de pre-PEB el equipo BIM que pondrá a disposición y su organización para dar respuesta a los requerimientos BIM de la AOPJA.

El equipo técnico de ejecución BIM del contrato deberá adaptarse al volumen de la producción, y contendrá como mínimo los siguientes componentes:

- **Responsable BIM (BIM Manager)**

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

- Aplicar los flujos de trabajo en el proyecto.
- Atender las necesidades del equipo de proyecto. 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.

La persona designada tendrá los conocimientos técnicos y de gestión, y la experiencia demostrable y adecuada a los objetivos y complejidad del contrato.

Asistirá a todas las reuniones de seguimiento que organice la AOPJA.

- **Coordinador BIM**

Responsable de la coordinación BIM del contrato. Sus funciones serán como mínimo las siguientes:

- Ejecutar las directrices del BIM manager.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

- Garantizar el buen uso de la plataforma de repositorio de información (CDE).
- Garantizar que el entorno tecnológico (programas, maquinaria y red) esté implantado y en correcto uso.
- Garantizar el cumplimiento de Usos BIM marcados por el BIM manager.
- Coordinar de modelo BIM federado de las distintas disciplinas.

La persona designada tendrá los conocimientos técnicos y de gestión, y la experiencia demostrable y adecuada a los objetivos y complejidad del contrato.

Dada la entidad del presente contrato estas dos funciones de BIM Manager y Coordinador BIM podrán ser desarrolladas por la misma persona.

- **Responsable BIM de disciplina**

Los responsables BIM de disciplina realizarán las funciones de coordinación y ejecución de modelos BIM en su disciplina. Las responsabilidades serán, como mínimo, las siguientes:

- Gestionar la generación del modelo relacionado con su disciplina técnica.
- Solucionar los problemas de su equipo relacionados con los aspectos BIM del contrato.
- Asesorar al equipo en el uso de las herramientas BIM necesarias.
- Crear los contenidos BIM específicos de la disciplina.
- Exportar el modelo de disciplina de acuerdo con los requerimientos establecidos para su coordinación o integración con los de las otras disciplinas.
- Realizar el control de calidad y la resolución de las colisiones específicas de su disciplina.
- Elaborar los entregables propios de su disciplina de acuerdo con los formatos prescritos.

La persona designada tendrá los conocimientos técnicos y de gestión, y la experiencia demostrable y adecuada a los objetivos y complejidad del contrato.

- **Responsable de la Gestión de la información y Control de calidad BIM**

Responsable, no perteneciente al equipo de producción del contrato, de velar porque se cumplan los estándares fijados respecto a metodología BIM por el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la actuación (PAC) que será redactado por el Adjudicatario. Su misión principal será la revisión interna de la documentación del contrato antes de ponerlo a disposición de la AOPJA.

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

- **Experiencia requerida**

Para los componentes del equipo técnico de ejecución BIM se exige la siguiente experiencia mínima que se recoge en el PCP de la presente licitación.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

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 AOPJA, 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 AOPJA, su propuesta de software para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la AOPJA.

El licitador presentará un mapa de software, tal como se recoge en la plantilla prePEB como propuesta de presentación, con indicación de la organización del software a utilizar y su principal aplicación (producción, control de calidad o uso).

8. GESTION DE LA INFORMACIÓN

8.1 Entorno común de datos(CDE)

El CDE a priori será aportado por la AOPJA, siendo actualmente bajo la plataforma de Trimble Connect. En caso de que por cualquier circunstancia la AOPJA no lo tenga disponible, será responsabilidad del consultor aportarlo durante la redacción del proyecto y su garantía.

En este caso en que lo aporta la parte contratada, los requisitos mínimos del CDE que deberá cumplir son los siguientes:

- 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.
- 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 AOPJA dispongan en el periodo del contrato de un CDE activo, en cuyo caso el licitador solo definirá la pasarela entre los servidores.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

REQUERIMIENTOS PEB	
8	REQUERIMIENTOS DEL CDE
8,1	CUMPLE LA LEY ORGANICA DE PROTECCION DE DATOS
8,2	GESTION DE USUARIOS 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 AOPJA se abrirán siempre las siguientes carpetas:

- <"0_CONTRATACION_CON">-<CODIGO_ACTUACIÓN_AOPJA>
- <"1_TRABAJO_EN_CURSO_TEC">-<CODIGO_ACTUACIÓN_AOPJA>
- <"2_COMPARTIDA_COM">-<CODIGO_ACTUACIÓN_AOPJA>
- <"3_PUBLICADA_PUB">-<CODIGO_ACTUACIÓN_AOPJA>
- <"4_ARCHIVADA_ARC">-<CODIGO_ACTUACIÓN_AOPJA>

Estos contenedores de información colgaran de la siguiente estructura de carpetas:

CFIOT_AOPJA

<CODIGO_ACTUACION_AOPJA>-<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_AOPJA>
 - <"CON1_LICITACION">-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>
 - <"CON2_OFERTAS">-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>
 - <"CON3_ADJUDICACION">-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>
 - <"CON4_CONTRATO">-<CODIGO_ACTUACION_COMPLETO>

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

- <"1_TRABAJO_EN_CURSO_TEC">-<CODIGO_ACTUACIÓN_AOPJA>

- <"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, check 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, check 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>

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.

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

El Consultor definirá el tipo de plataforma que soportará este entorno común (nube, FTP, share point, etc.).

El acceso a la información estará restringido a los agentes definidos en el pre-PEB mediante permisos y control de usuarios. Así mismo, 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.

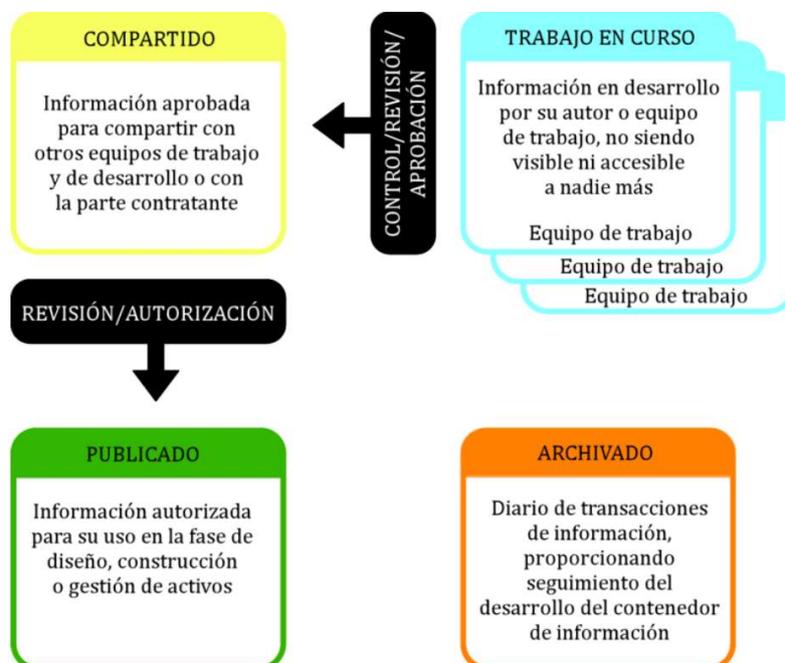
La custodia del entorno común de datos le corresponde al Licitador, pudiendo elegir el entorno a usar que garantice los requerimientos de AOPJA. La aprobación final del entorno común de datos elegido será realizada por la AOPJA. La definición, utilización, coordinación y descripción del entorno colaborativo quedará descrita en el PEB. El personal elegido para estas funciones deberá estar perfectamente definido en el PEB, con su rol claramente definido.

El Licitador definirá el tipo de plataforma que soportará este entorno común (nube, FTP, share point, etc.) 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.

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 19650-1:



Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

- 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 AOPJA.
- Publicada: datos diseñados y preparados para la validación de la AOPJA 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 Consultor 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.

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 AOPJA.

Durante la elaboración del PEB, el Consultor preparará un modelo piloto con el set de propiedades requeridos para aprobación de la AOPJA y un test de carga del ECD.

9. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y PROCESOS BIM

Según se establece en el PTP de la licitación, dentro del apartado 5.1.5. Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) del Proyecto y/o la Obra, el consultor/constructor redactará y aplicará un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la actuación (PAC) según la Norma ISO 9001, particularizando los distintos apartados de su sistema de calidad para este proyecto/obra 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

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

recogidos en el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la actuación (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 AOPJA, 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 AOPJA.
- 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.

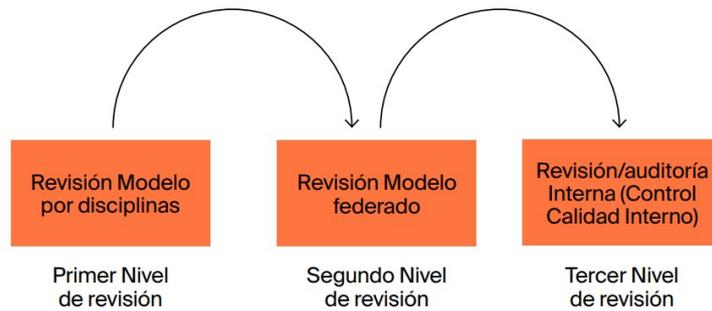
Estos procedimientos serán supervisados por la AOPJA en la fase de aprobación del PAC y durante la producción mediante las auditorías y pueden dar contenido a las reuniones de seguimiento periódicas.

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 consultor o contratista.

El adjudicatario 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 auditorías y emitiendo las oportunas actas de cierre. Se realizará una auditoría interna de implantación en el primer mes de la redacción del proyecto y/o seguimiento de obra para verificar que el PAC se ha implantado correctamente, estableciendo auditorías periódicas, como máximo cada seis meses y siempre una de seguimiento antes de cada entrega de documentos del proyecto establecida según cuadro de Hitos de Proyecto y/o Obra incluido en el apartado 2.2 del presente anexo.

La estrategia de control de calidad de los modelos BIM pasa por establecer en el PEB un sistema de control de calidad a 3 niveles que asegure la correcta elaboración del trabajo encomendado, agilice el proceso de coordinación y revisión y garantice un mayor nivel de calidad:

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024



Este sistema jerarquizado en 3 etapas revisa y comprueba:

- Individualmente los modelos por el responsable de los equipos especialistas BIM del adjudicatario.
- Conjuntamente los modelos federados por el responsable BIM del adjudicatario.
- Finalmente, por el responsable BIM y el equipo de control de calidad interno antes de la entrega

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

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

PLAN DE CONTROL DE ESTRUCTURA DE DATOS Y DE USOS, AUDITORIA DE LOS MODELOS.			
Indice de la autoauditoria/revisión de modelos BIM			
00.- ANTECEDENTES		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 UD's 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	✓	

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024

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

Tipo de pliego	Redacción de proyectos PTP Asistencia técnica Abierto
Procedimiento de adjudicación	Anexo nº1 de PTP, Requerimientos BIM redacción Proyectos
Fecha de redacción	Marzo 2024