

ORDEN CIRCULAR OC 1/2025

Sobre los requisitos BIM en los contratos relacionados con la construcción

Dentro del Plan de digitalización de la Dirección General de Carreteras cobra especial protagonismo la incorporación progresiva de la metodología BIM en la gestión de la información de los contratos relacionados con la construcción, de manera alineada con el Plan BIM en la contratación pública, aprobado en Consejo de Ministros en fecha 27 de junio de 2023.

Con el objetivo de iniciar la incorporación progresiva de la metodología BIM en los contratos de la Dirección General de Carreteras, se han redactado unos Anejos BIM "tipo" que detallan las prescripciones al respecto. En particular, se han definido los siguientes Anejos BIM tipo:

- Anejo BIM tipo al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante, PPTP) para los contratos de servicios para la redacción de proyectos.
- Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de obras, con dos modalidades:
 - o Modalidad básica, para obras con un plazo de ejecución reducido o moderado.
 - o Modalidad avanzada, para obras con un plazo de ejecución más dilatado.
- Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de servicios de control y vigilancia de las obras, con dos modalidades:
 - o Modalidad básica, para obras con un plazo de ejecución reducido o moderado.
 - o Modalidad avanzada, para obras con un plazo de ejecución más dilatado.



- Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de concesión que comprendan obras.
- Anejo BIM tipo al PPTP para otros contratos relacionados con la construcción en los que se requiera el empleo del Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

Asimismo, y para los contratos en los que se vayan a incluir requisitos BIM, se considera conveniente la inclusión de las correspondientes partidas económicas para compensar a los contratistas por los posibles costes asociados a la etapa inicial de incorporación de la metodología BIM.

También resulta necesario, para los mismos contratos, proceder a la adaptación de los correspondientes pliegos de cláusulas administrativas particulares, de forma que:

- Se adapte el contenido de la documentación a presentar por los licitadores, en coherencia con lo recogido en el Anejo BIM al PPTP de cada contrato.
- Se solicite a los contratistas que aporten medios humanos con experiencia en contratos con requisitos BIM, tal y como establece el Plan BIM en la contratación pública.

Por otro lado, dentro del Plan de digitalización de la Dirección General de Carreteras también son especialmente relevantes los trabajos relativos a la puesta al día del inventario de características geométricas de las carreteras del Estado. Para que el citado inventario pueda cumplir con su función es esencial que el mismo se actualice con los cambios que se puedan acometer en la red a través de contratos de obras o de concesión que comprendan obras y, por ello, los Anejos BIM tipo al PPTP que se han definido para esos contratos incluyen las prescripciones necesarias al respecto, en forma de Apéndice al correspondiente Anejo BIM al PPTP. En el caso de los contratos de obras o de concesión que afecten a la geometría de las carreteras del Estado y que se liciten sin requisitos BIM, aunque no se adjunte al PPTP el correspondiente Anejo BIM, sí deberá adjuntarse el Apéndice que recoge las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas, de manera que se garantice la



actualización del inventario con los cambios acometidos en la red a través del contrato de obras o de concesión en cuestión.

Finalmente, conviene destacar que los requisitos BIM a incorporar en los contratos de la Dirección General de Carreteras deberán actualizarse en el futuro, de manera que se incorporen los posibles avances del sector y en consonancia con la progresividad del Plan BIM en la contratación pública.

Por todo lo expuesto, la Dirección General de Carreteras dispone:

PRIMERO: Aprobar los Anejos BIM tipo al PPTP que se adjuntan como Anexos a la presente Orden Circular.

SEGUNDO: Que en los contratos de la Dirección General de Carreteras relacionados con la construcción en los que las Subdirecciones Generales correspondientes determinen oportuna la incorporación de la metodología BIM, teniendo en cuenta el calendario progresivo previsto en el Plan BIM en la contratación pública, y en coordinación con la Subdirección General de Sostenibilidad e Innovación:

- Se incorpore o se cite en el PPTP el Anejo BIM correspondiente. Además, en el mismo PPTP se incluirá el siguiente texto, al definir el objeto del contrato:
"Para la elaboración de los trabajos del presente contrato el contratista aplicará metodología BIM, cumpliendo los requisitos definidos en el Anejo BIM del presente pliego. En todo caso, la gestión documental de todo el contrato se ajustará a lo definido al respecto en dicho Anejo BIM."
- Se incorporen las correspondientes partidas económicas para compensar los posibles costes asociados a la etapa inicial de incorporación de la metodología BIM.
- Se adapten los correspondientes pliegos de cláusulas administrativas particulares, de forma que:
 - o Se adapte el contenido de la documentación a presentar por los licitadores, en coherencia con lo recogido en el Anejo BIM al PPTP de cada contrato.



- o Se solicite a los contratistas que aporten medios humanos con experiencia en contratos con requisitos BIM, tal y como establece el Plan BIM en la contratación pública.

TERCERO: Que en los contratos de obras o de concesión de la Dirección General de Carreteras que afecten a la geometría de las carreteras del Estado, y aunque no se incluyan requisitos BIM, se incluya o se cite en los PPTP el Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas de la red en servicio, recogido en el Anexo 8 de la presente Orden Circular.

CUARTO: Habilitar a la Subdirección General de Sostenibilidad e Innovación para la aprobación de nuevas versiones de Anejos BIM tipo al PPTP.

QUINTO: Ordenar la entrada en vigor de esta Orden Circular a partir del día siguiente a su firma.

EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

Firmado digitalmente:

Juan Pedro Fernández Palomino

Este documento ha sido redactado por personal de la Subdirección General de Sostenibilidad e Innovación de la Dirección General de Carreteras:

José Manuel Titos López
Xalo Fernández Villarino
José Menchén Fisac
Antonio Muruais Rodríguez

En la confección del documento se ha considerado el material de apoyo, aún en fase de borrador, generado por la Comisión Interministerial BIM.

Asimismo, los comentarios y aportaciones formulados por las demás Subdirecciones Generales de la Dirección General de Carreteras y por las Demarcaciones de Carreteras del Estado han enriquecido la versión final del documento.

Ha sido aprobado por Juan Pedro Fernández Palomino, Director General de la Dirección General de Carreteras, en abril de 2025.



ANEXOS A LA ORDEN CIRCULAR 1/2025:

- [ANEXO 1: Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de servicios para la redacción de proyectos](#)
- [ANEXO 2: Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de obras \(modalidad básica\)](#)
- [ANEXO 3: Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de obras \(modalidad avanzada\)](#)
- [ANEXO 4: Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de servicios de control y vigilancia de las obras \(modalidad básica\)](#)
- [ANEXO 5: Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de servicios de control y vigilancia de las obras \(modalidad avanzada\)](#)
- [ANEXO 6: Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de concesión que comprendan obras](#)
- [ANEXO 7: Anejo BIM tipo al PPTP para otros contratos relacionados con la construcción en los que se requiera el empleo del Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible](#)
- [ANEXO 8: Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas](#)

ANEXO 1:

Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de servicios para la redacción de proyectos

**Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la
redacción de proyectos-**

1	REQUISITOS GENERALES	5
1.1	BIM en la ejecución del contrato	5
1.2	Responsabilidad del contratista	6
1.3	Propiedad y confidencialidad de la información BIM	7
1.4	Estándares o documentos de referencia	7
1.5	Glosario de términos BIM	7
2	OBJETIVOS BIM	13
3	USOS BIM	15
4	REQUISITOS DEL MODELO BIM	18
4.1	Unidades	18
4.2	División y federación del modelo BIM	18
4.3	Geolocalización del modelo BIM	18
4.4	Requisitos de los elementos del modelo BIM	18
4.4.1	Nivel de información	18
4.4.2	Sistema de clasificación	20
4.4.3	Sistema de codificación o nombrado de elementos	21
5	ENTREGABLES BIM	22
5.1	Modelos BIM	22
5.2	Derivados de los modelos BIM	23
5.2.1	Planos	23
5.2.2	Mediciones y presupuestos	24
5.2.3	Nubes de puntos	24
5.2.4	Planificación y simulaciones constructivas	24
5.2.5	Documentación gráfica	25
5.2.6	Documentación SIG	25

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

5.2.7	Informes, especificaciones y similares	25
5.2.8	Otros entregables: memoria, anejos, pliego de prescripciones técnicas.	26
6	RECURSOS	27
6.1	Recursos humanos	27
6.2	Recursos materiales	30
7	ESTABLECIMIENTO DEL ENTORNO COMÚN DE DATOS	31
7.1	Requisitos del Entorno Común de Datos	31
7.2	Estructura y nombrado de carpetas	31
7.3	Nombrado de archivos	31
8	ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN	32
8.1	Coordinación espacial del modelo BIM	32
8.2	Reuniones digitales y comunicaciones	33
8.3	Intercambio de información relativa al modelo BIM	33
8.4	Entrega de información	34
9	CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN BIM	35
9.1	Control de calidad en la producción de la información	35
9.2	Control de calidad en el intercambio de información	35
9.3	Control de calidad en la entrega de la información	36
10	PLAN DE EJECUCIÓN BIM	37
10.1	Anejos al Plan de Ejecución BIM	37
10.1.1	Programa de entrega de la información (PEI)	38
10.1.2	Nivel de información	38
10.1.3	Protocolo de modelado	39
10.1.4	Ficheros de configuración de parámetros	39
10.1.5	Sistema de clasificación de elementos	39
10.1.6	Plantillas para la generación del modelo BIM	39

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

10.1.7	Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM	40
10.1.8	Plantilla de detección de interferencias	40
10.1.9	Plantilla para actas de reuniones digitales	41
APÉNDICE 1 - NIVEL DE INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA		42

1 Requisitos generales

1.1 BIM en la ejecución del contrato

El contratista deberá tener en cuenta todos los requisitos BIM solicitados. El alcance de los requisitos BIM se extiende a todos los trabajos relacionados con BIM que estén incluidos en el presente pliego.

El contratista deberá disponer de procedimientos de trabajo con las siguientes características:

Nivel BIM	Procedimientos de trabajo	Marcar
Nivel BIM inicial	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente para la gestión de la información del contrato.	X
Nivel BIM medio	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM avanzado	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de organización y digitalización de la información que utilizan BIM, como la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM integrado	Procedimientos de trabajo certificados en la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato. También se utilizará un manual de entrega de la información (IDM) basado en la serie de Normas UNE-EN ISO 29481 o equivalente.	

Para compartir y entregar la documentación que sea requerida durante la ejecución del contrato, el contratista empleará el Entorno Común de Datos (CDE) que proporcione el órgano de contratación.

El contratista es el encargado de producir los siguientes modelos BIM:

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Modelo BIM	Entrega	Comentario	Marcar
Modelo de proyecto básico o de trazado (en el caso de que se redacte proyecto de trazado)	Junto con el proyecto de trazado.	Modelo BIM que incorpora la información necesaria hasta alcanzar el nivel de información requerido para la aprobación del proyecto básico o de trazado.	X
Modelo de proyecto de construcción o ejecución	Junto con el proyecto de construcción.	Modelo BIM que alcanza suficiente definición para realizar la evaluación técnica de la actuación y para poder ser utilizado en obra para llevar a cabo la construcción.	X

Si para la generación y/o actualización de los distintos modelos exigidos resultase necesaria o conveniente la captura de nubes de puntos, el contratista deberá capturarlas y tratarlas con los medios y técnicas que se estimen convenientes y que sean autorizados por el Director del contrato.

Los licitadores al contrato de servicios para la redacción del proyecto incluirán en su oferta técnica sus propuestas para dar cumplimiento a los requisitos BIM solicitados, así como sus compromisos técnicos (por ejemplo, el porcentaje mínimo de mediciones a obtener de los modelos, los planos a obtener de los modelos...).

Las funciones de supervisión BIM desde el inicio hasta la finalización del contrato las ejercerá el órgano de contratación, con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas.

El responsable BIM del contrato del órgano de contratación es el único encargado de la revisión y validación de los entregables BIM y de dar la conformidad al Plan de Ejecución BIM.

1.2 Responsabilidad del contratista

Los requisitos BIM establecidos en el presente pliego no cambian ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes del contrato.

El contratista deberá respetar los plazos máximos que el órgano de contratación establezca para los entregables BIM en el presente pliego y que se incluirán en el Programa de entrega de la información (PEI).

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

El contratista será responsable de los entregables BIM cuya producción tenga encomendada y de la calidad de estos, debiendo responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten. Por tanto, será responsable de implementar los procesos de control y aseguramiento de la calidad en la producción, intercambio y entrega de la información BIM al órgano de contratación.

Además, el contratista será responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en la supervisión BIM que pueda realizar.

1.3 Propiedad y confidencialidad de la información BIM

El órgano de contratación se declara propietario de toda la información BIM producida durante la ejecución del contrato, ya sea digital o no digital, y del derecho a su uso.

El contratista tiene derecho de uso durante la ejecución del contrato. Cualquier otro uso lucrativo o no de la información BIM deberá ser autorizado previamente por el órgano de contratación. Este derecho del contratista se extenderá en las mismas condiciones a sus posibles subcontratas.

1.4 Estándares o documentos de referencia

De manera complementaria a lo definido en este Anejo BIM, serán de aplicación la Orden Circular 5/2024 sobre el sistema de clasificación RCEclass y las Guías y Manuales BIM que apruebe la Dirección General de Carreteras.

De manera supletoria a lo definido en este Anejo BIM o en los documentos citados anteriormente, se utilizarán como referencia los documentos de la Comisión Interministerial BIM.

1.5 Glosario de términos BIM

Activo: elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Activo construido: infraestructura o edificio construido, incluyendo sus componentes y sistemas asociados, que se crea como resultado de ejecutar un proyecto de construcción.

Actuación: redacción de un proyecto, ejecución de una obra o gestión y mantenimiento de un activo, mediante la celebración de contratos del sector público.

Agente: persona, organización o unidad de la organización involucrada en un proceso de construcción. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Atributo: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Autor: productor de archivos de modelos o documentos. Se refiere a la autoría de la documentación.

BEP: BIM Execution Plan. Ver Plan de Ejecución BIM.

BCF: BIM Collaboration Format. Estándar abierto con esquema XML que permite comunicaciones del flujo de trabajo entre las soluciones de software BIM y se emplea en la creación, notificación y gestión de incidencias de los modelos BIM, mantenido por buildingSMART International.

CAD: Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos de ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.

CDE: Common Data Environment. Ver Entorno Común de Datos.

Ciclo de vida: secuencia de fases que comprende distintas tareas a lo largo del tiempo desde la definición de los requisitos hasta la gestión del fin de la vida útil de un activo, abarcando su concepción, diseño, construcción, explotación u operación, mantenimiento o conservación, así como su desactivación.

COBie: Construction Operations Building Information Exchange. Especificación para estructurar la información de los activos de forma tabular y facilitar que se pueda importar de forma ágil a una solución para la gestión y mantenimiento de un activo.

Contenedor de información: conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. Incluye un subdirectorío, un archivo de información (que incluye modelo, documento, tabla, programación) o un subconjunto distinto de un archivo de información, como un capítulo o sección, capa o símbolo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Disciplina: cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los elementos que forman parte del modelo BIM, dependiendo de su función principal.

Documentación as-built: documentación final de obra. Conjunto de documentación e información gráfica y no gráfica que refleja el estado real de una edificación o infraestructura al finalizar su ejecución.

Elemento: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los elementos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

Entregable BIM: aquel contenido que es obtenido total o parcialmente del modelo BIM, a través de los modelos de producción y federado, así como la documentación o archivos necesarios para la gestión de dichos modelos.

Entorno Común de Datos: fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Solución tecnológica que integra un flujo de trabajo para gestionar, entregar y revisar la información, por parte de todos los agentes involucrados.

Equipo de desarrollo de la actuación: contratista y sus subcontratistas.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Escaneo laser: proceso de generación rápida de datos de nube de puntos de estructuras, terreno o vegetación, obtenidas utilizando tecnología láser 3D fija, móvil o aérea.

Fase de desarrollo: parte del ciclo de vida durante el cual se diseña, construye y pone en servicio un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Fase de operación: parte del ciclo de vida durante el cual se utiliza, opera y mantiene un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Federación: creación de un modelo BIM a partir de la agregación de modelos de producción.

Formato abierto: aquel que reúne las siguientes condiciones: que sea público y su utilización sea disponible de manera gratuita o a un coste que no suponga una dificultad de acceso, y que su uso y aplicación no esté condicionado al pago de un derecho de propiedad intelectual o industrial.

Formato propietario: formato nativo de una plataforma concreta de software cuya estructura y definición depende de una entidad privada, por oposición a formatos abiertos.

Gestión de la información: tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información.

Gemelo digital: representación digital de una obra física, utilizada principalmente para los fines de su explotación y mantenimiento. El gemelo digital evoluciona a medida que avanzan las modificaciones, renovaciones, explotación y mantenimiento del activo real.

Globally Unique Identifier (GUID): Identificador único global de un elemento, que se corresponde a un código alfanumérico que el software genera automáticamente. En un archivo IFC este código podrá comprobarse en el IfcGloballyUniqueId del elemento.

IFC: Industry Foundation Classes. Modelo de datos definido por la serie de Normas UNE-EN ISO 16739. Formato basado en estándares abiertos de intercambio de información digital.

Incidencia: deficiencia en la información o riesgo asociado a los activos.

Intercambio de información: acto de satisfacer un requisito de información o parte de él. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Interoperabilidad: Capacidad de diversos sistemas y organizaciones para trabajar juntos intercambiando información. La interoperabilidad puede referirse a software, procesos, formatos de archivo, etc.

Matriz de responsabilidades: organigrama que describe la participación de varias funciones en la ejecución de tareas o en la provisión de entregables. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Metadato: descripción estandarizada de las características de un conjunto de datos. En el contexto del documento electrónico, cualquier tipo de información en forma electrónica asociada a los documentos electrónicos, de carácter instrumental e independiente de su contenido, destinada al conocimiento inmediato y automatizable de alguna de sus características, con la finalidad de garantizar la disponibilidad, el acceso, la conservación y la interoperabilidad del propio documento.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Modelo BIM: es una representación tridimensional, digital y compartida de las características físicas y funcionales de un activo de un activo y que se utiliza para facilitar los procesos durante el ciclo de vida de los activos, y proporcionar una base confiable para la toma de decisiones.

Modelo de información: conjunto de contenedores de información estructurada (modelos, programaciones y bases de datos) y no estructurada (documentación, videoclips y grabaciones de audio). (Fuente UNE-EN ISO 19650)

Modelo de información del proyecto y del activo: conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada, relativos a la fase de desarrollo de una actuación (diseño o construcción) o bien a la fase de explotación y mantenimiento del activo construido.

Modelo federado: agregación de distintos modelos de producción en un modelo BIM mediante referencias externas.

Modelo de producción: también llamado modelo parcial o submodelo. Modelo digital y compartido. Contiene información estructurada y está compuesto de sistemas y elementos tridimensionales. La información que contiene es geométrica (forma, dimensiones, apariencia) y no geométrica (datos en forma de parámetros con valores específicos).

Nivel BIM: nivel de aplicación de BIM en la gestión de la información de un contrato establecidos en el Plan de Incorporación de la metodología BIM en la contratación pública.

Nivel de información necesario: marco que define el alcance y detalle de la información. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Norma: especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un Organismo reconocido, a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa. Fuente: Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Nube de puntos: representación digital tridimensional de un objeto o espacio físico, que consiste en una gran cantidad de puntos discretos en el espacio, cada uno con una coordenada (x, y, z) y un color. Estos puntos se obtienen mediante la captura de datos con tecnologías como escáneres láser 3D, cámaras estéreo o drones equipados con cámaras, y luego se utilizan para crear modelos 3D detallados y precisos de objetos o entornos.

Objetivo BIM: resultado que se quiere alcanzar al emplear BIM durante las fases del ciclo de vida de un activo.

Objeto: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los objetos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

OpenBIM: enfoque colaborativo y abierto para la planificación, diseño, construcción y operación de edificios e infraestructuras que se basa en estándares abiertos y en el intercambio de información entre diferente software y herramientas BIM.

Parámetros: variables usadas para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Parte contratada: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Equivaldría al contratista según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratada candidata: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios en fase de licitación. Equivaldría al licitador según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratante: receptor de información relacionada con obras, bienes o servicios por la parte contratada principal. Equivaldría al órgano de contratación según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Plan de Ejecución BIM: documento enfocado a la gestión de información BIM, 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 el órgano de contratación en la licitación de un contrato.

Programa de entrega de la información (PEI): documento para gestionar las entregas de información previstas durante el desarrollo de una actuación.

Propiedad: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Requisitos de información: especificación que establece la información que hay que producir, cuándo se produce su método de producción y su destinatario. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información de la organización (OIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del activo (AIR): requisitos de información relativos a la operación del activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del proyecto (PIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos del intercambio de información (EIR): requisitos de información relativos a una contratación (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Secuencia constructiva: proceso de añadir la línea temporal al modelo BIM.

Sistema: conjunto de elementos interconectados que cumplen una función específica en un activo. Estos sistemas pueden incluir sistemas mecánicos, eléctricos, de fontanería, de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), sistemas estructurales, entre otros.

Sistema de Información Geográfica (SIG): sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.

Subcontratista: persona física o jurídica que celebra un contrato con la parte contratada por el órgano de contratación para realizar todo o parte de la ejecución de la obra o la prestación del servicio contratado.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Subdisciplina: agrupación de forma lógica de aquellos elementos contenidos en las disciplinas, esta agrupación corresponde a un nivel intermedio entre la disciplina y el elemento.

UNE-EN ISO 19650: serie de Normas que establece los conceptos y principios recomendados para los procesos de negocio en el sector de la construcción, siendo un apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos cuando se utiliza BIM. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1).

Uso BIM: medio para aplicar BIM durante el ciclo de vida de un activo para lograr uno o más objetivos BIM.

2 Objetivos BIM

Se establecen los siguientes objetivos BIM para la ejecución del presente contrato, que son los marcados con una cruz:

Código	Objetivo BIM	Descripción	Marcar
O_SOS	Sostenibilidad	Buscar el equilibrio considerando la explotación de los recursos disponibles sin sacrificar la capacidad de renovación de estos en un futuro, basándose en modelos medioambientales, económicos y sociales.	
O_FUI	Fuente única de información	Mitigar las pérdidas y la duplicidad de información durante los intercambios entre agentes y fases del ciclo de vida, reutilizando la información generada en fases anteriores. Se fomenta la colaboración entre los agentes implicados y la interoperabilidad entre las plataformas, aumentando así la eficacia y reduciendo los tiempos de gestión.	X
O_COH	Coherencia	Aumentar la coherencia y fiabilidad entre las soluciones de los diferentes equipos de trabajo, así como de la documentación generada, reduciendo la existencia de incongruencias en todo el ciclo de vida del activo.	X
O_COM	Comunicación	Incrementar la permeabilidad de la información a los distintos agentes intervinientes durante el ciclo de vida de un activo, mejorando la comunicación tanto interna como externa.	X
O_COO	Coordinación	Optimizar la coordinación entre las soluciones de las diferentes disciplinas, así como entre los distintos agentes implicados, posibilitando la detección temprana de problemas y reduciendo riesgos para fases posteriores.	X
O_CYS	Control y seguimiento	Disponer de recursos que faciliten el control, tanto técnico como económico, y el seguimiento del activo construido durante su ciclo de vida.	
O_TDE	Toma de decisiones	Proporcionar soporte para la toma de decisiones basada en información más fiable y de calidad.	X
O_CAL	Calidad	Aumentar y asegurar la calidad a lo largo de cada una de las fases del ciclo de vida del activo, minimizando imprevistos y desviaciones.	X
O_MRI	Mitigación de riesgos	Mitigar los riesgos relacionados con la actuación gracias a simulaciones virtuales, incrementando, por ejemplo, la seguridad de los procesos	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

		constructivos o evitando retrasos en la ejecución de las obras.	
O_SYS	Seguridad y Salud	Mejorar la seguridad y salud durante todo el ciclo de vida, facilitando la realización de estudios de seguridad y salud, así como de prevención de riesgos laborales.	
O_GAC	Gestión de activos	Mejorar la gestión del activo en fases de explotación y mantenimiento, así como la desactivación, disponiendo de información digital fiable.	
...	...	...	

3 Usos BIM

Se establecen los siguientes usos del modelo BIM para la ejecución del presente contrato, asociados a los objetivos BIM requeridos por este órgano de contratación:

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
Nivel BIM inicial	U_MOD	Creación de modelos BIM	Producir un modelo BIM para materializar el proceso de diseño y construcción del activo, favoreciendo la visualización del avance de la fase de redacción del proyecto o la ejecución de la obra, así como la revisión y validación de dicho modelo, además de la coordinación y comunicación entre agentes implicados.	X
	U_DOC	Documentación	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de documentación (planos, tablas, informes, etc.).	X
	U_COO	Coordinación 3D	Analizar la integración espacial de los elementos constructivos en el modelo BIM de las distintas disciplinas, resolviendo colisiones o interferencias antes de la propia construcción, así como verificar su correcta georreferenciación.	X
	U_GDE	Gestión documental, colaboración y entrega digital (CDE)	Comunicar y gestionar la información contenida en el modelo de información de una actuación de manera ordenada entre los diferentes agentes implicados mediante el empleo de procesos y flujos de información.	X
Nivel BIM medio	U_REU	Reuniones digitales	Mejorar la comunicación en las reuniones de seguimiento de la actuación y/o toma de decisiones en cualquier fase del ciclo de vida gracias a la visualización del modelo BIM.	X
	U_MED	Mediciones	Analizar los costes de la construcción del activo en el modelo BIM, siendo éste una fuente de obtención y verificación de mediciones y presupuestos, asegurando la coherencia con el resto de documentación e información y facilitando el acceso al coste global de la actuación y sus posibles alternativas.	X
	U_INR	Infografías y recorridos virtuales	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de infografías, recorridos virtuales y otra documentación gráfica, destinada a comunicación comercial, institucional o su difusión pública, así como para su empleo a nivel interno.	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Nivel BIM avanzado	U_SIM	Simulación constructiva	Analizar de manera virtual la secuencia de los trabajos de construcción y contribuir a la toma de decisiones, mediante la integración del plan de obra en el modelo BIM. Reducción de riesgos e incertidumbres mediante la detección anticipada de posibles incidencias en la ejecución.	
	U_ANC	Análisis y cálculos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la realización de análisis y cálculos relacionados con la sostenibilidad como, por ejemplo, la obtención de certificaciones energéticas, análisis lumínicos, acústicos, de ventilación, climatización, cálculo de la huella de carbono, gestión de residuos, etc. También se incluyen aquí aquellos análisis, cálculos y simulaciones estructurales, de tráfico, evacuación en caso de emergencia, determinación de cuencas hidrográficas, etc.	
	U_REQ	Validación de requisitos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la revisión del cumplimiento de requisitos, validación de normativa o criterios de diseño.	
	U_MAN	Mantenimiento o conservación	Utilizar el modelo BIM para el control y planificación del mantenimiento o conservación del activo durante su vida útil. Integración y vinculación de los modelos con los Sistemas de Gestión del Mantenimiento de Activos, facilitando la creación de un gemelo digital del activo construido.	
	U_EXP	Explotación y gestión de activos	Utilizar la información contenida en el modelo BIM como soporte a la explotación, operación y gestión de activos, incluyendo la desactivación, así como fuente de los sistemas de gestión.	
Nivel BIM integrado	U_SIG	Integración BIM-SIG	Comunicar bidireccionalmente entre los sistemas de información geográfica (SIG) y el modelo BIM, de forma que se pueda emplear la información previa (planeamiento urbano, instalaciones, etc.) en el modelado y la información contenida en el modelo BIM se pueda tratar a escala territorial.	

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
En cualquier nivel	U_LEV	Levantamiento digital	Recopilar en un modelo BIM (<i>modelo EBIM Existing Building Information Modelling</i>) la información de las condiciones actuales de un emplazamiento y entorno, incluyendo activos si los hubiera.	X
	U_OBR	Seguimiento de obra	Utilizar el modelo BIM para la realización del control del avance de la obra, así como, en su caso, la	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

			posible obtención de mediciones de los elementos ejecutados para las certificaciones de obra o los contrastes pertinentes que permitan verificar a posteriori la certificación.	
	U_LOG	Logística y acopios	Utilizar el modelo BIM como soporte para planificar la logística en obra, gestionando en el tiempo espacios para acopios e instalación y movimiento de maquinaria.	
	U_PRE	Prefabricación	Utilizar la información contenida en el modelo BIM para facilitar la fabricación industrializada de componentes o cualquier elemento que forme parte de la construcción.	
	U_BUI	Modelo construido (<i>as-built</i>)	Recopilar en un modelo BIM la información final de obra del activo, tanto a nivel de geometría como de datos e información vinculada de los elementos constructivos, que sirva de referencia a las futuras actuaciones que se realicen en el activo.	
	U_INV	Inventariado	Recopilar en un modelo BIM la información de un activo construido para obtener una base de datos de inventario correcta y dar de alta activos inventariados en un sistema de gestión y mantenimiento de activos. Este modelo podrá ser utilizado como base para el mantenimiento y conservación, y su utilización en actuaciones futuras.	
	U_SYS	Seguridad y Salud	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la elaboración de documentación y la toma de decisiones relativa a la prevención de riesgos laborales.	

4 Requisitos del modelo BIM

4.1 Unidades

El sistema de unidades a emplear durante la ejecución del contrato será el Sistema Internacional de Unidades con hasta tres decimales de precisión.

4.2 División y federación del modelo BIM

El contratista deberá definir una propuesta de estructuración del modelo BIM que incluirá en el Plan de Ejecución BIM. La propuesta incluirá tanto la división como la federación de modelos.

La división deberá realizarse de manera lógica y coherente con las necesidades del contrato, siendo los criterios de división los siguientes: disciplinas y, en su caso, subdisciplinas, tamaño de archivo o software empleado.

La federación deberá realizarse de manera que sea práctica para el uso de los modelos resultantes, siendo los criterios más correctos la federación por disciplina o intradisciplinar y a nivel de actuación o pluridisciplinar.

4.3 Geolocalización del modelo BIM

Salvo causa justificada y acordada con el órgano de contratación, para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato se utilizará la proyección UTM con sistema de referencia geodésico ETRS-89, de acuerdo con el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. Asimismo, como sistema de referencia altimétrico se tomará el nivel medio del mar en Alicante, materializado por la Red de Nivelación de Alta Precisión de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, debiendo quedar todos los elementos del modelo BIM referenciados a estos niveles y ejes.

Los modelos BIM deberán contener información de donde se encuentra el norte geográfico, aunque los planos extraídos a partir de estos modelos podrán reorientarse gráficamente de manera que facilite el trabajo, debiendo aparecer en cada plano de planta el norte geográfico.

En los modelos BIM se ubicarán elementos señalizadores del punto de referencia asociado a la base oficial cartográfica.

4.4 Requisitos de los elementos del modelo BIM

4.4.1 Nivel de información

Tomando como referencia lo indicado en Norma UNE-EN 17412-1, se define el **nivel de información** como la cantidad mínima de información necesaria para satisfacer cada requisito relevante y no más, para evitar sobrecargar a los elementos del modelo con información que no se va a utilizar.

El **nivel de información** se divide en tres conceptos:

- a) la información geométrica, que se refiere al detalle que describe la complejidad geométrica de los elementos del modelo BIM y su relación con elementos colindantes,
- b) la información no geométrica o alfanumérica de los elementos del modelo BIM y
- c) información vinculada, es decir, la documentación, de los elementos del modelo BIM.

El nivel de información de los elementos del modelo BIM del presente contrato será el especificado a continuación:

- **Información geométrica**

La información geométrica se define a partir de la especificación Level of Development (LOD) Specification. Part I & Commentary for Building Information Models (2023) de BIM Forum. Los LOD aplicables en el presente contrato para cada uno de los modelos BIM solicitados en el apartado 1.1 serán, como mínimo:

Disciplina (según RCEclass)	LOD
	Modelos BIM de proyecto de trazado y de proyecto de construcción
<i>Movimiento de tierras</i>	300
<i>Geotecnia</i>	200
<i>Drenaje</i>	200 ⁽¹⁾
<i>Estructuras</i>	300
<i>Túneles</i>	300
<i>Instalaciones</i>	200
<i>Firmes</i>	300
<i>Señalización, balizamiento y sistemas de contención</i>	300
<i>Integración ambiental</i>	300
<i>Obras complementarias</i>	300
<i>Urbanización</i>	300
<i>Arquitectura</i>	300
<i>Gestión de residuos</i>	200

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

<i>Entorno</i>	<i>300</i>
<i>Trazado</i>	<i>300</i>

(1) Las Obras de drenaje transversal (ODT) se modelarán con un LOD 300.

- Información no geométrica o alfanumérica**

La información no geométrica estará contenida en parámetros, llamados propiedades o atributos, y estructurada en grupos de propiedades (*Pset por sus siglas en inglés*).

Las propiedades y grupos de propiedades aplicables para el presente contrato serán los definidos en la tabla incluida dentro del Apéndice 1- Nivel de información alfanumérica.

Esta estructura de propiedades y grupos de propiedades será plenamente visible y operable en formatos basados en estándares abiertos.

Cuando el contratista utilice propiedades y grupos de propiedades propios durante la generación de los modelos BIM, estos deberán de estar claramente identificados y no ser incorporados a los entregables finales BIM requeridos.

- Información vinculada**

La documentación a vincular a los elementos del modelo BIM durante el presente contrato es la siguiente:

Información vinculada	Descripción	Propiedad personalizada (*)
<i>Planos de detalle</i>	<i>Planos de detalle del elemento</i>	<i>DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de los planos de detalle)</i>

(*) El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas para la vinculación de documentación a los elementos del modelo BIM.

4.4.2 Sistema de clasificación

El contratista establecerá el sistema de clasificación *RCEclass* como sistema de clasificación para el presente contrato, que aplica a todos los elementos de los modelos BIM. En el siguiente enlace electrónico se encuentra disponible toda la documentación relativa a RCEclass: <https://www.transportes.gob.es/carreteras/rceclass>.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Todos los elementos de los modelos BIM estarán clasificados según las tablas FUNCIONES, ESTADOS y COMPLEJOS de RCEclass. Para la aplicación de la tabla de FUNCIONES, se tendrá en cuenta que a los elementos correspondientes a la subdisciplina de OBRAS DE PASO (F_EST_05) solo les será requerida la clasificación según las clases de nivel 3 de la tabla de FUNCIONES (F_EST_05_XX), salvo que por alguna necesidad concreta se considere oportuna su clasificación según las clases inferiores a dicho nivel 3.

Esta información se incluirá en los modelos BIM con esquema IFC empleando las propiedades del Pset RCE_CLA, definido en el Apéndice 1 - Nivel de información alfanumérica.

4.4.3 Sistema de codificación o nombrado de elementos

El nombrado de los elementos que conforman el modelo BIM durante la ejecución del presente contrato seguirá el siguiente sistema de codificación o nombrado:

<Disciplina>_<FunciónElemento>_<Texto libre 1>_<Texto libre 2>

Descriptor	Definición
Disciplina	Acrónimo de disciplina a la que pertenece el elemento (máximo 3 caracteres), según RCEclass.
Función de elementos	Acrónimo de la función principal que desempeña el elemento (máximo 4 caracteres)
Texto Libre 1	Breve descripción del elemento mediante texto libre empleando la morfología PascalCase. (máximo 20 caracteres)
Texto Libre 2	Tipología, Modelo, Dimensiones u otra característica que distinga un elemento con el mismo nombre de otro, en morfología PascalCase. Sólo se utilizaría en el caso de que se tengan distintas tipologías dentro del mismo elemento

5 Entregables BIM

Los entregables BIM del presente contrato deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Los entregables serán obtenidos total o parcialmente del modelo BIM, siempre que sea posible y práctico, debiendo estar referenciados al modelo o modelos originadores.
2. En el caso de que existieran entregables no extraídos a partir del modelo BIM, estos deberán estar claramente identificados y ser coherentes con él.
3. La estructura de información de los entregables y de los modelos de los que provienen debe ser uniforme.
4. Todos los modelos y sus entregables derivados deben estar correctamente geolocalizados.
5. Se deberán realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad pertinentes tanto a los entregables como a los modelos de los que han sido extraídos.
6. Todos los entregables previstos en el presente pliego se incluirán en el Programa de entrega de la información (PEI), que será un anejo al Plan de Ejecución BIM y que se actualizará durante la ejecución del contrato, entregándose una versión final con el listado de entregables definitivo.
7. La entrega de toda la documentación y archivos BIM se producirá a través del Entorno Común de Datos, mediante la estrategia y los hitos definidos en el Plan de Ejecución BIM.

Los entregables BIM serán al menos los definidos en los siguientes subapartados.

5.1 Modelos BIM

El contratista entregará al órgano de contratación, coincidiendo con cada hito de entrega parcial y a la finalización de los trabajos, los modelos de producción en formato abierto IFC4.3 ADD2 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024 o un formato equivalente.

Si el contratista propusiera usar versiones previas de IFC, como, por ejemplo, IFC4 ADD2 TC1 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2020 o IFC 2x3 según la Norma UNE-EN ISO 16739:2016, deberá explicar las razones y recibir una autorización expresa por parte del responsable BIM del contrato del órgano de contratación.

Además, el contratista entregará dichos modelos de producción en formato propietario del software utilizado, siguiendo los criterios requeridos para la división del modelo BIM. Junto

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

con estos modelos, se incluirán todos los archivos y plantillas necesarios para visualizar, importar y exportar tanto los modelos como la información contenida en ellos.

Asimismo, el contratista entregará los archivos que permitan reproducir y modificar el trazado de los ejes y sus secciones completas en los software de diseño (en particular, archivos nativos de trazado y archivos LandXML).

Los modelos deberán cumplir los requisitos solicitados en cuanto al nivel de información, sistema de clasificación, así como sistema de codificación o nombrado de los elementos.

El contratista facilitará un visor de modelos en formato abierto que permita federar todos los modelos producidos, generar secciones, realizar filtros de visualización y selección, así como analizar los modelos.

El contratista entregará también el modelo federado en formato propietario del software empleado. El modelo federado será compatible con el visor gratuito especificado por el contratista en el BEP.

5.2 Derivados de los modelos BIM

5.2.1 Planos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_DOC Documentación	X
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de los planos. El contratista entregará los planos extraídos del modelo BIM en el formato de <i>software</i> propietario, además de en formato CAD y PDF, debiendo emplear los archivos de configuración de exportación para mantener el estilo gráfico. Por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, determinados planos de detalle podrán no generarse a partir del modelo BIM, recogiendo en el Plan de Ejecución BIM y previa conformidad por el responsable BIM del contrato del órgano de contratación. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano. El índice de planos deberá contener la siguiente información: • Diferenciación entre planos extraídos del modelo BIM, planos no extraídos de éste y planos mixtos, es decir, con ambas procedencias. • Modelo de producción del que procede o al que queda vinculado. • Código y nombre del plano según las reglas para el nombrado de archivos establecidas en el Plan de Ejecución BIM.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

5.2.2 Mediciones y presupuestos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_MED Mediciones	X
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de las mediciones del presupuesto, debiendo justificar la procedencia y vinculación de las mismas con los modelos de producción. Para ello, en las distintas unidades de obra se indicará en el campo comentarios de las líneas de medición lo siguiente: - El modelo y el elemento de dicho modelo del cual se ha tomado la medición. - El identificador Globally Unique Identifier (GUID) del elemento correspondiente a la línea de medición. Además, a cada elemento del modelo BIM que se desee medir se le deberá añadir información sobre el código y descripción de la unidad de obra del presupuesto asociada en forma de propiedades, permitiendo la extracción organizada de información del modelo BIM, como, por ejemplo, información relativa a cantidades (m, m2, m3, etc.). A las mediciones obtenidas del modelo BIM, se deberán añadir aquellas mediciones que no es posible obtenerlas del mismo por no responder a elementos modelados o ser elementos que han sido modelados con un nivel de detalle insuficiente para desglosar en mediciones. Las mediciones del presupuesto se entregarán en formato propietario, así como en formato PDF. El contratista podrá usar para la obtención del presupuesto cualquier software compatible con el formato BC3 o equivalente.		

5.2.3 Nubes de puntos (en caso de haberse realizado)	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_LEV Levantamiento digital, U_BUI Modelo construido (as-built) y/o U_INV Inventariado	X
El contratista entregará la nube de puntos empleada para la generación del modelo de condiciones existentes, tanto en formato abierto E57 como en formato propietario, según el software de tratamiento que utilice el escáner láser, en el sistema de referencia geodésico y altimétrico indicado anteriormente. Asimismo, se entregarán las imágenes panorámicas superpuestas a la nube de puntos a color y se presentará un informe de ejecución de nube de puntos, incluyendo autor, proceso, instrumentación utilizada y software de visualización.		

5.2.4 Planificación y simulaciones constructivas	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_SIM Simulación constructiva	
El contratista extraerá del modelo BIM la planificación y simulación constructiva en forma de archivo de software específico de planificación en formato propietario y en forma de vídeo o animación que muestre visualmente la secuencia de los trabajos de ejecución de		

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

las obras en el tiempo. El video o animación se entregará en formato propietario, además de en formato abierto AVI o equivalente.

Para ello, el contratista añadirá a los elementos del modelo BIM información sobre la fase temporal de ejecución, la ocupación de una zona durante la ejecución de las obras o la identificación de la actividad en forma de propiedades.

5.2.5 Documentación gráfica

Marcar si se ha seleccionado el uso BIM:
U_INR Infografías y recorridos virtuales

El contratista entregará durante la ejecución del contrato documentación gráfica destinada a comunicación a terceras partes o difusión de las actuaciones.

Los videos y recorridos virtuales se entregarán en formato abierto AVI o equivalente y las infografías en formato abierto TIFF, JPEG o equivalente con calidad adecuada para su impresión, así como en formatos propietarios en su caso.

5.2.6 Documentación SIG

Marcar si se ha seleccionado el uso BIM:
U_SIG Integración BIM-SIG

El contratista entregará los escenarios tridimensionales en los que se haya desarrollado la integración BIM-SIG mediante aplicaciones web SIG y enlaces vía url, además de en formato abierto SLPK.

5.2.7 Informes, especificaciones y similares**5.2.7.1 Informe de detección de interferencias**

Marcar si se ha seleccionado el uso BIM:
U_COO Coordinación 3D

X

El contratista deberá realizar el estudio de colisiones o interferencias para garantizar la coordinación espacial del modelo BIM. Dicha coordinación espacial se llevará a cabo a nivel de disciplina (intradisciplinar) y a nivel de actuación (pluridisciplinar).

Este estudio generará unos informes de detección de interferencias que, según las necesidades de coordinación y la dificultad de las soluciones, podrán resolverse internamente, en reuniones digitales, o requerir algún tipo de tramitación administrativa, siempre en el marco de la normativa vigente. El contratista entregará dichos informes al órgano de contratación, con cada hito de entrega de modelos BIM.

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

5.2.7.2 Informe de control de calidad de la información BIM

El contratista deberá realizar controles de calidad en la producción de la información BIM, en el intercambio de información BIM y en la entrega de información BIM, según lo indicado en el apartado correspondiente de este pliego.

Estos controles de calidad se materializarán en los informes de control de calidad, que se entregarán al órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de informe de control y aseguramiento de la calidad, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

5.2.7.3 Registro de comentarios y actas de reuniones	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_REU Reuniones digitales	X
El contratista establecerá una plantilla para actas de reuniones digitales y será el encargado de realizar dichas actas, entregándolas posteriormente al órgano de contratación.		

5.2.8 Otros entregables: memoria, anejos, pliego de prescripciones técnicas particulares.

En el índice de la documentación del proyecto deberán estar incluidos todos los entregables BIM requeridos.

En cada uno de los anejos a la memoria deberá estar descrita la vinculación entre dicho anejo y los modelos BIM en los que queda contemplada la información.

En particular, los elementos de los modelos BIM deberán estar nombrados de la misma forma en todos los documentos y archivos (memoria, anejos a la memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y modelos) con el fin de garantizar una mayor trazabilidad y coherencia en la información producida.

6 Recursos

6.1 Recursos humanos

El equipo técnico BIM por parte del contratista del presente contrato contendrá los siguientes roles BIM con, al menos, las funciones que se especifican a continuación.

Se debe tener en cuenta que un rol BIM podrá ser ejercido por más de una persona, así como una persona podrá asumir más de un rol BIM o responsabilidades de diferentes roles.

Responsable BIM contratista: responsable ante el órgano de contratación de la gestión de la información BIM durante la ejecución del contrato, incluyendo la desarrollada por posibles subcontratistas. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación
- Proponer la estrategia y los procesos para el cumplimiento de los objetivos y usos BIM establecidos
- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Establecer la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información
- Entender la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación
- Definir el entorno tecnológico (software) para el desarrollo de los modelos BIM, garantizando la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Asegurar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos por el órgano de contratación y definir sus propios procesos de control de calidad internos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Desarrollar el Plan de Ejecución BIM
- Verificar la información de referencia y los recursos compartidos del órgano de contratación, completando aquella información y recursos que no estén disponibles en el momento de la formalización del contrato

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

- Programar el desarrollo de los modelos BIM, en el que se incluyan hitos relevantes (intercambio de información, controles de calidad, etc.)
- Planificar, desarrollar y gestionar el equipo BIM del contratista, dirigiendo y guiando el proceso de implementación de nuevos flujos de trabajo
- Monitorizar el desarrollo de los modelos BIM, anticipándose a posibles problemas en la realización de éste
- Asegurar que los posibles subcontratistas cumplan con lo establecido en el Plan de Ejecución BIM
- Actuar de interlocutor BIM con el responsable BIM del contrato del órgano de contratación
- Coordinar las reuniones digitales con el órgano de contratación
- Garantizar la integridad de la información del modelo BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Validar los entregables BIM previamente a su entrega al órgano de contratación

Coordinador BIM: rol BIM de apoyo al responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Garantizar el buen uso del entorno tecnológico establecido y la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Garantizar el cumplimiento del Plan de ejecución BIM
- Garantizar el correcto uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Generar el modelo base georreferenciado
- Generar, mantener y gestionar el modelo federado de las distintas disciplinas
- Realizar la coordinación espacial del modelo BIM sobre el modelo federado
- Realizar sesiones de coordinación entre disciplinas en torno al modelo federado

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

- Realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos, elaborando los informes pertinentes, y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación
- Garantizar la integridad de la información de los modelos BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Garantizar la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación

Coordinador BIM de disciplina: rol BIM responsable de los modelos de producción de su disciplina ante el responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Garantizar el cumplimiento del Plan de Ejecución BIM
- Usar el Entorno Común de Datos
- Utilizar la información de referencia y los recursos compartidos
- Coordinar el desarrollo del modelo de producción de su disciplina
- Realizar el intercambio de información según lo establecido para la realización de la coordinación espacial de los modelos BIM
- Resolver las colisiones o interferencias específicas de su disciplina (coordinación intradisciplinar)
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Garantizar la elaboración de los entregables BIM propios de su disciplina
- Realizar los controles de calidad establecidos y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación

Técnico BIM: entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar el cumplimiento del Plan de Ejecución BIM
- Usar el Entorno Común de Datos
- Hacer uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Desarrollar la información contenida en los modelos de producción de manera coordinada
- Preparar la información según lo establecido para su intercambio
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Realizar los controles de calidad establecidos
- Elaborar los entregables BIM

Gestor de la información: entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Gestionar el Programa de entrega de la información (PEI)

6.2 Recursos materiales

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el software que será utilizado en la ejecución del contrato en función de los usos BIM requeridos y los requisitos del modelo BIM. Para cada software se identificará, al menos, la versión, propósito de su utilización y formatos que genera.

En el caso de un software de diseño o producción, deberá exportar a formato abierto.

En el caso de que un software no exporte a formato abierto o lo haga limitadamente, se deberá definir el software que transformará el formato generado a formato abierto.

El contratista deberá contar con el número suficiente de licencias autorizadas por los desarrolladores de software.

Además, se deberán tener en cuenta los requisitos mínimos del *hardware* a emplear según las recomendaciones de las casas de *software* para que las aplicaciones seleccionadas puedan soportar los procesos de captura, desarrollo, gestión e intercambio de información.

7 Establecimiento del Entorno Común de Datos

7.1 Requisitos del Entorno Común de Datos

El órgano de contratación proporcionará antes del inicio del contrato los detalles de la solución tecnológica del CDE. El contratista deberá incluir estos requisitos en el Plan de Ejecución BIM.

7.2 Estructura y nombrado de carpetas

El contratista entregará los archivos organizados según una estructura de carpetas, definida para los contratos de este órgano de contratación, que se entregará al inicio de los trabajos.

7.3 Nombrado de archivos

El nombrado de los archivos del contrato se realizará según el sistema de codificación que establezca el órgano de contratación al inicio de los trabajos.

8 Estrategia de colaboración

8.1 Coordinación espacial del modelo BIM	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_COO Coordinación 3D	X
Para el cumplimiento del uso BIM U_COO Coordinación 3D, el contratista deberá realizar una coordinación espacial del modelo BIM a tres niveles: • A nivel de producción del modelo, la realización del modelo ha de ser coordinada con los elementos existentes en el modelo BIM. • A nivel intradisciplinar, los modelos de una misma disciplina han de ser coordinados por el Coordinador BIM de disciplina antes de ser compartidos. • A nivel de actuación, el Coordinador BIM deberá coordinar todos los modelos con un modelo federado. El contratista definirá en el Plan de Ejecución BIM la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias, especificando al menos los siguientes aspectos: • Estrategia de detección de interferencias • Estrategia de resolución de interferencias • Acciones a llevar a cabo en función de la gravedad de la interferencia • Responsables de la ejecución del análisis y de llevar a cabo las acciones que deriven del mismo • Frecuencia e hitos que suponen la realización del estudio de colisiones o interferencias • Modelos sobre los que se realizará la detección de interferencias • Tolerancias para cada uno de los estudios • Categorización de la gravedad de la colisión y el tipo de interferencia • Información de los elementos que colisionan • Estado de la interferencia • Definición de la matriz de interferencias El contratista generará y entregará informes de detección de interferencias. El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

8.2 Reuniones digitales y comunicaciones	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_REU Reuniones digitales	X
Durante la ejecución del contrato, se establecerán reuniones de revisión digital periódicas en torno al modelo BIM, donde participarán los agentes determinados por el órgano de contratación. En dichas reuniones el contratista utilizará el modelo BIM, a través del Entorno Común de Datos, para explicar y transmitir el avance de la actuación. El contratista deberá determinar en el Plan de Ejecución BIM la estrategia de reuniones digitales, definiendo: • Tipo de reunión: inicio de los trabajos, informativa, formativa, de seguimiento, previa a la entrega de los trabajos • Objetivo • Canal: presencial o videoconferencia • Frecuencia: mensual, quincenal, a petición de las partes. La coordinación entre las partes será a través del Entorno Común de Datos. El contratista será el encargado de preparar las reuniones, organizarlas, invitar a los asistentes, redactar el acta de la reunión, manejar los modelos BIM durante las reuniones y llevar el seguimiento de los temas tratados.		

8.3 Intercambio de información relativa al modelo BIM

El contratista deberá atender a las siguientes indicaciones cuando se vaya a producir un intercambio de información entre agentes que intervengan en el contrato:

- El estándar IFC a utilizar será IFC 4.3 ADD2 (de forma abreviada IFC) definido por la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024. Se admitirá una versión diferente, siempre con norma ISO aprobada, tras justificación en el Plan de Ejecución BIM y conformidad por parte del órgano de contratación.
- Para la gestión de incidencias también se podrá utilizar el formato abierto BCF.
- El MVD será una de las siguientes según el destino del modelo:
 - Reference View para coordinación entre diferentes disciplinas.
 - Alignment based Reference View: enfocado a infraestructuras.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

- El entregable BIM en IFC estará correctamente jerarquizado y estructurado. Si existieran problemas en modelos de producción exportados a IFC el contratista realizará los cambios en los criterios de modelado y asignación de entidades que sean necesarios para garantizar la correcta coherencia del modelo exportado a IFC.
- El entregable BIM en IFC contendrá toda la información proveniente del modelo en formato propietario con las propiedades ubicadas en los grupos de propiedades adecuados. Se limitará el uso de la entidad genérica *IfcBuildingElementProxy*.
- Cada objeto o elemento IFC tendrá un identificador único global, contenido en *IfcGloballyUniqueId (GUID)*, evitando la duplicación de identificadores. Todos los identificadores estarán asociados a un elemento en el modelo BIM.
- El entregable BIM en IFC estará referenciado al sistema de referencia indicado en el apartado 4.3 Geolocalización del modelo BIM.

8.4 Entrega de información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM la estrategia de entrega de información al órgano de contratación, que contemplará los siguientes aspectos:

- **Qué información se entrega:** qué entregable (modelo BIM, documento, informe, memoria, etc.) se entrega.
- **Cuándo se entrega dicha información:** el plazo referido al comienzo del contrato o la fecha de entrega de la información.
- **Dónde se entrega la información y la forma de acceso a la misma:** en qué carpeta del CDE y la forma o enlace de entrada.
- **Método de notificación de la entrega y a quién se notificará:** si habrá notificaciones a través del CDE, por correo electrónico u otros medios y el listado de personas o buzones a los que se notificará.

9 Control de calidad de la información BIM

9.1 Control de calidad en la producción de la información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento y la periodicidad de los controles a realizar en cada modelo de producción, tanto en formato abierto como en formato propietario, o modelo federado durante la producción de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol/roles BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación de cambios geométricos o de información** en los modelos BIM de producción respecto a versiones anteriores.
- **Comprobaciones a nivel de archivo:** formatos, nomenclatura, tamaño, etc.
- **Comprobación sobre la geolocalización** del modelo BIM.
- **Comprobaciones a nivel de elemento del modelo BIM:** nivel de información, clasificación, codificación o nombrado, etc.
- **Comprobación división y federación del modelo BIM:** comprobar los requisitos indicados en cuanto a la división y federación del modelo BIM.
- **Coordinación espacial:** interferencias entre los elementos del modelo BIM [*si se requiere el uso BIM U_COO Coordinación 3D*].
- **Comprobación de modelos BIM según usos BIM:** comprobar si el modelo BIM está siendo utilizado según los usos BIM exigidos.
- **Programación del desarrollo del modelo BIM:** cumplimiento de hitos definidos en el BEP para la producción de la información

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.2 Control de calidad en el intercambio de información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento de los controles a realizar en el intercambio de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará. Dicho control se realizará antes de compartir la información.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación formatos de intercambio:** comprobar el cumplimiento de los requisitos relativos a formatos de intercambio.
- **Comprobación del correcto empleo del CDE.**

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.3 Control de calidad en la entrega de la información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento de los controles a realizar en la entrega de la información al órgano de contratación. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Listado de entregables BIM.** Se revisarán los entregables exigidos en el PPTP y los indicados en el Programa de entrega de la información (PEI).
- **Ubicación de entrega.** Se comprobará que la carpeta de entrega es la correcta.
- **Flujos y procesos de entrega.** Se revisará si los procedimientos de entrega han sido los indicados en el Plan de Ejecución BIM.

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

Una vez entregada la información, el órgano de contratación podrá llevar a cabo su propio control de calidad, contando con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas, sobre los entregables BIM recibidos, entre ellos, el informe de control y aseguramiento de la calidad cumplimentado por el contratista.

Como se ha establecido en el apartado 1.2, el contratista será el responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en el control de calidad que realice.

10 Plan de Ejecución BIM

Los licitadores deberán presentar en su oferta una metodología específica para dar cumplimiento a los requisitos de información BIM solicitados por el órgano de contratación.

Una vez adjudicado y formalizado el contrato, el contratista deberá desarrollar lo presentado en la oferta a través del Plan de Ejecución BIM, en el plazo máximo de un *mes* desde la formalización del contrato. El órgano de contratación revisará y dará la conformidad al Plan de Ejecución BIM. Una vez que reciba la conformidad del órgano de contratación, el Plan de Ejecución BIM vincula al contratista.

El Plan de Ejecución BIM deberá contener, al menos, la siguiente información:

- Introducción. Definición del objetivo del BEP, responsable del mismo, proceso de cambios y revisiones al BEP.
- Información sobre el contrato. Alcance, fases e hitos, agentes que intervienen, objetivos BIM, usos BIM, así como otros requisitos BIM del órgano de contratación, información de referencia y recursos compartidos, términos de confidencialidad y propiedad de la información. Si existen datos personales sobre los agentes que intervienen, estos se deberán proporcionar en un anejo al BEP, de forma que el BEP se pueda compartir con terceros.
- Estrategia del contratista para el cumplimiento de los usos BIM.
- Estrategia del contratista para el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM. División y federación del modelo BIM, geolocalización de este, requisitos de los elementos del modelo BIM.
- Entregables BIM. Modelos y derivados del modelo BIM.
- Reuniones digitales y comunicaciones.
- Control de calidad. Control en la producción, en el intercambio y en la entrega de la información.
- Recursos. Recursos humanos y recursos materiales.

El Plan de Ejecución BIM es un documento vivo, por lo que el contratista deberá mantenerlo actualizado durante la ejecución del contrato, recabando con cada actualización la conformidad del órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración del Plan de Ejecución BIM, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

10.1 Anejos al Plan de Ejecución BIM

El contratista incorporará como anejos al Plan de Ejecución BIM las siguientes plantillas, con las modificaciones o mejoras que considere necesarias respecto a las plantillas-modelo que pueda facilitar el órgano de contratación:

1. Programa de entrega de la información (PEI)

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

2. Nivel de información
3. Protocolo de modelado
4. Ficheros de configuración de parámetros
5. Sistema de clasificación de elementos
6. Plantillas para la generación de modelos BIM
7. Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM
8. Plantilla de detección de interferencias
9. Plantilla para actas de reuniones digitales

Por último, a la finalización de los trabajos, se entregará el BEP y sus anejos, actualizando si hubiera habido alguna modificación durante la ejecución del contrato.

10.1.1 Programa de entrega de la información (PEI)

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración del Programa de entrega de la información (PEI), al inicio de los trabajos de ejecución del contrato. Asimismo, el órgano de contratación podrá entregar al contratista el PEI de contratos en fases anteriores del ciclo de vida del activo.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá el PEI finalmente aprobado por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM, manteniéndolo actualizado durante la ejecución de los trabajos.

El PEI contiene la relación de entregables BIM con información acerca del nombre del archivo, formato y fecha de entrega, breve descripción, responsable de entrega, etc.

La primera versión del PEI se completará con los entregables BIM previstos en el presente pliego. En particular, se incorporarán al PEI los plazos previstos para los modelos BIM del apartado 1.1.

Además, el Programa actuará como documento de seguimiento de la ejecución del contrato, al quedar registradas todas las entregas.

10.1.2 Nivel de información

El contratista incluirá el nivel de información proporcionado en el apartado 4.4.1 Nivel de información como anejo al Plan de Ejecución BIM.

10.1.3 Protocolo de modelado

El contratista aportará el protocolo de modelado como anejo al Plan de Ejecución BIM, con las reglas para el desarrollo y la gestión del modelo BIM según el software elegido por éste para la ejecución del contrato.

El documento deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Proceso de creación y configuración de nuevos modelos de producción y federados (nomenclatura, rutas de trabajo, configuraciones de vistas, plantillas de trabajo, etc.).
- Normas de modelado (buenas prácticas de modelado, nombrado de elementos, etc.).
- Definición de la carta gráfica (formato de los símbolos y objetos 2D, cajetín, etc.).
- Configuración de las exportaciones de los modelos de producción (exportación a formato abierto, exportación de planos, exportación de mediciones, etc.).

10.1.4 Ficheros de configuración de parámetros

El contratista aportará como anejo al Plan de Ejecución BIM los ficheros de configuración de parámetros específicos del software de diseño o producción de los modelos de producción.

10.1.5 Sistema de clasificación de elementos

El contratista aportará como anejo al Plan de Ejecución BIM todas las tablas del sistema de clasificación especificado en el apartado 4.4.2 Sistema de clasificación.

Deberá indicar si introduce alguna modificación respecto a las tablas del referido sistema de clasificación.

10.1.6 Plantillas para la generación del modelo BIM

El contratista aportará las plantillas para la generación del modelo BIM como anejo al Plan de Ejecución BIM para cada software de diseño o producción de modelos BIM, que contendrán la información común que será utilizada cada vez que se genere un modelo de producción.

Los archivos deberán contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Leyendas y anotaciones. La plantilla contendrá la configuración de leyendas si se van a utilizar en los planos.
- Bibliotecas de estilos de línea, sombreados y acotación.
- Cajetines para documentación en planos

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

- Elementos u objetos estándar
- Materiales
- Parámetros
- Configuraciones de exportación a otros formatos

En aquellos *software* que permitan almacenar vistas y planos, además se incluirá:

- Organización preestablecida de vistas y planos
- Configuraciones visuales para aplicar a vistas y planos

En aquellos *software* que utilicen capas, la plantilla contendrá también:

- Propuesta de capas correctamente nombradas

10.1.7 Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración de los informes de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá la plantilla del informe de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM finalmente aprobada por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM contractual.

Con cada control de calidad realizado en la producción, intercambio o entrega de información BIM, se reemplazará la plantilla por el informe correspondiente de control de calidad.

10.1.8 Plantilla de detección de interferencias

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá la plantilla de detección de interferencias finalmente aprobada por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM contractual. En dicha plantilla se propondrán, según la estrategia definida en el Plan de Ejecución BIM, los códigos que intervendrán en los análisis de colisiones o interferencias a realizar.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios para la redacción de proyectos-

Cuando se realice una entrega parcial o total se sustituirá la plantilla por el informe de detección de interferencias actualizado al estado de los modelos que conformen en la entrega.

10.1.9 Plantilla para actas de reuniones digitales

El contratista incluirá una plantilla para actas de reuniones digitales como anejo al Plan de Ejecución BIM (en su primera versión). En las posteriores actualizaciones del BEP se sustituirá dicha plantilla por las actas de las reuniones digitales, si se han producido.

Apéndice 1 - Nivel de Información alfanumérica (se incluye a continuación)

GRUPOS DE PROPIEDADES PARA PROYECTOS						
PSET	GRUPO DE INFORMACIÓN	NOMBRE DE PROPIEDAD PERSONALIZADA	DEFINICIÓN DE LA PROPIEDAD	TIPO DE DATO	UNIDADES	APLICABILIDAD A ELEMENTOS (TODOS/SEGÚN ELEMENTO)
DGC_GEN	GDI_GEN - Información general	DGC_GEN_01_Codigo	Código de Expediente	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_01_Disciplina	Código de la disciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_02_Subdisciplina	Código de la subdisciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_03_Nombre	Nombre del elemento según el sistema de codificación establecido	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_04_Nivel_Precision	Precisión (nube de puntos, planos as-built, taquimétricos, medido in-situ, planos de prefabricación...) del elemento construido o as-built para elementos LOD500	Texto	N/A	Elementos existentes o construidos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Codigo_Funciones	Código según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Descripcion_Funciones	Descripción según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Codigo_Estados	Código según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Descripcion_Estados	Descripción según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Codigo_Complejos	Código según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Descripcion_Complejos	Descripción según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_01_Carretera	Identificación de la carretera en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una carretera
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_02_Eje	Eje en el que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_03_PK_Inicial	Punto kilométrico inicial del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_04_PK_Final	Punto kilométrico final del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_05_PK_Puntual	Punto kilométrico del elemento	Número	m	Elementos puntuales asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_06_Zona	Zona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una zona
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_07_Subzona	Subzona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una subzona
DGC_ESP	GDI_ESP - Información sobre especificaciones técnicas	DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales	Vínculo a la ubicación de los planos de detalle del elemento	url (*)	N/A	Todos
DGC_PRE (**)	GDI_PRE - Información sobre presupuestos	DGC_PRE_01_PartidaXSubcapitulo	Código del capítulo y subcapítulo de la unidad de obra del Presupuesto asociada al elemento.	Texto	N/A	Todos
DGC_PRE (**)	GDI_PRE - Información sobre presupuestos	DGC_PRE_02_PartidaXCodigo	Código de la unidad de obra del Presupuesto asociada al elemento.	Texto	N/A	Todos
DGC_PRE (**)	GDI_PRE - Información sobre presupuestos	DGC_PRE_03_PartidaXDescripcion	Descripción de la unidad de obra del Presupuesto asociada al elemento.	Texto	N/A	Todos
DGC_PRE (**)	GDI_PRE - Información sobre presupuestos	DGC_PRE_04_PartidaXUnidad	Unidad de medida de la unidad de obra del Presupuesto asociada al elemento.	Texto	N/A	Todos
DGC_PRE (**)	GDI_PRE - Información sobre presupuestos	DGC_PRE_05_PartidaXMedicion	Valor de la medición de la unidad de obra del Presupuesto asociada al elemento.	Número	Variable	Todos
DGC_PRE (**)	GDI_PRE - Información sobre presupuestos	DGC_PRE_06_PartidaXTipomedicion	Indicación sobre si la medición obtenida a partir del elemento es DIRECTA o INDIRECTA.	Texto	N/A	Todos

(*) El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas para la vinculación de documentación a los elementos del modelo BIM.

(**) El grupo DGC_PRE se debe replicar tantas veces como unidades de obra haya asociadas al elemento, sustituyéndose en el nombre de la propiedad la "X" por el número de orden de la unidad de obra correspondiente (1, 2, 3...).

ANEXO 2:

Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de obras (modalidad básica)

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-
--

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

1	REQUISITOS GENERALES	5
1.1	BIM en la ejecución del contrato	5
1.2	Responsabilidad del contratista	7
1.3	Propiedad y confidencialidad de la información BIM	7
1.4	Estándares o documentos de referencia	7
1.5	Glosario de términos BIM	8
2	OBJETIVOS BIM	13
3	USOS BIM	15
4	REQUISITOS DEL MODELO BIM	18
4.1	Unidades	18
4.2	División y federación del modelo BIM	18
4.3	Geolocalización del modelo BIM	18
4.4	Requisitos de los elementos del modelo BIM	18
4.4.1	Nivel de información	18
4.4.2	Sistema de clasificación	21
4.4.3	Sistema de codificación o nombrado de elementos	21
5	ENTREGABLES BIM	22
5.1	Modelos BIM	22
5.2	Derivados de los modelos BIM	23
5.2.1	Planos	23
5.2.2	Mediciones y presupuestos	24
5.2.3	Nubes de puntos	24
5.2.4	Planificación y simulaciones constructivas	25
5.2.5	Documentación gráfica	25
5.2.6	Documentación SIG	25

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

5.2.7	Informes, especificaciones y similares	25
6	RECURSOS	27
6.1	Recursos humanos	27
6.2	Recursos materiales	30
7	ESTABLECIMIENTO DEL ENTORNO COMÚN DE DATOS	31
7.1	Requisitos del Entorno Común de Datos	31
7.2	Estructura y nombrado de carpetas	31
7.3	Nombrado de archivos	31
8	ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN	32
8.1	Coordinación espacial del modelo BIM	32
8.2	Reuniones digitales y comunicaciones	33
8.3	Intercambio de información relativa al modelo BIM	33
8.4	Entrega de información	34
9	CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN BIM	35
9.1	Control de calidad en la producción de la información	35
9.2	Control de calidad en el intercambio de información	35
9.3	Control de calidad en la entrega de la información	36
10	PLAN DE EJECUCIÓN BIM	37
10.1	Anejos al Plan de Ejecución BIM	37
10.1.1	Programa de entrega de la información (PEI)	38
10.1.2	Nivel de información	38
10.1.3	Protocolo de modelado	39
10.1.4	Ficheros de configuración de parámetros	39
10.1.5	Sistema de clasificación de elementos	39
10.1.6	Plantillas para la generación del modelo BIM	39
10.1.7	Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM	40

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

10.1.8	Plantilla de detección de interferencias	40
10.1.9	Plantilla para actas de reuniones digitales	41
APÉNDICE 1 - NIVEL DE INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA		42
APÉNDICE 2 – PRESCRIPCIONES PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA RED EN SERVICIO		42

1 Requisitos generales

1.1 BIM en la ejecución del contrato

El contratista deberá tener en cuenta todos los requisitos BIM solicitados. El alcance de los requisitos BIM se extiende a todos los trabajos relacionados con BIM que estén incluidos en el presente pliego.

El contratista deberá disponer de procedimientos de trabajo con las siguientes características:

Nivel BIM	Procedimientos de trabajo	Marcar
Nivel BIM inicial	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente para la gestión de la información del contrato.	X
Nivel BIM medio	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM avanzado	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de organización y digitalización de la información que utilizan BIM, como la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM integrado	Procedimientos de trabajo certificados en la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato. También se utilizará un manual de entrega de la información (IDM) basado en la serie de Normas UNE-EN ISO 29481 o equivalente.	

Para compartir y entregar la documentación que sea requerida durante la ejecución del contrato, el contratista empleará el Entorno Común de Datos (CDE) que proporcione el órgano de contratación.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

El contratista es el encargado de producir los siguientes modelos BIM:

Modelo BIM	Entrega	Comentario	Marcar
Modelo <i>as-built</i>	Entrega parcial una vez transcurrido la mitad del plazo inicial del contrato de obras y entrega completa a la finalización del contrato de obras.	Modelo BIM que representa la realidad construida una vez finalizada la actuación. Contiene toda la información producida durante la ejecución de la obra, relativa al registro de los resultados del control de calidad, recepción de materiales, órdenes de cambio e incidencias, marcas comerciales, modelos y garantías de los equipos y productos, entre otros. El modelo se debe generar de manera progresiva durante el transcurso de la obra, reflejando toda la obra ejecutada y, en particular, sus partes ocultas o enterradas.	X

Si para la generación y/o actualización de los distintos modelos exigidos resultase necesaria o conveniente la captura de nubes de puntos, el contratista deberá capturarlas y tratarlas con los medios y técnicas que se estimen convenientes y que sean autorizados por el Director del contrato.

Asimismo, el contratista deberá entregar, a la finalización de las obras, y en el caso de que las mismas afecten a la geometría de las carreteras del Estado, los entregables descritos en el Apéndice 2 – Prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas de la red en servicio. Para la obtención de los referidos entregables, una de las fuentes de información podrá ser el modelo BIM as-built referido anteriormente.

Los licitadores al contrato de obras incluirán en su oferta técnica sus propuestas para dar cumplimiento a los requisitos BIM solicitados.

Las funciones de supervisión BIM desde el inicio hasta la finalización del contrato las ejercerá el órgano de contratación, con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas.

El responsable BIM del contrato del órgano de contratación es el único encargado de la revisión y validación de los entregables BIM y de dar la conformidad al Plan de Ejecución BIM.

1.2 Responsabilidad del contratista

Los requisitos BIM establecidos en el presente pliego no cambian ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes del contrato.

El contratista deberá respetar los plazos máximos que el órgano de contratación establezca para los entregables BIM en el presente pliego y que se incluirán en el Programa de entrega de la información (PEI).

El contratista será responsable de los entregables BIM cuya producción tenga encomendada y de la calidad de estos, debiendo responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten. Por tanto, será responsable de implementar los procesos de control y aseguramiento de la calidad en la producción, intercambio y entrega de la información BIM al órgano de contratación.

Además, el contratista será responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en la supervisión BIM que pueda realizar.

1.3 Propiedad y confidencialidad de la información BIM

El órgano de contratación se declara propietario de toda la información BIM producida durante la ejecución del contrato, ya sea digital o no digital, y del derecho a su uso.

El contratista tiene derecho de uso durante la ejecución del contrato. Cualquier otro uso lucrativo o no de la información BIM deberá ser autorizado previamente por el órgano de contratación. Este derecho del contratista se extenderá en las mismas condiciones a sus posibles subcontratas.

1.4 Estándares o documentos de referencia

De manera complementaria a lo definido en este Anejo BIM, serán de aplicación la Orden Circular 5/2024 sobre el sistema de clasificación RCEclass y las Guías y Manuales BIM que apruebe la Dirección General de Carreteras.

De manera supletoria a lo definido en este Anejo BIM o en los documentos citados anteriormente, se utilizarán como referencia los documentos de la Comisión Interministerial BIM.

1.5 Glosario de términos BIM

Activo: elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Activo construido: infraestructura o edificio construido, incluyendo sus componentes y sistemas asociados, que se crea como resultado de ejecutar un proyecto de construcción.

Actuación: redacción de un proyecto, ejecución de una obra o gestión y mantenimiento de un activo, mediante la celebración de contratos del sector público.

Agente: persona, organización o unidad de la organización involucrada en un proceso de construcción. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Atributo: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Autor: productor de archivos de modelos o documentos. Se refiere a la autoría de la documentación.

BEP: BIM Execution Plan. Ver Plan de Ejecución BIM.

BCF: BIM Collaboration Format. Estándar abierto con esquema XML que permite comunicaciones del flujo de trabajo entre las soluciones de software BIM y se emplea en la creación, notificación y gestión de incidencias de los modelos BIM, mantenido por buildingSMART International.

CAD: Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos de ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.

CDE: Common Data Environment. Ver Entorno Común de Datos.

Ciclo de vida: secuencia de fases que comprende distintas tareas a lo largo del tiempo desde la definición de los requisitos hasta la gestión del fin de la vida útil de un activo, abarcando su concepción, diseño, construcción, explotación u operación, mantenimiento o conservación, así como su desactivación.

COBie: Construction Operations Building Information Exchange. Especificación para estructurar la información de los activos de forma tabular y facilitar que se pueda importar de forma ágil a una solución para la gestión y mantenimiento de un activo.

Contenedor de información: conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. Incluye un subdirectorío, un archivo de información (que incluye modelo, documento, tabla, programación) o un subconjunto distinto de un archivo de información, como un capítulo o sección, capa o símbolo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Disciplina: cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los elementos que forman parte del modelo BIM, dependiendo de su función principal.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

Documentación as-built: documentación final de obra. Conjunto de documentación e información gráfica y no gráfica que refleja el estado real de una edificación o infraestructura al finalizar su ejecución.

Elemento: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los elementos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

Entregable BIM: aquel contenido que es obtenido total o parcialmente del modelo BIM, a través de los modelos de producción y federado, así como la documentación o archivos necesarios para la gestión de dichos modelos.

Entorno Común de Datos: fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Solución tecnológica que integra un flujo de trabajo para gestionar, entregar y revisar la información, por parte de todos los agentes involucrados.

Equipo de desarrollo de la actuación: contratista y sus subcontratistas.

Escaneo laser: proceso de generación rápida de datos de nube de puntos de estructuras, terreno o vegetación, obtenidas utilizando tecnología láser 3D fija, móvil o aérea.

Fase de desarrollo: parte del ciclo de vida durante el cual se diseña, construye y pone en servicio un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Fase de operación: parte del ciclo de vida durante el cual se utiliza, opera y mantiene un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Federación: creación de un modelo BIM a partir de la agregación de modelos de producción.

Formato abierto: aquel que reúne las siguientes condiciones: que sea público y su utilización sea disponible de manera gratuita o a un coste que no suponga una dificultad de acceso, y que su uso y aplicación no esté condicionado al pago de un derecho de propiedad intelectual o industrial.

Formato propietario: formato nativo de una plataforma concreta de software cuya estructura y definición depende de una entidad privada, por oposición a formatos abiertos.

Gestión de la información: tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información.

Gemelo digital: representación digital de una obra física, utilizada principalmente para los fines de su explotación y mantenimiento. El gemelo digital evoluciona a medida que avanzan las modificaciones, renovaciones, explotación y mantenimiento del activo real.

Globally Unique Identifier (GUID): Identificador único global de un elemento, que se corresponde a un código alfanumérico que el software genera automáticamente. En un archivo IFC este código podrá comprobarse en el IfcGloballyUniqueId del elemento.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

IFC: Industry Foundation Classes. Modelo de datos definido por la serie de Normas UNE-EN ISO 16739. Formato basado en estándares abiertos de intercambio de información digital.

Incidencia: deficiencia en la información o riesgo asociado a los activos.

Intercambio de información: acto de satisfacer un requisito de información o parte de él. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Interoperabilidad: Capacidad de diversos sistemas y organizaciones para trabajar juntos intercambiando información. La interoperabilidad puede referirse a software, procesos, formatos de archivo, etc.

Matriz de responsabilidades: organigrama que describe la participación de varias funciones en la ejecución de tareas o en la provisión de entregables. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Metadato: descripción estandarizada de las características de un conjunto de datos. En el contexto del documento electrónico, cualquier tipo de información en forma electrónica asociada a los documentos electrónicos, de carácter instrumental e independiente de su contenido, destinada al conocimiento inmediato y automatizable de alguna de sus características, con la finalidad de garantizar la disponibilidad, el acceso, la conservación y la interoperabilidad del propio documento.

Modelo BIM: es una representación tridimensional, digital y compartida de las características físicas y funcionales de un activo de un activo y que se utiliza para facilitar los procesos durante el ciclo de vida de los activos, y proporcionar una base confiable para la toma de decisiones.

Modelo de información: conjunto de contenedores de información estructurada (modelos, programaciones y bases de datos) y no estructurada (documentación, videoclips y grabaciones de audio). (Fuente UNE-EN ISO 19650)

Modelo de información del proyecto y del activo: conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada, relativos a la fase de desarrollo de una actuación (diseño o construcción) o bien a la fase de explotación y mantenimiento del activo construido.

Modelo federado: agregación de distintos modelos de producción en un modelo BIM mediante referencias externas.

Modelo de producción: también llamado modelo parcial o submodelo. Modelo digital y compartido. Contiene información estructurada y está compuesto de sistemas y elementos tridimensionales. La información que contiene es geométrica (forma, dimensiones, apariencia) y no geométrica (datos en forma de parámetros con valores específicos).

Nivel BIM: nivel de aplicación de BIM en la gestión de la información de un contrato establecidos en el Plan de Incorporación de la metodología BIM en la contratación pública.

Nivel de información necesario: marco que define el alcance y detalle de la información. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

Norma: especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un Organismo reconocido, a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa. Fuente: Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Nube de puntos: representación digital tridimensional de un objeto o espacio físico, que consiste en una gran cantidad de puntos discretos en el espacio, cada uno con una coordenada (x, y, z) y un color. Estos puntos se obtienen mediante la captura de datos con tecnologías como escáneres láser 3D, cámaras estéreo o drones equipados con cámaras, y luego se utilizan para crear modelos 3D detallados y precisos de objetos o entornos.

Objetivo BIM: resultado que se quiere alcanzar al emplear BIM durante las fases del ciclo de vida de un activo.

Objeto: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los objetos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

OpenBIM: enfoque colaborativo y abierto para la planificación, diseño, construcción y operación de edificios e infraestructuras que se basa en estándares abiertos y en el intercambio de información entre diferente software y herramientas BIM.

Parámetros: variables usadas para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Parte contratada: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Equivaldría al contratista según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratada candidata: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios en fase de licitación. Equivaldría al licitador según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratante: receptor de información relacionada con obras, bienes o servicios por la parte contratada principal. Equivaldría al órgano de contratación según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Plan de Ejecución BIM: documento enfocado a la gestión de información BIM, 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 el órgano de contratación en la licitación de un contrato.

Programa de entrega de la información (PEI): documento para gestionar las entregas de información previstas durante el desarrollo de una actuación.

Propiedad: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Requisitos de información: especificación que establece la información que hay que producir, cuándo se produce su método de producción y su destinatario. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información de la organización (OIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del activo (AIR): requisitos de información relativos a la operación del activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del proyecto (PIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos del intercambio de información (EIR): requisitos de información relativos a una contratación (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Secuencia constructiva: proceso de añadir la línea temporal al modelo BIM.

Sistema: conjunto de elementos interconectados que cumplen una función específica en un activo. Estos sistemas pueden incluir sistemas mecánicos, eléctricos, de fontanería, de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), sistemas estructurales, entre otros.

Sistema de Información Geográfica (SIG): sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.

Subcontratista: persona física o jurídica que celebra un contrato con la parte contratada por el órgano de contratación para realizar todo o parte de la ejecución de la obra o la prestación del servicio contratado.

Subdisciplina: agrupación de forma lógica de aquellos elementos contenidos en las disciplinas, esta agrupación corresponde a un nivel intermedio entre la disciplina y el elemento.

UNE-EN ISO 19650: serie de Normas que establece los conceptos y principios recomendados para los procesos de negocio en el sector de la construcción, siendo un apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos cuando se utiliza BIM. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1).

Uso BIM: medio para aplicar BIM durante el ciclo de vida de un activo para lograr uno o más objetivos BIM.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

2 Objetivos BIM

Se establecen los siguientes objetivos BIM para la ejecución del presente contrato, que son los marcados con una cruz:

Código	Objetivo BIM	Descripción	Marcar
O_SOS	Sostenibilidad	Buscar el equilibrio considerando la explotación de los recursos disponibles sin sacrificar la capacidad de renovación de estos en un futuro, basándose en modelos medioambientales, económicos y sociales.	
O_FUI	Fuente única de información	Mitigar las pérdidas y la duplicidad de información durante los intercambios entre agentes y fases del ciclo de vida, reutilizando la información generada en fases anteriores. Se fomenta la colaboración entre los agentes implicados y la interoperabilidad entre las plataformas, aumentando así la eficacia y reduciendo los tiempos de gestión.	X
O_COH	Coherencia	Aumentar la coherencia y fiabilidad entre las soluciones de los diferentes equipos de trabajo, así como de la documentación generada, reduciendo la existencia de incongruencias en todo el ciclo de vida del activo.	X
O_COM	Comunicación	Incrementar la permeabilidad de la información a los distintos agentes intervinientes durante el ciclo de vida de un activo, mejorando la comunicación tanto interna como externa.	X
O_COO	Coordinación	Optimizar la coordinación entre las soluciones de las diferentes disciplinas, así como entre los distintos agentes implicados, posibilitando la detección temprana de problemas y reduciendo riesgos para fases posteriores.	
O_CYS	Control y seguimiento	Disponer de recursos que faciliten el control, tanto técnico como económico, y el seguimiento del activo construido durante su ciclo de vida.	X
O_TDE	Toma de decisiones	Proporcionar soporte para la toma de decisiones basada en información más fiable y de calidad.	X
O_CAL	Calidad	Aumentar y asegurar la calidad a lo largo de cada una de las fases del ciclo de vida del activo, minimizando imprevistos y desviaciones.	
O_MRI	Mitigación de riesgos	Mitigar los riesgos relacionados con la actuación gracias a simulaciones virtuales, incrementando,	

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

		por ejemplo, la seguridad de los procesos constructivos o evitando retrasos en la ejecución de las obras.	
O_SYS	Seguridad y Salud	Mejorar la seguridad y salud durante todo el ciclo de vida, facilitando la realización de estudios de seguridad y salud, así como de prevención de riesgos laborales.	
O_GAC	Gestión de activos	Mejorar la gestión del activo en fases de explotación y mantenimiento, así como la desactivación, disponiendo de información digital fiable.	X
...	...	...	

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

3 Usos BIM

Se establecen los siguientes usos de los modelos BIM para la ejecución del presente contrato, asociados a los objetivos BIM requeridos por este órgano de contratación:

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
Nivel BIM inicial	U_MOD	Creación de modelos BIM	Producir un modelo BIM para materializar el proceso de diseño y construcción del activo, favoreciendo la visualización del avance de la fase de redacción del proyecto o la ejecución de la obra, así como la revisión y validación de dicho modelo, además de la coordinación y comunicación entre agentes implicados.	X
	U_DOC	Documentación	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de documentación (planos, tablas, informes, etc.).	X
	U_COO	Coordinación 3D	Analizar la integración espacial de los elementos constructivos en el modelo BIM de las distintas disciplinas, resolviendo colisiones o interferencias antes de la propia construcción, así como verificar su correcta georreferenciación.	
	U_GDE	Gestión documental, colaboración y entrega digital (CDE)	Comunicar y gestionar la información contenida en el modelo de información de una actuación de manera ordenada entre los diferentes agentes implicados mediante el empleo de procesos y flujos de información.	X
Nivel BIM medio	U_REU	Reuniones digitales	Mejorar la comunicación en las reuniones de seguimiento de la actuación y/o toma de decisiones en cualquier fase del ciclo de vida gracias a la visualización del modelo BIM.	
	U_MED	Mediciones	Analizar los costes de la construcción del activo en el modelo BIM, siendo éste una fuente de obtención y verificación de mediciones y presupuestos, asegurando la coherencia con el resto de documentación e información y facilitando el acceso al coste global de la actuación y sus posibles alternativas.	
	U_INR	Infografías y recorridos virtuales	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de infografías, recorridos virtuales y otra documentación gráfica, destinada a comunicación comercial, institucional o su	

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

			difusión pública, así como para su empleo a nivel interno.	
Nivel BIM avanzado	U_SIM	Simulación constructiva	Analizar de manera virtual la secuencia de los trabajos de construcción y contribuir a la toma de decisiones, mediante la integración del plan de obra en el modelo BIM. Reducción de riesgos e incertidumbres mediante la detección anticipada de posibles incidencias en la ejecución.	
	U_ANC	Análisis y cálculos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la realización de análisis y cálculos relacionados con la sostenibilidad como, por ejemplo, la obtención de certificaciones energéticas, análisis lumínicos, acústicos, de ventilación, climatización, cálculo de la huella de carbono, gestión de residuos, etc. También se incluyen aquí aquellos análisis, cálculos y simulaciones estructurales, de tráfico, evacuación en caso de emergencia, determinación de cuencas hidrográficas, etc.	
	U_REQ	Validación de requisitos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la revisión del cumplimiento de requisitos, validación de normativa o criterios de diseño.	
	U_MAN	Mantenimiento o conservación	Utilizar el modelo BIM para el control y planificación del mantenimiento o conservación del activo durante su vida útil. Integración y vinculación de los modelos con los Sistemas de Gestión del Mantenimiento de Activos, facilitando la creación de un gemelo digital del activo construido.	
	U_EXP	Explotación y gestión de activos	Utilizar la información contenida en el modelo BIM como soporte a la explotación, operación y gestión de activos, incluyendo la desactivación, así como fuente de los sistemas de gestión.	
Nivel BIM integrado	U_SIG	Integración BIM-SIG	Comunicar bidireccionalmente entre los sistemas de información geográfica (SIG) y el modelo BIM, de forma que se pueda emplear la información previa (planeamiento urbano, instalaciones, etc.) en el modelado y la información contenida en el modelo BIM se pueda tratar a escala territorial.	

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
En cualquier nivel	U_LEV	Levantamiento digital	Recopilar en un modelo BIM (<i>modelo EBIM Existing Building Information Modelling</i>) la información de las condiciones actuales de un emplazamiento y entorno, incluyendo activos si los hubiera.	X
	U_OBR	Seguimiento de obra	Utilizar el modelo BIM para la realización del control del avance de la obra, así como, en su caso, la posible obtención de mediciones de los elementos ejecutados para las certificaciones de obra o los contrastes pertinentes que permitan verificar a posteriori la certificación.	
	U_LOG	Logística y acopios	Utilizar el modelo BIM como soporte para planificar la logística en obra, gestionando en el tiempo espacios para acopios e instalación y movimiento de maquinaria.	
	U_PRE	Prefabricación	Utilizar la información contenida en el modelo BIM para facilitar la fabricación industrializada de componentes o cualquier elemento que forme parte de la construcción.	
	U_BUI	Modelo construido (<i>as-built</i>)	Recopilar en un modelo BIM la información final de obra del activo, tanto a nivel de geometría como de datos e información vinculada de los elementos constructivos, que sirva de referencia a las futuras actuaciones que se realicen en el activo.	X
	U_INV	Inventariado	Recopilar en un modelo BIM la información de un activo construido para obtener una base de datos de inventario correcta y dar de alta activos inventariados en un sistema de gestión y mantenimiento de activos. Este modelo podrá ser utilizado como base para el mantenimiento y conservación, y su utilización en actuaciones futuras.	
	U_SYS	Seguridad y Salud	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la elaboración de documentación y la toma de decisiones relativa a la prevención de riesgos laborales.	

4 Requisitos del modelo BIM

4.1 Unidades

El sistema de unidades a emplear durante la ejecución del contrato será el Sistema Internacional de Unidades con hasta tres decimales de precisión.

4.2 División y federación del modelo BIM

El contratista deberá definir una propuesta de estructuración del modelo BIM que incluirá en el Plan de Ejecución BIM. La propuesta incluirá tanto la división como la federación de modelos.

La división deberá realizarse de manera lógica y coherente con las necesidades del contrato, siendo los criterios de división los siguientes: disciplinas y, en su caso, subdisciplinas, tamaño de archivo o software empleado.

La federación deberá realizarse de manera que sea práctica para el uso de los modelos resultantes, siendo los criterios más correctos la federación por disciplina o intradisciplinar y a nivel de actuación o pluridisciplinar.

4.3 Geolocalización del modelo BIM

Salvo causa justificada y acordada con el órgano de contratación, para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato se utilizará la proyección UTM con sistema de referencia geodésico ETRS-89, de acuerdo con el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. Asimismo, como sistema de referencia altimétrico se tomará el nivel medio del mar en Alicante, materializado por la Red de Nivelación de Alta Precisión de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, debiendo quedar todos los elementos del modelo BIM referenciados a estos niveles y ejes.

Los modelos BIM deberán contener información de donde se encuentra el norte geográfico, aunque los planos extraídos a partir de estos modelos podrán reorientarse gráficamente de manera que facilite el trabajo, debiendo aparecer en cada plano de planta el norte geográfico.

En los modelos BIM se ubicarán elementos señalizadores del punto de referencia asociado a la base oficial cartográfica.

4.4 Requisitos de los elementos del modelo BIM

4.4.1 Nivel de información

Tomando como referencia lo indicado en Norma UNE-EN 17412-1, se define el **nivel de información** como la cantidad mínima de información necesaria para satisfacer cada requisito relevante y no más, para evitar sobrecargar a los elementos del modelo con información que no se va a utilizar.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

El **nivel de información** se divide en tres conceptos:

- a) la información geométrica, que se refiere al detalle que describe la complejidad geométrica de los elementos del modelo BIM y su relación con elementos colindantes,
- b) la información no geométrica o alfanumérica de los elementos del modelo BIM y
- c) información vinculada, es decir, la documentación, de los elementos del modelo BIM.

El nivel de información de los elementos del modelo BIM del presente contrato será el especificado a continuación:

- **Información geométrica**

La información geométrica se define a partir de la especificación Level of Development (LOD) Specification. Part I & Commentary for Building Information Models (2023) de BIM Forum. Los LOD aplicables en el presente contrato para cada uno de los modelos BIM solicitados en el apartado 1.1 serán, como mínimo:

Disciplina (según RCEclass)	LOD Modelo BIM as-built
<i>Movimiento de tierras</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Geotecnia</i>	<i>200 (500)</i>
<i>Drenaje</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Estructuras</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Túneles</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Instalaciones</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Firmes</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Señalización, balizamiento y sistemas de contención</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Integración ambiental</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Obras complementarias</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Urbanización</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Arquitectura</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Gestión de residuos</i>	<i>No se modela</i>

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

<i>Entorno</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Trazado</i>	<i>300 (500)</i>

- Información no geométrica o alfanumérica**

La información no geométrica estará contenida en parámetros, llamados propiedades o atributos, y estructurada en grupos de propiedades (*Pset por sus siglas en inglés*).

Las propiedades y grupos de propiedades aplicables para el presente contrato serán los definidos en la tabla incluida dentro del Apéndice 1- Nivel de información alfanumérica.

Esta estructura de propiedades y grupos de propiedades será plenamente visible y operable en formatos basados en estándares abiertos.

Cuando el contratista utilice propiedades y grupos de propiedades propios durante la generación de los modelos BIM, estos deberán de estar claramente identificados y no ser incorporados a los entregables finales BIM requeridos.

- Información vinculada**

La documentación a vincular a los elementos del modelo BIM durante el presente contrato es la siguiente:

Información vinculada	Descripción	Propiedad personalizada (*)
<i>Planos de detalle</i>	<i>Planos de detalle del elemento</i>	<i>DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de los planos de detalle)</i>
<i>Controles de calidad</i>	<i>Documentación de calidad asociada al elemento</i>	<i>DGC_OBR_03_Control_Calidad (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de la documentación de calidad asociada)</i>
<i>Fotografías</i>	<i>Fotografías asociadas al elemento</i>	<i>DGC_OBR_04_Fotografias (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de las fotografías)</i>

(*) El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas para la vinculación de documentación a los elementos del modelo BIM.

4.4.2 Sistema de clasificación

El contratista establecerá el sistema de clasificación *RCEclass* como sistema de clasificación para el presente contrato, que aplica a todos los elementos de los modelos BIM. En el siguiente enlace electrónico se encuentra disponible toda la documentación relativa a RCEclass: <https://www.transportes.gob.es/carreteras/rceclass>.

Todos los elementos de los modelos BIM estarán clasificados según las tablas FUNCIONES, ESTADOS y COMPLEJOS de RCEclass. Para la aplicación de la tabla de FUNCIONES, se tendrá en cuenta que a los elementos correspondientes a la subdisciplina de OBRAS DE PASO (F_EST_05) solo les será requerida la clasificación según las clases de nivel 3 de la tabla de FUNCIONES (F_EST_05_XX), salvo que por alguna necesidad concreta se considere oportuna su clasificación según las clases inferiores a dicho nivel 3.

Esta información se incluirá en los modelos BIM con esquema IFC empleando las propiedades del Pset RCE_CLA, definido en el Apéndice 1 - Nivel de información alfanumérica.

4.4.3 Sistema de codificación o nombrado de elementos

El nombrado de los elementos que conforman el modelo BIM durante la ejecución del presente contrato seguirá el siguiente sistema de codificación o nombrado:

<Disciplina>_<FunciónElemento>_<Texto libre 1>_<Texto libre 2>

Descriptor	Definición
Disciplina	Acrónimo de disciplina a la que pertenece el elemento (máximo 3 caracteres), según RCEclass.
Función de elementos	Acrónimo de la función principal que desempeña el elemento (máximo 4 caracteres)
Texto Libre 1	Breve descripción del elemento mediante texto libre empleando la morfología PascalCase. (máximo 20 caracteres)
Texto Libre 2	Tipología, Modelo, Dimensiones u otra característica que distinga un elemento con el mismo nombre de otro, en morfología PascalCase. Sólo se utilizaría en el caso de que se tengan distintas tipologías dentro del mismo elemento

5 Entregables BIM

Los entregables BIM del presente contrato deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Los entregables serán obtenidos total o parcialmente del modelo BIM, siempre que sea posible y práctico, debiendo estar referenciados al modelo o modelos originadores.
2. En el caso de que existieran entregables no extraídos a partir del modelo BIM, estos deberán estar claramente identificados y ser coherentes con él.
3. La estructura de información de los entregables y de los modelos de los que provienen debe ser uniforme.
4. Todos los modelos y sus entregables derivados deben estar correctamente geolocalizados.
5. Se deberán realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad pertinentes tanto a los entregables como a los modelos de los que han sido extraídos.
6. Todos los entregables previstos en el presente pliego se incluirán en el Programa de entrega de la información (PEI), que será un anejo al Plan de Ejecución BIM y que se actualizará durante la ejecución del contrato, entregándose una versión final con el listado de entregables definitivo.
7. La entrega de toda la documentación y archivos BIM se producirá a través del Entorno Común de Datos, mediante la estrategia y los hitos definidos en el Plan de Ejecución BIM.

Los entregables BIM serán al menos los definidos en los siguientes subapartados.

5.1 Modelos BIM

El contratista entregará al órgano de contratación, coincidiendo con cada hito de entrega parcial y a la finalización de los trabajos, los modelos de producción en formato abierto IFC4.3 ADD2 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024 o un formato equivalente.

Si el contratista propusiera usar versiones previas de IFC, como, por ejemplo, IFC4 ADD2 TC1 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2020 o IFC 2x3 según la Norma UNE-EN ISO 16739:2016, deberá explicar las razones y recibir una autorización expresa por parte del responsable BIM del contrato del órgano de contratación.

Además, el contratista entregará dichos modelos de producción en formato propietario del software utilizado, siguiendo los criterios requeridos para la división del modelo BIM. Junto

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

con estos modelos, se incluirán todos los archivos y plantillas necesarios para visualizar, importar y exportar tanto los modelos como la información contenida en ellos.

Asimismo, el contratista entregará los archivos que permitan reproducir y modificar el trazado de los ejes y sus secciones completas en los software de diseño (en particular, archivos nativos de trazado y archivos LandXML).

Los modelos deberán cumplir los requisitos solicitados en cuanto al nivel de información, sistema de clasificación, así como sistema de codificación o nombrado de los elementos.

El contratista facilitará un visor de modelos en formato abierto que permita federar todos los modelos producidos, generar secciones, realizar filtros de visualización y selección, así como analizar los modelos.

El contratista entregará también el modelo federado en formato propietario del software empleado. El modelo federado será compatible con el visor gratuito especificado por el contratista en el BEP.

5.2 Derivados de los modelos BIM

5.2.1 Planos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_DOC Documentación	
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de los planos. El contratista entregará los planos extraídos del modelo BIM en el formato de <i>software</i> propietario, además de en formato CAD y PDF, debiendo emplear los archivos de configuración de exportación para mantener el estilo gráfico. Por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, determinados planos de detalle podrán no generarse a partir del modelo BIM, recogiendo en el Plan de Ejecución BIM y previa conformidad por el responsable BIM del contrato del órgano de contratación. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano. El índice de planos deberá contener la siguiente información: • Diferenciación entre planos extraídos del modelo BIM, planos no extraídos de éste y planos mixtos, es decir, con ambas procedencias. • Modelo de producción del que procede o al que queda vinculado. • Código y nombre del plano según las reglas para el nombrado de archivos establecidas en el Plan de Ejecución BIM.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

--

5.2.2 Mediciones y presupuestos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_MED Mediciones	
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de las mediciones del presupuesto, debiendo justificar la procedencia y vinculación de las mismas con los modelos de producción. Para ello, en las distintas unidades de obra se indicará en el campo comentarios de las líneas de medición lo siguiente: - El modelo y el elemento de dicho modelo del cual se ha tomado la medición. - El identificador Globally Unique Identifier (GUID) del elemento correspondiente a la línea de medición. Además, a cada elemento del modelo BIM que se desee medir se le deberá añadir información sobre el código y descripción de la unidad de obra del presupuesto asociada en forma de propiedades, permitiendo la extracción organizada de información del modelo BIM, como, por ejemplo, información relativa a cantidades (m, m2, m3, etc.). A las mediciones obtenidas del modelo BIM, se deberán añadir aquellas mediciones que no es posible obtenerlas del mismo por no responder a elementos modelados o ser elementos que han sido modelados con un nivel de detalle insuficiente para desglosar en mediciones. Las mediciones del presupuesto se entregarán en formato propietario, así como en formato PDF. El contratista podrá usar para la obtención del presupuesto cualquier software compatible con el formato BC3 o equivalente.		

5.2.3 Nubes de puntos (en caso de haberse realizado)	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_LEV Levantamiento digital, U_BUI Modelo construido (as-built) y/o U_INV Inventariado	
El contratista entregará la nube de puntos empleada para la generación del modelo de condiciones existentes, tanto en formato abierto E57 como en formato propietario, según el software de tratamiento que utilice el escáner láser, en el sistema de referencia geodésico y altimétrico indicado anteriormente. Asimismo, se entregarán las imágenes panorámicas superpuestas a la nube de puntos a color y se presentará un informe de ejecución de nube de puntos, incluyendo autor, proceso, instrumentación utilizada y software de visualización.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

5.2.4 Planificación y simulaciones constructivas	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_SIM Simulación constructiva	
El contratista extraerá del modelo BIM la planificación y simulación constructiva en forma de archivo de software específico de planificación en formato propietario y en forma de vídeo o animación que muestre visualmente la secuencia de los trabajos de ejecución de las obras en el tiempo. El video o animación se entregará en formato propietario, además de en formato abierto AVI o equivalente. Para ello, el contratista añadirá a los elementos del modelo BIM información sobre la fase temporal de ejecución, la ocupación de una zona durante la ejecución de las obras o la identificación de la actividad en forma de propiedades.		

5.2.5 Documentación gráfica	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_INR Infografías y recorridos virtuales	
El contratista entregará durante la ejecución del contrato documentación gráfica destinada a comunicación a terceras partes o difusión de las actuaciones. Los videos y recorridos virtuales se entregarán en formato abierto AVI o equivalente y las infografías en formato abierto TIFF, JPEG o equivalente con calidad adecuada para su impresión, así como en formatos propietarios en su caso.		

5.2.6 Documentación SIG	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_SIG Integración BIM-SIG	
El contratista entregará los escenarios tridimensionales en los que se haya desarrollado la integración BIM-SIG mediante aplicaciones web SIG y enlaces vía url, además de en formato abierto SLPK.		

5.2.7 Informes, especificaciones y similares

5.2.7.1 Informe de detección de interferencias	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_COO Coordinación 3D	
El contratista deberá realizar el estudio de colisiones o interferencias para garantizar la coordinación espacial del modelo BIM. Dicha coordinación espacial se llevará a cabo a nivel de disciplina (intradisciplinar) y a nivel de actuación (pluridisciplinar). Este estudio generará unos informes de detección de interferencias que, según las necesidades de coordinación y la dificultad de las soluciones, podrán resolverse internamente, en reuniones digitales, o requerir algún tipo de tramitación administrativa,		

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

siempre en el marco de la normativa vigente. El contratista entregará dichos informes al órgano de contratación, con cada hito de entrega de modelos BIM.

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

5.2.7.2 Informe de control de calidad de la información BIM

El contratista deberá realizar controles de calidad en la producción de la información BIM, en el intercambio de información BIM y en la entrega de información BIM, según lo indicado en el apartado correspondiente de este pliego.

Estos controles de calidad se materializarán en los informes de control de calidad, que se entregarán al órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de informe de control y aseguramiento de la calidad, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

5.2.7.3 Registro de comentarios y actas de reuniones

Marcar si se ha seleccionado el uso BIM:
U_REU Reuniones digitales

El contratista establecerá una plantilla para actas de reuniones digitales y será el encargado de realizar dichas actas, entregándolas posteriormente al órgano de contratación.

6 Recursos

6.1 Recursos humanos

El equipo técnico BIM por parte del contratista del presente contrato contendrá los siguientes roles BIM con, al menos, las funciones que se especifican a continuación.

Se debe tener en cuenta que un rol BIM podrá ser ejercido por más de una persona, así como una persona podrá asumir más de un rol BIM o responsabilidades de diferentes roles.

Responsable BIM contratista: responsable ante el órgano de contratación de la gestión de la información BIM durante la ejecución del contrato, incluyendo la desarrollada por posibles subcontratistas. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación
- Proponer la estrategia y los procesos para el cumplimiento de los objetivos y usos BIM establecidos
- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Establecer la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información
- Entender la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación
- Definir el entorno tecnológico (software) para el desarrollo de los modelos BIM, garantizando la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Asegurar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos por el órgano de contratación y definir sus propios procesos de control de calidad internos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Desarrollar el Plan de Ejecución BIM
- Verificar la información de referencia y los recursos compartidos del órgano de contratación, completando aquella información y recursos que no estén disponibles en el momento de la formalización del contrato
- Programar el desarrollo de los modelos BIM, en el que se incluyan hitos relevantes (intercambio de información, controles de calidad, etc.)

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

- Planificar, desarrollar y gestionar el equipo BIM del contratista, dirigiendo y guiando el proceso de implementación de nuevos flujos de trabajo
- Monitorizar el desarrollo de los modelos BIM, anticipándose a posibles problemas en la realización de éste
- Asegurar que los posibles subcontratistas cumplan con lo establecido en el Plan de Ejecución BIM
- Actuar de interlocutor BIM con el responsable BIM del contrato del órgano de contratación
- Coordinar las reuniones digitales con el órgano de contratación
- Garantizar la integridad de la información del modelo BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Validar los entregables BIM previamente a su entrega al órgano de contratación

Coordinador BIM: rol BIM de apoyo al responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Garantizar el buen uso del entorno tecnológico establecido y la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Garantizar el cumplimiento del Plan de ejecución BIM
- Garantizar el correcto uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Generar el modelo base georreferenciado
- Generar, mantener y gestionar el modelo federado de las distintas disciplinas
- Realizar la coordinación espacial del modelo BIM sobre el modelo federado
- Realizar sesiones de coordinación entre disciplinas en torno al modelo federado

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

- Realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos, elaborando los informes pertinentes, y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación
- Garantizar la integridad de la información de los modelos BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Garantizar la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación

Coordinador BIM de disciplina: rol BIM responsable de los modelos de producción de su disciplina ante el responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Garantizar el cumplimiento del Plan de Ejecución BIM
- Usar el Entorno Común de Datos
- Utilizar la información de referencia y los recursos compartidos
- Coordinar el desarrollo del modelo de producción de su disciplina
- Realizar el intercambio de información según lo establecido para la realización de la coordinación espacial de los modelos BIM
- Resolver las colisiones o interferencias específicas de su disciplina (coordinación intradisciplinar)
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Garantizar la elaboración de los entregables BIM propios de su disciplina
- Realizar los controles de calidad establecidos y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación

Técnico BIM: entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar el cumplimiento del Plan de Ejecución BIM
- Usar el Entorno Común de Datos
- Hacer uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Desarrollar la información contenida en los modelos de producción de manera coordinada
- Preparar la información según lo establecido para su intercambio
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Realizar los controles de calidad establecidos
- Elaborar los entregables BIM

Gestor de la información: entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Gestionar el Programa de entrega de la información (PEI)

6.2 Recursos materiales

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el software que será utilizado en la ejecución del contrato en función de los usos BIM requeridos y los requisitos del modelo BIM. Para cada software se identificará, al menos, la versión, propósito de su utilización y formatos que genera.

En el caso de un software de diseño o producción, deberá exportar a formato abierto.

En el caso de que un software no exporte a formato abierto o lo haga limitadamente, se deberá definir el software que transformará el formato generado a formato abierto.

El contratista deberá contar con el número suficiente de licencias autorizadas por los desarrolladores de software.

Además, se deberán tener en cuenta los requisitos mínimos del *hardware* a emplear según las recomendaciones de las casas de *software* para que las aplicaciones seleccionadas puedan soportar los procesos de captura, desarrollo, gestión e intercambio de información.

7 Establecimiento del Entorno Común de Datos

7.1 Requisitos del Entorno Común de Datos

El órgano de contratación proporcionará antes del inicio del contrato los detalles de la solución tecnológica del CDE. El contratista deberá incluir estos requisitos en el Plan de Ejecución BIM.

7.2 Estructura y nombrado de carpetas

El contratista entregará los archivos organizados según una estructura de carpetas, definida para los contratos de este órgano de contratación, que se entregará al inicio de los trabajos.

7.3 Nombrado de archivos

El nombrado de los archivos del contrato se realizará según el sistema de codificación que establezca el órgano de contratación al inicio de los trabajos.

8 Estrategia de colaboración

8.1 Coordinación espacial del modelo BIM	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_COO Coordinación 3D	
Para el cumplimiento del uso BIM U_COO Coordinación 3D, el contratista deberá realizar una coordinación espacial del modelo BIM a tres niveles: • A nivel de producción del modelo, la realización del modelo ha de ser coordinada con los elementos existentes en el modelo BIM. • A nivel intradisciplinar, los modelos de una misma disciplina han de ser coordinados por el Coordinador BIM de disciplina antes de ser compartidos. • A nivel de actuación, el Coordinador BIM deberá coordinar todos los modelos con un modelo federado. El contratista definirá en el Plan de Ejecución BIM la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias, especificando al menos los siguientes aspectos: • Estrategia de detección de interferencias • Estrategia de resolución de interferencias • Acciones a llevar a cabo en función de la gravedad de la interferencia • Responsables de la ejecución del análisis y de llevar a cabo las acciones que deriven del mismo • Frecuencia e hitos que suponen la realización del estudio de colisiones o interferencias • Modelos sobre los que se realizará la detección de interferencias • Tolerancias para cada uno de los estudios • Categorización de la gravedad de la colisión y el tipo de interferencia • Información de los elementos que colisionan • Estado de la interferencia • Definición de la matriz de interferencias El contratista generará y entregará informes de detección de interferencias. El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.		

8.2 Reuniones digitales y comunicaciones	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_REU Reuniones digitales	
Durante la ejecución del contrato, se establecerán reuniones de revisión digital periódicas en torno al modelo BIM, donde participarán los agentes determinados por el órgano de contratación. En dichas reuniones el contratista utilizará el modelo BIM, a través del Entorno Común de Datos, para explicar y transmitir el avance de la actuación. El contratista deberá determinar en el Plan de Ejecución BIM la estrategia de reuniones digitales, definiendo: • Tipo de reunión: inicio de los trabajos, informativa, formativa, de seguimiento, previa a la entrega de los trabajos • Objetivo • Canal: presencial o videoconferencia • Frecuencia: mensual, quincenal, a petición de las partes. La coordinación entre las partes será a través del Entorno Común de Datos. El contratista será el encargado de preparar las reuniones, organizarlas, invitar a los asistentes, redactar el acta de la reunión, manejar los modelos BIM durante las reuniones y llevar el seguimiento de los temas tratados.		

8.3 Intercambio de información relativa al modelo BIM

El contratista deberá atender a las siguientes indicaciones cuando se vaya a producir un intercambio de información entre agentes que intervengan en el contrato:

- El estándar IFC a utilizar será IFC 4.3 ADD2 (de forma abreviada IFC) definido por la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024. Se admitirá una versión diferente, siempre con norma ISO aprobada, tras justificación en el Plan de Ejecución BIM y conformidad por parte del órgano de contratación.
- Para la gestión de incidencias también se podrá utilizar el formato abierto BCF.
- El MVD será una de las siguientes según el destino del modelo:
 - Reference View para coordinación entre diferentes disciplinas.
 - Alignment based Reference View: enfocado a infraestructuras.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

- El entregable BIM en IFC estará correctamente jerarquizado y estructurado. Si existieran problemas en modelos de producción exportados a IFC el contratista realizará los cambios en los criterios de modelado y asignación de entidades que sean necesarios para garantizar la correcta coherencia del modelo exportado a IFC.
- El entregable BIM en IFC contendrá toda la información proveniente del modelo en formato propietario con las propiedades ubicadas en los grupos de propiedades adecuados. Se limitará el uso de la entidad genérica *IfcBuildingElementProxy*.
- Cada objeto o elemento IFC tendrá un identificador único global, contenido en *IfcGloballyUniqueId (GUID)*, evitando la duplicación de identificadores. Todos los identificadores estarán asociados a un elemento en el modelo BIM.
- El entregable BIM en IFC estará referenciado al sistema de referencia indicado en el apartado 4.3 Geolocalización del modelo BIM.

8.4 Entrega de información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM la estrategia de entrega de información al órgano de contratación, que contemplará los siguientes aspectos:

- **Qué información se entrega:** qué entregable (modelo BIM, documento, informe, memoria, etc.) se entrega.
- **Cuándo se entrega dicha información:** el plazo referido al comienzo del contrato o la fecha de entrega de la información.
- **Dónde se entrega la información y la forma de acceso a la misma:** en qué carpeta del CDE y la forma o enlace de entrada.
- **Método de notificación de la entrega y a quién se notificará:** si habrá notificaciones a través del CDE, por correo electrónico u otros medios y el listado de personas o buzones a los que se notificará.

9 Control de calidad de la información BIM

9.1 Control de calidad en la producción de la información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento y la periodicidad de los controles a realizar en cada modelo de producción, tanto en formato abierto como en formato propietario, o modelo federado durante la producción de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol/roles BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación de cambios geométricos o de información** en los modelos BIM de producción respecto a versiones anteriores.
- **Comprobaciones a nivel de archivo:** formatos, nomenclatura, tamaño, etc.
- **Comprobación sobre la geolocalización** del modelo BIM.
- **Comprobaciones a nivel de elemento del modelo BIM:** nivel de información, clasificación, codificación o nombrado, etc.
- **Comprobación división y federación del modelo BIM:** comprobar los requisitos indicados en cuanto a la división y federación del modelo BIM.
- **Coordinación espacial:** interferencias entre los elementos del modelo BIM [*si se requiere el uso BIM U_COO Coordinación 3D*].
- **Comprobación de modelos BIM según usos BIM:** comprobar si el modelo BIM está siendo utilizado según los usos BIM exigidos.
- **Programación del desarrollo del modelo BIM:** cumplimiento de hitos definidos en el BEP para la producción de la información

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.2 Control de calidad en el intercambio de información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento de los controles a realizar en el intercambio de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará. Dicho control se realizará antes de compartir la información.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación formatos de intercambio:** comprobar el cumplimiento de los requisitos relativos a formatos de intercambio.
- **Comprobación del correcto empleo del CDE.**

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.3 Control de calidad en la entrega de la información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento de los controles a realizar en la entrega de la información al órgano de contratación. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Listado de entregables BIM.** Se revisarán los entregables exigidos en el PPTP y los indicados en el Programa de entrega de la información (PEI).
- **Ubicación de entrega.** Se comprobará que la carpeta de entrega es la correcta.
- **Flujos y procesos de entrega.** Se revisará si los procedimientos de entrega han sido los indicados en el Plan de Ejecución BIM.

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

Una vez entregada la información, el órgano de contratación podrá llevar a cabo su propio control de calidad, contando con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas, sobre los entregables BIM recibidos, entre ellos, el informe de control y aseguramiento de la calidad cumplimentado por el contratista.

Como se ha establecido en el apartado 1.2, el contratista será el responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en el control de calidad que realice.

10 Plan de Ejecución BIM

Los licitadores deberán presentar en su oferta una metodología específica para dar cumplimiento a los requisitos de información BIM solicitados por el órgano de contratación.

Una vez adjudicado y formalizado el contrato, el contratista deberá desarrollar lo presentado en la oferta a través del Plan de Ejecución BIM, en el plazo máximo de un mes desde la formalización del contrato. El órgano de contratación revisará y dará la conformidad al Plan de Ejecución BIM. Una vez que reciba la conformidad del órgano de contratación, el Plan de Ejecución BIM vincula al contratista.

El Plan de Ejecución BIM deberá contener, al menos, la siguiente información:

- Introducción. Definición del objetivo del BEP, responsable del mismo, proceso de cambios y revisiones al BEP.
- Información sobre el contrato. Alcance, fases e hitos, agentes que intervienen, objetivos BIM, usos BIM, así como otros requisitos BIM del órgano de contratación, información de referencia y recursos compartidos, términos de confidencialidad y propiedad de la información. Si existen datos personales sobre los agentes que intervienen, estos se deberán proporcionar en un anejo al BEP, de forma que el BEP se pueda compartir con terceros.
- Estrategia del contratista para el cumplimiento de los usos BIM.
- Estrategia del contratista para el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM. División y federación del modelo BIM, geolocalización de este, requisitos de los elementos del modelo BIM.
- Entregables BIM. Modelos y derivados del modelo BIM.
- Reuniones digitales y comunicaciones.
- Control de calidad. Control en la producción, en el intercambio y en la entrega de la información.
- Recursos. Recursos humanos y recursos materiales.

El Plan de Ejecución BIM es un documento vivo, por lo que el contratista deberá mantenerlo actualizado durante la ejecución del contrato, recabando con cada actualización la conformidad del órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración del Plan de Ejecución BIM, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

10.1 Anejos al Plan de Ejecución BIM

El contratista incorporará como anejos al Plan de Ejecución BIM las siguientes plantillas, con las modificaciones o mejoras que considere necesarias respecto a las plantillas-modelo que pueda facilitar el órgano de contratación:

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

1. Programa de entrega de la información (PEI)
2. Nivel de información
3. Protocolo de modelado
4. Ficheros de configuración de parámetros
5. Sistema de clasificación de elementos
6. Plantillas para la generación de modelos BIM
7. Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM
8. Plantilla de detección de interferencias
9. Plantilla para actas de reuniones digitales

Por último, a la finalización de los trabajos, se entregará el BEP y sus anejos, actualizando si hubiera habido alguna modificación durante la ejecución del contrato.

10.1.1 Programa de entrega de la información (PEI)

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración del Programa de entrega de la información (PEI), al inicio de los trabajos de ejecución del contrato. Asimismo, el órgano de contratación podrá entregar al contratista el PEI de contratos en fases anteriores del ciclo de vida del activo.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá el PEI finalmente aprobado por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM, manteniéndolo actualizado durante la ejecución de los trabajos.

El PEI contiene la relación de entregables BIM con información acerca del nombre del archivo, formato y fecha de entrega, breve descripción, responsable de entrega, etc.

La primera versión del PEI se completará con los entregables BIM previstos en el presente pliego. En particular, se incorporarán al PEI los plazos previstos para los modelos BIM del apartado 1.1.

Además, el Programa actuará como documento de seguimiento de la ejecución del contrato, al quedar registradas todas las entregas.

10.1.2 Nivel de información

El contratista incluirá el nivel de información proporcionado en el apartado 4.4.1 Nivel de información como anejo al Plan de Ejecución BIM.

10.1.3 Protocolo de modelado

El contratista aportará el protocolo de modelado como anejo al Plan de Ejecución BIM, con las reglas para el desarrollo y la gestión del modelo BIM según el software elegido por éste para la ejecución del contrato.

El documento deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Proceso de creación y configuración de nuevos modelos de producción y federados (nomenclatura, rutas de trabajo, configuraciones de vistas, plantillas de trabajo, etc.).
- Normas de modelado (buenas prácticas de modelado, nombrado de elementos, etc.).
- Definición de la carta gráfica (formato de los símbolos y objetos 2D, cajetín, etc.).
- Configuración de las exportaciones de los modelos de producción (exportación a formato abierto, exportación de planos, exportación de mediciones, etc.).

10.1.4 Ficheros de configuración de parámetros

El contratista aportará como anejo al Plan de Ejecución BIM los ficheros de configuración de parámetros específicos del software de diseño o producción de los modelos de producción.

10.1.5 Sistema de clasificación de elementos

El contratista aportará como anejo al Plan de Ejecución BIM todas las tablas del sistema de clasificación especificado en el apartado 4.4.2 Sistema de clasificación.

Deberá indicar si introduce alguna modificación respecto a las tablas del referido sistema de clasificación.

10.1.6 Plantillas para la generación del modelo BIM

El contratista aportará las plantillas para la generación del modelo BIM como anejo al Plan de Ejecución BIM para cada software de diseño o producción de modelos BIM, que contendrán la información común que será utilizada cada vez que se genere un modelo de producción.

Los archivos deberán contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Leyendas y anotaciones. La plantilla contendrá la configuración de leyendas si se van a utilizar en los planos.
- Bibliotecas de estilos de línea, sombreados y acotación.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

- Cajetines para documentación en planos
- Elementos u objetos estándar
- Materiales
- Parámetros
- Configuraciones de exportación a otros formatos

En aquellos *software* que permitan almacenar vistas y planos, además se incluirá:

- Organización preestablecida de vistas y planos
- Configuraciones visuales para aplicar a vistas y planos

En aquellos *software* que utilicen capas, la plantilla contendrá también:

- Propuesta de capas correctamente nombradas

10.1.7 Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración de los informes de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá la plantilla del informe de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM finalmente aprobada por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM contractual.

Con cada control de calidad realizado en la producción, intercambio o entrega de información BIM, se reemplazará la plantilla por el informe correspondiente de control de calidad.

10.1.8 Plantilla de detección de interferencias

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá la plantilla de detección de interferencias finalmente aprobada por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM contractual. En dicha plantilla se propondrán, según la

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad básica)-

estrategia definida en el Plan de Ejecución BIM, los códigos que intervendrán en los análisis de colisiones o interferencias a realizar.

Cuando se realice una entrega parcial o total se sustituirá la plantilla por el informe de detección de interferencias actualizado al estado de los modelos que conformen en la entrega.

10.1.9 Plantilla para actas de reuniones digitales

El contratista incluirá una plantilla para actas de reuniones digitales como anejo al Plan de Ejecución BIM (en su primera versión). En las posteriores actualizaciones del BEP se sustituirá dicha plantilla por las actas de las reuniones digitales, si se han producido.

Apéndice 1 - Nivel de Información alfanumérica (se incluye a continuación)

Apéndice 2 – Prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas de la red en servicio (se incluye en el Anexo 8 de la presente Orden Circular sobre los requisitos BIM en los contratos relacionados con la construcción)

GRUPOS DE PROPIEDADES PARA OBRAS						
PSET	GRUPO DE INFORMACIÓN	NOMBRE DE PROPIEDAD PERSONALIZADA	DEFINICIÓN DE LA PROPIEDAD	TIPO DE DATO	UNIDADES	APLICABILIDAD A ELEMENTOS (TODOS/SEGÚN ELEMENTO)
DGC_GEN	GDI_GEN - Información general	DGC_GEN_01_Codigo	Código de Expediente	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_01_Disciplina	Código de la disciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_02_Subdisciplina	Código de la subdisciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_03_Nombre	Nombre del elemento según el sistema de codificación establecido	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_04_Nivel_Precision	Precisión (nube de puntos, planos as-built, taquimétricos, medido in-situ, planos de prefabricación...) del elemento construido o as-built para elementos LOD500	Texto	N/A	Elementos existentes o construidos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Codigo_Funciones	Código según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Descripcion_Funciones	Descripción según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Codigo_Estados	Código según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Descripcion_Estados	Descripción según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Codigo_Complejos	Código según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Descripcion_Complejos	Descripción según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_01_Carretera	Identificación de la carretera en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una carretera
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_02_Eje	Eje en el que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_03_PK_Inicial	Punto kilométrico inicial del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_04_PK_Final	Punto kilométrico final del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_05_PK_Puntual	Punto kilométrico del elemento	Número	m	Elementos puntuales asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_06_Zona	Zona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una zona
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_07_Subzona	Subzona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una subzona
DGC_ESP	GDI_ESP - Información sobre especificaciones técnicas	DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales	Vínculo a la ubicación de los planos de detalle del elemento	url (*)	N/A	Todos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_01_Inicio_Ejecucion	Fecha de inicio de ejecución	Fecha	dd-mm-aaaa	Elementos en ejecución y/o construidos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_02_Fin_Ejecucion	Fecha de fin de ejecución	Fecha	dd-mm-aaaa	Elementos construidos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_03_Control_Calidad	Vínculo a la ubicación en el CDE de los controles de calidad	url (*)	N/A	Elementos construidos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_04_Fotografias	Vínculo a la ubicación en el CDE de las fotografías	url (*)	N/A	Elementos fotografiados

(*) El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas para la vinculación de documentación a los elementos del modelo BIM.

ANEXO 3:

Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de obras (modalidad avanzada)

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-
--

1	REQUISITOS GENERALES	5
1.1	BIM en la ejecución del contrato	5
1.2	Responsabilidad del contratista	7
1.3	Propiedad y confidencialidad de la información BIM	8
1.4	Estándares o documentos de referencia	8
1.5	Glosario de términos BIM	8
2	OBJETIVOS BIM	14
3	USOS BIM	16
4	REQUISITOS DEL MODELO BIM	19
4.1	Unidades	19
4.2	División y federación del modelo BIM	19
4.3	Geolocalización del modelo BIM	19
4.4	Requisitos de los elementos del modelo BIM	19
4.4.1	Nivel de información	19
4.4.2	Sistema de clasificación	22
4.4.3	Sistema de codificación o nombrado de elementos	22
5	ENTREGABLES BIM	24
5.1	Modelos BIM	24
5.2	Derivados de los modelos BIM	25
5.2.1	Planos	25
5.2.2	Mediciones y presupuestos	26
5.2.3	Nubes de puntos	26
5.2.4	Planificación y simulaciones constructivas	27
5.2.5	Documentación gráfica	27
5.2.6	Documentación SIG	27

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

5.2.7	Informes, especificaciones y similares	27
6	RECURSOS	29
6.1	Recursos humanos	29
6.2	Recursos materiales	32
7	ESTABLECIMIENTO DEL ENTORNO COMÚN DE DATOS	33
7.1	Requisitos del Entorno Común de Datos	33
7.2	Estructura y nombrado de carpetas	33
7.3	Nombrado de archivos	33
8	ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN	34
8.1	Coordinación espacial del modelo BIM	34
8.2	Reuniones digitales y comunicaciones	35
8.3	Intercambio de información relativa al modelo BIM	35
8.4	Entrega de información	36
9	CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN BIM	37
9.1	Control de calidad en la producción de la información	37
9.2	Control de calidad en el intercambio de información	37
9.3	Control de calidad en la entrega de la información	38
10	PLAN DE EJECUCIÓN BIM	39
10.1	Anejos al Plan de Ejecución BIM	39
10.1.1	Programa de entrega de la información (PEI)	40
10.1.2	Nivel de información	40
10.1.3	Protocolo de modelado	41
10.1.4	Ficheros de configuración de parámetros	41
10.1.5	Sistema de clasificación de elementos	41
10.1.6	Plantillas para la generación del modelo BIM	41
10.1.7	Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM	42

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

10.1.8	Plantilla de detección de interferencias	42
10.1.9	Plantilla para actas de reuniones digitales	43
APÉNDICE 1 - NIVEL DE INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA		44
APÉNDICE 2 – PRESCRIPCIONES PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA RED EN SERVICIO		44

1 Requisitos generales

1.1 BIM en la ejecución del contrato

El contratista deberá tener en cuenta todos los requisitos BIM solicitados. El alcance de los requisitos BIM se extiende a todos los trabajos relacionados con BIM que estén incluidos en el presente pliego.

El contratista deberá disponer de procedimientos de trabajo con las siguientes características:

Nivel BIM	Procedimientos de trabajo	Marcar
Nivel BIM inicial	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente para la gestión de la información del contrato.	X
Nivel BIM medio	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM avanzado	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de organización y digitalización de la información que utilizan BIM, como la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM integrado	Procedimientos de trabajo certificados en la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato. También se utilizará un manual de entrega de la información (IDM) basado en la serie de Normas UNE-EN ISO 29481 o equivalente.	

Para compartir y entregar la documentación que sea requerida durante la ejecución del contrato, el contratista empleará el Entorno Común de Datos (CDE) que proporcione el órgano de contratación.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

El contratista es el encargado de producir los siguientes modelos BIM:

Modelo BIM	Entrega	Comentario	Marcar
Modelo de inicio de obra	En su versión simplificada (Modelo BIM simplificado de inicio de obra), a los 4 meses tras la formalización del contrato; y en su versión completa (Modelo BIM de inicio de obra), a los 8 meses tras la formalización del contrato.	Modelo BIM desarrollado antes del inicio de la obra. En aquellos proyectos donde la redacción se haya realizado previamente con requisitos BIM se realizará a partir del modelo de proyecto de construcción. En caso contrario, se realizará a partir del modelo de condiciones existentes si existe o, en todo caso, de los planos CAD. Para el desarrollo de este modelo se priorizarán los elementos de ejecución temprana, según la planificación prevista y los terrenos disponibles, de manera que, en la medida de lo posible, estén modelados previamente a su ejecución.	X
Modelo de seguimiento de obra	Actualización continua (mensual).	Modelo BIM que refleja el avance de la obra a partir de la incorporación de la información actualizada de la misma según se construye. En el supuesto de que el contrato de obras se modificase, se deberán integrar en este modelo los cambios recogidos en el proyecto modificado que se apruebe.	X
Modelo <i>as-built</i>	A la finalización del contrato de obras.	Modelo BIM que representa la realidad construida una vez finalizada la actuación. Contiene toda la información producida durante la ejecución de la obra, relativa al registro de los resultados del control de calidad, recepción de materiales, órdenes de cambio e incidencias, marcas comerciales, modelos y garantías de los equipos y productos, entre otros.	X

Si para la generación y/o actualización de los distintos modelos exigidos resultase necesaria o conveniente la captura de nubes de puntos, el contratista deberá capturarlas y tratarlas con los medios y técnicas que se estimen convenientes y que sean autorizados por el Director del contrato.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

Asimismo, el contratista deberá entregar, a la finalización de las obras, y en el caso de que las mismas afecten a la geometría de las carreteras del Estado, los entregables descritos en el Apéndice 2 – Prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas de la red en servicio. Para la obtención de los referidos entregables, una de las fuentes de información podrá ser el modelo BIM as-built referido anteriormente.

Los licitadores al contrato de obras incluirán en su oferta técnica sus propuestas para dar cumplimiento a los requisitos BIM solicitados.

Las funciones de supervisión BIM desde el inicio hasta la finalización del contrato las ejercerá el órgano de contratación, con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas.

El responsable BIM del contrato del órgano de contratación es el único encargado de la revisión y validación de los entregables BIM y de dar la conformidad al Plan de Ejecución BIM.

1.2 Responsabilidad del contratista

Los requisitos BIM establecidos en el presente pliego no cambian ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes del contrato.

El contratista deberá respetar los plazos máximos que el órgano de contratación establezca para los entregables BIM en el presente pliego y que se incluirán en el Programa de entrega de la información (PEI).

El contratista será responsable de los entregables BIM cuya producción tenga encomendada y de la calidad de estos, debiendo responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten. Por tanto, será responsable de implementar los procesos de control y aseguramiento de la calidad en la producción, intercambio y entrega de la información BIM al órgano de contratación.

Además, el contratista será responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en la supervisión BIM que pueda realizar.

1.3 Propiedad y confidencialidad de la información BIM

El órgano de contratación se declara propietario de toda la información BIM producida durante la ejecución del contrato, ya sea digital o no digital, y del derecho a su uso.

El contratista tiene derecho de uso durante la ejecución del contrato. Cualquier otro uso lucrativo o no de la información BIM deberá ser autorizado previamente por el órgano de contratación. Este derecho del contratista se extenderá en las mismas condiciones a sus posibles subcontratas.

1.4 Estándares o documentos de referencia

De manera complementaria a lo definido en este Anejo BIM, serán de aplicación la Orden Circular 5/2024 sobre el sistema de clasificación RCEclass y las Guías y Manuales BIM que apruebe la Dirección General de Carreteras.

De manera supletoria a lo definido en este Anejo BIM o en los documentos citados anteriormente, se utilizarán como referencia los documentos de la Comisión Interministerial BIM.

1.5 Glosario de términos BIM

Activo: elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Activo construido: infraestructura o edificio construido, incluyendo sus componentes y sistemas asociados, que se crea como resultado de ejecutar un proyecto de construcción.

Actuación: redacción de un proyecto, ejecución de una obra o gestión y mantenimiento de un activo, mediante la celebración de contratos del sector público.

Agente: persona, organización o unidad de la organización involucrada en un proceso de construcción. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Atributo: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Autor: productor de archivos de modelos o documentos. Se refiere a la autoría de la documentación.

BEP: BIM Execution Plan. Ver Plan de Ejecución BIM.

BCF: BIM Collaboration Format. Estándar abierto con esquema XML que permite comunicaciones del flujo de trabajo entre las soluciones de software BIM y se emplea en la creación, notificación y gestión de incidencias de los modelos BIM, mantenido por buildingSMART International.

CAD: Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos de ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo. Las

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.

CDE: Common Data Environment. Ver Entorno Común de Datos.

Ciclo de vida: secuencia de fases que comprende distintas tareas a lo largo del tiempo desde la definición de los requisitos hasta la gestión del fin de la vida útil de un activo, abarcando su concepción, diseño, construcción, explotación u operación, mantenimiento o conservación, así como su desactivación.

COBie: Construction Operations Building Information Exchange. Especificación para estructurar la información de los activos de forma tabular y facilitar que se pueda importar de forma ágil a una solución para la gestión y mantenimiento de un activo.

Contenedor de información: conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. Incluye un subdirectorío, un archivo de información (que incluye modelo, documento, tabla, programación) o un subconjunto distinto de un archivo de información, como un capítulo o sección, capa o símbolo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Disciplina: cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los elementos que forman parte del modelo BIM, dependiendo de su función principal.

Documentación as-built: documentación final de obra. Conjunto de documentación e información gráfica y no gráfica que refleja el estado real de una edificación o infraestructura al finalizar su ejecución.

Elemento: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los elementos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

Entregable BIM: aquel contenido que es obtenido total o parcialmente del modelo BIM, a través de los modelos de producción y federado, así como la documentación o archivos necesarios para la gestión de dichos modelos.

Entorno Común de Datos: fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Solución tecnológica que integra un flujo de trabajo para gestionar, entregar y revisar la información, por parte de todos los agentes involucrados.

Equipo de desarrollo de la actuación: contratista y sus subcontratistas.

Escaneo laser: proceso de generación rápida de datos de nube de puntos de estructuras, terreno o vegetación, obtenidas utilizando tecnología láser 3D fija, móvil o aérea.

Fase de desarrollo: parte del ciclo de vida durante el cual se diseña, construye y pone en servicio un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Fase de operación: parte del ciclo de vida durante el cual se utiliza, opera y mantiene un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

Federación: creación de un modelo BIM a partir de la agregación de modelos de producción.

Formato abierto: aquel que reúne las siguientes condiciones: que sea público y su utilización sea disponible de manera gratuita o a un coste que no suponga una dificultad de acceso, y que su uso y aplicación no esté condicionado al pago de un derecho de propiedad intelectual o industrial.

Formato propietario: formato nativo de una plataforma concreta de software cuya estructura y definición depende de una entidad privada, por oposición a formatos abiertos.

Gestión de la información: tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información.

Gemelo digital: representación digital de una obra física, utilizada principalmente para los fines de su explotación y mantenimiento. El gemelo digital evoluciona a medida que avanzan las modificaciones, renovaciones, explotación y mantenimiento del activo real.

Globally Unique Identifier (GUID): Identificador único global de un elemento, que se corresponde a un código alfanumérico que el software genera automáticamente. En un archivo IFC este código podrá comprobarse en el IfcGloballyUniqueId del elemento.

IFC: Industry Foundation Classes. Modelo de datos definido por la serie de Normas UNE-EN ISO 16739. Formato basado en estándares abiertos de intercambio de información digital.

Incidencia: deficiencia en la información o riesgo asociado a los activos.

Intercambio de información: acto de satisfacer un requisito de información o parte de él. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Interoperabilidad: Capacidad de diversos sistemas y organizaciones para trabajar juntos intercambiando información. La interoperabilidad puede referirse a software, procesos, formatos de archivo, etc.

Matriz de responsabilidades: organigrama que describe la participación de varias funciones en la ejecución de tareas o en la provisión de entregables. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Metadato: descripción estandarizada de las características de un conjunto de datos. En el contexto del documento electrónico, cualquier tipo de información en forma electrónica asociada a los documentos electrónicos, de carácter instrumental e independiente de su contenido, destinada al conocimiento inmediato y automatizable de alguna de sus características, con la finalidad de garantizar la disponibilidad, el acceso, la conservación y la interoperabilidad del propio documento.

Modelo BIM: es una representación tridimensional, digital y compartida de las características físicas y funcionales de un activo de un activo y que se utiliza para facilitar los procesos durante el ciclo de vida de los activos, y proporcionar una base confiable para la toma de decisiones.

Modelo de información: conjunto de contenedores de información estructurada (modelos, programaciones y bases de datos) y no estructurada (documentación, videoclips y grabaciones de audio). (Fuente UNE-EN ISO 19650)

Modelo de información del proyecto y del activo: conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada, relativos a la fase de desarrollo de una actuación (diseño o construcción) o bien a la fase de explotación y mantenimiento del activo construido.

Modelo federado: agregación de distintos modelos de producción en un modelo BIM mediante referencias externas.

Modelo de producción: también llamado modelo parcial o submodelo. Modelo digital y compartido. Contiene información estructurada y está compuesto de sistemas y elementos tridimensionales. La información que contiene es geométrica (forma, dimensiones, apariencia) y no geométrica (datos en forma de parámetros con valores específicos).

Nivel BIM: nivel de aplicación de BIM en la gestión de la información de un contrato establecidos en el Plan de Incorporación de la metodología BIM en la contratación pública.

Nivel de información necesario: marco que define el alcance y detalle de la información. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Norma: especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un Organismo reconocido, a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa. Fuente: Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Nube de puntos: representación digital tridimensional de un objeto o espacio físico, que consiste en una gran cantidad de puntos discretos en el espacio, cada uno con una coordenada (x, y, z) y un color. Estos puntos se obtienen mediante la captura de datos con tecnologías como escáneres láser 3D, cámaras estéreo o drones equipados con cámaras, y luego se utilizan para crear modelos 3D detallados y precisos de objetos o entornos.

Objetivo BIM: resultado que se quiere alcanzar al emplear BIM durante las fases del ciclo de vida de un activo.

Objeto: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los objetos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

OpenBIM: enfoque colaborativo y abierto para la planificación, diseño, construcción y operación de edificios e infraestructuras que se basa en estándares abiertos y en el intercambio de información entre diferente software y herramientas BIM.

Parámetros: variables usadas para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Parte contratada: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Equivaldría al contratista según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratada candidata: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios en fase de licitación. Equivaldría al licitador según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratante: receptor de información relacionada con obras, bienes o servicios por la parte contratada principal. Equivaldría al órgano de contratación según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Plan de Ejecución BIM: documento enfocado a la gestión de información BIM, 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 el órgano de contratación en la licitación de un contrato.

Programa de entrega de la información (PEI): documento para gestionar las entregas de información previstas durante el desarrollo de una actuación.

Propiedad: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Requisitos de información: especificación que establece la información que hay que producir, cuándo se produce su método de producción y su destinatario. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información de la organización (OIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del activo (AIR): requisitos de información relativos a la operación del activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del proyecto (PIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos del intercambio de información (EIR): requisitos de información relativos a una contratación (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Secuencia constructiva: proceso de añadir la línea temporal al modelo BIM.

Sistema: conjunto de elementos interconectados que cumplen una función específica en un activo. Estos sistemas pueden incluir sistemas mecánicos, eléctricos, de fontanería, de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), sistemas estructurales, entre otros.

Sistema de Información Geográfica (SIG): sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.

Subcontratista: persona física o jurídica que celebra un contrato con la parte contratada por el órgano de contratación para realizar todo o parte de la ejecución de la obra o la prestación del servicio contratado.

Subdisciplina: agrupación de forma lógica de aquellos elementos contenidos en las disciplinas, esta agrupación corresponde a un nivel intermedio entre la disciplina y el elemento.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

UNE-EN ISO 19650: serie de Normas que establece los conceptos y principios recomendados para los procesos de negocio en el sector de la construcción, siendo un apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos cuando se utiliza BIM. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1).

Uso BIM: medio para aplicar BIM durante el ciclo de vida de un activo para lograr uno o más objetivos BIM.

2 Objetivos BIM

Se establecen los siguientes objetivos BIM para la ejecución del presente contrato, que son los marcados con una cruz:

Código	Objetivo BIM	Descripción	Marcar
O_SOS	Sostenibilidad	Buscar el equilibrio considerando la explotación de los recursos disponibles sin sacrificar la capacidad de renovación de estos en un futuro, basándose en modelos medioambientales, económicos y sociales.	
O_FUI	Fuente única de información	Mitigar las pérdidas y la duplicidad de información durante los intercambios entre agentes y fases del ciclo de vida, reutilizando la información generada en fases anteriores. Se fomenta la colaboración entre los agentes implicados y la interoperabilidad entre las plataformas, aumentando así la eficacia y reduciendo los tiempos de gestión.	X
O_COH	Coherencia	Aumentar la coherencia y fiabilidad entre las soluciones de los diferentes equipos de trabajo, así como de la documentación generada, reduciendo la existencia de incongruencias en todo el ciclo de vida del activo.	X
O_COM	Comunicación	Incrementar la permeabilidad de la información a los distintos agentes intervinientes durante el ciclo de vida de un activo, mejorando la comunicación tanto interna como externa.	X
O_COO	Coordinación	Optimizar la coordinación entre las soluciones de las diferentes disciplinas, así como entre los distintos agentes implicados, posibilitando la detección temprana de problemas y reduciendo riesgos para fases posteriores.	X
O_CYS	Control y seguimiento	Disponer de recursos que faciliten el control, tanto técnico como económico, y el seguimiento del activo construido durante su ciclo de vida.	X
O_TDE	Toma de decisiones	Proporcionar soporte para la toma de decisiones basada en información más fiable y de calidad.	X
O_CAL	Calidad	Aumentar y asegurar la calidad a lo largo de cada una de las fases del ciclo de vida del activo, minimizando imprevistos y desviaciones.	X
O_MRI	Mitigación de riesgos	Mitigar los riesgos relacionados con la actuación gracias a simulaciones virtuales, incrementando,	

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

		por ejemplo, la seguridad de los procesos constructivos o evitando retrasos en la ejecución de las obras.	
O_SYS	Seguridad y Salud	Mejorar la seguridad y salud durante todo el ciclo de vida, facilitando la realización de estudios de seguridad y salud, así como de prevención de riesgos laborales.	
O_GAC	Gestión de activos	Mejorar la gestión del activo en fases de explotación y mantenimiento, así como la desactivación, disponiendo de información digital fiable.	X
...	...	...	

3 Usos BIM

Se establecen los siguientes usos de los modelos BIM para la ejecución del presente contrato, asociados a los objetivos BIM requeridos por este órgano de contratación:

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
Nivel BIM inicial	U_MOD	Creación de modelos BIM	Producir un modelo BIM para materializar el proceso de diseño y construcción del activo, favoreciendo la visualización del avance de la fase de redacción del proyecto o la ejecución de la obra, así como la revisión y validación de dicho modelo, además de la coordinación y comunicación entre agentes implicados.	X
	U_DOC	Documentación	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de documentación (planos, tablas, informes, etc.).	X
	U_COO	Coordinación 3D	Analizar la integración espacial de los elementos constructivos en el modelo BIM de las distintas disciplinas, resolviendo colisiones o interferencias antes de la propia construcción, así como verificar su correcta georreferenciación.	X
	U_GDE	Gestión documental, colaboración y entrega digital (CDE)	Comunicar y gestionar la información contenida en el modelo de información de una actuación de manera ordenada entre los diferentes agentes implicados mediante el empleo de procesos y flujos de información.	X
Nivel BIM medio	U_REU	Reuniones digitales	Mejorar la comunicación en las reuniones de seguimiento de la actuación y/o toma de decisiones en cualquier fase del ciclo de vida gracias a la visualización del modelo BIM.	X
	U_MED	Mediciones	Analizar los costes de la construcción del activo en el modelo BIM, siendo éste una fuente de obtención y verificación de mediciones y presupuestos, asegurando la coherencia con el resto de documentación e información y facilitando el acceso al coste global de la actuación y sus posibles alternativas.	
	U_INR	Infografías y recorridos virtuales	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de infografías, recorridos virtuales y otra documentación gráfica, destinada a comunicación comercial, institucional o su	

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

			difusión pública, así como para su empleo a nivel interno.	
Nivel BIM avanzado	U_SIM	Simulación constructiva	Analizar de manera virtual la secuencia de los trabajos de construcción y contribuir a la toma de decisiones, mediante la integración del plan de obra en el modelo BIM. Reducción de riesgos e incertidumbres mediante la detección anticipada de posibles incidencias en la ejecución.	
	U_ANC	Análisis y cálculos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la realización de análisis y cálculos relacionados con la sostenibilidad como, por ejemplo, la obtención de certificaciones energéticas, análisis lumínicos, acústicos, de ventilación, climatización, cálculo de la huella de carbono, gestión de residuos, etc. También se incluyen aquí aquellos análisis, cálculos y simulaciones estructurales, de tráfico, evacuación en caso de emergencia, determinación de cuencas hidrográficas, etc.	
	U_REQ	Validación de requisitos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la revisión del cumplimiento de requisitos, validación de normativa o criterios de diseño.	
	U_MAN	Mantenimiento o conservación	Utilizar el modelo BIM para el control y planificación del mantenimiento o conservación del activo durante su vida útil. Integración y vinculación de los modelos con los Sistemas de Gestión del Mantenimiento de Activos, facilitando la creación de un gemelo digital del activo construido.	
	U_EXP	Explotación y gestión de activos	Utilizar la información contenida en el modelo BIM como soporte a la explotación, operación y gestión de activos, incluyendo la desactivación, así como fuente de los sistemas de gestión.	
Nivel BIM integrado	U_SIG	Integración BIM-SIG	Comunicar bidireccionalmente entre los sistemas de información geográfica (SIG) y el modelo BIM, de forma que se pueda emplear la información previa (planeamiento urbano, instalaciones, etc.) en el modelado y la información contenida en el modelo BIM se pueda tratar a escala territorial.	

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
En cualquier nivel	U_LEV	Levantamiento digital	Recopilar en un modelo BIM (<i>modelo EBIM Existing Building Information Modelling</i>) la información de las condiciones actuales de un emplazamiento y entorno, incluyendo activos si los hubiera.	X
	U_OBR	Seguimiento de obra	Utilizar el modelo BIM para la realización del control del avance de la obra, así como, en su caso, la posible obtención de mediciones de los elementos ejecutados para las certificaciones de obra o los contrastes pertinentes que permitan verificar a posteriori la certificación.	X
	U_LOG	Logística y acopios	Utilizar el modelo BIM como soporte para planificar la logística en obra, gestionando en el tiempo espacios para acopios e instalación y movimiento de maquinaria.	
	U_PRE	Prefabricación	Utilizar la información contenida en el modelo BIM para facilitar la fabricación industrializada de componentes o cualquier elemento que forme parte de la construcción.	
	U_BUI	Modelo construido (<i>as-built</i>)	Recopilar en un modelo BIM la información final de obra del activo, tanto a nivel de geometría como de datos e información vinculada de los elementos constructivos, que sirva de referencia a las futuras actuaciones que se realicen en el activo.	X
	U_INV	Inventariado	Recopilar en un modelo BIM la información de un activo construido para obtener una base de datos de inventario correcta y dar de alta activos inventariados en un sistema de gestión y mantenimiento de activos. Este modelo podrá ser utilizado como base para el mantenimiento y conservación, y su utilización en actuaciones futuras.	
	U_SYS	Seguridad y Salud	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la elaboración de documentación y la toma de decisiones relativa a la prevención de riesgos laborales.	

4 Requisitos del modelo BIM

4.1 Unidades

El sistema de unidades a emplear durante la ejecución del contrato será el Sistema Internacional de Unidades con hasta tres decimales de precisión.

4.2 División y federación del modelo BIM

El contratista deberá definir una propuesta de estructuración del modelo BIM que incluirá en el Plan de Ejecución BIM. La propuesta incluirá tanto la división como la federación de modelos.

La división deberá realizarse de manera lógica y coherente con las necesidades del contrato, siendo los criterios de división los siguientes: disciplinas y, en su caso, subdisciplinas, tamaño de archivo o software empleado.

La federación deberá realizarse de manera que sea práctica para el uso de los modelos resultantes, siendo los criterios más correctos la federación por disciplina o intradisciplinar y a nivel de actuación o pluridisciplinar.

4.3 Geolocalización del modelo BIM

Salvo causa justificada y acordada con el órgano de contratación, para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato se utilizará la proyección UTM con sistema de referencia geodésico ETRS-89, de acuerdo con el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. Asimismo, como sistema de referencia altimétrico se tomará el nivel medio del mar en Alicante, materializado por la Red de Nivelación de Alta Precisión de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, debiendo quedar todos los elementos del modelo BIM referenciados a estos niveles y ejes.

Los modelos BIM deberán contener información de donde se encuentra el norte geográfico, aunque los planos extraídos a partir de estos modelos podrán reorientarse gráficamente de manera que facilite el trabajo, debiendo aparecer en cada plano de planta el norte geográfico.

En los modelos BIM se ubicarán elementos señalizadores del punto de referencia asociado a la base oficial cartográfica.

4.4 Requisitos de los elementos del modelo BIM

4.4.1 Nivel de información

Tomando como referencia lo indicado en Norma UNE-EN 17412-1, se define el **nivel de información** como la cantidad mínima de información necesaria para satisfacer cada requisito relevante y no más, para evitar sobrecargar a los elementos del modelo con información que no se va a utilizar.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

El **nivel de información** se divide en tres conceptos:

- a) la información geométrica, que se refiere al detalle que describe la complejidad geométrica de los elementos del modelo BIM y su relación con elementos colindantes,
- b) la información no geométrica o alfanumérica de los elementos del modelo BIM y
- c) información vinculada, es decir, la documentación, de los elementos del modelo BIM.

El nivel de información de los elementos del modelo BIM del presente contrato será el especificado a continuación:

- **Información geométrica**

La información geométrica se define a partir de la especificación Level of Development (LOD) Specification. Part I & Commentary for Building Information Models (2023) de BIM Forum. Los LOD aplicables en el presente contrato para cada uno de los modelos BIM solicitados en el apartado 1.1 serán, como mínimo:

Disciplina (según RCEclass)	LOD Modelo BIM simplificado de inicio de obra	LOD Modelo BIM de inicio de obra	LOD Modelos BIM de seguimiento de obra y as-built
<i>Movimiento de tierras</i>	300	300	300 (500)
<i>Geotecnia</i>	No se modela	200	200 (500)
<i>Drenaje</i>	No se modela ⁽¹⁾	300	300 (500)
<i>Estructuras</i>	200	300	300 (500)
<i>Túneles</i>	200	300	300 (500)
<i>Instalaciones</i>	No se modela	300	300 (500)
<i>Firmes</i>	300	300	300 (500)
<i>Señalización, balizamiento y sistemas de contención</i>	No se modela	300	300 (500)
<i>Integración ambiental</i>	No se modela	300	300 (500)
<i>Obras complementarias</i>	No se modela	300	300 (500)

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

<i>Urbanización</i>	<i>No se modela</i>	<i>300</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Arquitectura</i>	<i>300</i>	<i>300</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Gestión de residuos</i>	<i>No se modela</i>	<i>200</i>	<i>No se modela</i>
<i>Entorno</i>	<i>300</i>	<i>300</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Trazado</i>	<i>300</i>	<i>300</i>	<i>300 (500)</i>

(1) Las Obras de drenaje transversal (ODT) sí se modelarán, con un LOD 300.

- Información no geométrica o alfanumérica**

La información no geométrica estará contenida en parámetros, llamados propiedades o atributos, y estructurada en grupos de propiedades (*Pset por sus siglas en inglés*).

Las propiedades y grupos de propiedades aplicables para el presente contrato serán los definidos en la tabla incluida dentro del Apéndice 1- Nivel de información alfanumérica.

Esta estructura de propiedades y grupos de propiedades será plenamente visible y operable en formatos basados en estándares abiertos.

Cuando el contratista utilice propiedades y grupos de propiedades propios durante la generación de los modelos BIM, estos deberán de estar claramente identificados y no ser incorporados a los entregables finales BIM requeridos.

- Información vinculada**

La documentación a vincular a los elementos del modelo BIM durante el presente contrato es la siguiente:

Información vinculada	Descripción	Propiedad personalizada (*)
<i>Planos de detalle</i>	<i>Planos de detalle del elemento</i>	<i>DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de los planos de detalle)</i>
<i>Controles de calidad</i>	<i>Documentación de calidad asociada al elemento</i>	<i>DGC_OBR_03_Control_Calidad (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de la documentación de calidad asociada)</i>

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

<i>Fotografías</i>	<i>Fotografías asociadas al elemento</i>	<i>DGC_OBR_04_Fotografías (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de las fotografías)</i>
--------------------	--	--

(*) El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas para la vinculación de documentación a los elementos del modelo BIM.

4.4.2 Sistema de clasificación

El contratista establecerá el sistema de clasificación *RCEclass* como sistema de clasificación para el presente contrato, que aplica a todos los elementos de los modelos BIM. En el siguiente enlace electrónico se encuentra disponible toda la documentación relativa a *RCEclass*: <https://www.transportes.gob.es/carreteras/rceclass>.

Todos los elementos de los modelos BIM estarán clasificados según las tablas FUNCIONES, ESTADOS y COMPLEJOS de *RCEclass*. Para la aplicación de la tabla de FUNCIONES, se tendrá en cuenta que a los elementos correspondientes a la subdisciplina de OBRAS DE PASO (F_EST_05) solo les será requerida la clasificación según las clases de nivel 3 de la tabla de FUNCIONES (F_EST_05_XX), salvo que por alguna necesidad concreta se considere oportuna su clasificación según las clases inferiores a dicho nivel 3.

Esta información se incluirá en los modelos BIM con esquema IFC empleando las propiedades del Pset RCE_CLA, definido en el Apéndice 1 - Nivel de información alfanumérica.

4.4.3 Sistema de codificación o nombrado de elementos

El nombrado de los elementos que conforman el modelo BIM durante la ejecución del presente contrato seguirá el siguiente sistema de codificación o nombrado:

<Disciplina >_<FunciónElemento>_<Texto libre 1>_<Texto libre 2>

Descriptor	Definición
Disciplina	Acrónimo de disciplina a la que pertenece el elemento (máximo 3 caracteres), según <i>RCEclass</i> .
Función de elementos	Acrónimo de la función principal que desempeña el elemento (máximo 4 caracteres)

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

Texto Libre 1	Breve descripción del elemento mediante texto libre empleando la morfología PascalCase. (máximo 20 caracteres)
Texto Libre 2	Tipología, Modelo, Dimensiones u otra característica que distinga un elemento con el mismo nombre de otro, en morfología PascalCase. Sólo se utilizaría en el caso de que se tengan distintas tipologías dentro del mismo elemento

5 Entregables BIM

Los entregables BIM del presente contrato deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Los entregables serán obtenidos total o parcialmente del modelo BIM, siempre que sea posible y práctico, debiendo estar referenciados al modelo o modelos originadores.
2. En el caso de que existieran entregables no extraídos a partir del modelo BIM, estos deberán estar claramente identificados y ser coherentes con él.
3. La estructura de información de los entregables y de los modelos de los que provienen debe ser uniforme.
4. Todos los modelos y sus entregables derivados deben estar correctamente geolocalizados.
5. Se deberán realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad pertinentes tanto a los entregables como a los modelos de los que han sido extraídos.
6. Todos los entregables previstos en el presente pliego se incluirán en el Programa de entrega de la información (PEI), que será un anejo al Plan de Ejecución BIM y que se actualizará durante la ejecución del contrato, entregándose una versión final con el listado de entregables definitivo.
7. La entrega de toda la documentación y archivos BIM se producirá a través del Entorno Común de Datos, mediante la estrategia y los hitos definidos en el Plan de Ejecución BIM.

Los entregables BIM serán al menos los definidos en los siguientes subapartados.

5.1 Modelos BIM

El contratista entregará al órgano de contratación, coincidiendo con cada hito de entrega parcial y a la finalización de los trabajos, los modelos de producción en formato abierto IFC4.3 ADD2 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024 o un formato equivalente.

Si el contratista propusiera usar versiones previas de IFC, como, por ejemplo, IFC4 ADD2 TC1 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2020 o IFC 2x3 según la Norma UNE-EN ISO 16739:2016, deberá explicar las razones y recibir una autorización expresa por parte del responsable BIM del contrato del órgano de contratación.

Además, el contratista entregará dichos modelos de producción en formato propietario del software utilizado, siguiendo los criterios requeridos para la división del modelo BIM. Junto

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

con estos modelos, se incluirán todos los archivos y plantillas necesarios para visualizar, importar y exportar tanto los modelos como la información contenida en ellos.

Asimismo, el contratista entregará los archivos que permitan reproducir y modificar el trazado de los ejes y sus secciones completas en los software de diseño (en particular, archivos nativos de trazado y archivos LandXML).

Los modelos deberán cumplir los requisitos solicitados en cuanto al nivel de información, sistema de clasificación, así como sistema de codificación o nombrado de los elementos.

El contratista facilitará un visor de modelos en formato abierto que permita federar todos los modelos producidos, generar secciones, realizar filtros de visualización y selección, así como analizar los modelos.

El contratista entregará también el modelo federado en formato propietario del software empleado. El modelo federado será compatible con el visor gratuito especificado por el contratista en el BEP.

5.2 Derivados de los modelos BIM

5.2.1 Planos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_DOC Documentación	X
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de los planos. El contratista entregará los planos extraídos del modelo BIM en el formato de <i>software</i> propietario, además de en formato CAD y PDF, debiendo emplear los archivos de configuración de exportación para mantener el estilo gráfico. Por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, determinados planos de detalle podrán no generarse a partir del modelo BIM, recogiendo en el Plan de Ejecución BIM y previa conformidad por el responsable BIM del contrato del órgano de contratación. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano. El índice de planos deberá contener la siguiente información: • Diferenciación entre planos extraídos del modelo BIM, planos no extraídos de éste y planos mixtos, es decir, con ambas procedencias. • Modelo de producción del que procede o al que queda vinculado. • Código y nombre del plano según las reglas para el nombrado de archivos establecidas en el Plan de Ejecución BIM.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

--

5.2.2 Mediciones y presupuestos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_MED Mediciones	
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de las mediciones del presupuesto, debiendo justificar la procedencia y vinculación de las mismas con los modelos de producción. Para ello, en las distintas unidades de obra se indicará en el campo comentarios de las líneas de medición lo siguiente: - El modelo y el elemento de dicho modelo del cual se ha tomado la medición. - El identificador Globally Unique Identifier (GUID) del elemento correspondiente a la línea de medición. Además, a cada elemento del modelo BIM que se desee medir se le deberá añadir información sobre el código y descripción de la unidad de obra del presupuesto asociada en forma de propiedades, permitiendo la extracción organizada de información del modelo BIM, como, por ejemplo, información relativa a cantidades (m, m2, m3, etc.). A las mediciones obtenidas del modelo BIM, se deberán añadir aquellas mediciones que no es posible obtenerlas del mismo por no responder a elementos modelados o ser elementos que han sido modelados con un nivel de detalle insuficiente para desglosar en mediciones. Las mediciones del presupuesto se entregarán en formato propietario, así como en formato PDF. El contratista podrá usar para la obtención del presupuesto cualquier software compatible con el formato BC3 o equivalente.		

5.2.3 Nubes de puntos (en caso de haberse realizado)	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_LEV Levantamiento digital, U_BUI Modelo construido (as-built) y/o U_INV Inventariado	
El contratista entregará la nube de puntos empleada para la generación del modelo de condiciones existentes, tanto en formato abierto E57 como en formato propietario, según el software de tratamiento que utilice el escáner láser, en el sistema de referencia geodésico y altimétrico indicado anteriormente. Asimismo, se entregarán las imágenes panorámicas superpuestas a la nube de puntos a color y se presentará un informe de ejecución de nube de puntos, incluyendo autor, proceso, instrumentación utilizada y software de visualización.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

5.2.4 Planificación y simulaciones constructivas	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_SIM Simulación constructiva	
El contratista extraerá del modelo BIM la planificación y simulación constructiva en forma de archivo de software específico de planificación en formato propietario y en forma de vídeo o animación que muestre visualmente la secuencia de los trabajos de ejecución de las obras en el tiempo. El video o animación se entregará en formato propietario, además de en formato abierto AVI o equivalente. Para ello, el contratista añadirá a los elementos del modelo BIM información sobre la fase temporal de ejecución, la ocupación de una zona durante la ejecución de las obras o la identificación de la actividad en forma de propiedades.		

5.2.5 Documentación gráfica	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_INR Infografías y recorridos virtuales	
El contratista entregará durante la ejecución del contrato documentación gráfica destinada a comunicación a terceras partes o difusión de las actuaciones. Los videos y recorridos virtuales se entregarán en formato abierto AVI o equivalente y las infografías en formato abierto TIFF, JPEG o equivalente con calidad adecuada para su impresión, así como en formatos propietarios en su caso.		

5.2.6 Documentación SIG	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_SIG Integración BIM-SIG	
El contratista entregará los escenarios tridimensionales en los que se haya desarrollado la integración BIM-SIG mediante aplicaciones web SIG y enlaces vía url, además de en formato abierto SLPK.		

5.2.7 Informes, especificaciones y similares

5.2.7.1 Informe de detección de interferencias	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_COO Coordinación 3D	X
El contratista deberá realizar el estudio de colisiones o interferencias para garantizar la coordinación espacial del modelo BIM. Dicha coordinación espacial se llevará a cabo a nivel de disciplina (intradisciplinar) y a nivel de actuación (pluridisciplinar). Este estudio generará unos informes de detección de interferencias que, según las necesidades de coordinación y la dificultad de las soluciones, podrán resolverse internamente, en reuniones digitales, o requerir algún tipo de tramitación administrativa,		

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

siempre en el marco de la normativa vigente. El contratista entregará dichos informes al órgano de contratación, con cada hito de entrega de modelos BIM.

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

5.2.7.2 Informe de control de calidad de la información BIM

El contratista deberá realizar controles de calidad en la producción de la información BIM, en el intercambio de información BIM y en la entrega de información BIM, según lo indicado en el apartado correspondiente de este pliego.

Estos controles de calidad se materializarán en los informes de control de calidad, que se entregarán al órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de informe de control y aseguramiento de la calidad, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

5.2.7.3 Registro de comentarios y actas de reuniones

Marcar si se ha seleccionado el uso BIM:
U_REU Reuniones digitales

X

El contratista establecerá una plantilla para actas de reuniones digitales y será el encargado de realizar dichas actas, entregándolas posteriormente al órgano de contratación.

6 Recursos

6.1 Recursos humanos

El equipo técnico BIM por parte del contratista del presente contrato contendrá los siguientes roles BIM con, al menos, las funciones que se especifican a continuación.

Se debe tener en cuenta que un rol BIM podrá ser ejercido por más de una persona, así como una persona podrá asumir más de un rol BIM o responsabilidades de diferentes roles.

Responsable BIM contratista: responsable ante el órgano de contratación de la gestión de la información BIM durante la ejecución del contrato, incluyendo la desarrollada por posibles subcontratistas. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación
- Proponer la estrategia y los procesos para el cumplimiento de los objetivos y usos BIM establecidos
- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Establecer la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información
- Entender la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación
- Definir el entorno tecnológico (software) para el desarrollo de los modelos BIM, garantizando la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Asegurar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos por el órgano de contratación y definir sus propios procesos de control de calidad internos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Desarrollar el Plan de Ejecución BIM
- Verificar la información de referencia y los recursos compartidos del órgano de contratación, completando aquella información y recursos que no estén disponibles en el momento de la formalización del contrato
- Programar el desarrollo de los modelos BIM, en el que se incluyan hitos relevantes (intercambio de información, controles de calidad, etc.)

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

- Planificar, desarrollar y gestionar el equipo BIM del contratista, dirigiendo y guiando el proceso de implementación de nuevos flujos de trabajo
- Monitorizar del desarrollo de los modelos BIM, anticipándose a posibles problemas en la realización de éste
- Asegurar que los posibles subcontratistas cumplan con lo establecido en el Plan de Ejecución BIM
- Actuar de interlocutor BIM con el responsable BIM del contrato del órgano de contratación
- Coordinar las reuniones digitales con el órgano de contratación
- Garantizar la integridad de la información del modelo BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Validar los entregables BIM previamente a su entrega al órgano de contratación

Coordinador BIM: rol BIM de apoyo al responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Garantizar el buen uso del entorno tecnológico establecido y la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Garantizar el cumplimiento del Plan de ejecución BIM
- Garantizar el correcto uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Generar el modelo base georreferenciado
- Generar, mantener y gestionar el modelo federado de las distintas disciplinas
- Realizar la coordinación espacial del modelo BIM sobre el modelo federado
- Realizar sesiones de coordinación entre disciplinas en torno al modelo federado

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

- Realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos, elaborando los informes pertinentes, y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación
- Garantizar la integridad de la información de los modelos BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Garantizar la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación

Coordinador BIM de disciplina: rol BIM responsable de los modelos de producción de su disciplina ante el responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Garantizar el cumplimiento del Plan de Ejecución BIM
- Usar el Entorno Común de Datos
- Utilizar la información de referencia y los recursos compartidos
- Coordinar el desarrollo del modelo de producción de su disciplina
- Realizar el intercambio de información según lo establecido para la realización de la coordinación espacial de los modelos BIM
- Resolver las colisiones o interferencias específicas de su disciplina (coordinación intradisciplinar)
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Garantizar la elaboración de los entregables BIM propios de su disciplina
- Realizar los controles de calidad establecidos y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación

Técnico BIM: entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar el cumplimiento del Plan de Ejecución BIM
- Usar el Entorno Común de Datos
- Hacer uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Desarrollar la información contenida en los modelos de producción de manera coordinada
- Preparar la información según lo establecido para su intercambio
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Realizar los controles de calidad establecidos
- Elaborar los entregables BIM

Gestor de la información: entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Gestionar el Programa de entrega de la información (PEI)

6.2 Recursos materiales

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el software que será utilizado en la ejecución del contrato en función de los usos BIM requeridos y los requisitos del modelo BIM. Para cada software se identificará, al menos, la versión, propósito de su utilización y formatos que genera.

En el caso de un software de diseño o producción, deberá exportar a formato abierto.

En el caso de que un software no exporte a formato abierto o lo haga limitadamente, se deberá definir el software que transformará el formato generado a formato abierto.

El contratista deberá contar con el número suficiente de licencias autorizadas por los desarrolladores de software.

Además, se deberán tener en cuenta los requisitos mínimos del *hardware* a emplear según las recomendaciones de las casas de *software* para que las aplicaciones seleccionadas puedan soportar los procesos de captura, desarrollo, gestión e intercambio de información.

7 Establecimiento del Entorno Común de Datos

7.1 Requisitos del Entorno Común de Datos

El órgano de contratación proporcionará antes del inicio del contrato los detalles de la solución tecnológica del CDE. El contratista deberá incluir estos requisitos en el Plan de Ejecución BIM.

7.2 Estructura y nombrado de carpetas

El contratista entregará los archivos organizados según una estructura de carpetas, definida para los contratos de este órgano de contratación, que se entregará al inicio de los trabajos.

7.3 Nombrado de archivos

El nombrado de los archivos del contrato se realizará según el sistema de codificación que establezca el órgano de contratación al inicio de los trabajos.

8 Estrategia de colaboración

8.1 Coordinación espacial del modelo BIM	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_COO Coordinación 3D	X
Para el cumplimiento del uso BIM U_COO Coordinación 3D, el contratista deberá realizar una coordinación espacial del modelo BIM a tres niveles: • A nivel de producción del modelo, la realización del modelo ha de ser coordinada con los elementos existentes en el modelo BIM. • A nivel intradisciplinar, los modelos de una misma disciplina han de ser coordinados por el Coordinador BIM de disciplina antes de ser compartidos. • A nivel de actuación, el Coordinador BIM deberá coordinar todos los modelos con un modelo federado. El contratista definirá en el Plan de Ejecución BIM la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias, especificando al menos los siguientes aspectos: • Estrategia de detección de interferencias • Estrategia de resolución de interferencias • Acciones a llevar a cabo en función de la gravedad de la interferencia • Responsables de la ejecución del análisis y de llevar a cabo las acciones que deriven del mismo • Frecuencia e hitos que suponen la realización del estudio de colisiones o interferencias • Modelos sobre los que se realizará la detección de interferencias • Tolerancias para cada uno de los estudios • Categorización de la gravedad de la colisión y el tipo de interferencia • Información de los elementos que colisionan • Estado de la interferencia • Definición de la matriz de interferencias El contratista generará y entregará informes de detección de interferencias. El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.		

8.2 Reuniones digitales y comunicaciones	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_REU Reuniones digitales	X
Durante la ejecución del contrato, se establecerán reuniones de revisión digital periódicas en torno al modelo BIM, donde participarán los agentes determinados por el órgano de contratación. En dichas reuniones el contratista utilizará el modelo BIM, a través del Entorno Común de Datos, para explicar y transmitir el avance de la actuación. El contratista deberá determinar en el Plan de Ejecución BIM la estrategia de reuniones digitales, definiendo: • Tipo de reunión: inicio de los trabajos, informativa, formativa, de seguimiento, previa a la entrega de los trabajos • Objetivo • Canal: presencial o videoconferencia • Frecuencia: mensual, quincenal, a petición de las partes. La coordinación entre las partes será a través del Entorno Común de Datos. El contratista será el encargado de preparar las reuniones, organizarlas, invitar a los asistentes, redactar el acta de la reunión, manejar los modelos BIM durante las reuniones y llevar el seguimiento de los temas tratados.		

8.3 Intercambio de información relativa al modelo BIM

El contratista deberá atender a las siguientes indicaciones cuando se vaya a producir un intercambio de información entre agentes que intervengan en el contrato:

- El estándar IFC a utilizar será IFC 4.3 ADD2 (de forma abreviada IFC) definido por la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024. Se admitirá una versión diferente, siempre con norma ISO aprobada, tras justificación en el Plan de Ejecución BIM y conformidad por parte del órgano de contratación.
- Para la gestión de incidencias también se podrá utilizar el formato abierto BCF.
- El MVD será una de las siguientes según el destino del modelo:
 - Reference View para coordinación entre diferentes disciplinas.
 - Alignment based Reference View: enfocado a infraestructuras.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

- El entregable BIM en IFC estará correctamente jerarquizado y estructurado. Si existieran problemas en modelos de producción exportados a IFC el contratista realizará los cambios en los criterios de modelado y asignación de entidades que sean necesarios para garantizar la correcta coherencia del modelo exportado a IFC.
- El entregable BIM en IFC contendrá toda la información proveniente del modelo en formato propietario con las propiedades ubicadas en los grupos de propiedades adecuados. Se limitará el uso de la entidad genérica *IfcBuildingElementProxy*.
- Cada objeto o elemento IFC tendrá un identificador único global, contenido en *IfcGloballyUniqueId (GUID)*, evitando la duplicación de identificadores. Todos los identificadores estarán asociados a un elemento en el modelo BIM.
- El entregable BIM en IFC estará referenciado al sistema de referencia indicado en el apartado 4.3 Geolocalización del modelo BIM.

8.4 Entrega de información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM la estrategia de entrega de información al órgano de contratación, que contemplará los siguientes aspectos:

- **Qué información se entrega:** qué entregable (modelo BIM, documento, informe, memoria, etc.) se entrega.
- **Cuándo se entrega dicha información:** el plazo referido al comienzo del contrato o la fecha de entrega de la información.
- **Dónde se entrega la información y la forma de acceso a la misma:** en qué carpeta del CDE y la forma o enlace de entrada.
- **Método de notificación de la entrega y a quién se notificará:** si habrá notificaciones a través del CDE, por correo electrónico u otros medios y el listado de personas o buzones a los que se notificará.

9 Control de calidad de la información BIM

9.1 Control de calidad en la producción de la información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento y la periodicidad de los controles a realizar en cada modelo de producción, tanto en formato abierto como en formato propietario, o modelo federado durante la producción de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol/roles BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación de cambios geométricos o de información** en los modelos BIM de producción respecto a versiones anteriores.
- **Comprobaciones a nivel de archivo:** formatos, nomenclatura, tamaño, etc.
- **Comprobación sobre la geolocalización** del modelo BIM.
- **Comprobaciones a nivel de elemento del modelo BIM:** nivel de información, clasificación, codificación o nombrado, etc.
- **Comprobación división y federación del modelo BIM:** comprobar los requisitos indicados en cuanto a la división y federación del modelo BIM.
- **Coordinación espacial:** interferencias entre los elementos del modelo BIM [*si se requiere el uso BIM U_COO Coordinación 3D*].
- **Comprobación de modelos BIM según usos BIM:** comprobar si el modelo BIM está siendo utilizado según los usos BIM exigidos.
- **Programación del desarrollo del modelo BIM:** cumplimiento de hitos definidos en el BEP para la producción de la información

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.2 Control de calidad en el intercambio de información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento de los controles a realizar en el intercambio de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará. Dicho control se realizará antes de compartir la información.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación formatos de intercambio:** comprobar el cumplimiento de los requisitos relativos a formatos de intercambio.
- **Comprobación del correcto empleo del CDE.**

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.3 Control de calidad en la entrega de la información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento de los controles a realizar en la entrega de la información al órgano de contratación. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Listado de entregables BIM.** Se revisarán los entregables exigidos en el PPTP y los indicados en el Programa de entrega de la información (PEI).
- **Ubicación de entrega.** Se comprobará que la carpeta de entrega es la correcta.
- **Flujos y procesos de entrega.** Se revisará si los procedimientos de entrega han sido los indicados en el Plan de Ejecución BIM.

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

Una vez entregada la información, el órgano de contratación podrá llevar a cabo su propio control de calidad, contando con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas, sobre los entregables BIM recibidos, entre ellos, el informe de control y aseguramiento de la calidad cumplimentado por el contratista.

Como se ha establecido en el apartado 1.2, el contratista será el responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en el control de calidad que realice.

10 Plan de Ejecución BIM

Los licitadores deberán presentar en su oferta una metodología específica para dar cumplimiento a los requisitos de información BIM solicitados por el órgano de contratación.

Una vez adjudicado y formalizado el contrato, el contratista deberá desarrollar lo presentado en la oferta a través del Plan de Ejecución BIM, en el plazo máximo de un *mes* desde la formalización del contrato. El órgano de contratación revisará y dará la conformidad al Plan de Ejecución BIM. Una vez que reciba la conformidad del órgano de contratación, el Plan de Ejecución BIM vincula al contratista.

El Plan de Ejecución BIM deberá contener, al menos, la siguiente información:

- Introducción. Definición del objetivo del BEP, responsable del mismo, proceso de cambios y revisiones al BEP.
- Información sobre el contrato. Alcance, fases e hitos, agentes que intervienen, objetivos BIM, usos BIM, así como otros requisitos BIM del órgano de contratación, información de referencia y recursos compartidos, términos de confidencialidad y propiedad de la información. Si existen datos personales sobre los agentes que intervienen, estos se deberán proporcionar en un anejo al BEP, de forma que el BEP se pueda compartir con terceros.
- Estrategia del contratista para el cumplimiento de los usos BIM.
- Estrategia del contratista para el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM. División y federación del modelo BIM, geolocalización de este, requisitos de los elementos del modelo BIM.
- Entregables BIM. Modelos y derivados del modelo BIM.
- Reuniones digitales y comunicaciones.
- Control de calidad. Control en la producción, en el intercambio y en la entrega de la información.
- Recursos. Recursos humanos y recursos materiales.

El Plan de Ejecución BIM es un documento vivo, por lo que el contratista deberá mantenerlo actualizado durante la ejecución del contrato, recabando con cada actualización la conformidad del órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración del Plan de Ejecución BIM, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

10.1 Anejos al Plan de Ejecución BIM

El contratista incorporará como anejos al Plan de Ejecución BIM las siguientes plantillas, con las modificaciones o mejoras que considere necesarias respecto a las plantillas-modelo que pueda facilitar el órgano de contratación:

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

1. Programa de entrega de la información (PEI)
2. Nivel de información
3. Protocolo de modelado
4. Ficheros de configuración de parámetros
5. Sistema de clasificación de elementos
6. Plantillas para la generación de modelos BIM
7. Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM
8. Plantilla de detección de interferencias
9. Plantilla para actas de reuniones digitales

Por último, a la finalización de los trabajos, se entregará el BEP y sus anejos, actualizando si hubiera habido alguna modificación durante la ejecución del contrato.

10.1.1 Programa de entrega de la información (PEI)

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración del Programa de entrega de la información (PEI), al inicio de los trabajos de ejecución del contrato. Asimismo, el órgano de contratación podrá entregar al contratista el PEI de contratos en fases anteriores del ciclo de vida del activo.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá el PEI finalmente aprobado por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM, manteniéndolo actualizado durante la ejecución de los trabajos.

El PEI contiene la relación de entregables BIM con información acerca del nombre del archivo, formato y fecha de entrega, breve descripción, responsable de entrega, etc.

La primera versión del PEI se completará con los entregables BIM previstos en el presente pliego. En particular, se incorporarán al PEI los plazos previstos para los modelos BIM del apartado 1.1.

Además, el Programa actuará como documento de seguimiento de la ejecución del contrato, al quedar registradas todas las entregas.

10.1.2 Nivel de información

El contratista incluirá el nivel de información proporcionado en el apartado 4.4.1 Nivel de información como anejo al Plan de Ejecución BIM.

10.1.3 Protocolo de modelado

El contratista aportará el protocolo de modelado como anejo al Plan de Ejecución BIM, con las reglas para el desarrollo y la gestión del modelo BIM según el software elegido por éste para la ejecución del contrato.

El documento deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Proceso de creación y configuración de nuevos modelos de producción y federados (nomenclatura, rutas de trabajo, configuraciones de vistas, plantillas de trabajo, etc.).
- Normas de modelado (buenas prácticas de modelado, nombrado de elementos, etc.).
- Definición de la carta gráfica (formato de los símbolos y objetos 2D, cajetín, etc.).
- Configuración de las exportaciones de los modelos de producción (exportación a formato abierto, exportación de planos, exportación de mediciones, etc.).

10.1.4 Ficheros de configuración de parámetros

El contratista aportará como anejo al Plan de Ejecución BIM los ficheros de configuración de parámetros específicos del software de diseño o producción de los modelos de producción.

10.1.5 Sistema de clasificación de elementos

El contratista aportará como anejo al Plan de Ejecución BIM todas las tablas del sistema de clasificación especificado en el apartado 4.4.2 Sistema de clasificación.

Deberá indicar si introduce alguna modificación respecto a las tablas del referido sistema de clasificación.

10.1.6 Plantillas para la generación del modelo BIM

El contratista aportará las plantillas para la generación del modelo BIM como anejo al Plan de Ejecución BIM para cada software de diseño o producción de modelos BIM, que contendrán la información común que será utilizada cada vez que se genere un modelo de producción.

Los archivos deberán contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Leyendas y anotaciones. La plantilla contendrá la configuración de leyendas si se van a utilizar en los planos.
- Bibliotecas de estilos de línea, sombreados y acotación.

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

- Cajetines para documentación en planos
- Elementos u objetos estándar
- Materiales
- Parámetros
- Configuraciones de exportación a otros formatos

En aquellos *software* que permitan almacenar vistas y planos, además se incluirá:

- Organización preestablecida de vistas y planos
- Configuraciones visuales para aplicar a vistas y planos

En aquellos *software* que utilicen capas, la plantilla contendrá también:

- Propuesta de capas correctamente nombradas

10.1.7 Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración de los informes de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá la plantilla del informe de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM finalmente aprobada por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM contractual.

Con cada control de calidad realizado en la producción, intercambio o entrega de información BIM, se reemplazará la plantilla por el informe correspondiente de control de calidad.

10.1.8 Plantilla de detección de interferencias

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá la plantilla de detección de interferencias finalmente aprobada por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM contractual. En dicha plantilla se propondrán, según la

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

estrategia definida en el Plan de Ejecución BIM, los códigos que intervendrán en los análisis de colisiones o interferencias a realizar.

Cuando se realice una entrega parcial o total se sustituirá la plantilla por el informe de detección de interferencias actualizado al estado de los modelos que conformen en la entrega.

10.1.9 Plantilla para actas de reuniones digitales

El contratista incluirá una plantilla para actas de reuniones digitales como anejo al Plan de Ejecución BIM (en su primera versión). En las posteriores actualizaciones del BEP se sustituirá dicha plantilla por las actas de las reuniones digitales, si se han producido.

Apéndice 1 - Nivel de Información alfanumérica (se incluye a continuación)

Apéndice 2 – Prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas de la red en servicio (se incluye en el Anexo 8 de la presente Orden Circular sobre los requisitos BIM en los contratos relacionados con la construcción)

Anejo BIM del PPTP -contratos de obras (modalidad avanzada)-

APÉNDICE 1 DEL ANEJO BIM AL PPTP: NIVEL DE INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA



GRUPOS DE PROPIEDADES PARA OBRAS						
PSET	GRUPO DE INFORMACIÓN	NOMBRE DE PROPIEDAD PERSONALIZADA	DEFINICIÓN DE LA PROPIEDAD	TIPO DE DATO	UNIDADES	APLICABILIDAD A ELEMENTOS (TODOS/SEGÚN ELEMENTO)
DGC_GEN	GDI_GEN - Información general	DGC_GEN_01_Codigo	Código de Expediente	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_01_Disciplina	Código de la disciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_02_Subdisciplina	Código de la subdisciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_03_Nombre	Nombre del elemento según el sistema de codificación establecido	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la Identificación del elemento	DGC_IDE_04_Nivel_Precision	Precisión (nube de puntos, planos as-built, taquimétricos, medido in-situ, planos de prefabricación...) del elemento construido o as-built para elementos LOD500	Texto	N/A	Elementos existentes o construidos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Codigo_Funciones	Código según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Descripcion_Funciones	Descripción según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Codigo_Estados	Código según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Descripcion_Estados	Descripción según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Codigo_Complejos	Código según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Descripcion_Complejos	Descripción según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_01_Carretera	Identificación de la carretera en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una carretera
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_02_Eje	Eje en el que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_03_PK_Inicial	Punto kilométrico inicial del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_04_PK_Final	Punto kilométrico final del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_05_PK_Puntual	Punto kilométrico del elemento	Número	m	Elementos puntuales asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_06_Zona	Zona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una zona
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_07_Subzona	Subzona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una subzona
DGC_ESP	GDI_ESP - Información sobre especificaciones técnicas	DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales	Vínculo a la ubicación de los planos de detalle del elemento	url (*)	N/A	Todos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_01_Inicio_Ejecucion	Fecha de inicio de ejecución	Fecha	dd-mm-aaaa	Elementos en ejecución y/o construidos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_02_Fin_Ejecucion	Fecha de fin de ejecución	Fecha	dd-mm-aaaa	Elementos construidos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_03_Control_Calidad	Vínculo a la ubicación en el CDE de los controles de calidad	url (*)	N/A	Elementos construidos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_04_Fotografias	Vínculo a la ubicación en el CDE de las fotografías	url (*)	N/A	Elementos fotografiados

(*) El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas para la vinculación de documentación a los elementos del modelo BIM.

ANEXO 4:

**Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de
servicios de control y vigilancia de las obras
(modalidad básica)**

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

1	REQUISITOS GENERALES	3
1.1	BIM en la ejecución del contrato	3
1.2	Responsabilidad del contratista	4
1.3	Propiedad y confidencialidad de la información BIM	4
1.4	Estándares o documentos de referencia	5
1.5	Glosario de términos BIM	5
2	OBJETIVOS BIM	10
3	USOS BIM	12
4	ESTABLECIMIENTO DEL ENTORNO COMÚN DE DATOS	15
4.1	Requisitos del Entorno Común de Datos	15
4.2	Estructura y nombrado de carpetas	15
4.3	Nombrado de archivos	15

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

1 Requisitos generales

1.1 BIM en la ejecución del contrato

El contratista (del contrato de servicios de control y vigilancia de las obras) deberá tener en cuenta todos los requisitos BIM solicitados. El alcance de los requisitos BIM se extiende a todos los trabajos relacionados con BIM que estén incluidos en el presente pliego.

El contratista deberá disponer de procedimientos de trabajo con las siguientes características:

Nivel BIM	Procedimientos de trabajo	Marcar
Nivel BIM inicial	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente para la gestión de la información del contrato.	X
Nivel BIM medio	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM avanzado	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de organización y digitalización de la información que utilizan BIM, como la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM integrado	Procedimientos de trabajo certificados en la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato. También se utilizará un manual de entrega de la información (IDM) basado en la serie de Normas UNE-EN ISO 29481 o equivalente.	

Para compartir y entregar la documentación que sea requerida durante la ejecución del contrato, el contratista empleará el Entorno Común de Datos (CDE) que proporcione el órgano de contratación.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

El contratista deberá revisar el modelo as-built que se genere en la obra asociada al contrato de control y vigilancia. En particular, deberá revisar y validar:

- Que el modelo as-built refleje la obra realmente ejecutada, tanto en sus partes vistas como en sus partes ocultas.
- Que los valores de las propiedades exigidas para el modelo as-built (según el “nivel de información alfanumérica” exigido en el Anejo BIM al PPTP del correspondiente contrato de obras) estén correctamente asignadas y se correspondan con la realidad de las obras ejecutadas.

La revisión del referido modelo, y su posterior validación, se materializará en el correspondiente informe. El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas a la emisión del referido informe para la constancia de la revisión y validación efectuada.

Si para la revisión y validación del modelo as-built resultase necesaria o conveniente la captura de nubes de puntos, el contratista deberá capturarlas y tratarlas con los medios y técnicas que se estimen convenientes y que sean autorizados por el Director del contrato.

Los licitadores al contrato de servicios para el control y vigilancia incluirán en su oferta técnica sus propuestas para dar cumplimiento a los requisitos BIM solicitados.

1.2 Responsabilidad del contratista

Los requisitos BIM establecidos en el presente pliego no cambian ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes del contrato.

1.3 Propiedad y confidencialidad de la información BIM

El órgano de contratación se declara propietario de toda la información BIM producida durante la ejecución del contrato, ya sea digital o no digital, y del derecho a su uso.

El contratista tiene derecho de uso durante la ejecución del contrato. Cualquier otro uso lucrativo o no de la información BIM deberá ser autorizado previamente por el órgano de

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

contratación. Este derecho del contratista se extenderá en las mismas condiciones a sus posibles subcontratas.

1.4 Estándares o documentos de referencia

De manera complementaria a lo definido en este Anejo BIM, serán de aplicación la Orden Circular 5/2024 sobre el sistema de clasificación RCEclass y las Guías y Manuales BIM que apruebe la Dirección General de Carreteras.

De manera supletoria a lo definido en este Anejo BIM o en los documentos citados anteriormente, se utilizarán como referencia los documentos de la Comisión Interministerial BIM.

1.5 Glosario de términos BIM

Activo: elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Activo construido: infraestructura o edificio construido, incluyendo sus componentes y sistemas asociados, que se crea como resultado de ejecutar un proyecto de construcción.

Actuación: redacción de un proyecto, ejecución de una obra o gestión y mantenimiento de un activo, mediante la celebración de contratos del sector público.

Agente: persona, organización o unidad de la organización involucrada en un proceso de construcción. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Atributo: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Autor: productor de archivos de modelos o documentos. Se refiere a la autoría de la documentación.

BEP: BIM Execution Plan. Ver Plan de Ejecución BIM.

BCF: BIM Collaboration Format. Estándar abierto con esquema XML que permite comunicaciones del flujo de trabajo entre las soluciones de software BIM y se emplea en la creación, notificación y gestión de incidencias de los modelos BIM, mantenido por buildingSMART International.

CAD: Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos de ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.

CDE: Common Data Environment. Ver Entorno Común de Datos.

Ciclo de vida: secuencia de fases que comprende distintas tareas a lo largo del tiempo desde la definición de los requisitos hasta la gestión del fin de la vida útil de un activo,

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

abarbando su concepción, diseño, construcción, explotación u operación, mantenimiento o conservación, así como su desactivación.

COBie: Construction Operations Building Information Exchange. Especificación para estructurar la información de los activos de forma tabular y facilitar que se pueda importar de forma ágil a una solución para la gestión y mantenimiento de un activo.

Contenedor de información: conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. Incluye un subdirectorío, un archivo de información (que incluye modelo, documento, tabla, programación) o un subconjunto distinto de un archivo de información, como un capítulo o sección, capa o símbolo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Disciplina: cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los elementos que forman parte del modelo BIM, dependiendo de su función principal.

Documentación as-built: documentación final de obra. Conjunto de documentación e información gráfica y no gráfica que refleja el estado real de una edificación o infraestructura al finalizar su ejecución.

Elemento: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los elementos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

Entregable BIM: aquel contenido que es obtenido total o parcialmente del modelo BIM, a través de los modelos de producción y federado, así como la documentación o archivos necesarios para la gestión de dichos modelos.

Entorno Común de Datos: fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Solución tecnológica que integra un flujo de trabajo para gestionar, entregar y revisar la información, por parte de todos los agentes involucrados.

Equipo de desarrollo de la actuación: contratista y sus subcontratistas.

Escaneo laser: proceso de generación rápida de datos de nube de puntos de estructuras, terreno o vegetación, obtenidas utilizando tecnología láser 3D fija, móvil o aérea.

Fase de desarrollo: parte del ciclo de vida durante el cual se diseña, construye y pone en servicio un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Fase de operación: parte del ciclo de vida durante el cual se utiliza, opera y mantiene un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Federación: creación de un modelo BIM a partir de la agregación de modelos de producción.

Formato abierto: aquel que reúne las siguientes condiciones: que sea público y su utilización sea disponible de manera gratuita o a un coste que no suponga una dificultad de acceso, y que su uso y aplicación no esté condicionado al pago de un derecho de propiedad intelectual o industrial.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

Formato propietario: formato nativo de una plataforma concreta de software cuya estructura y definición depende de una entidad privada, por oposición a formatos abiertos.

Gestión de la información: tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información.

Gemelo digital: representación digital de una obra física, utilizada principalmente para los fines de su explotación y mantenimiento. El gemelo digital evoluciona a medida que avanzan las modificaciones, renovaciones, explotación y mantenimiento del activo real.

Globally Unique Identifier (GUID): Identificador único global de un elemento, que se corresponde a un código alfanumérico que el software genera automáticamente. En un archivo IFC este código podrá comprobarse en el IfcGloballyUniqueId del elemento.

IFC: Industry Foundation Classes. Modelo de datos definido por la serie de Normas UNE-EN ISO 16739. Formato basado en estándares abiertos de intercambio de información digital.

Incidencia: deficiencia en la información o riesgo asociado a los activos.

Intercambio de información: acto de satisfacer un requisito de información o parte de él. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Interoperabilidad: Capacidad de diversos sistemas y organizaciones para trabajar juntos intercambiando información. La interoperabilidad puede referirse a software, procesos, formatos de archivo, etc.

Matriz de responsabilidades: organigrama que describe la participación de varias funciones en la ejecución de tareas o en la provisión de entregables. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Metadato: descripción estandarizada de las características de un conjunto de datos. En el contexto del documento electrónico, cualquier tipo de información en forma electrónica asociada a los documentos electrónicos, de carácter instrumental e independiente de su contenido, destinada al conocimiento inmediato y automatizable de alguna de sus características, con la finalidad de garantizar la disponibilidad, el acceso, la conservación y la interoperabilidad del propio documento.

Modelo BIM: es una representación tridimensional, digital y compartida de las características físicas y funcionales de un activo de un activo y que se utiliza para facilitar los procesos durante el ciclo de vida de los activos, y proporcionar una base confiable para la toma de decisiones.

Modelo de información: conjunto de contenedores de información estructurada (modelos, programaciones y bases de datos) y no estructurada (documentación, videoclips y grabaciones de audio). (Fuente UNE-EN ISO 19650)

Modelo de información del proyecto y del activo: conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada, relativos a la fase de desarrollo de una actuación (diseño o construcción) o bien a la fase de explotación y mantenimiento del activo construido.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

Modelo federado: agregación de distintos modelos de producción en un modelo BIM mediante referencias externas.

Modelo de producción: también llamado modelo parcial o submodelo. Modelo digital y compartido. Contiene información estructurada y está compuesto de sistemas y elementos tridimensionales. La información que contiene es geométrica (forma, dimensiones, apariencia) y no geométrica (datos en forma de parámetros con valores específicos).

Nivel BIM: nivel de aplicación de BIM en la gestión de la información de un contrato establecidos en el Plan de Incorporación de la metodología BIM en la contratación pública.

Nivel de información necesario: marco que define el alcance y detalle de la información. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Norma: especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un Organismo reconocido, a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa. Fuente: Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Nube de puntos: representación digital tridimensional de un objeto o espacio físico, que consiste en una gran cantidad de puntos discretos en el espacio, cada uno con una coordenada (x, y, z) y un color. Estos puntos se obtienen mediante la captura de datos con tecnologías como escáneres láser 3D, cámaras estéreo o drones equipados con cámaras, y luego se utilizan para crear modelos 3D detallados y precisos de objetos o entornos.

Objetivo BIM: resultado que se quiere alcanzar al emplear BIM durante las fases del ciclo de vida de un activo.

Objeto: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los objetos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

OpenBIM: enfoque colaborativo y abierto para la planificación, diseño, construcción y operación de edificios e infraestructuras que se basa en estándares abiertos y en el intercambio de información entre diferente software y herramientas BIM.

Parámetros: variables usadas para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Parte contratada: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Equivaldría al contratista según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratada candidata: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios en fase de licitación. Equivaldría al licitador según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratante: receptor de información relacionada con obras, bienes o servicios por la parte contratada principal. Equivaldría al órgano de contratación según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

Plan de Ejecución BIM: documento enfocado a la gestión de información BIM, 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 el órgano de contratación en la licitación de un contrato.

Programa de entrega de la información (PEI): documento para gestionar las entregas de información previstas durante el desarrollo de una actuación.

Propiedad: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Requisitos de información: especificación que establece la información que hay que producir, cuándo se produce su método de producción y su destinatario. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información de la organización (OIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del activo (AIR): requisitos de información relativos a la operación del activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del proyecto (PIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos del intercambio de información (EIR): requisitos de información relativos a una contratación (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Secuencia constructiva: proceso de añadir la línea temporal al modelo BIM.

Sistema: conjunto de elementos interconectados que cumplen una función específica en un activo. Estos sistemas pueden incluir sistemas mecánicos, eléctricos, de fontanería, de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), sistemas estructurales, entre otros.

Sistema de Información Geográfica (SIG): sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.

Subcontratista: persona física o jurídica que celebra un contrato con la parte contratada por el órgano de contratación para realizar todo o parte de la ejecución de la obra o la prestación del servicio contratado.

Subdisciplina: agrupación de forma lógica de aquellos elementos contenidos en las disciplinas, esta agrupación corresponde a un nivel intermedio entre la disciplina y el elemento.

UNE-EN ISO 19650: serie de Normas que establece los conceptos y principios recomendados para los procesos de negocio en el sector de la construcción, siendo un apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos cuando se utiliza BIM. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1).

Uso BIM: medio para aplicar BIM durante el ciclo de vida de un activo para lograr uno o más objetivos BIM.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

2 Objetivos BIM

Se establecen los siguientes objetivos BIM para la ejecución del presente contrato, que son los marcados con una cruz:

Código	Objetivo BIM	Descripción	Marcar
O_SOS	Sostenibilidad	Buscar el equilibrio considerando la explotación de los recursos disponibles sin sacrificar la capacidad de renovación de estos en un futuro, basándose en modelos medioambientales, económicos y sociales.	
O_FUI	Fuente única de información	Mitigar las pérdidas y la duplicidad de información durante los intercambios entre agentes y fases del ciclo de vida, reutilizando la información generada en fases anteriores. Se fomenta la colaboración entre los agentes implicados y la interoperabilidad entre las plataformas, aumentando así la eficacia y reduciendo los tiempos de gestión.	X
O_COH	Coherencia	Aumentar la coherencia y fiabilidad entre las soluciones de los diferentes equipos de trabajo, así como de la documentación generada, reduciendo la existencia de incongruencias en todo el ciclo de vida del activo.	X
O_COM	Comunicación	Incrementar la permeabilidad de la información a los distintos agentes intervinientes durante el ciclo de vida de un activo, mejorando la comunicación tanto interna como externa.	X
O_COO	Coordinación	Optimizar la coordinación entre las soluciones de las diferentes disciplinas, así como entre los distintos agentes implicados, posibilitando la detección temprana de problemas y reduciendo riesgos para fases posteriores.	
O_CYS	Control y seguimiento	Disponer de recursos que faciliten el control, tanto técnico como económico, y el seguimiento del activo construido durante su ciclo de vida.	X
O_TDE	Toma de decisiones	Proporcionar soporte para la toma de decisiones basada en información más fiable y de calidad.	X
O_CAL	Calidad	Aumentar y asegurar la calidad a lo largo de cada una de las fases del ciclo de vida del activo, minimizando imprevistos y desviaciones.	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

O_MRI	Mitigación de riesgos	Mitigar los riesgos relacionados con la actuación gracias a simulaciones virtuales, incrementando, por ejemplo, la seguridad de los procesos constructivos o evitando retrasos en la ejecución de las obras.	
O_SYS	Seguridad y Salud	Mejorar la seguridad y salud durante todo el ciclo de vida, facilitando la realización de estudios de seguridad y salud, así como de prevención de riesgos laborales.	
O_GAC	Gestión de activos	Mejorar la gestión del activo en fases de explotación y mantenimiento, así como la desactivación, disponiendo de información digital fiable.	X
...	...	...	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

3 Usos BIM

Se establecen los siguientes usos BIM para la ejecución del presente contrato, asociados a los objetivos BIM requeridos por este órgano de contratación:

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
Nivel BIM inicial	U_MOD	Creación de modelos BIM	Producir un modelo BIM para materializar el proceso de diseño y construcción del activo, favoreciendo la visualización del avance de la fase de redacción del proyecto o la ejecución de la obra, así como la revisión y validación de dicho modelo, además de la coordinación y comunicación entre agentes implicados.	
	U_DOC	Documentación	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de documentación (planos, tablas, informes, etc.).	
	U_COO	Coordinación 3D	Analizar la integración espacial de los elementos constructivos en el modelo BIM de las distintas disciplinas, resolviendo colisiones o interferencias antes de la propia construcción, así como verificar su correcta georreferenciación.	
	U_GDE	Gestión documental, colaboración y entrega digital (CDE)	Comunicar y gestionar la información contenida en el modelo de información de una actuación de manera ordenada entre los diferentes agentes implicados mediante el empleo de procesos y flujos de información.	X
Nivel BIM medio	U_REU	Reuniones digitales	Mejorar la comunicación en las reuniones de seguimiento de la actuación y/o toma de decisiones en cualquier fase del ciclo de vida gracias a la visualización del modelo BIM.	
	U_MED	Mediciones	Analizar los costes de la construcción del activo en el modelo BIM, siendo éste una fuente de obtención y verificación de mediciones y presupuestos, asegurando la coherencia con el resto de documentación e información y facilitando el acceso al coste global de la actuación y sus posibles alternativas.	
	U_INR	Infografías y recorridos virtuales	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de infografías, recorridos virtuales y otra documentación gráfica, destinada a	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

			comunicación comercial, institucional o su difusión pública, así como para su empleo a nivel interno.	
Nivel BIM avanzado	U_SIM	Simulación constructiva	Analizar de manera virtual la secuencia de los trabajos de construcción y contribuir a la toma de decisiones, mediante la integración del plan de obra en el modelo BIM. Reducción de riesgos e incertidumbres mediante la detección anticipada de posibles incidencias en la ejecución.	
	U_ANC	Análisis y cálculos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la realización de análisis y cálculos relacionados con la sostenibilidad como, por ejemplo, la obtención de certificaciones energéticas, análisis lumínicos, acústicos, de ventilación, climatización, cálculo de la huella de carbono, gestión de residuos, etc. También se incluyen aquí aquellos análisis, cálculos y simulaciones estructurales, de tráfico, evacuación en caso de emergencia, determinación de cuencas hidrográficas, etc.	
	U_REQ	Validación de requisitos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la revisión del cumplimiento de requisitos, validación de normativa o criterios de diseño.	
	U_MAN	Mantenimiento o conservación	Utilizar el modelo BIM para el control y planificación del mantenimiento o conservación del activo durante su vida útil. Integración y vinculación de los modelos con los Sistemas de Gestión del Mantenimiento de Activos, facilitando la creación de un gemelo digital del activo construido.	
	U_EXP	Explotación y gestión de activos	Utilizar la información contenida en el modelo BIM como soporte a la explotación, operación y gestión de activos, incluyendo la desactivación, así como fuente de los sistemas de gestión.	
Nivel BIM integrado	U_SIG	Integración BIM-SIG	Comunicar bidireccionalmente entre los sistemas de información geográfica (SIG) y el modelo BIM, de forma que se pueda emplear la información previa (planeamiento urbano, instalaciones, etc.) en el modelado y la información contenida en el modelo BIM se pueda tratar a escala territorial.	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
En cualquier nivel	U_LEV	Levantamiento digital	Recopilar en un modelo BIM (<i>modelo EBIM Existing Building Information Modelling</i>) la información de las condiciones actuales de un emplazamiento y entorno, incluyendo activos si los hubiera.	
	U_OBR	Seguimiento de obra	Utilizar el modelo BIM para la realización del control del avance de la obra, así como, en su caso, la posible obtención de mediciones de los elementos ejecutados para las certificaciones de obra o los contrastes pertinentes que permitan verificar a posteriori la certificación.	
	U_LOG	Logística y acopios	Utilizar el modelo BIM como soporte para planificar la logística en obra, gestionando en el tiempo espacios para acopios e instalación y movimiento de maquinaria.	
	U_PRE	Prefabricación	Utilizar la información contenida en el modelo BIM para facilitar la fabricación industrializada de componentes o cualquier elemento que forme parte de la construcción.	
	U_BUI	Modelo construido (<i>as-built</i>)	Recopilar en un modelo BIM la información final de obra del activo, tanto a nivel de geometría como de datos e información vinculada de los elementos constructivos, que sirva de referencia a las futuras actuaciones que se realicen en el activo.	
	U_INV	Inventariado	Recopilar en un modelo BIM la información de un activo construido para obtener una base de datos de inventario correcta y dar de alta activos inventariados en un sistema de gestión y mantenimiento de activos. Este modelo podrá ser utilizado como base para el mantenimiento y conservación, y su utilización en actuaciones futuras.	
	U_SYS	Seguridad y Salud	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la elaboración de documentación y la toma de decisiones relativa a la prevención de riesgos laborales.	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad básica)-

4 Establecimiento del Entorno Común de Datos

4.1 Requisitos del Entorno Común de Datos

El órgano de contratación proporcionará antes del inicio del contrato los detalles de la solución tecnológica del CDE.

4.2 Estructura y nombrado de carpetas

El contratista entregará los archivos organizados según una estructura de carpetas, definida para los contratos de este órgano de contratación, que se entregará al inicio de los trabajos.

4.3 Nombrado de archivos

El nombrado de los archivos del contrato se realizará según el sistema de codificación que establezca el órgano de contratación al inicio de los trabajos.

ANEXO 5:

**Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de
servicios de control y vigilancia de las obras
(modalidad avanzada)**

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

1	REQUISITOS GENERALES	4
1.1	BIM en la ejecución del contrato	4
1.2	Responsabilidad del contratista	6
1.3	Propiedad y confidencialidad de la información BIM	7
1.4	Estándares o documentos de referencia	7
1.5	Glosario de términos BIM	7
2	OBJETIVOS BIM	13
3	USOS BIM	15
4	REQUISITOS DEL MODELO BIM	18
4.1	Unidades	18
4.2	División y federación del modelo BIM	18
4.3	Geolocalización del modelo BIM	18
4.4	Requisitos de los elementos del modelo BIM	18
4.4.1	Nivel de información	18
4.4.2	Sistema de clasificación	21
4.4.3	Sistema de codificación o nombrado de elementos	21
5	ENTREGABLES BIM	22
5.1	Modelos BIM	22
5.2	Derivados de los modelos BIM	23
5.2.1	Planos	23
5.2.2	Mediciones y presupuestos	24
5.2.3	Nubes de puntos	24
5.2.4	Planificación y simulaciones constructivas	24
5.2.5	Documentación gráfica	25

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

5.2.6	Documentación SIG	25
5.2.7	Informes, especificaciones y similares	25
5.2.8	Otros entregables: memoria, anejos, pliego de prescripciones técnicas.	26
6	RECURSOS	27
6.1	Recursos humanos	27
6.2	Recursos materiales	30
7	ESTABLECIMIENTO DEL ENTORNO COMÚN DE DATOS	31
7.1	Requisitos del Entorno Común de Datos	31
7.2	Estructura y nombrado de carpetas	31
7.3	Nombrado de archivos	31
8	ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN	32
8.1	Coordinación espacial del modelo BIM	32
8.2	Reuniones digitales y comunicaciones	33
8.3	Intercambio de información relativa al modelo BIM	33
8.4	Entrega de información	34
9	CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN BIM	35
9.1	Control de calidad en la producción de la información	35
9.2	Control de calidad en el intercambio de información	35
9.3	Control de calidad en la entrega de la información	36
	APÉNDICE 1 - NIVEL DE INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA	37

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

1 Requisitos generales

1.1 BIM en la ejecución del contrato

El contratista (del contrato de servicios de control y vigilancia de las obras) deberá tener en cuenta todos los requisitos BIM solicitados. El alcance de los requisitos BIM se extiende a todos los trabajos relacionados con BIM que estén incluidos en el presente pliego.

El contratista deberá disponer de procedimientos de trabajo con las siguientes características:

Nivel BIM	Procedimientos de trabajo	Marcar
Nivel BIM inicial	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente para la gestión de la información del contrato.	X
Nivel BIM medio	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM avanzado	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de organización y digitalización de la información que utilizan BIM, como la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM integrado	Procedimientos de trabajo certificados en la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato. También se utilizará un manual de entrega de la información (IDM) basado en la serie de Normas UNE-EN ISO 29481 o equivalente.	

Para compartir y entregar la documentación que sea requerida durante la ejecución del contrato, el contratista empleará el Entorno Común de Datos (CDE) que proporcione el órgano de contratación.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

El contratista deberá revisar el modelo de inicio de obra, los modelos de seguimiento de obra y el modelo as-built que se generen en la obra asociada al contrato de control y vigilancia. En particular, deberá revisar y validar:

- Que el modelo de inicio de obra sea coherente con el proyecto de construcción correspondiente.
- Que los modelos de seguimiento de obra integren los cambios recogidos en los posibles proyectos modificados que se aprueben.
- Que los modelos de seguimiento de obra y el modelo as-built reflejen la obra realmente ejecutada, tanto en sus partes vistas como en sus partes ocultas.
- Que los valores de las propiedades exigidas para los modelos de inicio de obra, de seguimiento y as-built (según el “nivel de información alfanumérica” exigido en el Anejo BIM al PPTP del correspondiente contrato de obras) estén correctamente asignadas y se correspondan con la realidad de los proyectos aprobados y/o las obras ejecutadas.

La revisión de los referidos modelos, y su posterior validación, se materializará en el correspondiente informe. El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas a la emisión del referido informe para la constancia de la revisión y validación efectuada.

Además, el contratista es el encargado de producir los siguientes modelos BIM:

Modelo BIM	Entrega	Comentario	Marcar
Modelo de proyecto modificado	Junto con cada proyecto modificado.	Modelo BIM que alcanza suficiente definición para realizar la evaluación técnica de la actuación y para poder ser utilizado en obra para llevar a cabo la construcción, y que incorpora los cambios que son objeto de la tramitación de la modificación del contrato de obras. Para el desarrollo de este modelo se podrá partir del modelo de inicio de obra y/o de los modelos de seguimiento de obra que hayan sido validados previamente.	X

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

Si para la generación y actualización de los modelos de proyecto modificado exigidos anteriormente, y/o para la revisión y validación de los modelos de inicio de obra, de seguimiento de obra y/o as-built resultase necesaria o conveniente la captura de nubes de puntos, el contratista deberá capturarlas y tratarlas con los medios y técnicas que se estimen convenientes y que sean autorizados por el Director del contrato.

Los licitadores al contrato de servicios para el control y vigilancia incluirán en su oferta técnica sus propuestas para dar cumplimiento a los requisitos BIM solicitados, así como sus compromisos técnicos (por ejemplo, los planos a obtener del modelo de proyecto modificado).

Las funciones de supervisión BIM desde el inicio hasta la finalización del contrato, de los modelos y entregables BIM generados en este contrato, las ejercerá el órgano de contratación, con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas.

El responsable BIM del contrato del órgano de contratación es el único encargado de la revisión y validación de los entregables BIM generados en este contrato.

1.2 Responsabilidad del contratista

Los requisitos BIM establecidos en el presente pliego no cambian ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes del contrato.

El contratista deberá respetar los plazos máximos que el órgano de contratación establezca para los entregables BIM en el presente pliego.

El contratista será responsable de los entregables BIM cuya producción tenga encomendada y de la calidad de estos, debiendo responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten. Por tanto, será responsable de implementar los procesos de control y aseguramiento de la calidad en la producción, intercambio y entrega de la información BIM al órgano de contratación.

Además, el contratista será responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en la supervisión BIM que pueda realizar.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

1.3 Propiedad y confidencialidad de la información BIM

El órgano de contratación se declara propietario de toda la información BIM producida durante la ejecución del contrato, ya sea digital o no digital, y del derecho a su uso.

El contratista tiene derecho de uso durante la ejecución del contrato. Cualquier otro uso lucrativo o no de la información BIM deberá ser autorizado previamente por el órgano de contratación. Este derecho del contratista se extenderá en las mismas condiciones a sus posibles subcontratas.

1.4 Estándares o documentos de referencia

De manera complementaria a lo definido en este Anejo BIM, serán de aplicación la Orden Circular 5/2024 sobre el sistema de clasificación RCEclass y las Guías y Manuales BIM que apruebe la Dirección General de Carreteras.

De manera supletoria a lo definido en este Anejo BIM o en los documentos citados anteriormente, se utilizarán como referencia los documentos de la Comisión Interministerial BIM.

1.5 Glosario de términos BIM

Activo: elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Activo construido: infraestructura o edificio construido, incluyendo sus componentes y sistemas asociados, que se crea como resultado de ejecutar un proyecto de construcción.

Actuación: redacción de un proyecto, ejecución de una obra o gestión y mantenimiento de un activo, mediante la celebración de contratos del sector público.

Agente: persona, organización o unidad de la organización involucrada en un proceso de construcción. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Atributo: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Autor: productor de archivos de modelos o documentos. Se refiere a la autoría de la documentación.

BEP: BIM Execution Plan. Ver Plan de Ejecución BIM.

BCF: BIM Collaboration Format. Estándar abierto con esquema XML que permite comunicaciones del flujo de trabajo entre las soluciones de software BIM y se emplea en la creación, notificación y gestión de incidencias de los modelos BIM, mantenido por buildingSMART International.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

CAD: Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos de ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.

CDE: Common Data Environment. Ver Entorno Común de Datos.

Ciclo de vida: secuencia de fases que comprende distintas tareas a lo largo del tiempo desde la definición de los requisitos hasta la gestión del fin de la vida útil de un activo, abarcando su concepción, diseño, construcción, explotación u operación, mantenimiento o conservación, así como su desactivación.

COBie: Construction Operations Building Information Exchange. Especificación para estructurar la información de los activos de forma tabular y facilitar que se pueda importar de forma ágil a una solución para la gestión y mantenimiento de un activo.

Contenedor de información: conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. Incluye un subdirectorío, un archivo de información (que incluye modelo, documento, tabla, programación) o un subconjunto distinto de un archivo de información, como un capítulo o sección, capa o símbolo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Disciplina: cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los elementos que forman parte del modelo BIM, dependiendo de su función principal.

Documentación as-built: documentación final de obra. Conjunto de documentación e información gráfica y no gráfica que refleja el estado real de una edificación o infraestructura al finalizar su ejecución.

Elemento: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los elementos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

Entregable BIM: aquel contenido que es obtenido total o parcialmente del modelo BIM, a través de los modelos de producción y federado, así como la documentación o archivos necesarios para la gestión de dichos modelos.

Entorno Común de Datos: fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Solución tecnológica que integra un flujo de trabajo para gestionar, entregar y revisar la información, por parte de todos los agentes involucrados.

Equipo de desarrollo de la actuación: contratista y sus subcontratistas.

Escaneo laser: proceso de generación rápida de datos de nube de puntos de estructuras, terreno o vegetación, obtenidas utilizando tecnología láser 3D fija, móvil o aérea.

Fase de desarrollo: parte del ciclo de vida durante el cual se diseña, construye y pone en servicio un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

Fase de operación: parte del ciclo de vida durante el cual se utiliza, opera y mantiene un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Federación: creación de un modelo BIM a partir de la agregación de modelos de producción.

Formato abierto: aquel que reúne las siguientes condiciones: que sea público y su utilización sea disponible de manera gratuita o a un coste que no suponga una dificultad de acceso, y que su uso y aplicación no esté condicionado al pago de un derecho de propiedad intelectual o industrial.

Formato propietario: formato nativo de una plataforma concreta de software cuya estructura y definición depende de una entidad privada, por oposición a formatos abiertos.

Gestión de la información: tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información.

Gemelo digital: representación digital de una obra física, utilizada principalmente para los fines de su explotación y mantenimiento. El gemelo digital evoluciona a medida que avanzan las modificaciones, renovaciones, explotación y mantenimiento del activo real.

Globally Unique Identifier (GUID): Identificador único global de un elemento, que se corresponde a un código alfanumérico que el software genera automáticamente. En un archivo IFC este código podrá comprobarse en el IfcGloballyUniqueId del elemento.

IFC: Industry Foundation Classes. Modelo de datos definido por la serie de Normas UNE-EN ISO 16739. Formato basado en estándares abiertos de intercambio de información digital.

Incidencia: deficiencia en la información o riesgo asociado a los activos.

Intercambio de información: acto de satisfacer un requisito de información o parte de él. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Interoperabilidad: Capacidad de diversos sistemas y organizaciones para trabajar juntos intercambiando información. La interoperabilidad puede referirse a software, procesos, formatos de archivo, etc.

Matriz de responsabilidades: organigrama que describe la participación de varias funciones en la ejecución de tareas o en la provisión de entregables. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Metadato: descripción estandarizada de las características de un conjunto de datos. En el contexto del documento electrónico, cualquier tipo de información en forma electrónica asociada a los documentos electrónicos, de carácter instrumental e independiente de su contenido, destinada al conocimiento inmediato y automatizable de alguna de sus características, con la finalidad de garantizar la disponibilidad, el acceso, la conservación y la interoperabilidad del propio documento.

Modelo BIM: es una representación tridimensional, digital y compartida de las características físicas y funcionales de un activo de un activo y que se utiliza para facilitar

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

los procesos durante el ciclo de vida de los activos, y proporcionar una base confiable para la toma de decisiones.

Modelo de información: conjunto de contenedores de información estructurada (modelos, programaciones y bases de datos) y no estructurada (documentación, videoclips y grabaciones de audio). (Fuente UNE-EN ISO 19650)

Modelo de información del proyecto y del activo: conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada, relativos a la fase de desarrollo de una actuación (diseño o construcción) o bien a la fase de explotación y mantenimiento del activo construido.

Modelo federado: agregación de distintos modelos de producción en un modelo BIM mediante referencias externas.

Modelo de producción: también llamado modelo parcial o submodelo. Modelo digital y compartido. Contiene información estructurada y está compuesto de sistemas y elementos tridimensionales. La información que contiene es geométrica (forma, dimensiones, apariencia) y no geométrica (datos en forma de parámetros con valores específicos).

Nivel BIM: nivel de aplicación de BIM en la gestión de la información de un contrato establecidos en el Plan de Incorporación de la metodología BIM en la contratación pública.

Nivel de información necesario: marco que define el alcance y detalle de la información. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Norma: especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un Organismo reconocido, a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa. Fuente: Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Nube de puntos: representación digital tridimensional de un objeto o espacio físico, que consiste en una gran cantidad de puntos discretos en el espacio, cada uno con una coordenada (x, y, z) y un color. Estos puntos se obtienen mediante la captura de datos con tecnologías como escáneres láser 3D, cámaras estéreo o drones equipados con cámaras, y luego se utilizan para crear modelos 3D detallados y precisos de objetos o entornos.

Objetivo BIM: resultado que se quiere alcanzar al emplear BIM durante las fases del ciclo de vida de un activo.

Objeto: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los objetos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

OpenBIM: enfoque colaborativo y abierto para la planificación, diseño, construcción y operación de edificios e infraestructuras que se basa en estándares abiertos y en el intercambio de información entre diferente software y herramientas BIM.

Parámetros: variables usadas para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

Parte contratada: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Equivaldría al contratista según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratada candidata: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios en fase de licitación. Equivaldría al licitador según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratante: receptor de información relacionada con obras, bienes o servicios por la parte contratada principal. Equivaldría al órgano de contratación según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Plan de Ejecución BIM: documento enfocado a la gestión de información BIM, 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 el órgano de contratación en la licitación de un contrato.

Programa de entrega de la información (PEI): documento para gestionar las entregas de información previstas durante el desarrollo de una actuación.

Propiedad: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Requisitos de información: especificación que establece la información que hay que producir, cuándo se produce su método de producción y su destinatario. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información de la organización (OIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del activo (AIR): requisitos de información relativos a la operación del activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del proyecto (PIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos del intercambio de información (EIR): requisitos de información relativos a una contratación (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Secuencia constructiva: proceso de añadir la línea temporal al modelo BIM.

Sistema: conjunto de elementos interconectados que cumplen una función específica en un activo. Estos sistemas pueden incluir sistemas mecánicos, eléctricos, de fontanería, de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), sistemas estructurales, entre otros.

Sistema de Información Geográfica (SIG): sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.

Subcontratista: persona física o jurídica que celebra un contrato con la parte contratada por el órgano de contratación para realizar todo o parte de la ejecución de la obra o la prestación del servicio contratado.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

Subdisciplina: agrupación de forma lógica de aquellos elementos contenidos en las disciplinas, esta agrupación corresponde a un nivel intermedio entre la disciplina y el elemento.

UNE-EN ISO 19650: serie de Normas que establece los conceptos y principios recomendados para los procesos de negocio en el sector de la construcción, siendo un apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos cuando se utiliza BIM. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1).

Uso BIM: medio para aplicar BIM durante el ciclo de vida de un activo para lograr uno o más objetivos BIM.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

2 Objetivos BIM

Se establecen los siguientes objetivos BIM para la ejecución del presente contrato, que son los marcados con una cruz:

Código	Objetivo BIM	Descripción	Marcar
O_SOS	Sostenibilidad	Buscar el equilibrio considerando la explotación de los recursos disponibles sin sacrificar la capacidad de renovación de estos en un futuro, basándose en modelos medioambientales, económicos y sociales.	
O_FUI	Fuente única de información	Mitigar las pérdidas y la duplicidad de información durante los intercambios entre agentes y fases del ciclo de vida, reutilizando la información generada en fases anteriores. Se fomenta la colaboración entre los agentes implicados y la interoperabilidad entre las plataformas, aumentando así la eficacia y reduciendo los tiempos de gestión.	X
O_COH	Coherencia	Aumentar la coherencia y fiabilidad entre las soluciones de los diferentes equipos de trabajo, así como de la documentación generada, reduciendo la existencia de incongruencias en todo el ciclo de vida del activo.	X
O_COM	Comunicación	Incrementar la permeabilidad de la información a los distintos agentes intervinientes durante el ciclo de vida de un activo, mejorando la comunicación tanto interna como externa.	X
O_COO	Coordinación	Optimizar la coordinación entre las soluciones de las diferentes disciplinas, así como entre los distintos agentes implicados, posibilitando la detección temprana de problemas y reduciendo riesgos para fases posteriores.	X
O_CYS	Control y seguimiento	Disponer de recursos que faciliten el control, tanto técnico como económico, y el seguimiento del activo construido durante su ciclo de vida.	X
O_TDE	Toma de decisiones	Proporcionar soporte para la toma de decisiones basada en información más fiable y de calidad.	X
O_CAL	Calidad	Aumentar y asegurar la calidad a lo largo de cada una de las fases del ciclo de vida del activo, minimizando imprevistos y desviaciones.	X

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

O_MRI	Mitigación de riesgos	Mitigar los riesgos relacionados con la actuación gracias a simulaciones virtuales, incrementando, por ejemplo, la seguridad de los procesos constructivos o evitando retrasos en la ejecución de las obras.	
O_SYS	Seguridad y Salud	Mejorar la seguridad y salud durante todo el ciclo de vida, facilitando la realización de estudios de seguridad y salud, así como de prevención de riesgos laborales.	
O_GAC	Gestión de activos	Mejorar la gestión del activo en fases de explotación y mantenimiento, así como la desactivación, disponiendo de información digital fiable.	X
...	...	...	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

3 Usos BIM

Se establecen los siguientes usos de los modelos BIM para la ejecución del presente contrato, asociados a los objetivos BIM requeridos por este órgano de contratación:

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
Nivel BIM inicial	U_MOD	Creación de modelos BIM	Producir un modelo BIM para materializar el proceso de diseño y construcción del activo, favoreciendo la visualización del avance de la fase de redacción del proyecto o la ejecución de la obra, así como la revisión y validación de dicho modelo, además de la coordinación y comunicación entre agentes implicados.	X
	U_DOC	Documentación	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de documentación (planos, tablas, informes, etc.).	X
	U_COO	Coordinación 3D	Analizar la integración espacial de los elementos constructivos en el modelo BIM de las distintas disciplinas, resolviendo colisiones o interferencias antes de la propia construcción, así como verificar su correcta georreferenciación.	X
	U_GDE	Gestión documental, colaboración y entrega digital (CDE)	Comunicar y gestionar la información contenida en el modelo de información de una actuación de manera ordenada entre los diferentes agentes implicados mediante el empleo de procesos y flujos de información.	X
Nivel BIM medio	U_REU	Reuniones digitales	Mejorar la comunicación en las reuniones de seguimiento de la actuación y/o toma de decisiones en cualquier fase del ciclo de vida gracias a la visualización del modelo BIM.	X
	U_MED	Mediciones	Analizar los costes de la construcción del activo en el modelo BIM, siendo éste una fuente de obtención y verificación de mediciones y presupuestos, asegurando la coherencia con el resto de documentación e información y facilitando el acceso al coste global de la actuación y sus posibles alternativas.	
	U_INR	Infografías y recorridos virtuales	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de infografías, recorridos virtuales y otra documentación gráfica, destinada a	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

			comunicación comercial, institucional o su difusión pública, así como para su empleo a nivel interno.	
Nivel BIM avanzado	U_SIM	Simulación constructiva	Analizar de manera virtual la secuencia de los trabajos de construcción y contribuir a la toma de decisiones, mediante la integración del plan de obra en el modelo BIM. Reducción de riesgos e incertidumbres mediante la detección anticipada de posibles incidencias en la ejecución.	
	U_ANC	Análisis y cálculos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la realización de análisis y cálculos relacionados con la sostenibilidad como, por ejemplo, la obtención de certificaciones energéticas, análisis lumínicos, acústicos, de ventilación, climatización, cálculo de la huella de carbono, gestión de residuos, etc. También se incluyen aquí aquellos análisis, cálculos y simulaciones estructurales, de tráfico, evacuación en caso de emergencia, determinación de cuencas hidrográficas, etc.	
	U_REQ	Validación de requisitos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la revisión del cumplimiento de requisitos, validación de normativa o criterios de diseño.	
	U_MAN	Mantenimiento o conservación	Utilizar el modelo BIM para el control y planificación del mantenimiento o conservación del activo durante su vida útil. Integración y vinculación de los modelos con los Sistemas de Gestión del Mantenimiento de Activos, facilitando la creación de un gemelo digital del activo construido.	
	U_EXP	Explotación y gestión de activos	Utilizar la información contenida en el modelo BIM como soporte a la explotación, operación y gestión de activos, incluyendo la desactivación, así como fuente de los sistemas de gestión.	
Nivel BIM integrado	U_SIG	Integración BIM-SIG	Comunicar bidireccionalmente entre los sistemas de información geográfica (SIG) y el modelo BIM, de forma que se pueda emplear la información previa (planeamiento urbano, instalaciones, etc.) en el modelado y la información contenida en el modelo BIM se pueda tratar a escala territorial.	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
En cualquier nivel	U_LEV	Levantamiento digital	Recopilar en un modelo BIM (<i>modelo EBIM Existing Building Information Modelling</i>) la información de las condiciones actuales de un emplazamiento y entorno, incluyendo activos si los hubiera.	X
	U_OBR	Seguimiento de obra	Utilizar el modelo BIM para la realización del control del avance de la obra, así como, en su caso, la posible obtención de mediciones de los elementos ejecutados para las certificaciones de obra o los contrastes pertinentes que permitan verificar a posteriori la certificación.	X
	U_LOG	Logística y acopios	Utilizar el modelo BIM como soporte para planificar la logística en obra, gestionando en el tiempo espacios para acopios e instalación y movimiento de maquinaria.	
	U_PRE	Prefabricación	Utilizar la información contenida en el modelo BIM para facilitar la fabricación industrializada de componentes o cualquier elemento que forme parte de la construcción.	
	U_BUI	Modelo construido (<i>as-built</i>)	Recopilar en un modelo BIM la información final de obra del activo, tanto a nivel de geometría como de datos e información vinculada de los elementos constructivos, que sirva de referencia a las futuras actuaciones que se realicen en el activo.	
	U_INV	Inventariado	Recopilar en un modelo BIM la información de un activo construido para obtener una base de datos de inventario correcta y dar de alta activos inventariados en un sistema de gestión y mantenimiento de activos. Este modelo podrá ser utilizado como base para el mantenimiento y conservación, y su utilización en actuaciones futuras.	
	U_SYS	Seguridad y Salud	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la elaboración de documentación y la toma de decisiones relativa a la prevención de riesgos laborales.	

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

4 Requisitos del modelo BIM

4.1 Unidades

El sistema de unidades a emplear durante la ejecución del contrato será el Sistema Internacional de Unidades con hasta tres decimales de precisión.

4.2 División y federación del modelo BIM

El contratista deberá definir una propuesta de estructuración del modelo BIM. La propuesta incluirá tanto la división como la federación de modelos.

La división deberá realizarse de manera lógica y coherente con las necesidades del contrato, siendo los criterios de división los siguientes: disciplinas y, en su caso, subdisciplinas, tamaño de archivo o software empleado.

La federación deberá realizarse de manera que sea práctica para el uso de los modelos resultantes, siendo los criterios más correctos la federación por disciplina o intradisciplinar y a nivel de actuación o pluridisciplinar.

4.3 Geolocalización del modelo BIM

Salvo causa justificada y acordada con el órgano de contratación, para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato se utilizará la proyección UTM con sistema de referencia geodésico ETRS-89, de acuerdo con el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. Asimismo, como sistema de referencia altimétrico se tomará el nivel medio del mar en Alicante, materializado por la Red de Nivelación de Alta Precisión de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, debiendo quedar todos los elementos del modelo BIM referenciados a estos niveles y ejes.

Los modelos BIM deberán contener información de donde se encuentra el norte geográfico, aunque los planos extraídos a partir de estos modelos podrán reorientarse gráficamente de manera que facilite el trabajo, debiendo aparecer en cada plano de planta el norte geográfico.

En los modelos BIM se ubicarán elementos señalizadores del punto de referencia asociado a la base oficial cartográfica.

4.4 Requisitos de los elementos del modelo BIM

4.4.1 Nivel de información

Tomando como referencia lo indicado en Norma UNE-EN 17412-1, se define el **nivel de información** como la cantidad mínima de información necesaria para satisfacer cada requisito relevante y no más, para evitar sobrecargar a los elementos del modelo con información que no se va a utilizar.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

El **nivel de información** se divide en tres conceptos:

- a) la información geométrica, que se refiere al detalle que describe la complejidad geométrica de los elementos del modelo BIM y su relación con elementos colindantes,
- b) la información no geométrica o alfanumérica de los elementos del modelo BIM y
- c) información vinculada, es decir, la documentación, de los elementos del modelo BIM.

El nivel de información de los elementos del modelo BIM del presente contrato será el especificado a continuación:

- **Información geométrica**

La información geométrica se define a partir de la especificación Level of Development (LOD) Specification. Part I & Commentary for Building Information Models (2023) de BIM Forum. Los LOD aplicables en el presente contrato para cada uno de los modelos BIM solicitados en el apartado 1.1 serán, como mínimo:

Disciplina (según RCEclass)	LOD Modelo BIM de proyecto modificado
<i>Movimiento de tierras</i>	<i>300</i>
<i>Geotecnia</i>	<i>200</i>
<i>Drenaje</i>	<i>200⁽¹⁾</i>
<i>Estructuras</i>	<i>300</i>
<i>Túneles</i>	<i>300</i>
<i>Instalaciones</i>	<i>200</i>
<i>Firmes</i>	<i>300</i>
<i>Señalización, balizamiento y sistemas de contención</i>	<i>300</i>
<i>Integración ambiental</i>	<i>300</i>
<i>Obras complementarias</i>	<i>300</i>
<i>Urbanización</i>	<i>300</i>

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

<i>Arquitectura</i>	<i>300</i>
<i>Gestión de residuos</i>	<i>200</i>
<i>Entorno</i>	<i>300</i>
<i>Trazado</i>	<i>300</i>

(1) Las Obras de drenaje transversal (ODT) se modelarán con un LOD 300.

- **Información no geométrica o alfanumérica**

La información no geométrica estará contenida en parámetros, llamados propiedades o atributos, y estructurada en grupos de propiedades (*Pset por sus siglas en inglés*).

Las propiedades y grupos de propiedades aplicables para el presente contrato serán los definidos en la tabla incluida dentro del Apéndice 1- Nivel de información alfanumérica.

Esta estructura de propiedades y grupos de propiedades será plenamente visible y operable en formatos basados en estándares abiertos.

Cuando el contratista utilice propiedades y grupos de propiedades propios durante la generación de los modelos BIM, estos deberán de estar claramente identificados y no ser incorporados a los entregables finales BIM requeridos.

- **Información vinculada**

La documentación a vincular a los elementos del modelo BIM durante el presente contrato es la siguiente:

Información vinculada	Descripción	Propiedad personalizada (*)
<i>Planos de detalle</i>	<i>Planos de detalle del elemento</i>	<i>DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de los planos de detalle)</i>

(*) El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas para la vinculación de documentación a los elementos del modelo BIM.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

4.4.2 Sistema de clasificación

El contratista establecerá el sistema de clasificación *RCEclass* como sistema de clasificación para el presente contrato, que aplica a todos los elementos de los modelos BIM. En el siguiente enlace electrónico se encuentra disponible toda la documentación relativa a RCEclass: <https://www.transportes.gob.es/carreteras/rceclass>.

Todos los elementos de los modelos BIM estarán clasificados según las tablas FUNCIONES, ESTADOS y COMPLEJOS de RCEclass. Para la aplicación de la tabla de FUNCIONES, se tendrá en cuenta que a los elementos correspondientes a la subdisciplina de OBRAS DE PASO (F_EST_05) solo les será requerida la clasificación según las clases de nivel 3 de la tabla de FUNCIONES (F_EST_05_XX), salvo que por alguna necesidad concreta se considere oportuna su clasificación según las clases inferiores a dicho nivel 3.

Esta información se incluirá en los modelos BIM con esquema IFC empleando las propiedades del Pset RCE_CLA, definido en el Apéndice 1 - Nivel de información alfanumérica.

4.4.3 Sistema de codificación o nombrado de elementos

El nombrado de los elementos que conforman el modelo BIM durante la ejecución del presente contrato seguirá el siguiente sistema de codificación o nombrado:

<Disciplina>_<FunciónElemento>_<Texto libre 1>_<Texto libre 2>

Descriptor	Definición
Disciplina	Acrónimo de disciplina a la que pertenece el elemento (máximo 3 caracteres), según RCEclass.
Función de elementos	Acrónimo de la función principal que desempeña el elemento (máximo 4 caracteres)
Texto Libre 1	Breve descripción del elemento mediante texto libre empleando la morfología PascalCase. (máximo 20 caracteres)
Texto Libre 2	Tipología, Modelo, Dimensiones u otra característica que distinga un elemento con el mismo nombre de otro, en morfología PascalCase. Sólo se utilizaría en el caso de que se tengan distintas tipologías dentro del mismo elemento

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

5 Entregables BIM

Los entregables BIM del presente contrato deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Los entregables serán obtenidos total o parcialmente del modelo BIM, siempre que sea posible y práctico, debiendo estar referenciados al modelo o modelos originadores.
2. En el caso de que existieran entregables no extraídos a partir del modelo BIM, estos deberán estar claramente identificados y ser coherentes con él.
3. La estructura de información de los entregables y de los modelos de los que provienen debe ser uniforme.
4. Todos los modelos y sus entregables derivados deben estar correctamente geolocalizados.
5. Se deberán realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad pertinentes tanto a los entregables como a los modelos de los que han sido extraídos.
6. La entrega de toda la documentación y archivos BIM se producirá a través del Entorno Común de Datos.

Los entregables BIM serán al menos los definidos en los siguientes subapartados.

5.1 Modelos BIM

El contratista entregará al órgano de contratación, coincidiendo con cada hito de entrega parcial y a la finalización de los trabajos, los modelos de producción en formato abierto IFC4.3 ADD2 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024 o un formato equivalente.

Si el contratista propusiera usar versiones previas de IFC, como, por ejemplo, IFC4 ADD2 TC1 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2020 o IFC 2x3 según la Norma UNE-EN ISO 16739:2016, deberá explicar las razones y recibir una autorización expresa por parte del responsable BIM del contrato del órgano de contratación.

Además, el contratista entregará dichos modelos de producción en formato propietario del software utilizado, siguiendo los criterios requeridos para la división del modelo BIM. Junto con estos modelos, se incluirán todos los archivos y plantillas necesarios para visualizar, importar y exportar tanto los modelos como la información contenida en ellos.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

Asimismo, el contratista entregará los archivos que permitan reproducir y modificar el trazado de los ejes y sus secciones completas en los software de diseño (en particular, archivos nativos de trazado y archivos LandXML).

Los modelos deberán cumplir los requisitos solicitados en cuanto al nivel de información, sistema de clasificación, así como sistema de codificación o nombrado de los elementos.

El contratista facilitará un visor de modelos en formato abierto que permita federar todos los modelos producidos, generar secciones, realizar filtros de visualización y selección, así como analizar los modelos.

El contratista entregará también el modelo federado en formato propietario del software empleado. El modelo federado será compatible con el visor gratuito.

5.2 Derivados de los modelos BIM

5.2.1 Planos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_DOC Documentación	X
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de los planos. El contratista entregará los planos extraídos del modelo BIM en el formato de <i>software</i> propietario, además de en formato CAD y PDF, debiendo emplear los archivos de configuración de exportación para mantener el estilo gráfico. Por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, determinados planos de detalle podrán no generarse a partir del modelo BIM, previa conformidad por el responsable BIM del contrato del órgano de contratación. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano. El índice de planos deberá contener la siguiente información: • Diferenciación entre planos extraídos del modelo BIM, planos no extraídos de éste y planos mixtos, es decir, con ambas procedencias. • Modelo de producción del que procede o al que queda vinculado. • Código y nombre del plano según las reglas para el nombrado de archivos establecidas.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

5.2.2 Mediciones y presupuestos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_MED Mediciones	
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de las mediciones del presupuesto, debiendo justificar la procedencia y vinculación de las mismas con los modelos de producción. Para ello, en las distintas unidades de obra se indicará en el campo comentarios de las líneas de medición lo siguiente: - El modelo y el elemento de dicho modelo del cual se ha tomado la medición. - El identificador Globally Unique Identifier (GUID) del elemento correspondiente a la línea de medición. Además, a cada elemento del modelo BIM que se desee medir se le deberá añadir información sobre el código y descripción de la unidad de obra del presupuesto asociada en forma de propiedades, permitiendo la extracción organizada de información del modelo BIM, como, por ejemplo, información relativa a cantidades (m, m2, m3, etc.). A las mediciones obtenidas del modelo BIM, se deberán añadir aquellas mediciones que no es posible obtenerlas del mismo por no responder a elementos modelados o ser elementos que han sido modelados con un nivel de detalle insuficiente para desglosar en mediciones. Las mediciones del presupuesto se entregarán en formato propietario, así como en formato PDF. El contratista podrá usar para la obtención del presupuesto cualquier software compatible con el formato BC3 o equivalente.		

5.2.3 Nubes de puntos (en caso de haberse realizado)	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_LEV Levantamiento digital, U_BUI Modelo construido (as-built) y/o U_INV Inventariado	X
El contratista entregará la nube de puntos empleada para la generación del modelo de condiciones existentes, tanto en formato abierto E57 como en formato propietario, según el software de tratamiento que utilice el escáner láser, en el sistema de referencia geodésico y altimétrico indicado anteriormente. Asimismo, se entregarán las imágenes panorámicas superpuestas a la nube de puntos a color y se presentará un informe de ejecución de nube de puntos, incluyendo autor, proceso, instrumentación utilizada y software de visualización.		

5.2.4 Planificación y simulaciones constructivas	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_SIM Simulación constructiva	
El contratista extraerá del modelo BIM la planificación y simulación constructiva en forma de archivo de software específico de planificación en formato propietario y en forma de		

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

vídeo o animación que muestre visualmente la secuencia de los trabajos de ejecución de las obras en el tiempo. El video o animación se entregará en formato propietario, además de en formato abierto AVI o equivalente.

Para ello, el contratista añadirá a los elementos del modelo BIM información sobre la fase temporal de ejecución, la ocupación de una zona durante la ejecución de las obras o la identificación de la actividad en forma de propiedades.

5.2.5 Documentación gráfica	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_INR Infografías y recorridos virtuales	
El contratista entregará durante la ejecución del contrato documentación gráfica destinada a comunicación a terceras partes o difusión de las actuaciones. Los videos y recorridos virtuales se entregarán en formato abierto AVI o equivalente y las infografías en formato abierto TIFF, JPEG o equivalente con calidad adecuada para su impresión, así como en formatos propietarios en su caso.		

5.2.6 Documentación SIG	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_SIG Integración BIM-SIG	
El contratista entregará los escenarios tridimensionales en los que se haya desarrollado la integración BIM-SIG mediante aplicaciones web SIG y enlaces vía url, además de en formato abierto SLPK.		

5.2.7 Informes, especificaciones y similares

5.2.7.1 Informe de detección de interferencias	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_COO Coordinación 3D	X
El contratista deberá realizar el estudio de colisiones o interferencias para garantizar la coordinación espacial del modelo BIM. Dicha coordinación espacial se llevará a cabo a nivel de disciplina (intradisciplinar) y a nivel de actuación (pluridisciplinar). Este estudio generará unos informes de detección de interferencias que, según las necesidades de coordinación y la dificultad de las soluciones, podrán resolverse internamente, en reuniones digitales, o requerir algún tipo de tramitación administrativa, siempre en el marco de la normativa vigente. El contratista entregará dichos informes al órgano de contratación, con cada hito de entrega de modelos BIM.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

El contratista deberá definir la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

5.2.7.2 Informe de control de calidad de la información BIM

El contratista deberá realizar controles de calidad en la producción de la información BIM, en el intercambio de información BIM y en la entrega de información BIM, según lo indicado en el apartado correspondiente de este pliego.

Estos controles de calidad se materializarán en los informes de control de calidad, que se entregarán al órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de informe de control y aseguramiento de la calidad, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

5.2.7.3 Registro de comentarios y actas de reuniones

Marcar si se ha seleccionado el uso BIM:
U_REU Reuniones digitales

X

El contratista establecerá una plantilla para actas de reuniones digitales y será el encargado de realizar dichas actas, entregándolas posteriormente al órgano de contratación.

5.2.8 Otros entregables: memoria, anejos, pliego de prescripciones técnicas particulares.

En el índice de la documentación del proyecto deberán estar incluidos todos los entregables BIM requeridos.

En cada uno de los anejos a la memoria deberá estar descrita la vinculación entre dicho anejo y los modelos BIM en los que queda contemplada la información.

En particular, los elementos de los modelos BIM deberán estar nombrados de la misma forma en todos los documentos y archivos (memoria, anejos a la memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y modelos) con el fin de garantizar una mayor trazabilidad y coherencia en la información producida.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

6 Recursos

6.1 Recursos humanos

El equipo técnico BIM por parte del contratista del presente contrato contendrá los siguientes roles BIM con, al menos, las funciones que se especifican a continuación.

Se debe tener en cuenta que un rol BIM podrá ser ejercido por más de una persona, así como una persona podrá asumir más de un rol BIM o responsabilidades de diferentes roles.

Responsable BIM contratista: responsable ante el órgano de contratación de la gestión de la información BIM durante la ejecución del contrato, incluyendo la desarrollada por posibles subcontratistas. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación
- Proponer la estrategia y los procesos para el cumplimiento de los objetivos y usos BIM establecidos
- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Establecer la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información
- Entender la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación
- Definir el entorno tecnológico (software) para el desarrollo de los modelos BIM, garantizando la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Asegurar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos por el órgano de contratación y definir sus propios procesos de control de calidad internos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Verificar la información de referencia y los recursos compartidos del órgano de contratación, completando aquella información y recursos que no estén disponibles en el momento de la formalización del contrato
- Programar el desarrollo de los modelos BIM, en el que se incluyan hitos relevantes (intercambio de información, controles de calidad, etc.)

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

- Planificar, desarrollar y gestionar el equipo BIM del contratista, dirigiendo y guiando el proceso de implementación de nuevos flujos de trabajo
- Monitorizar del desarrollo de los modelos BIM, anticipándose a posibles problemas en la realización de éste
- Actuar de interlocutor BIM con el responsable BIM del contrato del órgano de contratación
- Coordinar las reuniones digitales con el órgano de contratación
- Garantizar la integridad de la información del modelo BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Validar los entregables BIM previamente a su entrega al órgano de contratación

Coordinador BIM: rol BIM de apoyo al responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Garantizar el buen uso del entorno tecnológico establecido y la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Garantizar el correcto uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Generar el modelo base georreferenciado
- Generar, mantener y gestionar el modelo federado de las distintas disciplinas
- Realizar la coordinación espacial del modelo BIM sobre el modelo federado
- Realizar sesiones de coordinación entre disciplinas en torno al modelo federado
- Realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos, elaborando los informes pertinentes, y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

- Garantizar la integridad de la información de los modelos BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Garantizar la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación

Coordinador BIM de disciplina: rol BIM responsable de los modelos de producción de su disciplina ante el responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Usar el Entorno Común de Datos
- Utilizar la información de referencia y los recursos compartidos
- Coordinar el desarrollo del modelo de producción de su disciplina
- Realizar el intercambio de información según lo establecido para la realización de la coordinación espacial de los modelos BIM
- Resolver las colisiones o interferencias específicas de su disciplina (coordinación intradisciplinar)
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Garantizar la elaboración de los entregables BIM propios de su disciplina
- Realizar los controles de calidad establecidos y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación

Técnico BIM: entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Usar el Entorno Común de Datos

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

- Hacer uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Desarrollar la información contenida en los modelos de producción de manera coordinada
- Preparar la información según lo establecido para su intercambio
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Realizar los controles de calidad establecidos
- Elaborar los entregables BIM

6.2 Recursos materiales

El contratista deberá definir el software que será utilizado en la ejecución del contrato en función de los usos BIM requeridos y los requisitos del modelo BIM. Para cada software se identificará, al menos, la versión, propósito de su utilización y formatos que genera.

En el caso de un software de diseño o producción, deberá exportar a formato abierto.

En el caso de que un software no exporte a formato abierto o lo haga limitadamente, se deberá definir el software que transformará el formato generado a formato abierto.

El contratista deberá contar con el número suficiente de licencias autorizadas por los desarrolladores de software.

Además, se deberán tener en cuenta los requisitos mínimos del *hardware* a emplear según las recomendaciones de las casas de *software* para que las aplicaciones seleccionadas puedan soportar los procesos de captura, desarrollo, gestión e intercambio de información.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

7 Establecimiento del Entorno Común de Datos

7.1 Requisitos del Entorno Común de Datos

El órgano de contratación proporcionará antes del inicio del contrato los detalles de la solución tecnológica del CDE.

7.2 Estructura y nombrado de carpetas

El contratista entregará los archivos organizados según una estructura de carpetas, definida para los contratos de este órgano de contratación, que se entregará al inicio de los trabajos.

7.3 Nombrado de archivos

El nombrado de los archivos del contrato se realizará según el sistema de codificación que establezca el órgano de contratación al inicio de los trabajos.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

8 Estrategia de colaboración

8.1 Coordinación espacial del modelo BIM	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_COO Coordinación 3D	X
Para el cumplimiento del uso BIM U_COO Coordinación 3D, el contratista deberá realizar una coordinación espacial del modelo BIM a tres niveles: • A nivel de producción del modelo, la realización del modelo ha de ser coordinada con los elementos existentes en el modelo BIM. • A nivel intradisciplinar, los modelos de una misma disciplina han de ser coordinados por el Coordinador BIM de disciplina antes de ser compartidos. • A nivel de actuación, el Coordinador BIM deberá coordinar todos los modelos con un modelo federado. El contratista definirá la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias, especificando al menos los siguientes aspectos: • Estrategia de detección de interferencias • Estrategia de resolución de interferencias • Acciones a llevar a cabo en función de la gravedad de la interferencia • Responsables de la ejecución del análisis y de llevar a cabo las acciones que deriven del mismo • Frecuencia e hitos que suponen la realización del estudio de colisiones o interferencias • Modelos sobre los que se realizará la detección de interferencias • Tolerancias para cada uno de los estudios • Categorización de la gravedad de la colisión y el tipo de interferencia • Información de los elementos que colisionan • Estado de la interferencia • Definición de la matriz de interferencias El contratista generará y entregará informes de detección de interferencias. El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

8.2 Reuniones digitales y comunicaciones	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_REU Reuniones digitales	X
Durante la ejecución del contrato, se establecerán reuniones de revisión digital periódicas en torno al modelo BIM, donde participarán los agentes determinados por el órgano de contratación. En dichas reuniones el contratista utilizará el modelo BIM, a través del Entorno Común de Datos, para explicar y transmitir el avance de la actuación. El contratista deberá determinar la estrategia de reuniones digitales, definiendo: • Tipo de reunión: inicio de los trabajos, informativa, formativa, de seguimiento, previa a la entrega de los trabajos • Objetivo • Canal: presencial o videoconferencia • Frecuencia: mensual, quincenal, a petición de las partes. La coordinación entre las partes será a través del Entorno Común de Datos. El contratista será el encargado de preparar las reuniones, organizarlas, invitar a los asistentes, redactar el acta de la reunión, manejar los modelos BIM durante las reuniones y llevar el seguimiento de los temas tratados.		

8.3 Intercambio de información relativa al modelo BIM

El contratista deberá atender a las siguientes indicaciones cuando se vaya a producir un intercambio de información entre agentes que intervengan en el contrato:

- El estándar IFC a utilizar será IFC 4.3 ADD2 (de forma abreviada IFC) definido por la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024. Se admitirá una versión diferente, siempre con norma ISO aprobada, tras justificación y conformidad por parte del órgano de contratación.
- Para la gestión de incidencias también se podrá utilizar el formato abierto BCF.
- El MVD será una de las siguientes según el destino del modelo:
 - Reference View para coordinación entre diferentes disciplinas.
 - Alignment based Reference View: enfocado a infraestructuras.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

- El entregable BIM en IFC estará correctamente jerarquizado y estructurado. Si existieran problemas en modelos de producción exportados a IFC el contratista realizará los cambios en los criterios de modelado y asignación de entidades que sean necesarios para garantizar la correcta coherencia del modelo exportado a IFC.
- El entregable BIM en IFC contendrá toda la información proveniente del modelo en formato propietario con las propiedades ubicadas en los grupos de propiedades adecuados. Se limitará el uso de la entidad genérica *IfcBuildingElementProxy*.
- Cada objeto o elemento IFC tendrá un identificador único global, contenido en *IfcGloballyUniqueId (GUID)*, evitando la duplicación de identificadores. Todos los identificadores estarán asociados a un elemento en el modelo BIM.
- El entregable BIM en IFC estará referenciado al sistema de referencia indicado en el apartado 4.3 Geolocalización del modelo BIM.

8.4 Entrega de información

El contratista deberá definir la estrategia de entrega de información al órgano de contratación, que contemplará los siguientes aspectos:

- **Qué información se entrega:** qué entregable (modelo BIM, documento, informe, memoria, etc.) se entrega.
- **Cuándo se entrega dicha información:** el plazo referido al comienzo del contrato o la fecha de entrega de la información.
- **Dónde se entrega la información y la forma de acceso a la misma:** en qué carpeta del CDE y la forma o enlace de entrada.
- **Método de notificación de la entrega y a quién se notificará:** si habrá notificaciones a través del CDE, por correo electrónico u otros medios y el listado de personas o buzones a los que se notificará.

9 Control de calidad de la información BIM

9.1 Control de calidad en la producción de la información

El contratista deberá definir el procedimiento y la periodicidad de los controles a realizar en cada modelo de producción, tanto en formato abierto como en formato propietario, o modelo federado durante la producción de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol/roles BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación de cambios geométricos o de información** en los modelos BIM de producción respecto a versiones anteriores.
- **Comprobaciones a nivel de archivo:** formatos, nomenclatura, tamaño, etc.
- **Comprobación sobre la geolocalización** del modelo BIM.
- **Comprobaciones a nivel de elemento del modelo BIM:** nivel de información, clasificación, codificación o nombrado, etc.
- **Comprobación división y federación del modelo BIM:** comprobar los requisitos indicados en cuanto a la división y federación del modelo BIM.
- **Coordinación espacial:** interferencias entre los elementos del modelo BIM [*si se requiere el uso BIM U_COO Coordinación 3D*].
- **Comprobación de modelos BIM según usos BIM:** comprobar si el modelo BIM está siendo utilizado según los usos BIM exigidos.
- **Programación del desarrollo del modelo BIM:** cumplimiento de hitos definidos para la producción de la información

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.2 Control de calidad en el intercambio de información

El contratista deberá definir el procedimiento de los controles a realizar en el intercambio de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará. Dicho control se realizará antes de compartir la información.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación formatos de intercambio:** comprobar el cumplimiento de los requisitos relativos a formatos de intercambio.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

- **Comprobación del correcto empleo del CDE.**

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.3 Control de calidad en la entrega de la información

El contratista deberá definir el procedimiento de los controles a realizar en la entrega de la información al órgano de contratación. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Listado de entregables BIM.** Se revisarán los entregables exigidos en el PPTP.
- **Ubicación de entrega.** Se comprobará que la carpeta de entrega es la correcta.
- **Flujos y procesos de entrega.** Se revisará si los procedimientos de entrega han sido los indicados.

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

Una vez entregada la información, el órgano de contratación podrá llevar a cabo su propio control de calidad, contando con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas, sobre los entregables BIM recibidos, entre ellos, el informe de control y aseguramiento de la calidad cumplimentado por el contratista.

Como se ha establecido en el apartado 1.2, el contratista será el responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en el control de calidad que realice.

Anejo BIM del PPTP -contratos de servicios de control y vigilancia de las obras (modalidad avanzada)-

Apéndice 1 - Nivel de Información alfanumérica (se incluye a continuación)

ANEXO 6:

**Anejo BIM tipo al PPTP para los contratos de
concesión que comprendan obras**

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

**Anejo BIM del PPTP¹ -contratos de concesión que
comprendan obras-**

¹ En concesiones de áreas de servicio, recibe el nombre de Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y de Cláusulas de Explotación (PPTPydCE)

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

1	REQUISITOS GENERALES	5
1.1	BIM en la ejecución del contrato	5
1.2	Responsabilidad del contratista	7
1.3	Propiedad y confidencialidad de la información BIM	8
1.4	Estándares o documentos de referencia	8
1.5	Glosario de términos BIM	8
2	OBJETIVOS BIM	14
3	USOS BIM	16
4	REQUISITOS DEL MODELO BIM	20
4.1	Unidades	20
4.2	División y federación del modelo BIM	20
4.3	Geolocalización del modelo BIM	20
4.4	Requisitos de los elementos del modelo BIM	20
4.4.1	Nivel de información	20
4.4.2	Sistema de clasificación	23
4.4.3	Sistema de codificación o nombrado de elementos	23
5	ENTREGABLES BIM	24
5.1	Modelos BIM	24
5.2	Derivados de los modelos BIM	25
5.2.1	Planos	25
5.2.2	Mediciones y presupuestos	26
5.2.3	Nubes de puntos	26
5.2.4	Planificación y simulaciones constructivas	27
5.2.5	Documentación gráfica	27
5.2.6	Documentación SIG	27

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

5.2.7	Informes, especificaciones y similares	27
5.2.8	Otros entregables: memoria, anejos, pliego de prescripciones técnicas.	28
6	RECURSOS	29
6.1	Recursos humanos	29
6.2	Recursos materiales	32
7	ESTABLECIMIENTO DEL ENTORNO COMÚN DE DATOS	33
7.1	Requisitos del Entorno Común de Datos	33
7.2	Estructura y nombrado de carpetas	33
7.3	Nombrado de archivos	33
8	ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN	34
8.1	Coordinación espacial del modelo BIM	34
8.2	Reuniones digitales y comunicaciones	35
8.3	Intercambio de información relativa al modelo BIM	35
8.4	Entrega de información	36
9	CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN BIM	37
9.1	Control de calidad en la producción de la información	37
9.2	Control de calidad en el intercambio de información	37
9.3	Control de calidad en la entrega de la información	38
10	PLAN DE EJECUCIÓN BIM	39
10.1	Anejos al Plan de Ejecución BIM	39
10.1.1	Programa de entrega de la información (PEI)	40
10.1.2	Nivel de información	40
10.1.3	Protocolo de modelado	41
10.1.4	Ficheros de configuración de parámetros	41
10.1.5	Sistema de clasificación de elementos	41
10.1.6	Plantillas para la generación del modelo BIM	41

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

10.1.7	Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM	42
10.1.8	Plantilla de detección de interferencias	42
10.1.9	Plantilla para actas de reuniones digitales	43
APÉNDICE 1 - NIVEL DE INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA		44
APÉNDICE 2 – PRESCRIPCIONES PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA RED EN SERVICIO		44

1 Requisitos generales

1.1 BIM en la ejecución del contrato

El contratista² deberá tener en cuenta todos los requisitos BIM solicitados. El alcance de los requisitos BIM se extiende a todos los trabajos relacionados con BIM que estén incluidos en el presente pliego.

El contratista deberá disponer de procedimientos de trabajo con las siguientes características:

Nivel BIM	Procedimientos de trabajo	Marcar
Nivel BIM inicial	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente para la gestión de la información del contrato.	X
Nivel BIM medio	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM avanzado	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de organización y digitalización de la información que utilizan BIM, como la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM integrado	Procedimientos de trabajo certificados en la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato. También se utilizará un manual de entrega de la información (IDM) basado en la serie de Normas UNE-EN ISO 29481 o equivalente.	

² En contratos de concesión, también denominado concesionario.

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

Para compartir y entregar la documentación que sea requerida durante la ejecución del contrato, el contratista empleará el Entorno Común de Datos (CDE) que proporcione el órgano de contratación.

El contratista es el encargado de producir los siguientes modelos BIM:

Modelo BIM	Entrega	Comentario	Marcar
Modelo de proyecto de construcción o ejecución (<u>en caso de que el contratista, en su oferta técnica, proponga su elaboración</u>)	Junto con el proyecto de construcción.	Modelo BIM que alcanza suficiente definición para realizar la evaluación técnica de la actuación y para poder ser utilizado en obra para llevar a cabo la construcción.	X
Modelo <i>as-built</i>	Entrega parcial una vez transcurrido la mitad del plazo inicial de las obras y entrega completa a la finalización de las obras.	Modelo BIM que representa la realidad construida una vez finalizada la actuación. Contiene toda la información producida durante la ejecución de la obra, relativa al registro de los resultados del control de calidad, recepción de materiales, órdenes de cambio e incidencias, marcas comerciales, modelos y garantías de los equipos y productos, entre otros. El modelo se debe generar de manera progresiva durante el transcurso de la obra, reflejando toda la obra ejecutada y, en particular, sus partes ocultas o enterradas.	X
Modelo de gestión (<u>en caso de que el contratista, en su oferta técnica, proponga su elaboración</u>)	Actualización continua durante la fase de explotación y mantenimiento.	Modelo BIM que contiene la información específica de un activo construido para su explotación u operación, incluyendo conservación y mantenimiento, permitiendo la integración con el sistema de gestión y mantenimiento de activos utilizado. Este modelo se generará a partir del	X

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

		modelo <i>as-built</i> en el caso de que el activo sea de nueva construcción.	
--	--	---	--

Si para la generación y/o actualización de los distintos modelos exigidos resultase necesaria o conveniente la captura de nubes de puntos, el contratista deberá capturarlas y tratarlas con los medios y técnicas que se estimen convenientes y que sean autorizados por la inspección del contrato de concesión.

Asimismo, el contratista deberá entregar, a la finalización de las obras, y en el caso de que las mismas afecten a la geometría de las carreteras del Estado, los entregables descritos en el Apéndice 2 – Prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas de la red en servicio. Para la obtención de los referidos entregables, una de las fuentes de información podrá ser el modelo BIM *as-built* referido anteriormente.

Los licitadores al contrato de concesión incluirán en su oferta técnica sus propuestas para dar cumplimiento a los requisitos BIM solicitados, así como sus compromisos técnicos (por ejemplo, si propone elaborar el modelo de proyecto de construcción o el modelo de gestión, los planos a obtener de los modelos, las propiedades -información alfanumérica- propuestas de manera específica para la fase de explotación y mantenimiento con las que dotar al modelo de gestión, los posibles usos del modelo de gestión...).

Las funciones de supervisión BIM desde el inicio hasta la finalización del contrato las ejercerá el órgano de contratación, a través de la inspección de la concesión y de las subdirecciones generales de la Dirección General de Carreteras competentes en la materia, con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas.

El responsable BIM del contrato del órgano de contratación es el único encargado de la revisión y validación de los entregables BIM y de dar la conformidad al Plan de Ejecución BIM.

1.2 Responsabilidad del contratista

Los requisitos BIM establecidos en el presente pliego no cambian ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes del contrato.

El contratista deberá respetar los plazos máximos que el órgano de contratación establezca para los entregables BIM en el presente pliego y que se incluirán en el Programa de entrega de la información (PEI).

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

El contratista será responsable de los entregables BIM cuya producción tenga encomendada y de la calidad de estos, debiendo responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten. Por tanto, será responsable de implementar los procesos de control y aseguramiento de la calidad en la producción, intercambio y entrega de la información BIM al órgano de contratación.

Además, el contratista será responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en la supervisión BIM que pueda realizar.

1.3 Propiedad y confidencialidad de la información BIM

El órgano de contratación se declara propietario de toda la información BIM producida durante la ejecución del contrato, ya sea digital o no digital, y del derecho a su uso.

El contratista tiene derecho de uso durante la duración del contrato. Cualquier otro uso lucrativo o no de la información BIM deberá ser autorizado previamente por el órgano de contratación. Este derecho del contratista se extenderá en las mismas condiciones a sus posibles subcontratas.

1.4 Estándares o documentos de referencia

De manera complementaria a lo definido en este Anejo BIM, serán de aplicación la Orden Circular 5/2024 sobre el sistema de clasificación RCEclass y las Guías y Manuales BIM que apruebe la Dirección General de Carreteras.

De manera supletoria a lo definido en este Anejo BIM o en los documentos citados anteriormente, se utilizarán como referencia los documentos de la Comisión Interministerial BIM.

1.5 Glosario de términos BIM

Activo: elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Activo construido: infraestructura o edificio construido, incluyendo sus componentes y sistemas asociados, que se crea como resultado de ejecutar un proyecto de construcción.

Actuación: redacción de un proyecto, ejecución de una obra o gestión y mantenimiento de un activo, mediante la celebración de contratos del sector público.

Agente: persona, organización o unidad de la organización involucrada en un proceso de construcción. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

Atributo: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Autor: productor de archivos de modelos o documentos. Se refiere a la autoría de la documentación.

BEP: BIM Execution Plan. Ver Plan de Ejecución BIM.

BCF: BIM Collaboration Format. Estándar abierto con esquema XML que permite comunicaciones del flujo de trabajo entre las soluciones de software BIM y se emplea en la creación, notificación y gestión de incidencias de los modelos BIM, mantenido por buildingSMART International.

CAD: Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos de ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.

CDE: Common Data Environment. Ver Entorno Común de Datos.

Ciclo de vida: secuencia de fases que comprende distintas tareas a lo largo del tiempo desde la definición de los requisitos hasta la gestión del fin de la vida útil de un activo, abarcando su concepción, diseño, construcción, explotación u operación, mantenimiento o conservación, así como su desactivación.

COBie: Construction Operations Building Information Exchange. Especificación para estructurar la información de los activos de forma tabular y facilitar que se pueda importar de forma ágil a una solución para la gestión y mantenimiento de un activo.

Contenedor de información: conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. Incluye un subdirectorío, un archivo de información (que incluye modelo, documento, tabla, programación) o un subconjunto distinto de un archivo de información, como un capítulo o sección, capa o símbolo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Disciplina: cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los elementos que forman parte del modelo BIM, dependiendo de su función principal.

Documentación as-built: documentación final de obra. Conjunto de documentación e información gráfica y no gráfica que refleja el estado real de una edificación o infraestructura al finalizar su ejecución.

Elemento: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los elementos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

Entregable BIM: aquel contenido que es obtenido total o parcialmente del modelo BIM, a través de los modelos de producción y federado, así como la documentación o archivos necesarios para la gestión de dichos modelos.

Entorno Común de Datos: fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Solución tecnológica que integra un

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

flujo de trabajo para gestionar, entregar y revisar la información, por parte de todos los agentes involucrados.

Equipo de desarrollo de la actuación: contratista y sus subcontratistas.

Escaneo laser: proceso de generación rápida de datos de nube de puntos de estructuras, terreno o vegetación, obtenidas utilizando tecnología láser 3D fija, móvil o aérea.

Fase de desarrollo: parte del ciclo de vida durante el cual se diseña, construye y pone en servicio un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Fase de operación: parte del ciclo de vida durante el cual se utiliza, opera y mantiene un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Federación: creación de un modelo BIM a partir de la agregación de modelos de producción.

Formato abierto: aquel que reúne las siguientes condiciones: que sea público y su utilización sea disponible de manera gratuita o a un coste que no suponga una dificultad de acceso, y que su uso y aplicación no esté condicionado al pago de un derecho de propiedad intelectual o industrial.

Formato propietario: formato nativo de una plataforma concreta de software cuya estructura y definición depende de una entidad privada, por oposición a formatos abiertos.

Gestión de la información: tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información.

Gemelo digital: representación digital de una obra física, utilizada principalmente para los fines de su explotación y mantenimiento. El gemelo digital evoluciona a medida que avanzan las modificaciones, renovaciones, explotación y mantenimiento del activo real.

Globally Unique Identifier (GUID): Identificador único global de un elemento, que se corresponde a un código alfanumérico que el software genera automáticamente. En un archivo IFC este código podrá comprobarse en el IfcGloballyUniqueId del elemento.

IFC: Industry Foundation Classes. Modelo de datos definido por la serie de Normas UNE-EN ISO 16739. Formato basado en estándares abiertos de intercambio de información digital.

Incidencia: deficiencia en la información o riesgo asociado a los activos.

Intercambio de información: acto de satisfacer un requisito de información o parte de él. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Interoperabilidad: Capacidad de diversos sistemas y organizaciones para trabajar juntos intercambiando información. La interoperabilidad puede referirse a software, procesos, formatos de archivo, etc.

Matriz de responsabilidades: organigrama que describe la participación de varias funciones en la ejecución de tareas o en la provisión de entregables. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

Metadato: descripción estandarizada de las características de un conjunto de datos. En el contexto del documento electrónico, cualquier tipo de información en forma electrónica asociada a los documentos electrónicos, de carácter instrumental e independiente de su contenido, destinada al conocimiento inmediato y automatizable de alguna de sus características, con la finalidad de garantizar la disponibilidad, el acceso, la conservación y la interoperabilidad del propio documento.

Modelo BIM: es una representación tridimensional, digital y compartida de las características físicas y funcionales de un activo de un activo y que se utiliza para facilitar los procesos durante el ciclo de vida de los activos, y proporcionar una base confiable para la toma de decisiones.

Modelo de información: conjunto de contenedores de información estructurada (modelos, programaciones y bases de datos) y no estructurada (documentación, videoclips y grabaciones de audio). (Fuente UNE-EN ISO 19650)

Modelo de información del proyecto y del activo: conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada, relativos a la fase de desarrollo de una actuación (diseño o construcción) o bien a la fase de explotación y mantenimiento del activo construido.

Modelo federado: agregación de distintos modelos de producción en un modelo BIM mediante referencias externas.

Modelo de producción: también llamado modelo parcial o submodelo. Modelo digital y compartido. Contiene información estructurada y está compuesto de sistemas y elementos tridimensionales. La información que contiene es geométrica (forma, dimensiones, apariencia) y no geométrica (datos en forma de parámetros con valores específicos).

Nivel BIM: nivel de aplicación de BIM en la gestión de la información de un contrato establecidos en el Plan de Incorporación de la metodología BIM en la contratación pública.

Nivel de información necesario: marco que define el alcance y detalle de la información. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Norma: especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un Organismo reconocido, a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa. Fuente: Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Nube de puntos: representación digital tridimensional de un objeto o espacio físico, que consiste en una gran cantidad de puntos discretos en el espacio, cada uno con una coordenada (x, y, z) y un color. Estos puntos se obtienen mediante la captura de datos con tecnologías como escáneres láser 3D, cámaras estéreo o drones equipados con cámaras, y luego se utilizan para crear modelos 3D detallados y precisos de objetos o entornos.

Objetivo BIM: resultado que se quiere alcanzar al emplear BIM durante las fases del ciclo de vida de un activo.

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

Objeto: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los objetos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

OpenBIM: enfoque colaborativo y abierto para la planificación, diseño, construcción y operación de edificios e infraestructuras que se basa en estándares abiertos y en el intercambio de información entre diferente software y herramientas BIM.

Parámetros: variables usadas para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Parte contratada: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Equivaldría al contratista según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratada candidata: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios en fase de licitación. Equivaldría al licitador según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratante: receptor de información relacionada con obras, bienes o servicios por la parte contratada principal. Equivaldría al órgano de contratación según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Plan de Ejecución BIM: documento enfocado a la gestión de información BIM, 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 el órgano de contratación en la licitación de un contrato.

Programa de entrega de la información (PEI): documento para gestionar las entregas de información previstas durante el desarrollo de una actuación.

Propiedad: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Requisitos de información: especificación que establece la información que hay que producir, cuándo se produce su método de producción y su destinatario. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información de la organización (OIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del activo (AIR): requisitos de información relativos a la operación del activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del proyecto (PIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos del intercambio de información (EIR): requisitos de información relativos a una contratación (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Secuencia constructiva: proceso de añadir la línea temporal al modelo BIM.

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

Sistema: conjunto de elementos interconectados que cumplen una función específica en un activo. Estos sistemas pueden incluir sistemas mecánicos, eléctricos, de fontanería, de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), sistemas estructurales, entre otros.

Sistema de Información Geográfica (SIG): sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.

Subcontratista: persona física o jurídica que celebra un contrato con la parte contratada por el órgano de contratación para realizar todo o parte de los trabajos comprendidos dentro del alcance del contrato de concesión.

Subdisciplina: agrupación de forma lógica de aquellos elementos contenidos en las disciplinas, esta agrupación corresponde a un nivel intermedio entre la disciplina y el elemento.

UNE-EN ISO 19650: serie de Normas que establece los conceptos y principios recomendados para los procesos de negocio en el sector de la construcción, siendo un apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos cuando se utiliza BIM. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1).

Uso BIM: medio para aplicar BIM durante el ciclo de vida de un activo para lograr uno o más objetivos BIM.

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

2 Objetivos BIM

Se establecen los siguientes objetivos BIM para la ejecución del presente contrato, que son los marcados con una cruz:

Código	Objetivo BIM	Descripción	Marcar
O_SOS	Sostenibilidad	Buscar el equilibrio considerando la explotación de los recursos disponibles sin sacrificar la capacidad de renovación de estos en un futuro, basándose en modelos medioambientales, económicos y sociales.	
O_FUI	Fuente única de información	Mitigar las pérdidas y la duplicidad de información durante los intercambios entre agentes y fases del ciclo de vida, reutilizando la información generada en fases anteriores. Se fomenta la colaboración entre los agentes implicados y la interoperabilidad entre las plataformas, aumentando así la eficacia y reduciendo los tiempos de gestión.	X
O_COH	Coherencia	Aumentar la coherencia y fiabilidad entre las soluciones de los diferentes equipos de trabajo, así como de la documentación generada, reduciendo la existencia de incongruencias en todo el ciclo de vida del activo.	X
O_COM	Comunicación	Incrementar la permeabilidad de la información a los distintos agentes intervinientes durante el ciclo de vida de un activo, mejorando la comunicación tanto interna como externa.	X
O_COO	Coordinación	Optimizar la coordinación entre las soluciones de las diferentes disciplinas, así como entre los distintos agentes implicados, posibilitando la detección temprana de problemas y reduciendo riesgos para fases posteriores.	X
O_CYS	Control y seguimiento	Disponer de recursos que faciliten el control, tanto técnico como económico, y el seguimiento del activo construido durante su ciclo de vida.	X
O_TDE	Toma de decisiones	Proporcionar soporte para la toma de decisiones basada en información más fiable y de calidad.	X
O_CAL	Calidad	Aumentar y asegurar la calidad a lo largo de cada una de las fases del ciclo de vida del activo, minimizando imprevistos y desviaciones.	X
O_MRI	Mitigación de riesgos	Mitigar los riesgos relacionados con la actuación gracias a simulaciones virtuales, incrementando,	

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

		por ejemplo, la seguridad de los procesos constructivos o evitando retrasos en la ejecución de las obras.	
O_SYS	Seguridad y Salud	Mejorar la seguridad y salud durante todo el ciclo de vida, facilitando la realización de estudios de seguridad y salud, así como de prevención de riesgos laborales.	
O_GAC	Gestión de activos	Mejorar la gestión del activo en fases de explotación y mantenimiento, así como la desactivación, disponiendo de información digital fiable.	X
...	...	...	

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

3 Usos BIM

Se establecen los siguientes usos de los modelos BIM para la ejecución del presente contrato, asociados a los objetivos BIM requeridos por este órgano de contratación:

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
Nivel BIM inicial	U_MOD	Creación de modelos BIM (con el alcance definido en este pliego o, a mayores, el propuesto por el contratista en su oferta técnica)	Producir un modelo BIM para materializar el proceso de diseño y construcción del activo, favoreciendo la visualización del avance de la fase de redacción del proyecto o la ejecución de la obra, así como la revisión y validación de dicho modelo, además de la coordinación y comunicación entre agentes implicados.	X
	U_DOC	Documentación	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de documentación (planos, tablas, informes, etc.).	X
	U_COO	Coordinación 3D (en caso de que el contratista, en su oferta técnica, proponga la elaboración del modelo de proyecto de construcción)	Analizar la integración espacial de los elementos constructivos en el modelo BIM de las distintas disciplinas, resolviendo colisiones o interferencias antes de la propia construcción, así como verificar su correcta georreferenciación.	X
	U_GDE	Gestión documental, colaboración y entrega digital (CDE)	Comunicar y gestionar la información contenida en el modelo de información de una actuación de manera ordenada entre los diferentes agentes implicados mediante el empleo de procesos y flujos de información.	X
Nivel BIM medio	U_REU	Reuniones digitales	Mejorar la comunicación en las reuniones de seguimiento de la actuación y/o toma de decisiones en cualquier fase del ciclo de vida gracias a la visualización del modelo BIM.	X
	U_MED	Mediciones	Analizar los costes de la construcción del activo en el modelo BIM, siendo éste una fuente de obtención y verificación de mediciones y presupuestos, asegurando la coherencia con el resto de documentación e información y facilitando el acceso al coste global de la actuación y sus posibles alternativas.	

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

	U_INR	Infografías y recorridos virtuales	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de infografías, recorridos virtuales y otra documentación gráfica, destinada a comunicación comercial, institucional o su difusión pública, así como para su empleo a nivel interno.	
Nivel BIM avanzado	U_SIM	Simulación constructiva	Analizar de manera virtual la secuencia de los trabajos de construcción y contribuir a la toma de decisiones, mediante la integración del plan de obra en el modelo BIM. Reducción de riesgos e incertidumbres mediante la detección anticipada de posibles incidencias en la ejecución.	
	U_ANC	Análisis y cálculos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la realización de análisis y cálculos relacionados con la sostenibilidad como, por ejemplo, la obtención de certificaciones energéticas, análisis lumínicos, acústicos, de ventilación, climatización, cálculo de la huella de carbono, gestión de residuos, etc. También se incluyen aquí aquellos análisis, cálculos y simulaciones estructurales, de tráfico, evacuación en caso de emergencia, determinación de cuencas hidrográficas, etc.	
	U_REQ	Validación de requisitos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la revisión del cumplimiento de requisitos, validación de normativa o criterios de diseño.	
	U_MAN	Mantenimiento o conservación (en caso de que el contratista, en su oferta técnica, proponga la elaboración del modelo de gestión, así como este uso BIM para el mismo)	Utilizar el modelo BIM para el control y planificación del mantenimiento o conservación del activo durante su vida útil. Integración y vinculación de los modelos con los Sistemas de Gestión del Mantenimiento de Activos, facilitando la creación de un gemelo digital del activo construido.	X
	U_EXP	Explotación y gestión de activos (en caso de que el contratista, en su oferta técnica, proponga la	Utilizar la información contenida en el modelo BIM como soporte a la explotación, operación y gestión de activos, incluyendo la desactivación, así como fuente de los sistemas de gestión.	X

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

		<u>elaboración del modelo de gestión, así como este uso BIM para el mismo)</u>		
Nivel BIM integrado	U_SIG	Integración BIM-SIG	Comunicar bidireccionalmente entre los sistemas de información geográfica (SIG) y el modelo BIM, de forma que se pueda emplear la información previa (planeamiento urbano, instalaciones, etc.) en el modelado y la información contenida en el modelo BIM se pueda tratar a escala territorial.	

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
En cualquier nivel	U_LEV	Levantamiento digital	Recopilar en un modelo BIM (<i>modelo EBIM Existing Building Information Modelling</i>) la información de las condiciones actuales de un emplazamiento y entorno, incluyendo activos si los hubiera.	X
	U_OBR	Seguimiento de obra	Utilizar el modelo BIM para la realización del control del avance de la obra, así como, en su caso, la posible obtención de mediciones de los elementos ejecutados para las certificaciones de obra o los contrastes pertinentes que permitan verificar a posteriori la certificación.	
	U_LOG	Logística y acopios	Utilizar el modelo BIM como soporte para planificar la logística en obra, gestionando en el tiempo espacios para acopios e instalación y movimiento de maquinaria.	
	U_PRE	Prefabricación	Utilizar la información contenida en el modelo BIM para facilitar la fabricación industrializada de componentes o cualquier elemento que forme parte de la construcción.	
	U_BUI	Modelo construido (<i>as-built</i>)	Recopilar en un modelo BIM la información final de obra del activo, tanto a nivel de geometría como de datos e información vinculada de los elementos constructivos, que sirva de referencia a las futuras actuaciones que se realicen en el activo.	X
	U_INV	Inventariado (<u>en caso de que el contratista, en su oferta técnica,</u>	Recopilar en un modelo BIM la información de un activo construido para obtener una base de datos de inventario correcta y dar de alta activos inventariados en un sistema de gestión y mantenimiento de activos. Este modelo podrá ser utilizado como base para el mantenimiento y	X

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

		<u>proponga este uso BIM)</u>	conservación, y su utilización en actuaciones futuras.	
	U_SYS	Seguridad y Salud	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la elaboración de documentación y la toma de decisiones relativa a la prevención de riesgos laborales.	

4 Requisitos del modelo BIM

4.1 Unidades

El sistema de unidades a emplear durante la ejecución del contrato será el Sistema Internacional de Unidades con hasta tres decimales de precisión.

4.2 División y federación del modelo BIM

El contratista deberá definir una propuesta de estructuración del modelo BIM que incluirá en el Plan de Ejecución BIM. La propuesta incluirá tanto la división como la federación de modelos.

La división deberá realizarse de manera lógica y coherente con las necesidades del contrato, siendo los criterios de división los siguientes: disciplinas y, en su caso, subdisciplinas, tamaño de archivo o software empleado.

La federación deberá realizarse de manera que sea práctica para el uso de los modelos resultantes, siendo los criterios más correctos la federación por disciplina o intradisciplinar y a nivel de actuación o pluridisciplinar.

4.3 Geolocalización del modelo BIM

Salvo causa justificada y acordada con el órgano de contratación, para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato se utilizará la proyección UTM con sistema de referencia geodésico ETRS-89, de acuerdo con el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. Asimismo, como sistema de referencia altimétrico se tomará el nivel medio del mar en Alicante, materializado por la Red de Nivelación de Alta Precisión de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, debiendo quedar todos los elementos del modelo BIM referenciados a estos niveles y ejes.

Los modelos BIM deberán contener información de donde se encuentra el norte geográfico, aunque los planos extraídos a partir de estos modelos podrán reorientarse gráficamente de manera que facilite el trabajo, debiendo aparecer en cada plano de planta el norte geográfico.

En los modelos BIM se ubicarán elementos señalizadores del punto de referencia asociado a la base oficial cartográfica.

4.4 Requisitos de los elementos del modelo BIM

4.4.1 Nivel de información

Tomando como referencia lo indicado en Norma UNE-EN 17412-1, se define el **nivel de información** como la cantidad mínima de información necesaria para satisfacer cada requisito relevante y no más, para evitar sobrecargar a los elementos del modelo con información que no se va a utilizar.

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

El **nivel de información** se divide en tres conceptos:

- a) la información geométrica, que se refiere al detalle que describe la complejidad geométrica de los elementos del modelo BIM y su relación con elementos colindantes,
- b) la información no geométrica o alfanumérica de los elementos del modelo BIM y
- c) información vinculada, es decir, la documentación, de los elementos del modelo BIM.

El nivel de información de los elementos del modelo BIM del presente contrato será el especificado a continuación:

- **Información geométrica**

La información geométrica se define a partir de la especificación Level of Development (LOD) Specification. Part I & Commentary for Building Information Models (2023) de BIM Forum. Los LOD aplicables en el presente contrato para cada uno de los modelos BIM solicitados en el apartado 1.1 serán, como mínimo:

Disciplina (según RCEclass)	LOD Modelo BIM de proyecto de construcción	LOD Modelos BIM as-built y de gestión
<i>Movimiento de tierras</i>	300	300 (500)
<i>Geotecnia</i>	200	200 (500)
<i>Drenaje</i>	200 ⁽¹⁾	300 (500)
<i>Estructuras</i>	300	300 (500)
<i>Túneles</i>	300	300 (500)
<i>Instalaciones</i>	200	300 (500)
<i>Firmes</i>	300	300 (500)
<i>Señalización, balizamiento y sistemas de contención</i>	300	300 (500)
<i>Integración ambiental</i>	300	300 (500)
<i>Obras complementarias</i>	300	300 (500)
<i>Urbanización</i>	300	300 (500)
<i>Arquitectura</i>	300	300 (500)

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

<i>Gestión de residuos</i>	<i>200</i>	<i>No se modela</i>
<i>Entorno</i>	<i>300</i>	<i>300 (500)</i>
<i>Trazado</i>	<i>300</i>	<i>300 (500)</i>

(1) Las Obras de drenaje transversal (ODT) se modelarán con un LOD 300.

- Información no geométrica o alfanumérica**

La información no geométrica estará contenida en parámetros, llamados propiedades o atributos, y estructurada en grupos de propiedades (*Pset por sus siglas en inglés*).

Las propiedades y grupos de propiedades aplicables para el presente contrato serán los definidos en la tabla incluida dentro del Apéndice 1- Nivel de información alfanumérica.

Esta estructura de propiedades y grupos de propiedades será plenamente visible y operable en formatos basados en estándares abiertos.

Cuando el contratista utilice propiedades y grupos de propiedades propios durante la generación de los modelos BIM, estos deberán de estar claramente identificados y no ser incorporados a los entregables finales BIM requeridos.

- Información vinculada**

La documentación a vincular a los elementos del modelo BIM durante el presente contrato es la siguiente:

Información vinculada	Descripción	Propiedad personalizada (*)
<i>Planos de detalle</i>	<i>Planos de detalle del elemento</i>	<i>DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de los planos de detalle)</i>
<i>Controles de calidad</i>	<i>Documentación de calidad asociada al elemento</i>	<i>DGC_OBR_03_Control_Calidad (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de la documentación de calidad asociada)</i>
<i>Fotografías</i>	<i>Fotografías asociadas al elemento</i>	<i>DGC_OBR_04_Fotografias (Vínculo .url a la ubicación en el CDE de las fotografías)</i>

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

(*) El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas para la vinculación de documentación a los elementos del modelo BIM.

4.4.2 Sistema de clasificación

El contratista establecerá el sistema de clasificación *RCEclass* como sistema de clasificación para el presente contrato, que aplica a todos los elementos de los modelos BIM. En el siguiente enlace electrónico se encuentra disponible toda la documentación relativa a RCEclass: <https://www.transportes.gob.es/carreteras/rceclass>.

Todos los elementos de los modelos BIM estarán clasificados según las tablas FUNCIONES, ESTADOS y COMPLEJOS de RCEclass. Para la aplicación de la tabla de FUNCIONES, se tendrá en cuenta que a los elementos correspondientes a la subdisciplina de OBRAS DE PASO (F_EST_05) solo les será requerida la clasificación según las clases de nivel 3 de la tabla de FUNCIONES (F_EST_05_XX), salvo que por alguna necesidad concreta se considere oportuna su clasificación según las clases inferiores a dicho nivel 3.

Esta información se incluirá en los modelos BIM con esquema IFC empleando las propiedades del Pset RCE_CLA, definido en el Apéndice 1 - Nivel de información alfanumérica.

4.4.3 Sistema de codificación o nombrado de elementos

El nombrado de los elementos que conforman el modelo BIM durante la ejecución del presente contrato seguirá el siguiente sistema de codificación o nombrado:

<Disciplina>_<FunciónElemento>_<Texto libre 1>_<Texto libre 2>

Descriptor	Definición
Disciplina	Acrónimo de disciplina a la que pertenece el elemento (máximo 3 caracteres), según RCEclass.
Función de elementos	Acrónimo de la función principal que desempeña el elemento (máximo 4 caracteres)
Texto Libre 1	Breve descripción del elemento mediante texto libre empleando la morfología PascalCase. (máximo 20 caracteres)
Texto Libre 2	Tipología, Modelo, Dimensiones u otra característica que distinga un elemento con el mismo nombre de otro, en morfología PascalCase. Sólo se utilizaría en el caso de que se tengan distintas tipologías dentro del mismo elemento

5 Entregables BIM

Los entregables BIM del presente contrato deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Los entregables serán obtenidos total o parcialmente del modelo BIM, siempre que sea posible y práctico, debiendo estar referenciados al modelo o modelos originadores.
2. En el caso de que existieran entregables no extraídos a partir del modelo BIM, estos deberán estar claramente identificados y ser coherentes con él.
3. La estructura de información de los entregables y de los modelos de los que provienen debe ser uniforme.
4. Todos los modelos y sus entregables derivados deben estar correctamente geolocalizados.
5. Se deberán realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad pertinentes tanto a los entregables como a los modelos de los que han sido extraídos.
6. Todos los entregables previstos en el presente pliego se incluirán en el Programa de entrega de la información (PEI), que será un anejo al Plan de Ejecución BIM y que se actualizará durante la ejecución del contrato, entregándose una versión final con el listado de entregables definitivo.
7. La entrega de toda la documentación y archivos BIM se producirá a través del Entorno Común de Datos, mediante la estrategia y los hitos definidos en el Plan de Ejecución BIM.

Los entregables BIM serán al menos los definidos en los siguientes subapartados.

5.1 Modelos BIM

El contratista entregará al órgano de contratación, coincidiendo con cada hito de entrega parcial y a la finalización de los trabajos, los modelos de producción en formato abierto IFC4.3 ADD2 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024 o un formato equivalente.

Si el contratista propusiera usar versiones previas de IFC, como, por ejemplo, IFC4 ADD2 TC1 según la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2020 o IFC 2x3 según la Norma UNE-EN ISO 16739:2016, deberá explicar las razones y recibir una autorización expresa por parte del responsable BIM del contrato del órgano de contratación.

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

Además, el contratista entregará dichos modelos de producción en formato propietario del software utilizado, siguiendo los criterios requeridos para la división del modelo BIM. Junto con estos modelos, se incluirán todos los archivos y plantillas necesarios para visualizar, importar y exportar tanto los modelos como la información contenida en ellos.

Asimismo, el contratista entregará los archivos que permitan reproducir y modificar el trazado de los ejes y sus secciones completas en los software de diseño (en particular, archivos nativos de trazado y archivos LandXML).

Los modelos deberán cumplir los requisitos solicitados en cuanto al nivel de información, sistema de clasificación, así como sistema de codificación o nombrado de los elementos.

El contratista facilitará un visor de modelos en formato abierto que permita federar todos los modelos producidos, generar secciones, realizar filtros de visualización y selección, así como analizar los modelos.

El contratista entregará también el modelo federado en formato propietario del software empleado. El modelo federado será compatible con el visor gratuito especificado por el contratista en el BEP.

5.2 Derivados de los modelos BIM

5.2.1 Planos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_DOC Documentación	X
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de los planos. El contratista entregará los planos extraídos del modelo BIM en el formato de <i>software</i> propietario, además de en formato CAD y PDF, debiendo emplear los archivos de configuración de exportación para mantener el estilo gráfico. Por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, determinados planos de detalle podrán no generarse a partir del modelo BIM, recogándose en el Plan de Ejecución BIM y previa conformidad por el responsable BIM del contrato del órgano de contratación. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano. El índice de planos deberá contener la siguiente información: • Diferenciación entre planos extraídos del modelo BIM, planos no extraídos de éste y planos mixtos, es decir, con ambas procedencias. • Modelo de producción del que procede o al que queda vinculado.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

- Código y nombre del plano según las reglas para el nombrado de archivos establecidas en el Plan de Ejecución BIM.

5.2.2 Mediciones y presupuestos	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_MED Mediciones	
El contratista empleará el modelo BIM como una de las fuentes de obtención de las mediciones del presupuesto, debiendo justificar la procedencia y vinculación de las mismas con los modelos de producción. Para ello, en las distintas unidades de obra se indicará en el campo comentarios de las líneas de medición lo siguiente: - El modelo y el elemento de dicho modelo del cual se ha tomado la medición. - El identificador Globally Unique Identifier (GUID) del elemento correspondiente a la línea de medición. Además, a cada elemento del modelo BIM que se desee medir se le deberá añadir información sobre el código y descripción de la unidad de obra del presupuesto asociada en forma de propiedades, permitiendo la extracción organizada de información del modelo BIM, como, por ejemplo, información relativa a cantidades (m, m2, m3, etc.). A las mediciones obtenidas del modelo BIM, se deberán añadir aquellas mediciones que no es posible obtenerlas del mismo por no responder a elementos modelados o ser elementos que han sido modelados con un nivel de detalle insuficiente para desglosar en mediciones. Las mediciones del presupuesto se entregarán en formato propietario, así como en formato PDF. El contratista podrá usar para la obtención del presupuesto cualquier software compatible con el formato BC3 o equivalente.		

5.2.3 Nubes de puntos (en caso de haberse realizado)	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_LEV Levantamiento digital, U_BUI Modelo construido (as-built) y/o U_INV Inventariado	X
El contratista entregará la nube de puntos empleada para la generación del modelo de condiciones existentes, tanto en formato abierto E57 como en formato propietario, según el software de tratamiento que utilice el escáner láser, en el sistema de referencia geodésico y altimétrico indicado anteriormente. Asimismo, se entregarán las imágenes panorámicas superpuestas a la nube de puntos a color y se presentará un informe de ejecución de nube de puntos, incluyendo autor, proceso, instrumentación utilizada y software de visualización.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

5.2.4 Planificación y simulaciones constructivas	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_SIM Simulación constructiva	
El contratista extraerá del modelo BIM la planificación y simulación constructiva en forma de archivo de software específico de planificación en formato propietario y en forma de vídeo o animación que muestre visualmente la secuencia de los trabajos de ejecución de las obras en el tiempo. El video o animación se entregará en formato propietario, además de en formato abierto AVI o equivalente. Para ello, el contratista añadirá a los elementos del modelo BIM información sobre la fase temporal de ejecución, la ocupación de una zona durante la ejecución de las obras o la identificación de la actividad en forma de propiedades.		

5.2.5 Documentación gráfica	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_INR Infografías y recorridos virtuales	
El contratista entregará durante la ejecución del contrato documentación gráfica destinada a comunicación a terceras partes o difusión de las actuaciones. Los videos y recorridos virtuales se entregarán en formato abierto AVI o equivalente y las infografías en formato abierto TIFF, JPEG o equivalente con calidad adecuada para su impresión, así como en formatos propietarios en su caso.		

5.2.6 Documentación SIG	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_SIG Integración BIM-SIG	
El contratista entregará los escenarios tridimensionales en los que se haya desarrollado la integración BIM-SIG mediante aplicaciones web SIG y enlaces vía url, además de en formato abierto SLPK.		

5.2.7 Informes, especificaciones y similares

5.2.7.1 Informe de detección de interferencias	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_COO Coordinación 3D	X
El contratista deberá realizar el estudio de colisiones o interferencias para garantizar la coordinación espacial del modelo BIM. Dicha coordinación espacial se llevará a cabo a nivel de disciplina (intradisciplinar) y a nivel de actuación (pluridisciplinar). Este estudio generará unos informes de detección de interferencias que, según las necesidades de coordinación y la dificultad de las soluciones, podrán resolverse internamente, en reuniones digitales, o requerir algún tipo de tramitación administrativa,		

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

siempre en el marco de la normativa vigente. El contratista entregará dichos informes al órgano de contratación, con cada hito de entrega de modelos BIM.

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

5.2.7.2 Informe de control de calidad de la información BIM

El contratista deberá realizar controles de calidad en la producción de la información BIM, en el intercambio de información BIM y en la entrega de información BIM, según lo indicado en el apartado correspondiente de este pliego.

Estos controles de calidad se materializarán en los informes de control de calidad, que se entregarán al órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de informe de control y aseguramiento de la calidad, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

5.2.7.3 Registro de comentarios y actas de reuniones

Marcar si se ha seleccionado el uso BIM:
U_REU Reuniones digitales

X

El contratista establecerá una plantilla para actas de reuniones digitales y será el encargado de realizar dichas actas, entregándolas posteriormente al órgano de contratación.

5.2.8 Otros entregables: memoria, anejos, pliego de prescripciones técnicas particulares.

En el índice de la documentación del proyecto deberán estar incluidos todos los entregables BIM requeridos.

En cada uno de los anejos a la memoria deberá estar descrita la vinculación entre dicho anejo y los modelos BIM en los que queda contemplada la información.

En particular, los elementos de los modelos BIM deberán estar nombrados de la misma forma en todos los documentos y archivos (memoria, anejos a la memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y modelos) con el fin de garantizar una mayor trazabilidad y coherencia en la información producida.

6 Recursos

6.1 Recursos humanos

El equipo técnico BIM por parte del contratista del presente contrato contendrá los siguientes roles BIM con, al menos, las funciones que se especifican a continuación.

Se debe tener en cuenta que un rol BIM podrá ser ejercido por más de una persona, así como una persona podrá asumir más de un rol BIM o responsabilidades de diferentes roles.

Responsable BIM contratista: responsable ante el órgano de contratación de la gestión de la información BIM durante la ejecución del contrato, incluyendo la desarrollada por posibles subcontratistas. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación
- Proponer la estrategia y los procesos para el cumplimiento de los objetivos y usos BIM establecidos
- Entender y garantizar el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Establecer la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información
- Entender la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación
- Definir el entorno tecnológico (software) para el desarrollo de los modelos BIM, garantizando la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Asegurar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos por el órgano de contratación y definir sus propios procesos de control de calidad internos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Desarrollar el Plan de Ejecución BIM
- Verificar la información de referencia y los recursos compartidos del órgano de contratación, completando aquella información y recursos que no estén disponibles en el momento de la formalización del contrato
- Programar el desarrollo de los modelos BIM, en el que se incluyan hitos relevantes (intercambio de información, controles de calidad, etc.)

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

- Planificar, desarrollar y gestionar el equipo BIM del contratista, dirigiendo y guiando el proceso de implementación de nuevos flujos de trabajo
- Monitorizar del desarrollo de los modelos BIM, anticipándose a posibles problemas en la realización de éste
- Asegurar que los posibles subcontratistas cumplan con lo establecido en el Plan de Ejecución BIM
- Actuar de interlocutor BIM con el responsable BIM del contrato del órgano de contratación
- Coordinar las reuniones digitales con el órgano de contratación
- Garantizar la integridad de la información del modelo BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Validar los entregables BIM previamente a su entrega al órgano de contratación

Coordinador BIM: rol BIM de apoyo al responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Garantizar el buen uso del entorno tecnológico establecido y la interoperabilidad entre diferente software basándose en estándares abiertos
- Garantizar el cumplimiento del Plan de ejecución BIM
- Garantizar el correcto uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Usar el Entorno Común de Datos según la estrategia establecida por el órgano de contratación
- Generar el modelo base georreferenciado
- Generar, mantener y gestionar el modelo federado de las distintas disciplinas
- Realizar la coordinación espacial del modelo BIM sobre el modelo federado
- Realizar sesiones de coordinación entre disciplinas en torno al modelo federado

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

- Realizar los procesos de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM establecidos, elaborando los informes pertinentes, y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación
- Garantizar la integridad de la información de los modelos BIM para su uso en otras fases del ciclo de vida
- Garantizar la estrategia de entrega de información establecida por el órgano de contratación

Coordinador BIM de disciplina: rol BIM responsable de los modelos de producción de su disciplina ante el responsable BIM del contratista. Entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación
- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar la estrategia de producción colaborativa e intercambio de la información establecida
- Garantizar el cumplimiento del Plan de Ejecución BIM
- Usar el Entorno Común de Datos
- Utilizar la información de referencia y los recursos compartidos
- Coordinar el desarrollo del modelo de producción de su disciplina
- Realizar el intercambio de información según lo establecido para la realización de la coordinación espacial de los modelos BIM
- Resolver las colisiones o interferencias específicas de su disciplina (coordinación intradisciplinar)
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Garantizar la elaboración de los entregables BIM propios de su disciplina
- Realizar los controles de calidad establecidos y comunicar los resultados desfavorables para su subsanación

Técnico BIM: entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Entender los objetivos y usos BIM establecidos por el órgano de contratación en los pliegos de contratación

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

- Entender los requisitos del modelo BIM y entregables BIM definidos en los pliegos de contratación, así como el posible uso de la información BIM en otros sistemas de gestión o información
- Garantizar el cumplimiento del Plan de Ejecución BIM
- Usar el Entorno Común de Datos
- Hacer uso de la información de referencia y los recursos compartidos
- Desarrollar la información contenida en los modelos de producción de manera coordinada
- Preparar la información según lo establecido para su intercambio
- Emplear formatos interoperables basados en estándares abiertos
- Realizar los controles de calidad establecidos
- Elaborar los entregables BIM

Gestor de la información: entre sus responsabilidades estarán las siguientes:

- Gestionar el Programa de entrega de la información (PEI)

6.2 Recursos materiales

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el software que será utilizado en la ejecución del contrato en función de los usos BIM requeridos y los requisitos del modelo BIM. Para cada software se identificará, al menos, la versión, propósito de su utilización y formatos que genera.

En el caso de un software de diseño o producción, deberá exportar a formato abierto.

En el caso de que un software no exporte a formato abierto o lo haga limitadamente, se deberá definir el software que transformará el formato generado a formato abierto.

El contratista deberá contar con el número suficiente de licencias autorizadas por los desarrolladores de software.

Además, se deberán tener en cuenta los requisitos mínimos del *hardware* a emplear según las recomendaciones de las casas de *software* para que las aplicaciones seleccionadas puedan soportar los procesos de captura, desarrollo, gestión e intercambio de información.

7 Establecimiento del Entorno Común de Datos

7.1 Requisitos del Entorno Común de Datos

El órgano de contratación proporcionará antes del inicio del contrato los detalles de la solución tecnológica del CDE. El contratista deberá incluir estos requisitos en el Plan de Ejecución BIM.

7.2 Estructura y nombrado de carpetas

El contratista entregará los archivos organizados según una estructura de carpetas, definida para los contratos de este órgano de contratación, que se entregará al inicio de los trabajos.

7.3 Nombrado de archivos

El nombrado de los archivos del contrato se realizará según el sistema de codificación que establezca el órgano de contratación al inicio de los trabajos.

8 Estrategia de colaboración

8.1 Coordinación espacial del modelo BIM	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_COO Coordinación 3D	X
Para el cumplimiento del uso BIM U_COO Coordinación 3D, el contratista deberá realizar una coordinación espacial del modelo BIM a tres niveles: • A nivel de producción del modelo, la realización del modelo ha de ser coordinada con los elementos existentes en el modelo BIM. • A nivel intradisciplinar, los modelos de una misma disciplina han de ser coordinados por el Coordinador BIM de disciplina antes de ser compartidos. • A nivel de actuación, el Coordinador BIM deberá coordinar todos los modelos con un modelo federado. El contratista definirá en el Plan de Ejecución BIM la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias, especificando al menos los siguientes aspectos: • Estrategia de detección de interferencias • Estrategia de resolución de interferencias • Acciones a llevar a cabo en función de la gravedad de la interferencia • Responsables de la ejecución del análisis y de llevar a cabo las acciones que deriven del mismo • Frecuencia e hitos que suponen la realización del estudio de colisiones o interferencias • Modelos sobre los que se realizará la detección de interferencias • Tolerancias para cada uno de los estudios • Categorización de la gravedad de la colisión y el tipo de interferencia • Información de los elementos que colisionan • Estado de la interferencia • Definición de la matriz de interferencias El contratista generará y entregará informes de detección de interferencias. El órgano de contratación podrá proporcionar la plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.		

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

8.2 Reuniones digitales y comunicaciones	Marcar si se ha seleccionado el uso BIM: U_REU Reuniones digitales	X
Durante la ejecución del contrato, se establecerán reuniones de revisión digital periódicas en torno al modelo BIM, donde participarán los agentes determinados por el órgano de contratación. En dichas reuniones el contratista utilizará el modelo BIM, a través del Entorno Común de Datos, para explicar y transmitir el avance de la actuación. El contratista deberá determinar en el Plan de Ejecución BIM la estrategia de reuniones digitales, definiendo: • Tipo de reunión: inicio de los trabajos, informativa, formativa, de seguimiento, previa a la entrega de los trabajos • Objetivo • Canal: presencial o videoconferencia • Frecuencia: mensual, quincenal, a petición de las partes. La coordinación entre las partes será a través del Entorno Común de Datos. El contratista será el encargado de preparar las reuniones, organizarlas, invitar a los asistentes, redactar el acta de la reunión, manejar los modelos BIM durante las reuniones y llevar el seguimiento de los temas tratados.		

8.3 Intercambio de información relativa al modelo BIM

El contratista deberá atender a las siguientes indicaciones cuando se vaya a producir un intercambio de información entre agentes que intervengan en el contrato:

- El estándar IFC a utilizar será IFC 4.3 ADD2 (de forma abreviada IFC) definido por la Norma UNE-EN ISO 16739-1:2024. Se admitirá una versión diferente, siempre con norma ISO aprobada, tras justificación en el Plan de Ejecución BIM y conformidad por parte del órgano de contratación.
- Para la gestión de incidencias también se podrá utilizar el formato abierto BCF.
- El MVD será una de las siguientes según el destino del modelo:
 - Reference View para coordinación entre diferentes disciplinas.
 - Alignment based Reference View: enfocado a infraestructuras.

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

- El entregable BIM en IFC estará correctamente jerarquizado y estructurado. Si existieran problemas en modelos de producción exportados a IFC el contratista realizará los cambios en los criterios de modelado y asignación de entidades que sean necesarios para garantizar la correcta coherencia del modelo exportado a IFC.
- El entregable BIM en IFC contendrá toda la información proveniente del modelo en formato propietario con las propiedades ubicadas en los grupos de propiedades adecuados. Se limitará el uso de la entidad genérica *IfcBuildingElementProxy*.
- Cada objeto o elemento IFC tendrá un identificador único global, contenido en *IfcGloballyUniqueId (GUID)*, evitando la duplicación de identificadores. Todos los identificadores estarán asociados a un elemento en el modelo BIM.
- El entregable BIM en IFC estará referenciado al sistema de referencia indicado en el apartado 4.3 Geolocalización del modelo BIM.

8.4 Entrega de información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM la estrategia de entrega de información al órgano de contratación, que contemplará los siguientes aspectos:

- **Qué información se entrega:** qué entregable (modelo BIM, documento, informe, memoria, etc.) se entrega.
- **Cuándo se entrega dicha información:** el plazo referido al comienzo del contrato o la fecha de entrega de la información.
- **Dónde se entrega la información y la forma de acceso a la misma:** en qué carpeta del CDE y la forma o enlace de entrada.
- **Método de notificación de la entrega y a quién se notificará:** si habrá notificaciones a través del CDE, por correo electrónico u otros medios y el listado de personas o buzones a los que se notificará.

9 Control de calidad de la información BIM

9.1 Control de calidad en la producción de la información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento y la periodicidad de los controles a realizar en cada modelo de producción, tanto en formato abierto como en formato propietario, o modelo federado durante la producción de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol/roles BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación de cambios geométricos o de información** en los modelos BIM de producción respecto a versiones anteriores.
- **Comprobaciones a nivel de archivo:** formatos, nomenclatura, tamaño, etc.
- **Comprobación sobre la geolocalización** del modelo BIM.
- **Comprobaciones a nivel de elemento del modelo BIM:** nivel de información, clasificación, codificación o nombrado, etc.
- **Comprobación división y federación del modelo BIM:** comprobar los requisitos indicados en cuanto a la división y federación del modelo BIM.
- **Coordinación espacial:** interferencias entre los elementos del modelo BIM [*si se requiere el uso BIM U_COO Coordinación 3D*].
- **Comprobación de modelos BIM según usos BIM:** comprobar si el modelo BIM está siendo utilizado según los usos BIM exigidos.
- **Programación del desarrollo del modelo BIM:** cumplimiento de hitos definidos en el BEP para la producción de la información

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.2 Control de calidad en el intercambio de información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento de los controles a realizar en el intercambio de la información. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará. Dicho control se realizará antes de compartir la información.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Comprobación formatos de intercambio:** comprobar el cumplimiento de los requisitos relativos a formatos de intercambio.
- **Comprobación del correcto empleo del CDE.**

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

9.3 Control de calidad en la entrega de la información

El contratista deberá definir en el Plan de Ejecución BIM el procedimiento de los controles a realizar en la entrega de la información al órgano de contratación. En la definición de los procedimientos el contratista deberá indicar el rol BIM que realiza el control y el software que utilizará.

Como mínimo se deberán incluir en dicho control los siguientes aspectos:

- **Listado de entregables BIM.** Se revisarán los entregables exigidos en el PPTP y los indicados en el Programa de entrega de la información (PEI).
- **Ubicación de entrega.** Se comprobará que la carpeta de entrega es la correcta.
- **Flujos y procesos de entrega.** Se revisará si los procedimientos de entrega han sido los indicados en el Plan de Ejecución BIM.

Tras la realización del control de calidad pertinente el contratista generará los informes de calidad, que deberán ser realizados a partir de la plantilla-modelo que el órgano de contratación proporcione.

Una vez entregada la información, el órgano de contratación podrá llevar a cabo su propio control de calidad, contando con el apoyo de las asistencias técnicas que considere oportunas, sobre los entregables BIM recibidos, entre ellos, el informe de control y aseguramiento de la calidad cumplimentado por el contratista.

Como se ha establecido en el apartado 1.2, el contratista será el responsable de la corrección o revisión de los entregables BIM para tener en cuenta lo detectado por el órgano de contratación en el control de calidad que realice.

10 Plan de Ejecución BIM

Los licitadores deberán presentar en su oferta una metodología específica para dar cumplimiento a los requisitos de información BIM solicitados por el órgano de contratación.

Una vez adjudicado y formalizado el contrato, el contratista deberá desarrollar lo presentado en la oferta a través del Plan de Ejecución BIM, en el plazo máximo de un mes desde la formalización del contrato. El órgano de contratación revisará y dará la conformidad al Plan de Ejecución BIM. Una vez que reciba la conformidad del órgano de contratación, el Plan de Ejecución BIM vincula al contratista.

El Plan de Ejecución BIM deberá contener, al menos, la siguiente información:

- Introducción. Definición del objetivo del BEP, responsable del mismo, proceso de cambios y revisiones al BEP.
- Información sobre el contrato. Alcance, fases e hitos, agentes que intervienen, objetivos BIM, usos BIM, así como otros requisitos BIM del órgano de contratación, información de referencia y recursos compartidos, términos de confidencialidad y propiedad de la información. Si existen datos personales sobre los agentes que intervienen, estos se deberán proporcionar en un anejo al BEP, de forma que el BEP se pueda compartir con terceros.
- Estrategia del contratista para el cumplimiento de los usos BIM.
- Estrategia del contratista para el cumplimiento de los requisitos del modelo BIM. División y federación del modelo BIM, geolocalización de este, requisitos de los elementos del modelo BIM.
- Entregables BIM. Modelos y derivados del modelo BIM.
- Reuniones digitales y comunicaciones.
- Control de calidad. Control en la producción, en el intercambio y en la entrega de la información.
- Recursos. Recursos humanos y recursos materiales.

El Plan de Ejecución BIM es un documento vivo, por lo que el contratista deberá mantenerlo actualizado durante la ejecución del contrato, recabando con cada actualización la conformidad del órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración del Plan de Ejecución BIM, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

10.1 Anejos al Plan de Ejecución BIM

El contratista incorporará como anejos al Plan de Ejecución BIM las siguientes plantillas, con las modificaciones o mejoras que considere necesarias respecto a las plantillas-modelo que pueda facilitar el órgano de contratación:

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

1. Programa de entrega de la información (PEI)
2. Nivel de información
3. Protocolo de modelado
4. Ficheros de configuración de parámetros
5. Sistema de clasificación de elementos
6. Plantillas para la generación de modelos BIM
7. Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM
8. Plantilla de detección de interferencias
9. Plantilla para actas de reuniones digitales

Por último, a la finalización de los trabajos, se entregará el BEP y sus anejos, actualizando si hubiera habido alguna modificación durante la ejecución del contrato.

10.1.1 Programa de entrega de la información (PEI)

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración del Programa de entrega de la información (PEI), al inicio de los trabajos dentro del alcance del contrato de concesión. Asimismo, el órgano de contratación podrá entregar al contratista el PEI de contratos en fases anteriores del ciclo de vida del activo.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá el PEI finalmente aprobado por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM, manteniéndolo actualizado durante la ejecución de los trabajos.

El PEI contiene la relación de entregables BIM con información acerca del nombre del archivo, formato y fecha de entrega, breve descripción, responsable de entrega, etc.

La primera versión del PEI se completará con los entregables BIM previstos en el presente pliego. En particular, se incorporarán al PEI los plazos previstos para los modelos BIM del apartado 1.1.

Además, el Programa actuará como documento de seguimiento de la ejecución del contrato, al quedar registradas todas las entregas.

10.1.2 Nivel de información

El contratista incluirá el nivel de información proporcionado en el apartado 4.4.1 Nivel de información como anejo al Plan de Ejecución BIM.

10.1.3 Protocolo de modelado

El contratista aportará el protocolo de modelado como anejo al Plan de Ejecución BIM, con las reglas para el desarrollo y la gestión del modelo BIM según el software elegido por éste para la ejecución del contrato.

El documento deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Proceso de creación y configuración de nuevos modelos de producción y federados (nomenclatura, rutas de trabajo, configuraciones de vistas, plantillas de trabajo, etc.).
- Normas de modelado (buenas prácticas de modelado, nombrado de elementos, etc.).
- Definición de la carta gráfica (formato de los símbolos y objetos 2D, cajetín, etc.).
- Configuración de las exportaciones de los modelos de producción (exportación a formato abierto, exportación de planos, exportación de mediciones, etc.).

10.1.4 Ficheros de configuración de parámetros

El contratista aportará como anejo al Plan de Ejecución BIM los ficheros de configuración de parámetros específicos del software de diseño o producción de los modelos de producción.

10.1.5 Sistema de clasificación de elementos

El contratista aportará como anejo al Plan de Ejecución BIM todas las tablas del sistema de clasificación especificado en el apartado 4.4.2 Sistema de clasificación.

Deberá indicar si introduce alguna modificación respecto a las tablas del referido sistema de clasificación.

10.1.6 Plantillas para la generación del modelo BIM

El contratista aportará las plantillas para la generación del modelo BIM como anejo al Plan de Ejecución BIM para cada software de diseño o producción de modelos BIM, que contendrán la información común que será utilizada cada vez que se genere un modelo de producción.

Los archivos deberán contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Leyendas y anotaciones. La plantilla contendrá la configuración de leyendas si se van a utilizar en los planos.
- Bibliotecas de estilos de línea, sombreados y acotación.

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

- Cajetines para documentación en planos
- Elementos u objetos estándar
- Materiales
- Parámetros
- Configuraciones de exportación a otros formatos

En aquellos *software* que permitan almacenar vistas y planos, además se incluirá:

- Organización preestablecida de vistas y planos
- Configuraciones visuales para aplicar a vistas y planos

En aquellos *software* que utilicen capas, la plantilla contendrá también:

- Propuesta de capas correctamente nombradas

10.1.7 Plantilla del informe control y aseguramiento de la calidad de la información BIM

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo para la elaboración de los informes de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá la plantilla del informe de control y aseguramiento de la calidad de la información BIM finalmente aprobada por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM contractual.

Con cada control de calidad realizado en la producción, intercambio o entrega de información BIM, se reemplazará la plantilla por el informe correspondiente de control de calidad.

10.1.8 Plantilla de detección de interferencias

El órgano de contratación podrá proporcionar una plantilla-modelo de detección de interferencias, al inicio de los trabajos de ejecución del contrato.

El contratista podrá proponer modificaciones a dicha plantilla-modelo e incluirá la plantilla de detección de interferencias finalmente aprobada por el órgano de contratación como anejo al Plan de Ejecución BIM contractual. En dicha plantilla se propondrán, según la

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

estrategia definida en el Plan de Ejecución BIM, los códigos que intervendrán en los análisis de colisiones o interferencias a realizar.

Cuando se realice una entrega parcial o total se sustituirá la plantilla por el informe de detección de interferencias actualizado al estado de los modelos que conformen en la entrega.

10.1.9 Plantilla para actas de reuniones digitales

El contratista incluirá una plantilla para actas de reuniones digitales como anejo al Plan de Ejecución BIM (en su primera versión). En las posteriores actualizaciones del BEP se sustituirá dicha plantilla por las actas de las reuniones digitales, si se han producido.

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

Apéndice 1 - Nivel de Información alfanumérica (se incluye a continuación)

Apéndice 2 – Prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas de la red en servicio (se incluye en el Anexo 8 de la presente Orden Circular sobre los requisitos BIM en los contratos relacionados con la construcción)

Anejo BIM del PPTP -contratos de concesión que comprendan obras-

APÉNDICE 1 DEL ANEJO BIM AL PPTP: NIVEL DE INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA



GRUPOS DE PROPIEDADES PARA CONCESIONES						
PSET	GRUPO DE INFORMACIÓN	NOMBRE DE PROPIEDAD PERSONALIZADA	DEFINICIÓN DE LA PROPIEDAD	TIPO DE DATO	UNIDADES	APLICABILIDAD A ELEMENTOS (TODOS/SEGÚN ELEMENTO)
EN FASE DE REDACCIÓN DE PROYECTOS						
DGC_GEN	GDI_GEN - Información general	DGC_GEN_01_Codigo	Código de Expediente	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_01_Disciplina	Código de la disciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_02_Subdisciplina	Código de la subdisciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_03_Nombre	Nombre del elemento según el sistema de codificación establecido	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_04_Nivel_Precision	Precisión (nube de puntos, planos as-built, taquimétricos, medido in-situ, planos de prefabricación...) del elemento construido o as-built para elementos LOD500	Texto	N/A	Elementos existentes o construidos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Codigo_Funciones	Código según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Descripcion_Funciones	Descripción según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Codigo_Estados	Código según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Descripcion_Estados	Descripción según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Codigo_Complejos	Código según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Descripcion_Complejos	Descripción según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_01_Carretera	Identificación de la carretera en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una carretera
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_02_Eje	Eje en el que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_03_PK_Inicial	Punto kilométrico inicial del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_04_PK_Final	Punto kilométrico final del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_05_PK_Puntual	Punto kilométrico del elemento	Número	m	Elementos puntuales asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_06_Zona	Zona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una zona
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_07_Subzona	Subzona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una subzona
DGC_ESP	GDI_ESP - Información sobre especificaciones técnicas	DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales	Vínculo a la ubicación de los planos de detalle del elemento	url (*)	N/A	Todos
EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS						
DGC_GEN	GDI_GEN - Información general	DGC_GEN_01_Codigo	Código de Expediente	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_01_Disciplina	Código de la disciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_02_Subdisciplina	Código de la subdisciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_03_Nombre	Nombre del elemento según el sistema de codificación establecido	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_04_Nivel_Precision	Precisión (nube de puntos, planos as-built, taquimétricos, medido in-situ, planos de prefabricación...) del elemento construido o as-built para elementos LOD500	Texto	N/A	Elementos existentes o construidos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Codigo_Funciones	Código según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Descripcion_Funciones	Descripción según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Codigo_Estados	Código según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Descripcion_Estados	Descripción según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Codigo_Complejos	Código según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Descripcion_Complejos	Descripción según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_01_Carretera	Identificación de la carretera en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una carretera
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_02_Eje	Eje en el que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_03_PK_Inicial	Punto kilométrico inicial del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_04_PK_Final	Punto kilométrico final del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_05_PK_Puntual	Punto kilométrico del elemento	Número	m	Elementos puntuales asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_06_Zona	Zona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una zona
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_07_Subzona	Subzona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una subzona
DGC_ESP	GDI_ESP - Información sobre especificaciones técnicas	DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales	Vínculo a la ubicación de los planos de detalle del elemento	url (*)	N/A	Todos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_01_Inicio_Ejecucion	Fecha de inicio de ejecución	Fecha	dd-mm-aaaa	Elementos en ejecución y/o construidos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_02_Fin_Ejecucion	Fecha de fin de ejecución	Fecha	dd-mm-aaaa	Elementos construidos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_03_Control_Calidad	Vínculo a la ubicación en el CDE de los controles de calidad	url (*)	N/A	Elementos construidos
DGC_OBR	GDI_OBR - Información relacionada con el control de obra	DGC_OBR_04_Fotografias	Vínculo a la ubicación en el CDE de las fotografías	url (*)	N/A	Elementos fotografiados
EN FASE DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO						
DGC_GEN	GDI_GEN - Información general	DGC_GEN_01_Codigo	Código de Expediente	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_01_Disciplina	Código de la disciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_02_Subdisciplina	Código de la subdisciplina a la que pertenece según RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_03_Nombre	Nombre del elemento según el sistema de codificación establecido	Texto	N/A	Todos
DGC_IDE	GDI_IDE - Información sobre la identificación del elemento	DGC_IDE_04_Nivel_Precision	Precisión (nube de puntos, planos as-built, taquimétricos, medido in-situ, planos de prefabricación...) del elemento construido o as-built para elementos LOD500	Texto	N/A	Elementos existentes o construidos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Codigo_Funciones	Código según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_01_Descripcion_Funciones	Descripción según la tabla de funciones de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Codigo_Estados	Código según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_02_Descripcion_Estados	Descripción según la tabla de estados de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Codigo_Complejos	Código según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
RCE_CLA	Información RCEclass	RCE_CLA_05_Descripcion_Complejos	Descripción según la tabla de complejos de RCEclass	Texto	N/A	Todos
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_01_Carretera	Identificación de la carretera en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una carretera
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_02_Eje	Eje en el que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_03_PK_Inicial	Punto kilométrico inicial del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_04_PK_Final	Punto kilométrico final del elemento	Número	m	Elementos continuos asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_05_PK_Puntual	Punto kilométrico del elemento	Número	m	Elementos puntuales asociados a un eje
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_06_Zona	Zona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una zona
DGC_LOC	GDI_LOC - Información sobre geolocalización	DGC_LOC_07_Subzona	Subzona en la que se encuentra el elemento	Texto	N/A	Elementos asociados a una subzona
DGC_ESP	GDI_ESP - Información sobre especificaciones técnicas	DGC_ESP_01_Planos_Detalles_Finales	Vínculo a la ubicación de los planos de detalle del elemento	url (*)	N/A	Todos
CNC_EXM(**)	GDI_EXM - Información para la explotación y el mantenimiento	Pendiente de definición				

(*) El órgano de contratación podrá habilitar, a través del CDE, alternativas para la vinculación de documentación a los elementos del modelo BIM.

(**) En este grupo de información se recogerán las propiedades propuestas por el concesionario de manera específica para la fase de EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO y que sean autorizadas por la DGC.

ANEXO 7:

**Anejo BIM tipo al PPTP para otros contratos
relacionados con la construcción en los que se
requiera el empleo del Entorno Común de Datos
del Ministerio de Transportes y Movilidad
Sostenible**

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del
Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

**Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se
requiera el empleo del Entorno Común de Datos del
Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-**

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del
Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

1	REQUISITOS GENERALES	3
1.1	BIM en la ejecución del contrato	3
1.2	Responsabilidad del contratista	4
1.3	Propiedad y confidencialidad de la información BIM	4
1.4	Estándares o documentos de referencia	4
1.5	Glosario de términos BIM	4
2	OBJETIVOS BIM	10
3	USOS BIM	12
4	ESTABLECIMIENTO DEL ENTORNO COMÚN DE DATOS	15
4.1	Requisitos del Entorno Común de Datos	15
4.2	Estructura y nombrado de carpetas	15
4.3	Nombrado de archivos	15

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

1 Requisitos generales

1.1 BIM en la ejecución del contrato

El contratista deberá tener en cuenta todos los requisitos BIM solicitados. El alcance de los requisitos BIM se extiende a todos los trabajos relacionados con BIM que estén incluidos en el presente pliego.

El contratista deberá disponer de procedimientos de trabajo con las siguientes características:

Nivel BIM	Procedimientos de trabajo	Marcar
Nivel BIM inicial	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente para la gestión de la información del contrato.	X
Nivel BIM medio	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de gestión de calidad, como los definidos en la norma UNE-EN ISO 9000 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM avanzado	Procedimientos de trabajo basados en sistemas de organización y digitalización de la información que utilizan BIM, como la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato.	
Nivel BIM integrado	Procedimientos de trabajo certificados en la serie de Normas UNE-EN ISO 19650 o equivalente, así como en guías o manuales específicos BIM publicados por la Comisión Interministerial BIM u otros organismos reconocidos, para la gestión de la información del contrato. También se utilizará un manual de entrega de la información (IDM) basado en la serie de Normas UNE-EN ISO 29481 o equivalente.	

Para compartir y entregar la documentación que sea requerida durante la ejecución del contrato, el contratista empleará el Entorno Común de Datos (CDE) que proporcione el órgano de contratación.

1.2 Responsabilidad del contratista

Los requisitos BIM establecidos en el presente pliego no cambian ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes del contrato.

1.3 Propiedad y confidencialidad de la información BIM

El órgano de contratación se declara propietario de toda la información BIM producida durante la ejecución del contrato, ya sea digital o no digital, y del derecho a su uso.

El contratista tiene derecho de uso durante la ejecución del contrato. Cualquier otro uso lucrativo o no de la información BIM deberá ser autorizado previamente por el órgano de contratación. Este derecho del contratista se extenderá en las mismas condiciones a sus posibles subcontratas.

1.4 Estándares o documentos de referencia

De manera complementaria a lo definido en este Anejo BIM, serán de aplicación la Orden Circular 5/2024 sobre el sistema de clasificación RCEclass y las Guías y Manuales BIM que apruebe la Dirección General de Carreteras.

De manera supletoria a lo definido en este Anejo BIM o en los documentos citados anteriormente, se utilizarán como referencia los documentos de la Comisión Interministerial BIM.

1.5 Glosario de términos BIM

Activo: elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Activo construido: infraestructura o edificio construido, incluyendo sus componentes y sistemas asociados, que se crea como resultado de ejecutar un proyecto de construcción.

Actuación: redacción de un proyecto, ejecución de una obra o gestión y mantenimiento de un activo, mediante la celebración de contratos del sector público.

Agente: persona, organización o unidad de la organización involucrada en un proceso de construcción. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Atributo: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del
Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

Autor: productor de archivos de modelos o documentos. Se refiere a la autoría de la documentación.

BEP: BIM Execution Plan. Ver Plan de Ejecución BIM.

BCF: BIM Collaboration Format. Estándar abierto con esquema XML que permite comunicaciones del flujo de trabajo entre las soluciones de software BIM y se emplea en la creación, notificación y gestión de incidencias de los modelos BIM, mantenido por buildingSMART International.

CAD: Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos de ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.

CDE: Common Data Environment. Ver Entorno Común de Datos.

Ciclo de vida: secuencia de fases que comprende distintas tareas a lo largo del tiempo desde la definición de los requisitos hasta la gestión del fin de la vida útil de un activo, abarcando su concepción, diseño, construcción, explotación u operación, mantenimiento o conservación, así como su desactivación.

COBie: Construction Operations Building Information Exchange. Especificación para estructurar la información de los activos de forma tabular y facilitar que se pueda importar de forma ágil a una solución para la gestión y mantenimiento de un activo.

Contenedor de información: conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. Incluye un subdirectorío, un archivo de información (que incluye modelo, documento, tabla, programación) o un subconjunto distinto de un archivo de información, como un capítulo o sección, capa o símbolo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Disciplina: cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los elementos que forman parte del modelo BIM, dependiendo de su función principal.

Documentación as-built: documentación final de obra. Conjunto de documentación e información gráfica y no gráfica que refleja el estado real de una edificación o infraestructura al finalizar su ejecución.

Elemento: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los elementos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

Entregable BIM: aquel contenido que es obtenido total o parcialmente del modelo BIM, a través de los modelos de producción y federado, así como la documentación o archivos necesarios para la gestión de dichos modelos.

Entorno Común de Datos: fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Solución tecnológica que integra un

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del
Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

flujo de trabajo para gestionar, entregar y revisar la información, por parte de todos los agentes involucrados.

Equipo de desarrollo de la actuación: contratista y sus subcontratistas.

Escaneo laser: proceso de generación rápida de datos de nube de puntos de estructuras, terreno o vegetación, obtenidas utilizando tecnología láser 3D fija, móvil o aérea.

Fase de desarrollo: parte del ciclo de vida durante el cual se diseña, construye y pone en servicio un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Fase de operación: parte del ciclo de vida durante el cual se utiliza, opera y mantiene un activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Federación: creación de un modelo BIM a partir de la agregación de modelos de producción.

Formato abierto: aquel que reúne las siguientes condiciones: que sea público y su utilización sea disponible de manera gratuita o a un coste que no suponga una dificultad de acceso, y que su uso y aplicación no esté condicionado al pago de un derecho de propiedad intelectual o industrial.

Formato propietario: formato nativo de una plataforma concreta de software cuya estructura y definición depende de una entidad privada, por oposición a formatos abiertos.

Gestión de la información: tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información.

Gemelo digital: representación digital de una obra física, utilizada principalmente para los fines de su explotación y mantenimiento. El gemelo digital evoluciona a medida que avanzan las modificaciones, renovaciones, explotación y mantenimiento del activo real.

Globally Unique Identifier (GUID): Identificador único global de un elemento, que se corresponde a un código alfanumérico que el software genera automáticamente. En un archivo IFC este código podrá comprobarse en el IfcGloballyUniqueId del elemento.

IFC: Industry Foundation Classes. Modelo de datos definido por la serie de Normas UNE-EN ISO 16739. Formato basado en estándares abiertos de intercambio de información digital.

Incidencia: deficiencia en la información o riesgo asociado a los activos.

Intercambio de información: acto de satisfacer un requisito de información o parte de él. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Interoperabilidad: Capacidad de diversos sistemas y organizaciones para trabajar juntos intercambiando información. La interoperabilidad puede referirse a software, procesos, formatos de archivo, etc.

Matriz de responsabilidades: organigrama que describe la participación de varias funciones en la ejecución de tareas o en la provisión de entregables. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del
Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

Metadato: descripción estandarizada de las características de un conjunto de datos. En el contexto del documento electrónico, cualquier tipo de información en forma electrónica asociada a los documentos electrónicos, de carácter instrumental e independiente de su contenido, destinada al conocimiento inmediato y automatizable de alguna de sus características, con la finalidad de garantizar la disponibilidad, el acceso, la conservación y la interoperabilidad del propio documento.

Modelo BIM: es una representación tridimensional, digital y compartida de las características físicas y funcionales de un activo de un activo y que se utiliza para facilitar los procesos durante el ciclo de vida de los activos, y proporcionar una base confiable para la toma de decisiones.

Modelo de información: conjunto de contenedores de información estructurada (modelos, programaciones y bases de datos) y no estructurada (documentación, videoclips y grabaciones de audio). (Fuente UNE-EN ISO 19650)

Modelo de información del proyecto y del activo: conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada, relativos a la fase de desarrollo de una actuación (diseño o construcción) o bien a la fase de explotación y mantenimiento del activo construido.

Modelo federado: agregación de distintos modelos de producción en un modelo BIM mediante referencias externas.

Modelo de producción: también llamado modelo parcial o submodelo. Modelo digital y compartido. Contiene información estructurada y está compuesto de sistemas y elementos tridimensionales. La información que contiene es geométrica (forma, dimensiones, apariencia) y no geométrica (datos en forma de parámetros con valores específicos).

Nivel BIM: nivel de aplicación de BIM en la gestión de la información de un contrato establecidos en el Plan de Incorporación de la metodología BIM en la contratación pública.

Nivel de información necesario: marco que define el alcance y detalle de la información. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Norma: especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un Organismo reconocido, a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa. Fuente: Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Nube de puntos: representación digital tridimensional de un objeto o espacio físico, que consiste en una gran cantidad de puntos discretos en el espacio, cada uno con una coordenada (x, y, z) y un color. Estos puntos se obtienen mediante la captura de datos con tecnologías como escáneres láser 3D, cámaras estéreo o drones equipados con cámaras, y luego se utilizan para crear modelos 3D detallados y precisos de objetos o entornos.

Objetivo BIM: resultado que se quiere alcanzar al emplear BIM durante las fases del ciclo de vida de un activo.

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del
Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

Objeto: representación virtual de un elemento constructivo con datos propios y que conforma el modelo BIM. Los objetos pueden representarse de forma independiente o formando un conjunto.

OpenBIM: enfoque colaborativo y abierto para la planificación, diseño, construcción y operación de edificios e infraestructuras que se basa en estándares abiertos y en el intercambio de información entre diferente software y herramientas BIM.

Parámetros: variables usadas para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Parte contratada: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1). Equivaldría al contratista según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratada candidata: proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios en fase de licitación. Equivaldría al licitador según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Parte contratante: receptor de información relacionada con obras, bienes o servicios por la parte contratada principal. Equivaldría al órgano de contratación según la legislación vigente en materia de contratación pública.

Plan de Ejecución BIM: documento enfocado a la gestión de información BIM, 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 el órgano de contratación en la licitación de un contrato.

Programa de entrega de la información (PEI): documento para gestionar las entregas de información previstas durante el desarrollo de una actuación.

Propiedad: variable usada para almacenar datos de diferentes tipos, como dimensiones, materiales, costes, coordenadas, descripciones.

Requisitos de información: especificación que establece la información que hay que producir, cuándo se produce su método de producción y su destinatario. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información de la organización (OIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del activo (AIR): requisitos de información relativos a la operación del activo. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos de información del proyecto (PIR): requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Requisitos del intercambio de información (EIR): requisitos de información relativos a una contratación (Fuente UNE-EN ISO 19650-1)

Secuencia constructiva: proceso de añadir la línea temporal al modelo BIM.

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del
Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

Sistema: conjunto de elementos interconectados que cumplen una función específica en un activo. Estos sistemas pueden incluir sistemas mecánicos, eléctricos, de fontanería, de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), sistemas estructurales, entre otros.

Sistema de Información Geográfica (SIG): sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.

Subcontratista: persona física o jurídica que celebra un contrato con la parte contratada por el órgano de contratación para realizar todo o parte de la ejecución de la obra o la prestación del servicio contratado.

Subdisciplina: agrupación de forma lógica de aquellos elementos contenidos en las disciplinas, esta agrupación corresponde a un nivel intermedio entre la disciplina y el elemento.

UNE-EN ISO 19650: serie de Normas que establece los conceptos y principios recomendados para los procesos de negocio en el sector de la construcción, siendo un apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos cuando se utiliza BIM. (Fuente UNE-EN ISO 19650-1).

Uso BIM: medio para aplicar BIM durante el ciclo de vida de un activo para lograr uno o más objetivos BIM.

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

2 Objetivos BIM

Se establecen los siguientes objetivos BIM para la ejecución del presente contrato, que son los marcados con una cruz:

Código	Objetivo BIM	Descripción	Marcar
O_SOS	Sostenibilidad	Buscar el equilibrio considerando la explotación de los recursos disponibles sin sacrificar la capacidad de renovación de estos en un futuro, basándose en modelos medioambientales, económicos y sociales.	
O_FUI	Fuente única de información	Mitigar las pérdidas y la duplicidad de información durante los intercambios entre agentes y fases del ciclo de vida, reutilizando la información generada en fases anteriores. Se fomenta la colaboración entre los agentes implicados y la interoperabilidad entre las plataformas, aumentando así la eficacia y reduciendo los tiempos de gestión.	X
O_COH	Coherencia	Aumentar la coherencia y fiabilidad entre las soluciones de los diferentes equipos de trabajo, así como de la documentación generada, reduciendo la existencia de incongruencias en todo el ciclo de vida del activo.	X
O_COM	Comunicación	Incrementar la permeabilidad de la información a los distintos agentes intervinientes durante el ciclo de vida de un activo, mejorando la comunicación tanto interna como externa.	X
O_COO	Coordinación	Optimizar la coordinación entre las soluciones de las diferentes disciplinas, así como entre los distintos agentes implicados, posibilitando la detección temprana de problemas y reduciendo riesgos para fases posteriores.	
O_CYS	Control y seguimiento	Disponer de recursos que faciliten el control, tanto técnico como económico, y el seguimiento del activo construido durante su ciclo de vida.	X
O_TDE	Toma de decisiones	Proporcionar soporte para la toma de decisiones basada en información más fiable y de calidad.	X
O_CAL	Calidad	Aumentar y asegurar la calidad a lo largo de cada una de las fases del ciclo de vida del activo, minimizando imprevistos y desviaciones.	

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del
Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

O_MRI	Mitigación de riesgos	Mitigar los riesgos relacionados con la actuación gracias a simulaciones virtuales, incrementando, por ejemplo, la seguridad de los procesos constructivos o evitando retrasos en la ejecución de las obras.	
O_SYS	Seguridad y Salud	Mejorar la seguridad y salud durante todo el ciclo de vida, facilitando la realización de estudios de seguridad y salud, así como de prevención de riesgos laborales.	
O_GAC	Gestión de activos	Mejorar la gestión del activo en fases de explotación y mantenimiento, así como la desactivación, disponiendo de información digital fiable.	X
...	...	...	

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

3 Usos BIM

Se establecen los siguientes usos BIM para la ejecución del presente contrato, asociados a los objetivos BIM requeridos por este órgano de contratación:

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
Nivel BIM inicial	U_MOD	Creación de modelos BIM	Producir un modelo BIM para materializar el proceso de diseño y construcción del activo, favoreciendo la visualización del avance de la fase de redacción del proyecto o la ejecución de la obra, así como la revisión y validación de dicho modelo, además de la coordinación y comunicación entre agentes implicados.	
	U_DOC	Documentación	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de documentación (planos, tablas, informes, etc.).	
	U_COO	Coordinación 3D	Analizar la integración espacial de los elementos constructivos en el modelo BIM de las distintas disciplinas, resolviendo colisiones o interferencias antes de la propia construcción, así como verificar su correcta georreferenciación.	
	U_GDE	Gestión documental, colaboración y entrega digital (CDE)	Comunicar y gestionar la información contenida en el modelo de información de una actuación de manera ordenada entre los diferentes agentes implicados mediante el empleo de procesos y flujos de información.	X
Nivel BIM medio	U_REU	Reuniones digitales	Mejorar la comunicación en las reuniones de seguimiento de la actuación y/o toma de decisiones en cualquier fase del ciclo de vida gracias a la visualización del modelo BIM.	
	U_MED	Mediciones	Analizar los costes de la construcción del activo en el modelo BIM, siendo éste una fuente de obtención y verificación de mediciones y presupuestos, asegurando la coherencia con el resto de documentación e información y facilitando el acceso al coste global de la actuación y sus posibles alternativas.	
	U_INR	Infografías y recorridos virtuales	Comunicar la información contenida en el modelo BIM a través de la generación de infografías, recorridos virtuales y otra documentación gráfica, destinada a	

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del
Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

			comunicación comercial, institucional o su difusión pública, así como para su empleo a nivel interno.	
Nivel BIM avanzado	U_SIM	Simulación constructiva	Analizar de manera virtual la secuencia de los trabajos de construcción y contribuir a la toma de decisiones, mediante la integración del plan de obra en el modelo BIM. Reducción de riesgos e incertidumbres mediante la detección anticipada de posibles incidencias en la ejecución.	
	U_ANC	Análisis y cálculos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la realización de análisis y cálculos relacionados con la sostenibilidad como, por ejemplo, la obtención de certificaciones energéticas, análisis lumínicos, acústicos, de ventilación, climatización, cálculo de la huella de carbono, gestión de residuos, etc. También se incluyen aquí aquellos análisis, cálculos y simulaciones estructurales, de tráfico, evacuación en caso de emergencia, determinación de cuencas hidrográficas, etc.	
	U_REQ	Validación de requisitos	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la revisión del cumplimiento de requisitos, validación de normativa o criterios de diseño.	
	U_MAN	Mantenimiento o conservación	Utilizar el modelo BIM para el control y planificación del mantenimiento o conservación del activo durante su vida útil. Integración y vinculación de los modelos con los Sistemas de Gestión del Mantenimiento de Activos, facilitando la creación de un gemelo digital del activo construido.	
	U_EXP	Explotación y gestión de activos	Utilizar la información contenida en el modelo BIM como soporte a la explotación, operación y gestión de activos, incluyendo la desactivación, así como fuente de los sistemas de gestión.	
Nivel BIM integrado	U_SIG	Integración BIM-SIG	Comunicar bidireccionalmente entre los sistemas de información geográfica (SIG) y el modelo BIM, de forma que se pueda emplear la información previa (planeamiento urbano, instalaciones, etc.) en el modelado y la información contenida en el modelo BIM se pueda tratar a escala territorial.	

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

Nivel BIM	Código	Uso BIM	Descripción	Marcar
En cualquier nivel	U_LEV	Levantamiento digital	Recopilar en un modelo BIM (<i>modelo EBIM Existing Building Information Modelling</i>) la información de las condiciones actuales de un emplazamiento y entorno, incluyendo activos si los hubiera.	
	U_OBR	Seguimiento de obra	Utilizar el modelo BIM para la realización del control del avance de la obra, así como, en su caso, la posible obtención de mediciones de los elementos ejecutados para las certificaciones de obra o los contrastes pertinentes que permitan verificar a posteriori la certificación.	
	U_LOG	Logística y acopios	Utilizar el modelo BIM como soporte para planificar la logística en obra, gestionando en el tiempo espacios para acopios e instalación y movimiento de maquinaria.	
	U_PRE	Prefabricación	Utilizar la información contenida en el modelo BIM para facilitar la fabricación industrializada de componentes o cualquier elemento que forme parte de la construcción.	
	U_BUI	Modelo construido (<i>as-built</i>)	Recopilar en un modelo BIM la información final de obra del activo, tanto a nivel de geometría como de datos e información vinculada de los elementos constructivos, que sirva de referencia a las futuras actuaciones que se realicen en el activo.	
	U_INV	Inventariado	Recopilar en un modelo BIM la información de un activo construido para obtener una base de datos de inventario correcta y dar de alta activos inventariados en un sistema de gestión y mantenimiento de activos. Este modelo podrá ser utilizado como base para el mantenimiento y conservación, y su utilización en actuaciones futuras.	
	U_SYS	Seguridad y Salud	Analizar la información contenida en el modelo BIM para la elaboración de documentación y la toma de decisiones relativa a la prevención de riesgos laborales.	

Anejo BIM del PPTP -contratos en los que se requiera el empleo del Entorno Común de Datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible-

4 Establecimiento del Entorno Común de Datos

4.1 Requisitos del Entorno Común de Datos

El órgano de contratación proporcionará antes del inicio del contrato los detalles de la solución tecnológica del CDE.

4.2 Estructura y nombrado de carpetas

El contratista entregará los archivos organizados según una estructura de carpetas, definida para los contratos de este órgano de contratación, que se entregará al inicio de los trabajos.

4.3 Nombrado de archivos

El nombrado de los archivos del contrato se realizará según el sistema de codificación que establezca el órgano de contratación al inicio de los trabajos.

ANEXO 8:

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

**PRESCRIPCIONES PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS**

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de
características geométricas

ÍNDICE

1. OBJETO DEL DOCUMENTO	3
2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	3
2.1. MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	3
2.1.1. ESPECIFICACIONES DEL MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	3
2.2. CAPAS DE GEOMETRÍA DE LAS PLATAFORMAS	4
2.2.1. CAPA «EJES LONGITUDINALES»	4
2.2.1.1. ATRIBUTOS DE CAPA «EJES LONGITUDINALES»	10
2.2.1.2. EJE LONGITUDINAL OFICIAL	10
2.2.1.2.1. ATRIBUTOS ADICIONALES DEL «EJE LONGITUDINAL OFICIAL»	12
2.2.2. CAPA «TRAZADO»	14
2.2.2.1. PRESCRIPCIONES PARA EL TRAZADO DE LOS EJES	18
2.3. CAPAS DEL ENTORNO DE LAS CARRETERAS	19
2.3.1. ATRIBUTOS DE LA CAPA «ELEMENTOS DEL ENTORNO»	19
2.3.2. ATRIBUTOS DE LA CAPA «ARISTA EXTERIOR DE EXPLANACIÓN»	21
APÉNDICE. EJEMPLOS DE TRAZADO DEL EJE LONGITUDINAL OFICIAL	22

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

1. OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto de este documento es describir los trabajos a realizar por el contratista y fijar las condiciones técnicas necesarias para la actualización del inventario de características geométricas de los tramos afectados por el contrato en licitación.

El inventario geométrico se encuentra formado por las variables relativas a la geometría de la plataforma de la carretera (sección transversal y trazado), además de las variables que definen la morfología del terreno de su entorno.

Los trabajos darán como resultado una serie de entregables que deberá entregarse al Responsable del Contrato una vez ejecutadas las obras objeto del contrato:

- Modelo Digital de Elevaciones (MDE), conformado por:
 - Modelo Digital de la Superficie (plataforma).
 - Modelo Digital del Terreno (entorno).
- Capas Geometría de la Plataforma:
 - Capa «Ejes longitudinales».
 - Capa «Trazado».
- Capas Entorno de la Carretera:
 - Capa «Elementos del Entorno».
 - Capa «Arista exterior de la explanación».

El objetivo final es el mantenimiento del modelo digital de las carreteras del Estado existente, iniciado con los Contratos de:

- Obtención de la geometría y videos que conformarán parte del modelo digital de las carreteras del Estado (DT-008/22).
- Inventario de características geométricas de las carreteras del Estado (SI-014/23).

2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.1. MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES

El **Modelo Digital de Elevaciones (MDE)** es el resultado de la integración, de forma continua y sin costuras, de los modelos descritos a continuación:

- **Modelo Digital de Superficies (MDS)** de la plataforma, constituido por todo el ancho de las plataformas, hasta la línea exterior del arcén.
- **Modelo Digital del Terreno (MDT)**, constituido por sendas franjas a ambos lados de la carretera de al menos 120 metros en autopistas y autovías y 70 metros en carreteras convencionales y multicarril, medidas desde las líneas exteriores de arcén. Estos límites podrán incrementarse hasta alcanzar la intersección entre el talud de terraplén o desmonte (o la cuneta exterior en caso de existir) con el terreno natural, en caso de ser necesario.

2.1.1. ESPECIFICACIONES DEL MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES

El Modelo Digital de Elevaciones (MDE) contará con las siguientes especificaciones:

- Formato de entrega: **Cloud Optimized GeoTIFF (COG)**.

El Modelo Digital de Superficie de la plataforma (MDS) contará con las siguientes especificaciones:

- Se realizará utilizando datos provenientes de diversas fuentes o de una combinación de estas, como modelos BIM as-built, topografía tradicional o nubes de puntos, entre otras.

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

- En caso de optarse por una nube de puntos, su captura se realizará mediante tecnologías como Sistemas de Mobile Mapping (MMS), equipos estáticos, drones u otros dispositivos similares; que mantengan las precisiones y especificaciones requeridas: densidad mínima de 150 puntos/m² y precisión absoluta mejor que 20 cm.
- Se obtendrá con un paso de malla de 0,5 metros o inferior.
- Exactitud del MDS - error medio cuadrático: $\leq 0,25$ m
- Error máximo altimétrico del MDS en el 95% de los casos: $\leq 0,5$ m

El Modelo Digital del Terreno (MDT) contará con las siguientes especificaciones:

- Se obtendrá a partir de los datos procedentes del PNOA LiDAR, u otros datos disponibles de mayor precisión.
- Se obtendrá con un paso de malla de 2 metros o inferior.
- Exactitud del MDT - error medio cuadrático LiDAR (RMSE): $\leq 0,5$ m
- Precisión del MDT – error máximo LiDAR: ≤ 1 m en el 95% de los casos, no podrá haber ningún punto con error superior a 1,5 m

Todos los puntos de los modelos se basarán en una malla de coordenadas {X, Y} UTM, con paso de malla de medio metro en el caso del MDS y con una malla de coordenadas enteras pares en el caso del MDT. El Contratista deberá emplear el siguiente sistema de referencia (el oficial en España, establecido en el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio):

- Sistema geodésico de referencia: ETRS89 con elipsoide GRS80
- Proyección: UTM y huso 28,29,30 o 31 según corresponda.
- Sistema de referencia altimétrico: Nivel medio del mar en Alicante, altitudes ortométricas, geoide de referencia EGM08.

2.2. CAPAS DE GEOMETRÍA DE LAS PLATAFORMAS

Se entregarán las capas «Ejes longitudinales» y «Trazado» en formato de archivo **GeoPackage**:

- La capa «**Ejes longitudinales**» incluirá la vectorización de todos los ejes longitudinales que definen la plataforma de la carretera y conforman su sección transversal completa. En esta capa se incluye el «**Eje longitudinal oficial**» vectorizado, definido por la línea blanca del arcén exterior en el sentido de circulación del eje o por el borde de la calzada en el caso de no existir la línea de arcén..
- En la capa «**Trazado**» se representará un punto cada 10 metros sobre el «**Eje longitudinal oficial**» y contendrá información de la geometría de la carretera en esos puntos.

2.2.1. CAPA «EJES LONGITUDINALES»

Compuesta por la vectorización de los ejes longitudinales de las carreteras objeto de inventario. Se representarán todos los ejes que permitan la identificación de los parámetros que aseguran la correcta definición de la sección transversal.

COD.	EJE LONGITUDINAL	TIPO DE ELEMENTO	FUNCIÓN
PLAT_CN	Línea límite derecho de plataforma	Geometría (Línea 3D)	Límite derecho de la plataforma/ Línea límite de arcén derecho
CAL_CN	Línea límite derecho de calzada (*)	Geometría (Línea 3D)	Límite derecho de la calzada
EJE_CN	Línea de eje	Geometría (Línea 3D)	Límite entre los carriles principales de la calzada

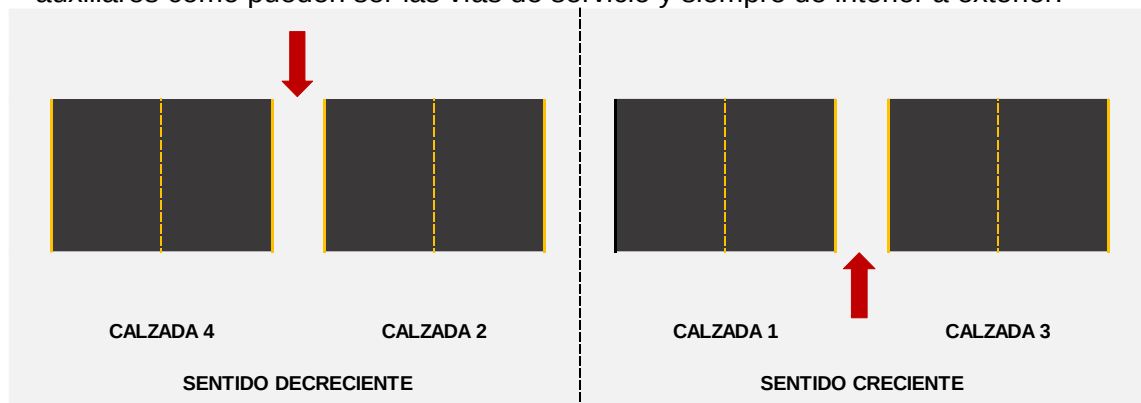
Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

COD.	EJE LONGITUDINAL	TIPO DE ELEMENTO	FUNCIÓN
EJE_CN	Línea de eje adicional	Geometría (Línea 3D)	Límite con los carriles adicionales (carril para lento, carril rápido, carril de trenzado)
CAL_CN	Línea límite izquierdo de calzada	Geometría (Línea 3D)	Límite izquierdo de la calzada
PLAT_CN	Línea límite izquierdo de plataforma	Geometría (Línea 3D)	Límite izquierdo de la plataforma/. Línea límite de arcén izquierdo

(*) Este eje longitudinal tendrá una doble función, por un lado, en él se ubicará la capa de trazado (elementos puntuales cada 10 metros) y por otro, este eje tendrá una caracterización especial en su obtención al considerarse eje oficial de la Red.

Donde **C** es el número de calzada, y **N** es el número de eje del mismo tipo existente contando desde el exterior de la calzada en el sentido de la marcha.

- CALZADA ÚNICA: C=1.
- CALZADAS SEPARADAS/DOBLE CALZADA: C=1 (Creciente) y C=2 (Decreciente).
- VARIAS CALZADAS: N° impares calzadas creciente y N° pares calzadas decreciente. Los valores 1 y 2 serán asignados a las calzadas principales y el resto para las calzadas auxiliares como pueden ser las vías de servicio y siempre de interior a exterior.



Esta vectorización se realizará por cada calzada que componga la carretera a inventariar.

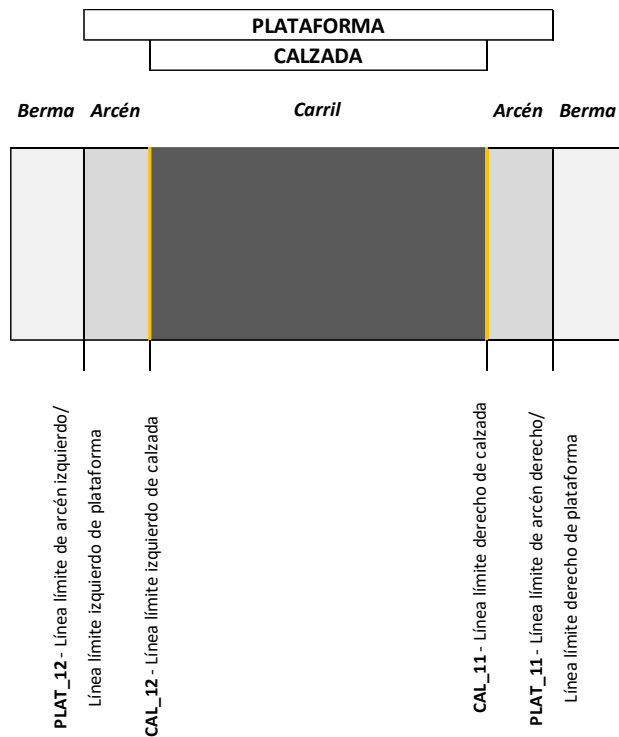
La línea blanca de arcén exterior o en su defecto el borde de calzada exterior, es la línea sobre la que se ubicarán los puntos que constituyen la capa Trazado.

A continuación, se representan las diversas situaciones que pueden darse para representar los distintos tipos de vías.

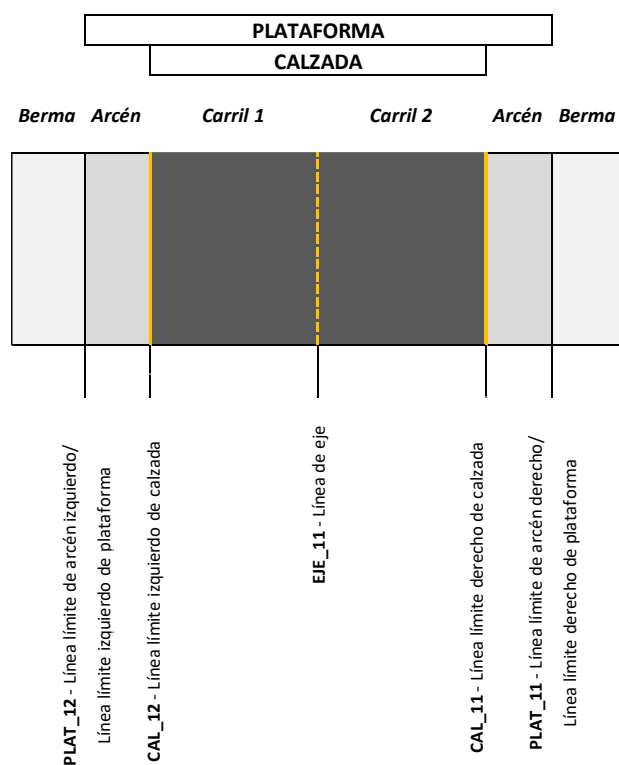
Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

Vía única:

Carril único:

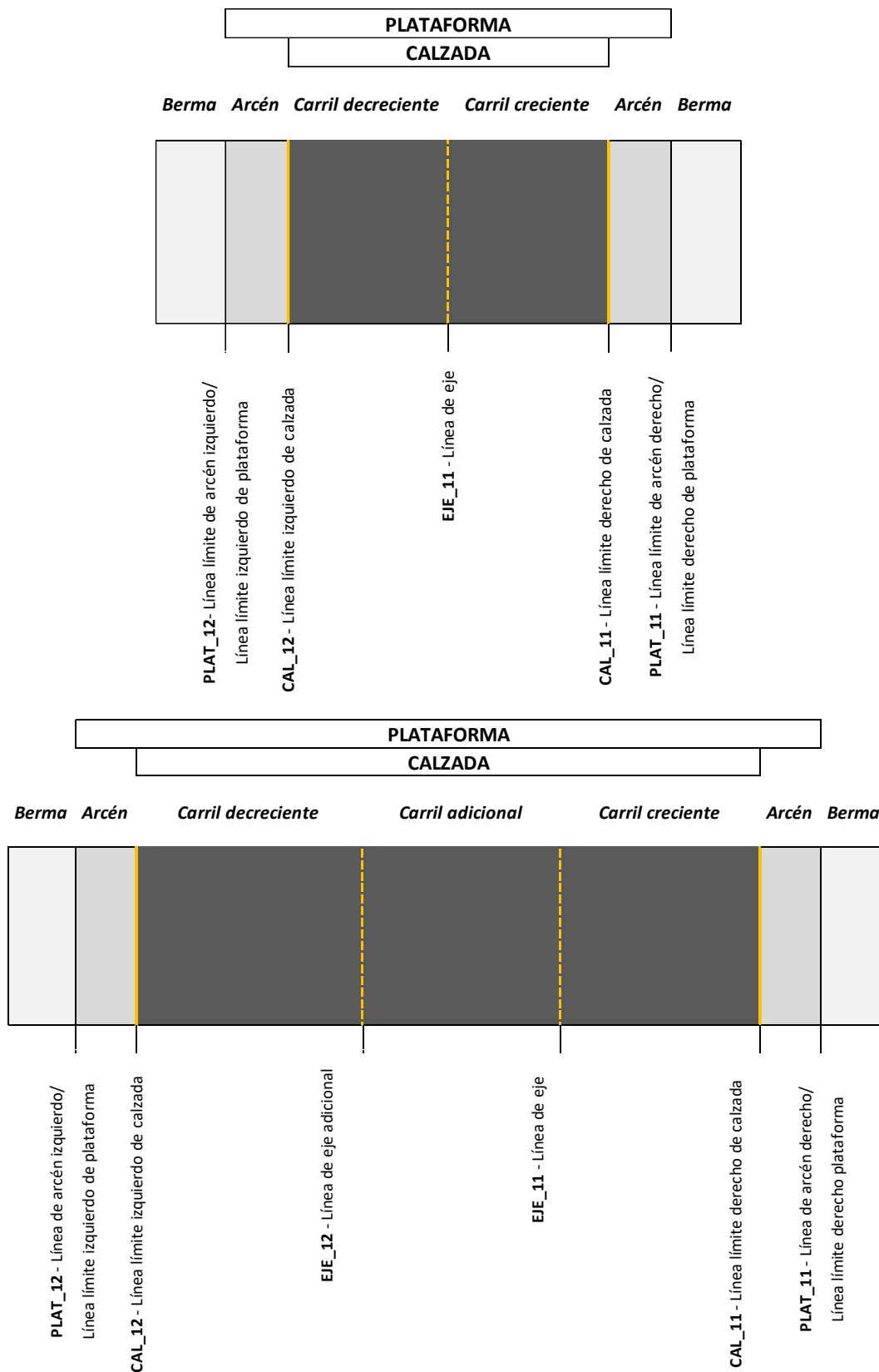


Carriles múltiples:



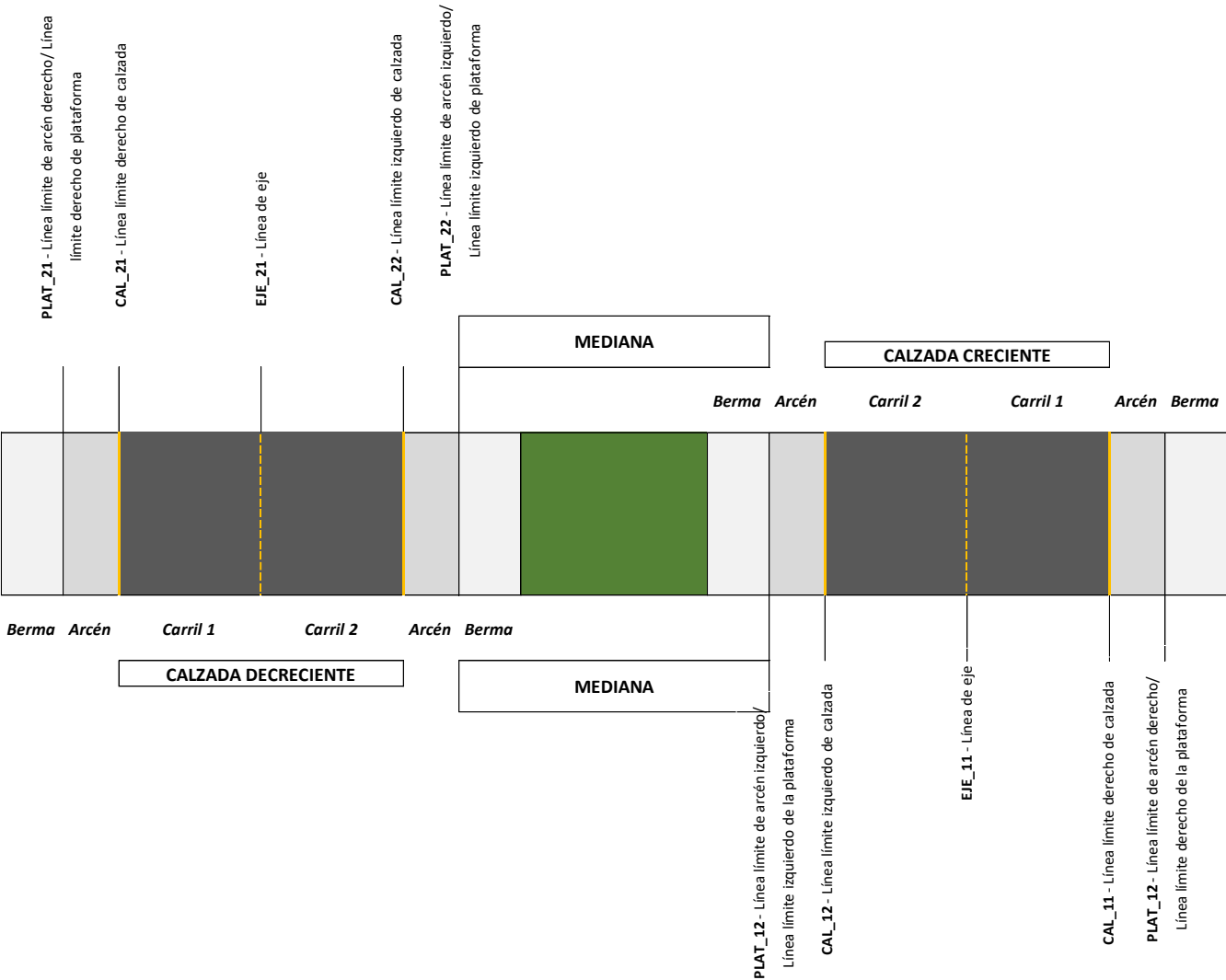
Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

Vía convencional:



Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

Autopistas/ Autovías / Vías de doble calzada:





Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

2.2.1.1. ATRIBUTOS DE CAPA «EJES LONGITUDINALES»

CAPA «EJES LONGITUDINALES»			
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	OBLIGATORIO	TIPO DE DATO
id_tramo	Identificador único.	Sí	Entero largo
geometría	Geometría lineal del tramo. Estará en tres dimensiones más coordenada M. En la coordenada M contendrá el valor del pk en cada vértice de la línea. El valor del pk se calculará con decimales proporcionalmente a la distancia entre los puntos conocidos anterior y siguiente, ya sean estos hitos kilométricos, hectométricos o extremos de tramo (punto inicial o final). En tramos que no son tronco de la carretera el valor de la coordenada M se calculará a partir de los pk del tronco en la misma sección.	Si	Geometría (línea 3D)
codigo	Nombre de la carretera según la nomenclatura oficial del catálogo de la RCE.	Sí	Texto
pk_ini	Punto kilométrico de inicio.	Sí	Decimal
pk_fin	Punto kilométrico de fin.	Sí	Decimal
cod_línea	EJE_CN Línea de eje N de la calzada C. CAL_CN Línea de calzada N de la calzada C. PLAT_CN Línea de plataforma N de la calzada C.	Sí	Texto

2.2.1.2. EJE LONGITUDINAL OFICIAL

Este eje, definido para cada sentido de circulación, se integra en la capa «**Ejes longitudinales**». Presenta una definición distinta respecto al resto de ejes de la capa y tiene por objeto el actualizar la capa de tramos de la Red de Carreteras del Estado (RCE) en el sistema de información geográfica de la Dirección General de Carreteras (DGC).

Los ejes de esta capa se dibujarán siguiendo la línea blanca del arcén exterior en el sentido de circulación del eje o por el borde de la calzada en el caso de no existir la línea de arcén. Este criterio es el mismo para cualquier eje, no siendo necesario establecer criterios personalizados en función del tipo de calzada.

En el caso de tramos de sentido reversible, la línea se capturará en el sentido ascendente de los puntos kilométricos.

Estos ejes empiezan y acaban en la intersección con otros ejes. Deben estar perfectamente conectados (con snap) entre sí. No deben existir solapes, lazos ni huecos entre ellos.

En el caso de conexiones de ramales, carriles de cambio de velocidad y otros tramos especiales entre sí, se producirá el cambio de tramo (empezará uno y terminará el otro) en la sección característica de 1 metro. La sección característica de 1 metro debe coincidir con el trozo final del cebreado relleno de pintura (ver ejemplos más adelante).

Las carreteras se dividen en tramos, que se definen como segmentos continuos de la carretera con características comunes. En caso de variar alguna de estas características el tramo termina y comienza otro.

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

La geometría lineal de los tramos debe estar capturada de modo que la distancia mínima entre vértices consecutivos no puede ser inferior a 0,5 metros y el sentido de digitalización debe coincidir con el sentido de circulación.

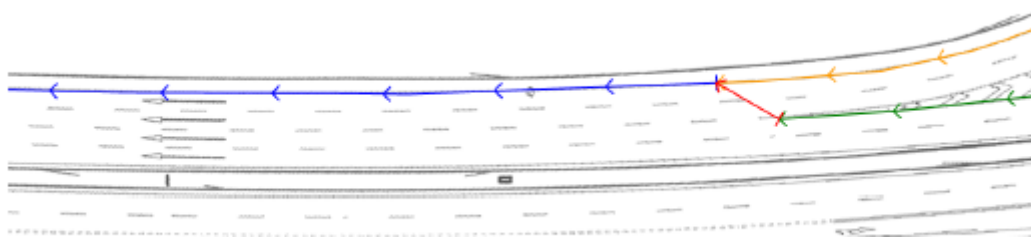
Los tramos terminan en los puntos en los que dos ejes se intersecan y el vehículo que circule por la ruta representada por un eje pueda cambiar de dirección para seguir la ruta de otro eje. Por el contrario, en el caso de que la intersección (gráfica) entre dos ejes sea a distinto nivel o no sea posible el cambio de dirección por una prohibición los tramos no se cortarán en dicha intersección.

Son tramos virtuales los segmentos que se utilizan para conectar ejes reales en casos como carriles de trenzado o confluencias.

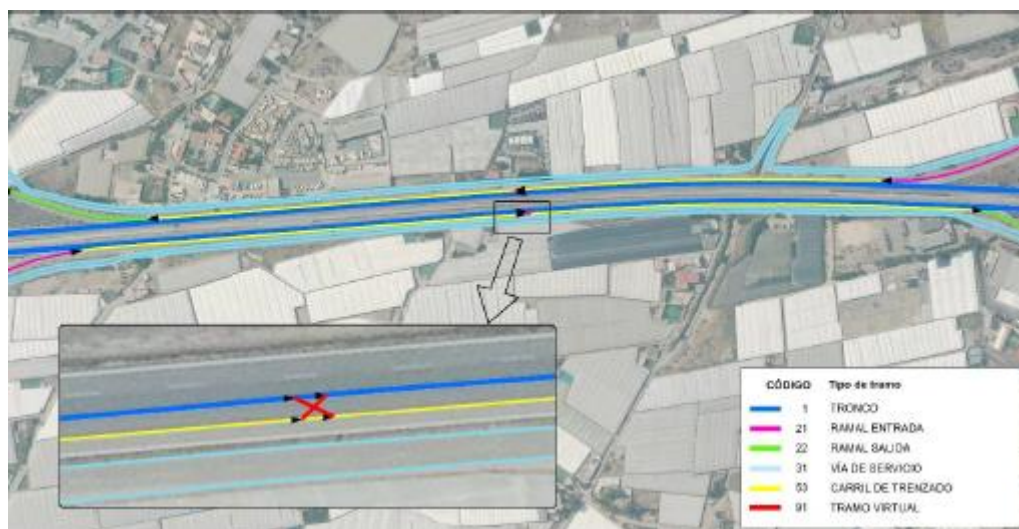
Los tramos virtuales de conexión se dibujarán formando un ángulo de 45° a la izquierda o a la derecha respecto del eje de origen.

La red formada por las líneas de esta capa constituye un mallado continuo de ejes, de manera que con ella es posible reproducir itinerarios y calcular rutas. Esta capa asegura la conectividad de la red con la constitución de una geometría de topología completa.

En la imagen siguiente se puede apreciar un ejemplo de una confluencia en la que una carretera (eje verde) se une a otra (eje naranja) mediante un tramo virtual (color rojo).



Cuando la conexión que se pretende hacer con el tramo virtual tiene los dos sentidos se harán dos tramos virtuales, uno por sentido. En la siguiente imagen puede verse un ejemplo de carril de trenzado con dos tramos virtuales, que se cruzan en forma de "x" para unir el eje del tronco con el eje del carril de trenzado.



Los ejes unidos por un tramo virtual se tramifican en los puntos en los que los ejes coinciden con el principio y final del tramo virtual.

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

Al final de este documento se pueden encontrar ejemplos de captura del eje longitudinal oficial en puntos singulares de la red.

2.2.1.2.1. ATRIBUTOS ADICIONALES DEL «EJE LONGITUDINAL OFICIAL»

EJE LONGITUDINAL OFICIAL			
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	OBLIGATORIO	TIPO DE DATO
acceso	Según el tipo de restricción de acceso al tramo. 1 Libre 2 Peaje	Sí	Entero
ncarriles	Número de carriles en el sentido del tramo. No se tendrán en cuenta los carriles de espera, los de trenzado, ni los de cambio de velocidad.	Si	Entero
clase	Tipo de carretera según sus características físicas. 1001 Autopista 1002 Autovía 1005 Carretera multicarril 1003 Carretera convencional 3000 Camino 9999 Otra -997 Desconocida	Sí	Entero
tipo_tramo	Tipología del tramo según la caracterización de la vía. 1 Tronco 4 Glorieta 21 Ramal entrada 22 Ramal salida 23 Ramal doble sentido 24 Ramal sentido único 25 Carril de acceso 26 Glorieta partida 31 Vía de servicio 32 Vía lateral 33 Vía colectora - distribuidora 51 Carril/ cuña cambio de velocidad 52 Carril central almacenamiento/ espera 53 Carril de trenzado 91 Tramo virtual 99 Otros	Sí	Entero
situación	Posición vertical relativa respecto a la superficie terrestre. El valor 4 será aplicable a carreteras convencionales y caminos. 1 En superficie 2 Subterráneo 3 Elevado 4 En vado	Sí	Entero

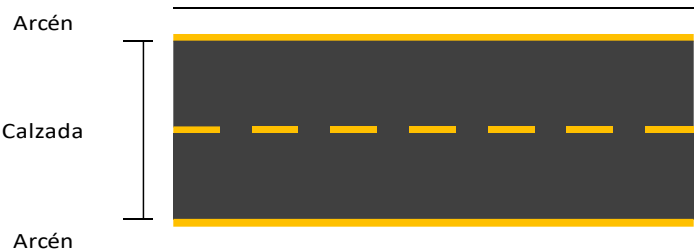
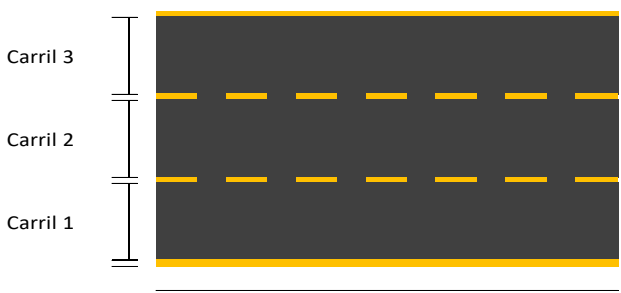
Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

EJE LONGITUDINAL OFICIAL			
estadofis	Estado de funcionamiento del tramo en relación con su terminación y uso. 1 En servicio 2 En construcción 3 En estudio/ proyecto 4 Fuera de servicio	Sí	Entero
titular	Código que identifica a la autoridad propietaria de la carretera. 1 Administrador General del Estado 2 Comunidad Autónoma 3 Diputación Provincial 4 Cabildo o Consell Insular 5 Ayuntamiento 6 Confederación hidrográfica 7 Autoridad portuaria 8 Militar 9 Empresa minera 10 Ciudad Autónoma 99 Otros -997 Desconocido	Sí	Entero
fecha_alta	Fecha representativa de inserción o modificación de un elemento que marca el inicio de su vigencia en el sistema.	Si	Fecha hora
versión	Versión del registro en la base de datos. Cuando se crea el registro tiene un valor de 1, que se incrementará en 1 con cada modificación del registro.	Si	Entero

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

2.2.2. CAPA «TRAZADO»

Constituida por puntos cada 10 metros situados sobre el eje longitudinal oficial. Los puntos llevarán asociados los atributos mostrados a continuación.

CAPA «TRAZADO» Tabla principal			
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	OBLIGATORIO	TIPO DE DATO
id_calzada	Identificador único del punto en su sección y calzada.	Sí	Entero
geometría	Geometría puntual 3D.	Si	Geometría (punto 3D)
codigo	Nombre de la carretera según la nomenclatura oficial del catálogo de la RCE.	Sí	Texto
pk	Número del punto kilométrico de la carretera.	Sí	Decimal
x	Coordenada X del sistema de referencia U.T.M.	Sí	Decimal
y	Coordenada Y del sistema de referencia U.T.M.	Sí	Decimal
elevacion	Coordenada Z en el sistema de referencia altimétrico.	Sí	Decimal
calzada	Ancho de la calzada. Atendiendo a la Norma 3.1-IC la calzada es «la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en circunstancias ordinarias». Se medirá entre la parte interior de las líneas de la señalización horizontal que separan la calzada del arcén.  Error máximo: $\pm 0,2$ m.	Sí	Decimal (metros)
ncarriles	Número de carriles. Atendiendo a la Norma 3.1-IC el carril se define como «la franja longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de automóviles que no sean motocicletas». 	Sí	Entero

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

CAPA «TRAZADO»					
Tabla principal					
sentido	Sentido de circulación según el kilometraje de la carretera.			Sí	Entero
	ID_SENTIDO	SENTIDO			
	1	Ascendente			
	2	Descendente			
	3	Reversible			
radio	Radio de curvatura. Se define como «la medida del cambio que sufre la dirección del vector tangente a una curva cuando nos movemos a lo largo de esta». El radio de curvatura se medirá sobre el eje central de la calzada. El máximo valor considerado de radio de curvatura será de 3.000 m, por lo que en caso de que el radio de curvatura supere este valor se adoptará la cantidad de 9.000, considerándose esto como «infinito».			Sí	Decimal (metros)
	Asignación de valores según el sentido de marcha del vehículo: • Valor positivo: curva hacia la derecha • Valor negativo: curva hacia la izquierda				
	Error máximo: ±0,15%.				
inclinacion_long	Inclinación longitudinal de la rasante. Atendiendo a la Norma 3.1-IC la inclinación longitudinal se define como «la inclinación de una rasante en el sentido de avance».			Sí	Porcentaje
	Asignación de valores según el sentido de marcha del vehículo: • Valor positivo: rampa. • Valor negativo: pendiente.				
	Error máximo: ± 0,2%.				
arcen_ext	Ancho de arcén exterior / Ancho de arcén interior. Atendiendo a la Norma 3.1-IC el arcén se define como «la medida transversal de la franja longitudinal pavimentada, contigua a la calzada, no destinada al uso de vehículos automóviles más que en circunstancias excepcionales». El ancho del arcén se medirá a partir del borde de la calzada, incluyendo el ancho de la marca vial de borde. Se proporcionarán los anchos de los dos arcones exterior e interior (derecho e izquierdo, desde el punto de vista de la circulación) de la calzada de la carretera que se representa.			Sí	Decimal (metros)
arcen_int	Arcén Arcén			Sí	Decimal (metros)
	Error máximo: ± 0,2 m.				

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

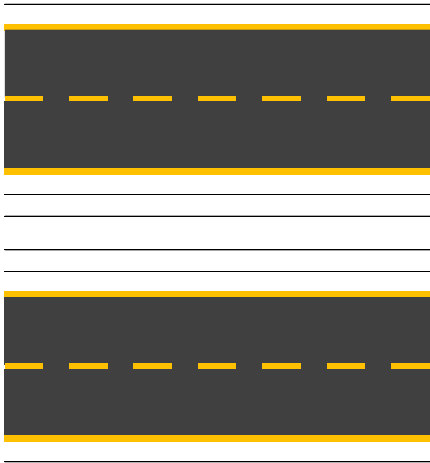
Se generará una tabla secundaria de atributos para cada carril en la que se almacenarán sus parámetros propios. Esta tabla dependiente se vinculará por el campo `id_calzada` a la tabla principal de la capa «Trazado». El atributo «número de carriles» de la tabla anterior será el que proporcione el número de filas de la tabla «Carril» en ese punto concreto.

CAPA «TRAZADO» Tabla secundaria – Carril			
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	OBLIGATORIO	TIPO DE DATO
id_calzada	Identificador único, coincidente con la tabla principal.	Sí	Entero
id_carril	Identificador de cada uno de los carriles que componen la calzada indicada por <code>id_calzada</code> . El número máximo de <code>id_carril</code> coincidirá con el valor del número de carriles. Cada registro de esta tabla hace referencia a cada uno de los carriles que componen la calzada. Los carriles se nombrarán siempre de exterior a interior de la calzada.	Sí	Entero
ancho_carril	Ancho del carril al que hace referencia <code>id_carril</code>. El ancho se ha de medir entre el eje central de la marca vial de separación de carriles y el borde interior de la marca vial de borde.  Se proporcionará el ancho de cada uno de los carriles que componen la calzada. Error máximo: $\pm 0,2$ m.	Sí	Decimal (metros)
incl_trans	Inclinación transversal de la plataforma. Sirve para evacuar el agua hacia el exterior y, en los tramos en curva, contrarrestar la aceleración centrífuga no compensada por el rozamiento. En los tramos en recta se denomina bombeo y en los tramos en curva peralte, con las matizaciones indicadas en el apartado 4.7 de la Norma 3.1-IC Trazado. Asignación de valores según el sentido de marcha del vehículo: Valores negativos: el agua desagua hacia la derecha. Valores positivos: el agua desagua hacia la izquierda. Error máximo: $\pm 0,2\%$.	Sí	Porcentaje
visibilidad	Visibilidad de parada. Para el cálculo de la distancia de visibilidad se atenderá a lo expuesto en el apartado 3.2.2 de la «Norma 3.1-IC de la Instrucción de carreteras: Trazado»,	Sí	Entero (metros)

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

CAPA «TRAZADO»			
Tabla secundaria – Carril			
	en la que se define como visibilidad de parada dentro de un carril como la distancia que existe entre un vehículo y un obstáculo situado en su trayectoria, en el momento en que el conductor puede divisarlo sin que luego desaparezca de su campo visual. En este cálculo se tendrán en cuenta todos los posibles obstáculos existentes, tales como pasos superiores, barreras, etc. La distancia de visibilidad se calculará en todos los carriles y se expresará en metros, recogiendo puntualmente cada 10 metros. Las distancias mayores a 1.000 metros se truncarán a este valor. Error máximo: 5% de la distancia calculada.		

Se define como mediana a la franja longitudinal situada entre dos plataformas, no destinada a la circulación. Debido a la amplia casuística que puede existir, se generará una nueva tabla secundaria para las medianas, dado que en un mismo tramo puede darse el caso de que haya más de una mediana. La tabla se asociará al «id_calzada» de la calzada creciente principal y tendrá un identificador de mediana (id_mediana) y el campo de ancho de mediana.

CAPA «TRAZADO»			
Tabla secundaria – Mediana			
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	OBLIGATORIO	TIPO DE DATO
id_calzada	Identificador único, coincidente con la tabla principal.	Sí	Entero
id_mediana	Identificador de cada una de las medianas. Se adoptará el valor 1 para la mediana que separe las plataformas principales de la carretera. A partir de esta se nombrarán de derecha a izquierda en el sentido creciente de la vía.	Sí	Entero
ancho_med	Ancho de la mediana al que hace referencia id_mediana. El ancho se medirá entre las líneas exteriores de los arcenes interiores de las dos plataformas. Arcén Exterior Calzada Decreciente Arcén Interior Berma Interior Berma Interior Arcén Interior Calzada Creciente Arcén Exterior  Error máximo: ± 0,2 m.	Sí	Decimal (metros)

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

2.2.2.1. PRESCRIPCIONES PARA EL TRAZADO DE LOS EJES

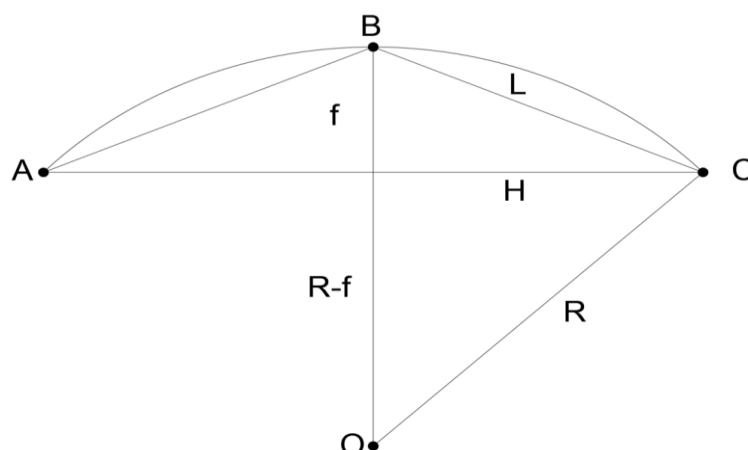
El trazado de los ejes seguirá las siguientes prescripciones:

- Radios de curvatura: se expresarán en metros y contarán con su signo correspondiente (positivo en las curvas a la derecha y negativo en caso contrario).
- Inclinationes longitudinales: se expresarán en tanto por ciento con su signo (positivo en las rampas, negativo en pendientes).
- Inclinationes transversales: se expresarán en tanto por ciento con su signo (positivo las inclinaciones con subida de izquierda a derecha y negativo en caso contrario).
- Distancia de visibilidad: su cálculo atenderá a lo expuesto en la «Norma 3.1-IC de la Instrucción de carreteras: Trazado», en relación con la visibilidad de parada. Además, en este cálculo se tendrán en cuenta todos los posibles obstáculos existentes, tales como pasos superiores, barreras, etc.
- Capas de información que definen la geometría de las plataformas: contarán con las siguientes especificaciones:
 - Precisión de los parámetros de trazado: mejores que 20 cm.
 - Las capas vectoriales estarán generadas en coordenadas 3D {X, Y, Z} en el sistema de referencia geodésico ETRS89. Se realizará una vectorización de todas las carreteras objeto del proyecto, representando la totalidad del ancho de sus plataformas.

Para que el error máximo entre el trazado real de la carretera y la vectorización de sus elementos sea inferior a 20 cm, la distancia entre puntos de un mismo elemento de trazado deberá ser inferior a:

$$d = \sqrt{8Rf - 4f^2}$$

Con $d=2H$.



Donde:

d = distancia entre puntos de la vectorización de un mismo elemento de trazado (lado AC)

R = radio del elemento de trazado

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

f = flecha máxima admitida, entendida como la diferencia entre el trazado real del elemento y su vectorización.

Tomando el valor máximo admitido para la flecha de 20 cm (0,20 metros), la fórmula anterior se puede expresar de la siguiente forma:

$$d = \sqrt{1,6R - 0,16}$$

Para la vectorización en capas de los parámetros de la plataforma de las carreteras, en todo lo no explícitamente definido en este documento, el Contratista deberá tomar como marco de referencia las especificaciones técnicas de la Base Topográfica Armonizada 1:5.000 (BTA).

2.3. CAPAS DEL ENTORNO DE LAS CARRETERAS

El Contratista deberá hacer entrega de las capas «Elementos del entorno» y «Arista exterior de la explanación» en formato de archivo **GeoPackage**:

- La capa «**Elementos del entorno**» distinguirá las líneas de ruptura del terreno y las delineaciones que definan a las cunetas de ancho mayor o igual a 0,5 m. La precisión esperada para la obtención de estos elementos es de 40 cm.
- La capa «**Arista exterior de la explanación**» incluirá la delineación de esta línea definitoria de las zonas de uso y defensa de la carretera. La precisión exigida para la definición de la arista exterior de la explanación estará sujeta a los datos de partida. Se exigirán precisiones de 20 cm o mejores en los casos en los que esta variable se obtenga a partir de datos tomados en campo. Se exigirán precisiones de 40 cm en los casos en los que no sea posible la extracción de la arista exterior de explanación con los datos obtenidos en campo y se tenga que emplear el LiDAR del PNOA.

La delineación de la arista exterior de la explanación se realizará siguiendo su definición en la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras:

«La arista exterior de la explanación es la definida por la intersección del talud del desmonte o del terraplén o, en su caso, de los muros de contención o de sostenimiento, con el terreno natural. En el caso de existir cunetas exteriores a los bordes de dichos taludes o muros, o en terrenos llanos, la arista exterior de la explanación coincidirá con el borde de la cuneta más alejado de la carretera.

En el caso de tramos urbanos y travesías en los que exista encintado de bordillos separando la plataforma de los Acerados, zonas ajardinadas o medianas, la arista exterior de la explanación coincidirá con la arista del bordillo más cercana a la vía más exterior de la Red de Carreteras del Estado».

2.3.1. ATRIBUTOS DE LA CAPA «ELEMENTOS DEL ENTORNO»

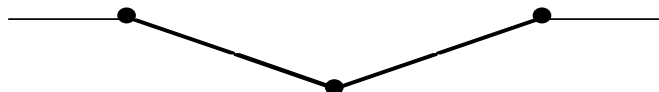
Esta capa contendrá los siguientes atributos:

CAPA «ELEMENTOS DEL ENTORNO»			
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	OBLIGATORIO	TIPO DE DATO
id_entorno	Identificador único.	Sí	Entero largo

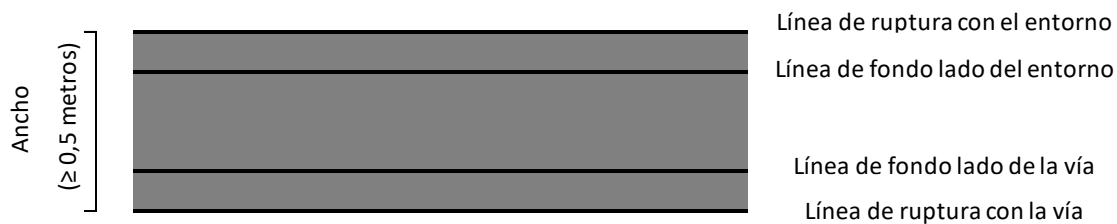
Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

tipo_entorno	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Sí	Entero
	1	Línea de pie del talud		
	2	Línea de coronación del talud		
	3	Línea eje de cuneta		
	4	Línea de cuneta de ruptura con el entorno		
	5	Línea de cuneta de ruptura con la vía		
	6	Línea de cuneta de fondo lado de entorno		
	7	Línea de cuneta de fondo lado de vía		
geometría	Geometría lineal de la línea de ruptura. Estará en tres dimensiones.		Si	Geometría (línea 3D)

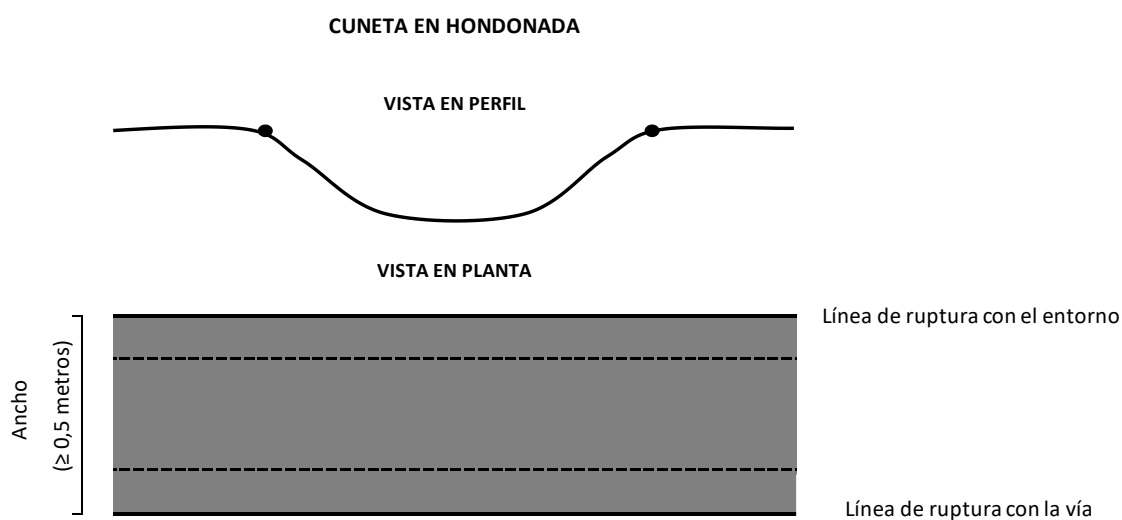
Definición auxiliar para delineación de cunetas mayores o iguales a 0,5 metros:

CUNETA TRIANGULAR
VISTA EN PERFIL

VISTA EN PLANTA

CUNETA TRAPEZOIDAL
VISTA EN PERFIL

VISTA EN PLANTA


Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas



2.3.2. ATRIBUTOS DE LA CAPA «ARISTA EXTERIOR DE EXPLANACIÓN»

Esta capa contendrá la delineación de la arista exterior de la explanación:

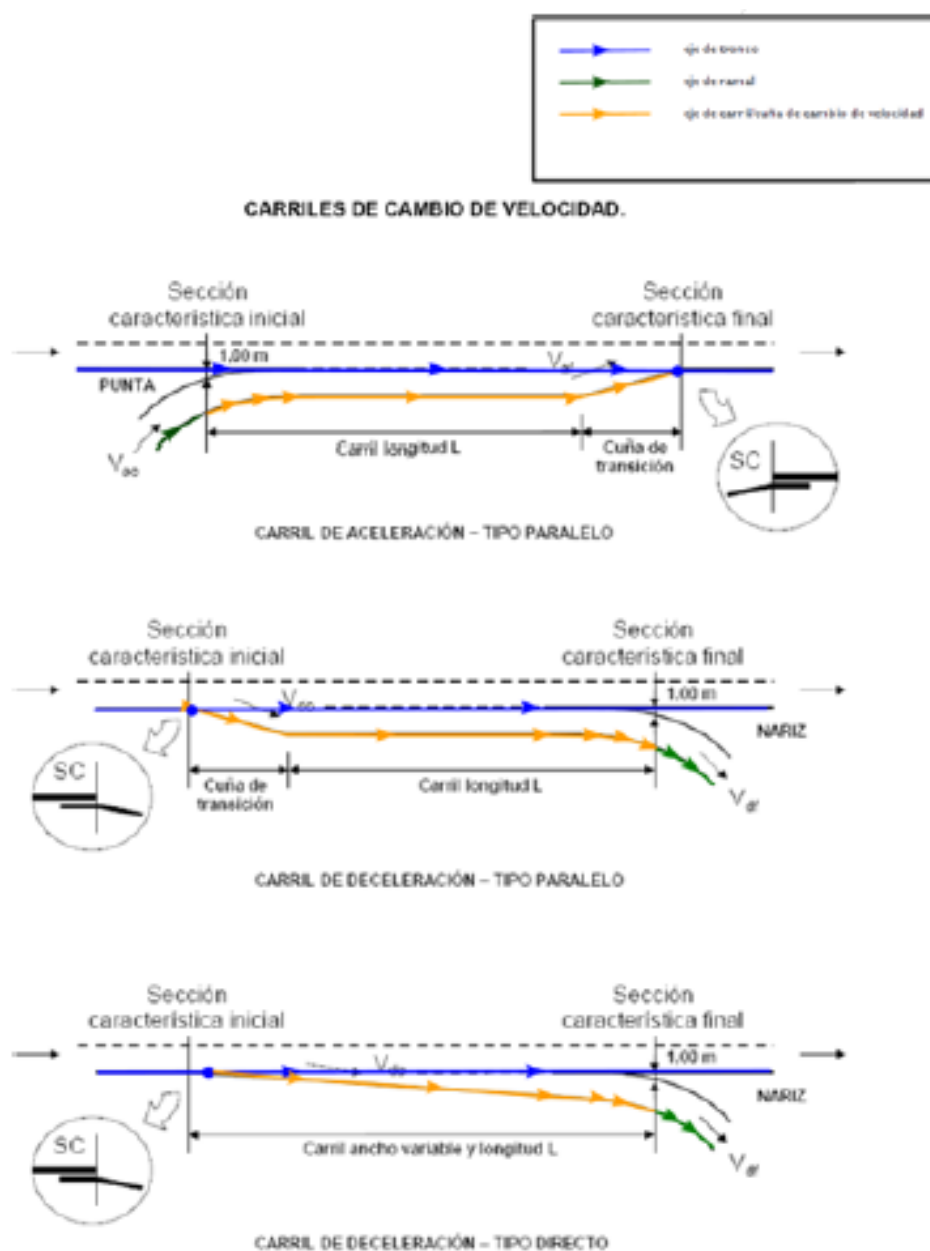
CAPA «ARISTA EXTERIOR DE EXPLANACIÓN»			
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	OBLIGATORIO	TIPO DE DATO
id_arista	Identificador único.	Sí	Entero largo
geometría	Geometría lineal en 3 dimensiones de la arista delineada.	Si	Geometría (línea 3D)

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

APÉNDICE. EJEMPLOS DE TRAZADO DEL EJE LONGITUDINAL OFICIAL

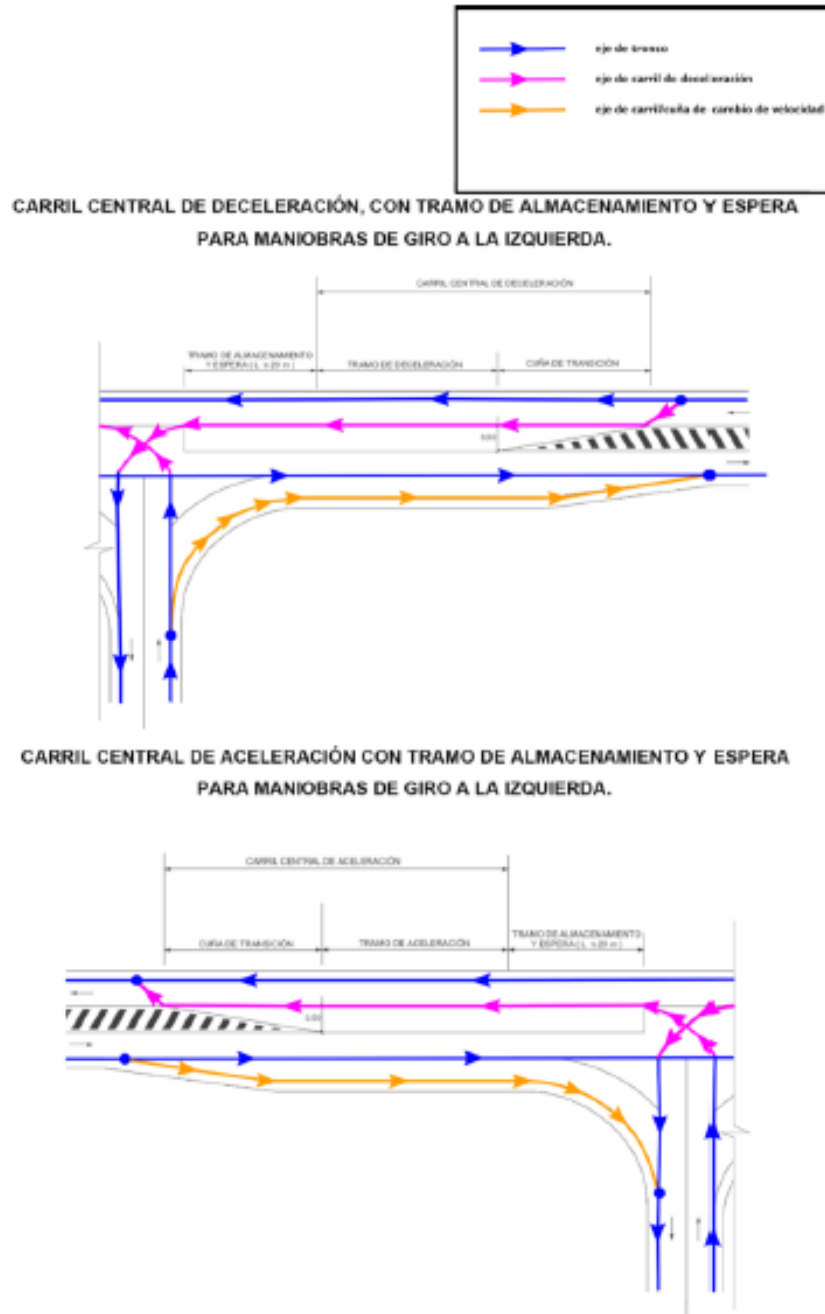
A continuación, se muestran algunos ejemplos de captura del eje longitudinal oficial en puntos singulares de la red. Para dudas más allá de lo descrito en este capítulo y los anteriores se utilizarán como referencia las normas de captura de los datos de las «Especificaciones de la Información Geográfica de Referencia de Redes de Transporte (IGR-RT), en su apartado «9.1.1 Tramo» de captura de geometrías de la red de transporte viario.

1) CARRIL/CUÑA DE CAMBIO DE VELOCIDAD



Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

2) CARRIL CENTRAL DE ALMACENAMIENTO Y ESPERA



La singularidad de este tipo de intersección es la existencia de los carriles centrales de almacenamiento y espera que se sitúan en el centro de la calzada para realizar una detención antes de efectuar la maniobra de giro.

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

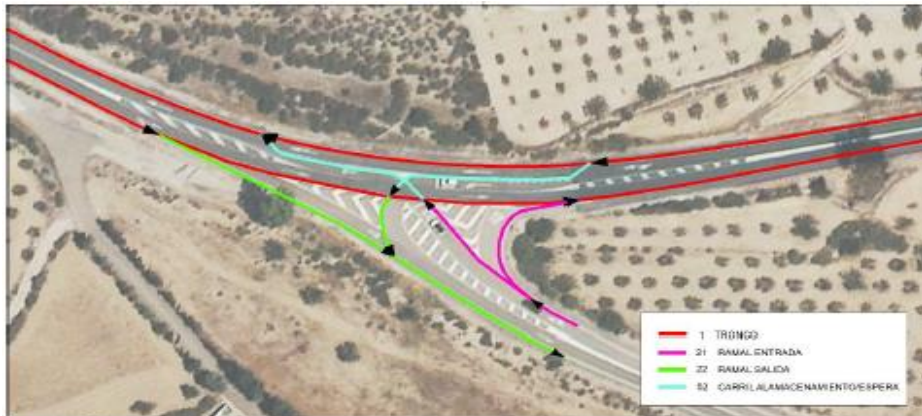


En la siguiente pareja de imágenes se muestra cómo hay que digitalizar un ramal central de espera desde la cuña de transición del carril de deceleración y cómo encaja la traza del carril central de espera en el modelo de la intersección.



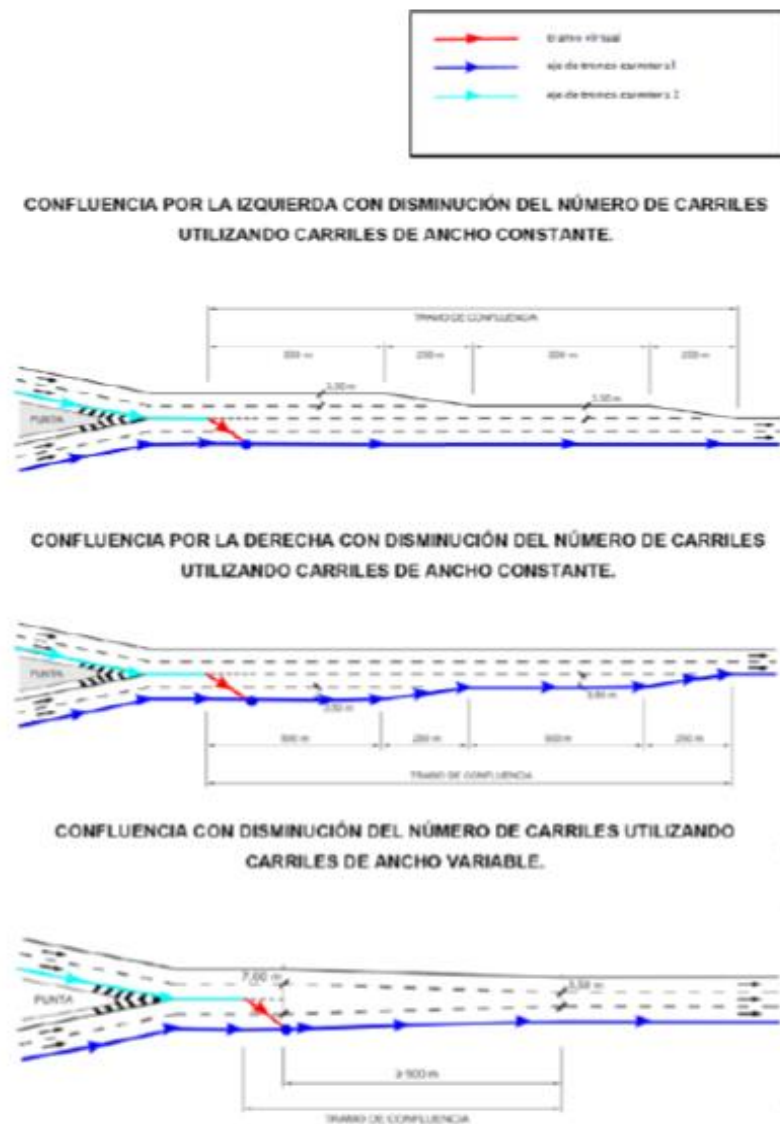
Otro ejemplo de intersección con carril de almacenamiento y espera (entre una carretera RCE y otra perteneciente a otra administración):

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas



3) CONFLUENCIA

a) *Confluencia en el caso que la carretera que continúa sea la de la derecha.*

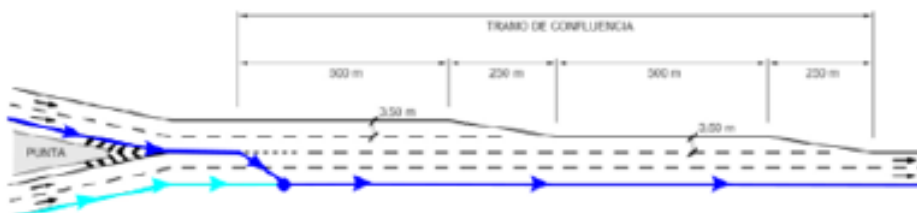


Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

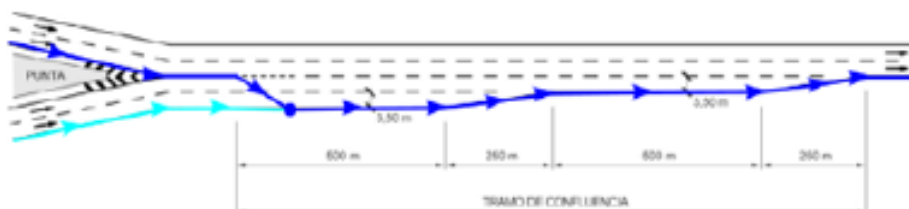
b) Confluencia en el caso que la carretera que continúa sea la de la izquierda



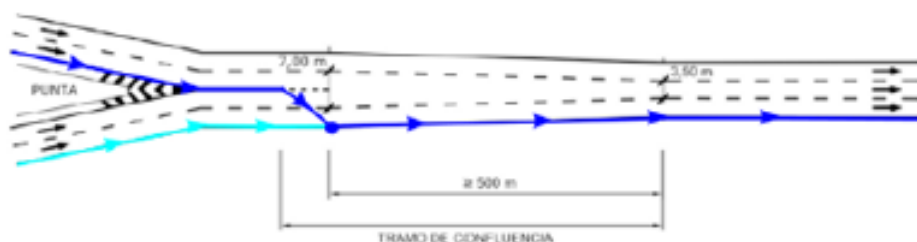
CONFLUENCIA POR LA IZQUIERDA CON DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE CARRILES UTILIZANDO CARRILES DE ANCHO CONSTANTE.



CONFLUENCIA POR LA DERECHA CON DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE CARRILES UTILIZANDO CARRILES DE ANCHO CONSTANTE.



CONFLUENCIA CON DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE CARRILES UTILIZANDO CARRILES DE ANCHO VARIABLE.



Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

4) BIFURCACIÓN

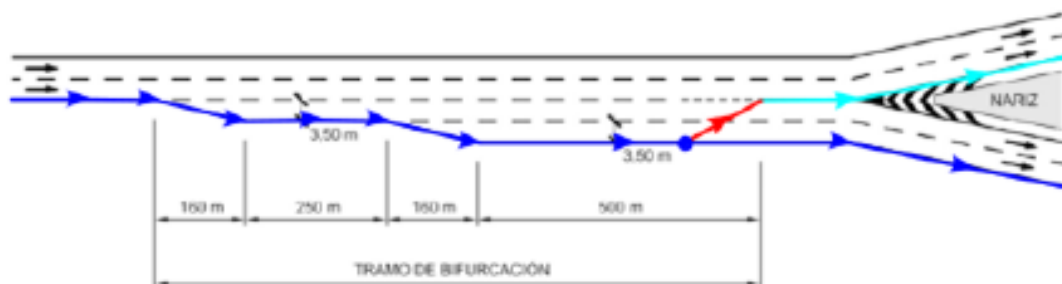
a) Bifurcación en el caso que la carretera que continúa sea la de la derecha



BIFURCACIÓN CON INCREMENTO DEL NÚMERO DE CARRILES UTILIZANDO CARRILES DE ANCHO VARIABLE.

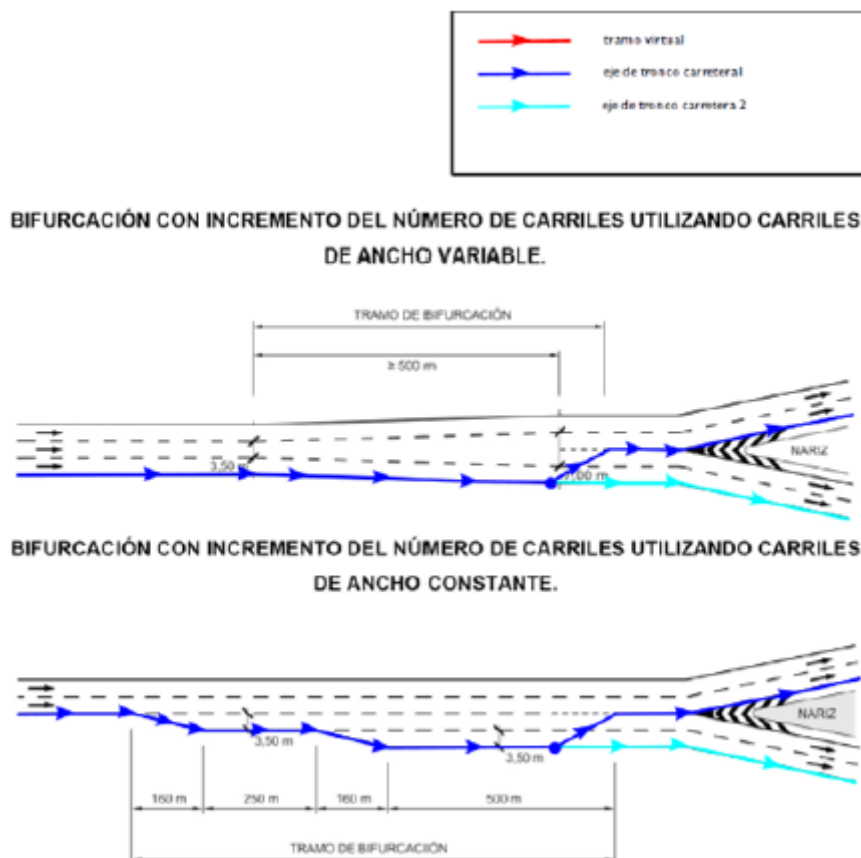


BIFURCACIÓN CON INCREMENTO DEL NÚMERO DE CARRILES UTILIZANDO CARRILES DE ANCHO CONSTANTE.

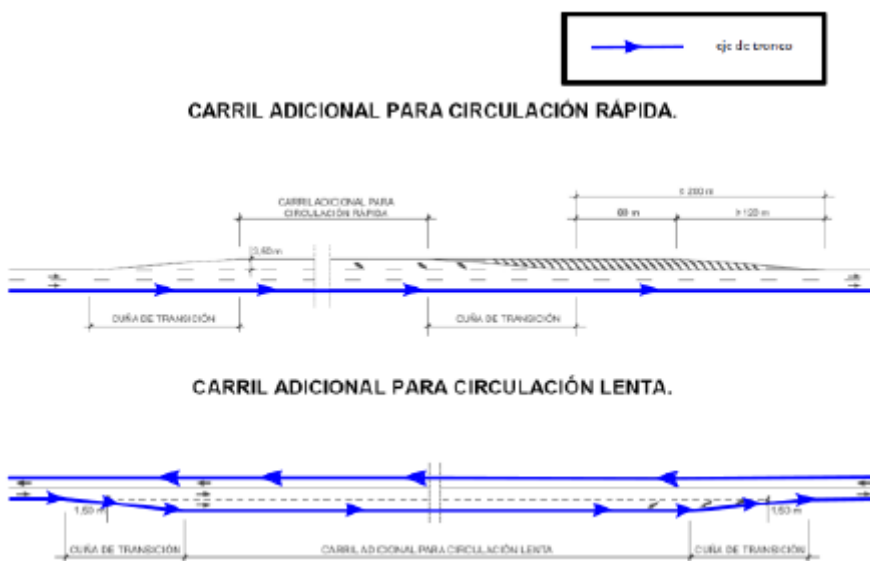


Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

b) Bifurcación en el caso que la carretera que continúa sea la de la izquierda



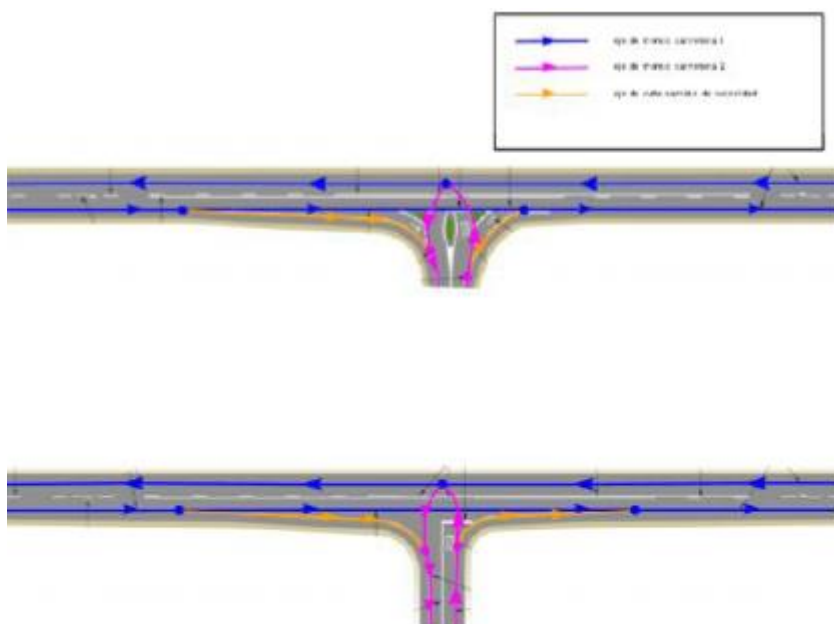
5) CARRIL ADICIONAL PARA CIRCULACIÓN RÁPIDA/LENTA



6) CARRIL DE TRENZADO



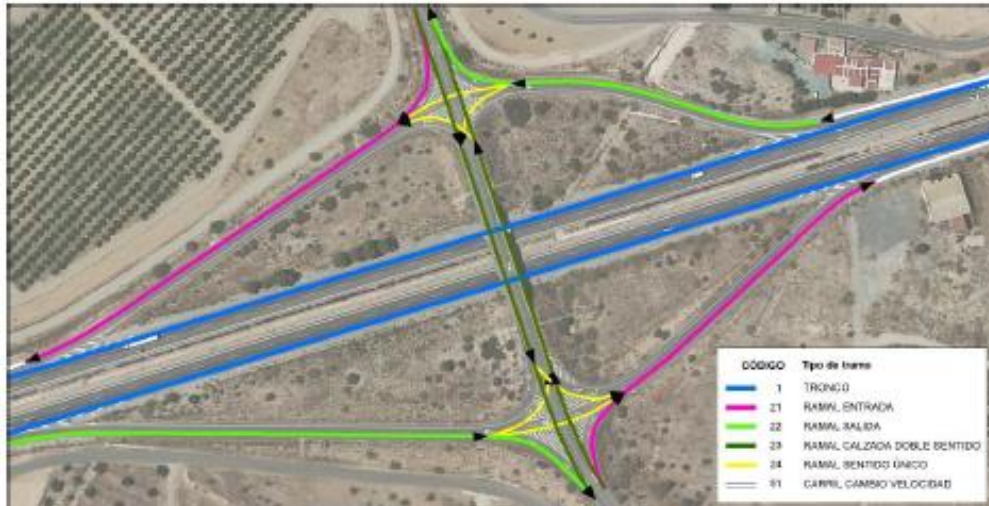
Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

8) INTERSECCIÓN EN T

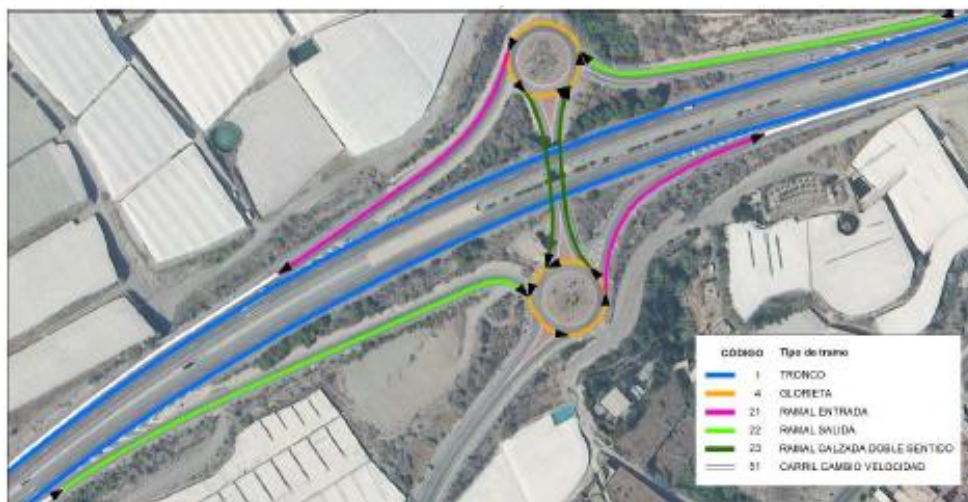
Las figuras anteriores representan intersecciones en T entre 2 carreteras del Estado. En la figura siguiente se modela una intersección en T entre una carretera de la RCE con una carretera de otro titular, con sus ramales de entrada y salida.



Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

9) ENLACE TIPO DIAMANTE

La imagen corresponde a un enlace tipo diamante, en donde los ramales de entrada y salida tienen cada uno sus carriles de cambio de velocidad correspondientes y los movimientos se resuelven con intersecciones en la carretera secundaria.

10) ENLACE EN DIAMANTE CON PESAS

La imagen corresponde a un enlace tipo pesas, en donde los ramales de entrada y salida tienen cada uno sus carriles de cambio de velocidad correspondientes y los movimientos entre las pesas (o glorietas) en este caso se resuelven con un tipo de ramales que denominamos ramales en calzada de doble sentido (porque no hay separación de barrera entre ellos, como se ve en la siguiente imagen).

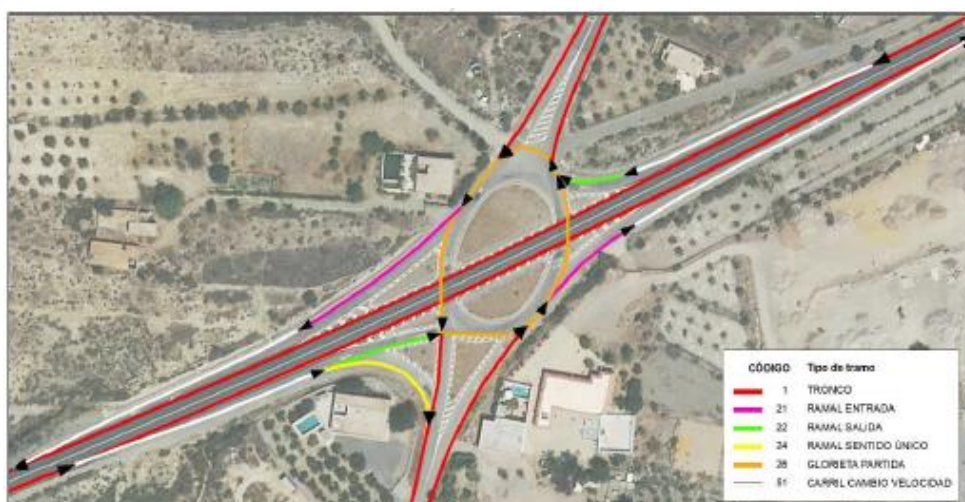
Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas



11) GLORIETA



12) INTERSECCIÓN EN GLORIETA PARTIDA

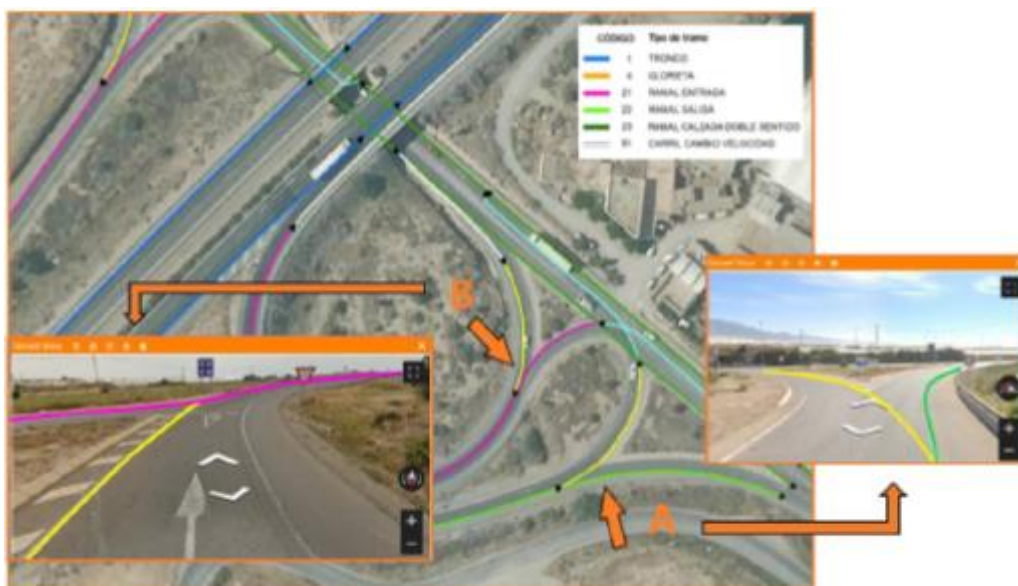


Todos los tramos que forman la figura de la glorieta partida se codificarán con el valor de «tipo_tramo» = 26 (Glorieta partida) para especificar el subtipo de ramal al que pertenecen.

Apéndice con las prescripciones para la actualización del inventario de características geométricas

13) RAMALES DE ENTRADA, SALIDA Y RAMALES EN CALZADA DE DOBLE SENTIDO

Siguiendo la norma general, los tramos de los ramales de entrada y salida se representarán siguiendo la línea blanca del arcén exterior en el sentido de circulación, priorizando la continuidad de la marca vial del arcén siempre que no haya algún tipo de señalización horizontal (stop, ceda el paso o cebreado).



En este ejemplo se puede ver como en la bifurcación A, al no existir señalización horizontal, el ramal de salida debe continuar por la línea blanca del arcén derecho. Por su parte, en la bifurcación B, existe una señal de ceda al paso, lo que hace que la digitalización termine (ramal de sentido único), siendo, en este caso, el ramal de entrada principal el que proviene del carril de almacenamiento o espera por tener prioridad en la circulación.

En algunos casos de enlace, según su configuración, pueden existir dudas sobre la caracterización de tramos de ramales entre ramal de entrada/salida y ramal en calzada de doble sentido. El carácter de doble sentido de la calzada prevalecerá sobre la función de entrada/salida, de esta forma:

