PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA ADJUDICACIÓN MEDIANTE PROCEDIMENTO ABIERTO, DEL CONTRATO DE "SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA CREACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL, RESILENCIA CLIMÁTICA Y ANÁLISIS DE CONTAMINACIÓN ASOCIADOS A LA RED DE DRENAJE DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA DE PEAJE AP-8"

Nº EXP.: 035/2026/ARM/AT

INDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 1

2. ENCUADRE GENERAL Y ANTECEDENTES 2

2.1. ENCUADRE GENERAL 2

2.2. ANTECEDENTES 3

2.3. USO DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES 6

3. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONSULTOR ADJUDICATARIO 9

4. ALCANCE DEL CONTRATO DE SERVICIOS 9

4.1. INVENTARIO DE LA RED DE DRENAJE 9

4.2. GENERACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL DE LA RED DE DRENAJE 12

4.3. GENERACIÓN DE UN MODELO HIDRÁULICO 14

4.4. ANALISIS DE ELEMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VULNERABLES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO 16

4.5. MAPA DE ZONAS VULNERABLES POR CONTAMINACIÓN DEL MEDIO HIDRICO 17

5. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS 18

5.1. FASE 1. ANÁLISIS DE LA RED 18

5.2. FASE 2. REALIZACIÓN DE UNA PRUEBA PILOTO 19

5.3. FASE 3. INVENTARIO Y MODELADO HIDRÁULICO DE LA RED 20

5.4. FASE 4. MONITORIZACIÓN DEL SISTEMA 20

5.5. FASE 5. CALIBRACIÓN DEL MODELO HIDRAÚLICO 21

5.6. FASE 6. GENERACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DE LA RED 21

5.7. FASE 8. ANALISIS DE ELEMENTOS VULNERABLES AL CAMBIO CLIMÁTICO 21

5.8. FASE 9. CREACIÓN DE UN MAPA DE ZONAS VULNERABLES POR CONTAMINACIÓN 22

6. ENTREGABLES 22

7. PLAZOS PARA EL DESARROLLO DEL CONTRATO 24

8. INFORMES MENSUALES 28

9. EQUIPO TÉCNICO Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 29

10. MEDIOS MATERIALES MÍNIMOS EXIGIDOS 32

11. SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....33

12. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 36

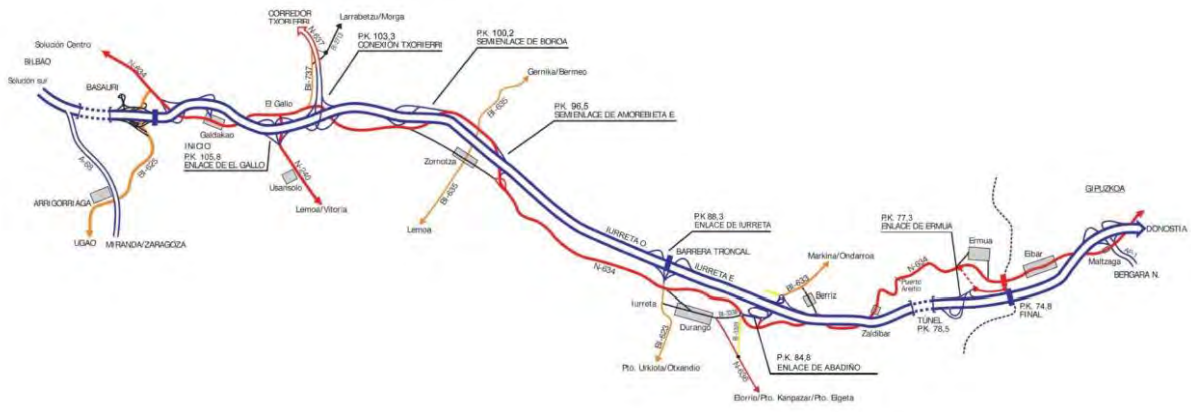
ANEXO Nº 1 REQUERIMIENTOS BIM (EIR) EN CONTRATOS DE OBRAS
SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA CREACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL, RESILENCIA CLIMÁTICA Y ANÁLISIS DE CONTAMINACIÓN ASOCIADOS A LA RED DE DRENAJE DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA DE PEAJE AP-8

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las condiciones técnicas que regirán la contratación de los servicios necesarios para: (i) generar y validar un gemelo digital 3D georreferenciado de la red de drenaje asociada a las infraestructuras viarias de peaje; (ii) detectar, analizar y priorizar activos vulnerables frente al cambio climático, proponiendo soluciones de adaptación y criterios de diseño; y (iii) elaborar un mapa de zonas vulnerables y puntos críticos de contaminación del medio hídrico procedente del tráfico, integrando resultados en el gemelo digital.

El contrato es promovido por Interbiak Bizkaia S.A.M.P. (Interbiak) y se incluye en el ámbito del contrato la AP-8.

La autopista AP-8, con una longitud de 30,92 km, discurre entre el límite del Territorio Histórico de Gipuzkoa y Usansolo (enlace de El Gallo/Urgoiti) afectando a los siguientes municipios: Ermua, Zaldibar, Berriz, Abadiño, Durango, Iurreta, Amorebieta, Lemoa, Bedia y Galdakao.



Localización de los enlaces en la AP-8 en el tramo de Bizkaia

TRAMOS	LONGITUD (KM)
1. E. El Gallo /Urgoiti (P.K. 105,8) – E. Erletxe (P.K. 103,3)	2,47
2. E. Erletxe (P.K. 103,3)– E. Boroa Oeste (P.K. 100,2)	3,13
3. E. Boroa Oeste (P.K. 100,2) – E. Boroa Este (P.K. 99,1)	1,14
4. E. Boroa Este (P.K. 99,1) - E. Amorebieta Este (P.K. 96,5)	2,56
5. E. Amorebieta Este (P.K. 96,5) – E. Iurreta (P.K. 88,3)	8,20
6. E. Iurreta (P.K. 88,3) – E. Abadiño (P.K. 84,8)	3,5
7. E. Abadiño (P.K. 84,8)– E. Ermua (P.K. 77,3)	7,52
8. E. Ermua (P.K.- 77,3) – L.T.H. (Gipuzkoa) (P.K. 74,9)	2,4
TOTAL	30,92

Tabla. Longitud de tramos AP-8

2. ENCUADRE GENERAL Y ANTECEDENTES

2.1. ENCUADRE GENERAL

El contrato es promovido por Interbiak Bizkaia SA.M.P. (Interbiak), empresa pública dependiente 100% de la Diputación Foral de Bizkaia (DFB), la cual comenzó su andadura en 2002, y veinticuatro años después gestiona 51 km de autopistas de peaje de Bizkaia, concretamente la AP-8 que conecta Gipuzkoa con Cantabria, la Variante Sur Metropolitana (VSM) que discurre por el sur del gran Bilbao y los túneles de Artxanda que conectan el centro de Bilbao con la N-637.

Interbiak Bizkaia, como sociedad pública dependiente de DFB viene participando en el desarrollo del Plan de Innovación de Infraestructuras Viarias, aportando su experiencia en esta disciplina. Desde su inicio colabora activamente en la construcción del puzle estratégico de innovación que dibuja dicho plan.

Por ello, la estrategia en innovación se articula mediante dos herramientas que contribuyen al apoyo a la innovación. Por un lado, la Orden Foral del 11 de septiembre de 2020 que habilita la

inclusión de criterios de innovación en todos los contratos del DIDT y sus empresas públicas, y por otro el decreto de subvenciones para la promoción de la innovación en las infraestructuras viarias de Bizkaia.

2.2. ANTECEDENTES

Interbiak desarrolla su actividad en torno a dos ámbitos principales y complementarios. Por un lado, gestiona la explotación, conservación y mantenimiento de las infraestructuras viarias de peaje, incluyendo los sistemas asociados al cobro y a la operación diaria de la red. Por otro, impulsa y promueve actuaciones de nueva infraestructura y mejora de la red existente, abarcando desde las fases de planificación y redacción de proyectos hasta la ejecución y puesta en servicio de las obras. Esta doble función sitúa a Interbiak como agente responsable de la gestión integral del ciclo de vida de las infraestructuras viarias de alta capacidad de Bizkaia.

En este contexto, las infraestructuras viarias se encuentran inmersas en un proceso de transformación profunda, condicionado por la transición energética, la digitalización, la conectividad, la movilidad inteligente y compartida, el vehículo autónomo, la incorporación de nuevos materiales y la necesidad de reducir de forma efectiva los impactos ambientales asociados al transporte. Estos factores configuran un nuevo marco de actuación en el que la movilidad sostenible, inteligente y resiliente constituye una prioridad estratégica para las administraciones y operadores de infraestructuras.

La Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente de la Comisión Europea establece objetivos ambiciosos de reducción de emisiones y de mejora del desempeño ambiental del sistema de transporte para los horizontes 2030 y 2050, articulados en torno a tres pilares: sostenibilidad, inteligencia y resiliencia. En este marco, la modernización de las infraestructuras y la incorporación de soluciones digitales resultan esenciales para optimizar su explotación, mejorar la toma de decisiones y anticipar riesgos derivados de escenarios climáticos y operativos cada vez más exigentes.

Asimismo, la Agencia Europea de Medio Ambiente ha puesto de manifiesto que las emisiones asociadas al transporte han aumentado de forma significativa durante las últimas décadas,

especialmente por el peso del transporte por carretera. Aunque se han producido avances en la eficiencia de los vehículos y en la mejora tecnológica de los sistemas de movilidad, el incremento de la demanda de transporte y de la actividad viaria hace necesario reforzar las medidas orientadas a la reducción de impactos, la mejora de la eficiencia y la adaptación de las infraestructuras al cambio climático.

Entre las líneas de actuación prioritarias destaca la digitalización de las infraestructuras, entendida no solo como una herramienta de representación y gestión de activos, sino también como un soporte para integrar información de campo, modelos hidráulicos, datos ambientales, sistemas de monitorización y criterios de mantenimiento predictivo. La disponibilidad de información estructurada, trazable y actualizable permite avanzar hacia una gestión más eficiente, transparente y orientada al ciclo de vida de la infraestructura.

La adaptación y construcción de infraestructuras sostenibles y resilientes frente al cambio climático constituye, por tanto, un reto técnico y ambiental de primer orden. Su abordaje requiere una visión multidisciplinar que combine ingeniería hidráulica, análisis ambiental, modelización digital, conocimiento del territorio, gestión de activos y colaboración público-privada, incorporando criterios de prevención, anticipación y mejora continua.

El presente contrato se plantea desde estas premisas, con el objetivo de avanzar en el conocimiento, digitalización y gestión de la red de drenaje asociada a la AP-8, incorporando al mismo tiempo el análisis de su comportamiento hidráulico, su vulnerabilidad frente al cambio climático y su posible incidencia sobre el medio hídrico. Todo ello permitirá disponer de una base técnica sólida para priorizar actuaciones, mejorar la conservación de la infraestructura y reducir los impactos ambientales sobre el medio natural.

La estrategia de sostenibilidad de Interbiak se inserta en el ecosistema de innovación de Bizkaia y aborda la infraestructura viaria desde una perspectiva integral, incorporando sus dimensiones territorial, ambiental, social, económica y tecnológica. Su finalidad es conectar el conocimiento técnico y la investigación aplicada con las necesidades reales de explotación, conservación y mejora de la red viaria, favoreciendo el desarrollo de soluciones útiles, escalables y alineadas con los retos actuales de la movilidad sostenible, la seguridad, la adaptación climática y la protección ambiental.

Esta estrategia se apoya en el segundo Plan de Innovación y Sostenibilidad de Infraestructuras Viarias de Bizkaia 2024-2027, impulsado por la Diputación Foral de Bizkaia con la participación de agentes públicos y privados. El plan refuerza la sostenibilidad como eje de actuación y orienta sus objetivos hacia la mejora de las infraestructuras viarias, la incorporación de tecnología, la eficiencia en la gestión, la generación de conocimiento aplicado y la contribución efectiva a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En este marco, el presente contrato se alinea de forma directa con el objetivo estratégico 3 del Plan de Innovación y Sostenibilidad de las Infraestructuras Viarias de Bizkaia 2024-2027, relativo a la innovación tecnológica. En particular, contribuye a la digitalización de las infraestructuras viarias y a la mejora de los procesos de conservación y mantenimiento inteligente, al generar información estructurada, interoperable y orientada a la toma de decisiones.

Para desplegar estos objetivos, el Plan define programas tractores concebidos como instrumentos capaces de acelerar la innovación y generar un efecto multiplicador sobre la sostenibilidad de la red viaria. Su selección responde a su elevado componente innovador, a su capacidad de impacto sobre las líneas de acción priorizadas y a su potencial para transformar la forma en que las infraestructuras se diseñan, conservan, explotan y gestionan a lo largo de todo su ciclo de vida.

Entre estos programas destaca *Resilient Road Mobility*, orientado a reforzar la capacidad de las infraestructuras viarias para anticipar, absorber, adaptarse y recuperarse frente a perturbaciones climáticas, ambientales, tecnológicas u operativas. En un contexto de cambio climático, mayor frecuencia de eventos extremos y creciente complejidad de los sistemas de movilidad, la resiliencia se consolida como un criterio esencial para garantizar la continuidad del servicio, la seguridad de las personas usuarias y la sostenibilidad funcional y ambiental de la red.

La creciente interdependencia entre los componentes físicos de la infraestructura —drenaje, firmes, estructuras, taludes, instalaciones y sistemas de control— y los elementos intangibles vinculados a la información, la operación y la toma de decisiones incrementa la necesidad de disponer de herramientas de análisis y gestión avanzadas. Estas herramientas deben permitir

conocer con precisión el estado de los activos, evaluar su comportamiento ante distintos escenarios, detectar vulnerabilidades y orientar las decisiones de conservación, mantenimiento y adaptación climática.

Desde esta perspectiva, los Principios para Infraestructuras Resilientes promovidos por Naciones Unidas constituyen un marco de referencia para integrar la resiliencia en la planificación, diseño, ejecución, explotación y mantenimiento de las infraestructuras. Estos principios plantean una visión de ciclo de vida basada en el aprendizaje continuo, la protección incorporada desde el diseño, la integración ambiental, el compromiso social, la responsabilidad compartida y la capacidad de transformación adaptativa.

En consecuencia, el presente contrato permite trasladar estos principios al ámbito concreto de la AP-8 mediante cuatro líneas de trabajo complementarias: el conocimiento técnico detallado de la red de drenaje, la creación de un gemelo digital integrado, la modelización hidráulica y de calidad de las aguas, y la monitorización de variables críticas. La integración de estos resultados facilitará la identificación de zonas vulnerables, la priorización de actuaciones y la implantación de una gestión más preventiva, basada en datos y orientada a mejorar la resiliencia climática y ambiental de la infraestructura. Esta orientación técnica enlaza directamente con el uso de tecnologías emergentes como soporte para estructurar, integrar y explotar la información generada durante el contrato.

2.3. USO DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Partiendo de esta necesidad de integrar conocimiento técnico, datos de campo, modelos hidráulicos, monitorización y criterios ambientales, la digitalización de las infraestructuras viarias constituye en la actualidad uno de los ejes estratégicos prioritarios tanto para Interbiak como para el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia. En este contexto, la metodología BIM ha adquirido un protagonismo creciente y se ha consolidado como una herramienta clave para estructurar, gestionar y explotar la información técnica de las infraestructuras a lo largo de su ciclo de vida. Su aplicación

sistemática permite generar modelos digitales coherentes, trazables y reutilizables, que hasta la fecha se han aplicado principalmente en las fases de diseño, construcción y conservación.

Con el fin de consolidar y extender este proceso, Interbiak ha impulsado diversas iniciativas orientadas a la innovación tecnológica, la modernización de la gestión de activos y la mejora de los procesos de conservación y mantenimiento. Entre ellas destaca el proyecto denominado *Digitalización e Implantación de Metodología BIM*, que constituye el marco técnico y metodológico de referencia para los trabajos derivados del presente contrato. En consecuencia, las actuaciones objeto del servicio deberán ser compatibles con los criterios, estándares y entornos digitales ya implantados por Interbiak. Se incluye en el Anexo 1 el enlace al Manual BIM en DIDT e Interbiak

El presente contrato supone un avance adicional en esta estrategia, al trasladar la digitalización al ámbito específico de la red de drenaje de la AP-8 e incorporar, además de la representación geométrica de los activos, información hidráulica, ambiental, operacional y de monitorización. De este modo, el gemelo digital resultante no se concibe únicamente como un repositorio de información, sino como una herramienta activa para el análisis, la planificación, la conservación y la toma de decisiones basada en datos.

Asimismo, los trabajos deberán tomar como referencia el *Manual de Drenaje Sostenible en Carreteras* editado por Interbiak para orientar el análisis de la escorrentía viaria, la evaluación de la calidad de las aguas, la identificación de puntos críticos y la definición de medidas de mitigación y adaptación. La integración de sus criterios en el modelo hidráulico y en el gemelo digital permitirá vincular la digitalización de la infraestructura con una gestión más sostenible del drenaje, alineada con la reducción de impactos sobre el medio hídrico y con la mejora de la resiliencia climática de la red.

En este contexto, los trabajos previstos persiguen los siguientes objetivos principales:

- Completar y mejorar el modelo digital de la red de drenaje de la AP-8, asegurando su integración coherente con los modelos y plataformas corporativas existentes.

- Garantizar la calidad, coherencia, precisión y trazabilidad de la información contenida en el modelo, tanto en su componente geométrica como en sus atributos técnicos y operacionales.

- Fortalecer las capacidades de gestión, conservación y mantenimiento de la infraestructura viaria mediante herramientas digitales orientadas al análisis, seguimiento y priorización de actuaciones.

- Integrar criterios de drenaje sostenible, resiliencia climática y protección del medio hídrico en la gestión digital de la red, incorporando la información procedente del modelo hidráulico, la monitorización y el análisis ambiental.

- Contribuir al avance de la transformación digital de Interbiak y al desarrollo de una cultura de innovación aplicada a la explotación y conservación de infraestructuras viarias.

Para contextualizar adecuadamente el alcance de los trabajos objeto del presente contrato, se resumen a continuación las principales actuaciones de digitalización desarrolladas por Interbiak hasta la fecha:

- **Elaboración de modelos de conservación BIM** de las principales infraestructuras gestionadas por Interbiak, incluyendo la Variante Sur Metropolitana, los Túneles de Artxanda y la autopista AP-8 en su tramo de Bizkaia.

- **Desarrollo y mantenimiento del entorno digital corporativo:** como resultado de las actuaciones anteriores, Interbiak dispone de una plataforma web propia, denominada INTERBIAK_DigitalForalBikia, que centraliza de forma transversal los modelos digitales generados e integra la información disponible sobre la infraestructura gestionada. Esta plataforma incorpora tanto la información derivada de la conservación y mantenimiento ordinarios como aquella que se vaya generando en futuras actuaciones, incluyendo las últimas obras ejecutadas y los nuevos datos asociados a la red de drenaje.

3. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONSULTOR ADJUDICATARIO

Se pondrá a disposición del consultor adjudicatario la documentación disponible relativa a la red de drenaje de la carretera, que incluirá:

- Planos as built de la red de drenaje de la carretera.
- Nubes de puntos georreferenciada de los elementos que integran la carretera.
- Manual BIM editado por DIDT de la DFB.
- Manual de Drenaje Sostenible en Carreteras editado por Interbiak

4. ALCANCE DEL CONTRATO DE SERVICIOS

4.1. INVENTARIO DE LA RED DE DRENAJE

El adjudicatario deberá elaborar el inventario de la red de drenaje existente en el tramo objeto de actuación (AP-8), con el fin de obtener la información de campo necesaria para la posterior generación del gemelo digital y el modelo hidráulico.

Previo a la elaboración de los trabajos el adjudicatario propondrá al responsable del Contrato un plan de trabajos, en el que se indicará la planificación semanal. Este plan deberá ser actualizado semanalmente con un informe de trabajos realizados, incidencias y previsión para la siguiente semana.

Como mínimo, el inventario deberá incluir los siguientes contenidos:

- Alcance del inventario: será necesario realizar un inventario de los siguientes elementos: captaciones, bajantes, cunetas de cabecera y pie, colectores, tuberías, arquetas, pozos, imbornales/sumideros, obras de drenaje transversal, boquillas, marcos, escolleras y protecciones, disipadores, salidas a cauce/medio receptor, balsa/decantador/separador de hidrocarburos si existieran, y cualquier otro elemento asociado a la red.

- Información mínima por elemento: identificador único, tipología, dimensiones principales, material, estado/conservación, conectividad (elemento aguas arriba/aguas abajo), cota de solera y cota de tapa (en cada pozo o sumidero), sentido de flujo, observaciones e incidencias.

- Georreferenciación: sistema de referencia en coordenadas ETRS89 y proyección UTM (Huso 30T)

- Precisión en pozos: Error máximo en planimetría (x,y) menor o igual a 5 cm. Error máximo en altimetría (Z) menor de 2 cm en tapa y 3 cm en la solera.

- Metodología de captura (GNSS, estación total, mobile mapping/escáner, etc.), garantizando la trazabilidad de la calidad geométrica.

- Evidencias: reportaje fotográfico georreferenciado por elemento (mínimo: vista general y detalle), y croquis/levantamientos complementarios cuando sea necesario para describir la geometría real.

- Formatos de entrega de datos topográficos: base de datos/hojas normalizadas (p. ej., Excel/CSV) y capa GIS (p. ej., SHP/GPKG) con geometrías y atributos, así como documentación asociada (memoria metodológica, listado de incidencias y reportaje fotográfico).

- Como mínimo se aportará la siguiente información:

- Pozos: ID_Único, Coordenadas X/Y/Z, Material del pozo (ladrillo, hormigón), Tipo de tapa (fundición, redonda, cuadrada), Estado (Limpio, Atascado, Derrumbado), Diámetro/Medidas de la tapa.

- Tramos: ID_Tramo, Pozo_Inicio, Pozo_Fin, Longitud real, Material (Gres, PVC, Hormigón), Diámetro nominal (mm), Geometría (Circular, Ovoidal), Estado del colector.

- Campaña de inspección: definición de accesos, seguridad y señalización, e inspección CCTV de tramos enterrados. El paso de cámaras se realizará de forma selectiva en aquellos puntos o tramos que hayan sido previamente identificados como problemáticos por la

explotación de la infraestructura o que resulten críticos tras el análisis previo de la red, incluyendo la revisión de la documentación disponible, incidencias históricas, condiciones hidráulicas, accesibilidad y estado aparente de los elementos. Se definirán los criterios de selección de tramos y la codificación de defectos.

- Formatos de entrega de archivos de vídeo: Formato digital estándar (.MP4 o .AVI), grabados de pozo a pozo. No se aceptarán archivos que mezclen varios tramos. El nombre del archivo debe coincidir con el código del tramo (ej. TRAMO_P01_P02.mp4).

- Informes de inspección del paso de cámara: Un informe en PDF por cada tramo que incluya fotos fijas de los defectos más graves encontrados (grietas, acometidas penetrantes, raíces), indicando el metro exacto donde se localizan y su código según la norma UNE-EN 13508-2.

- Control de calidad: procedimiento de revisión, detección de incoherencias (topología, cotas, duplicidades), criterios de aceptación/rechazo, y entrega de un informe de calidad con métricas de completitud y precisión.

- Preferentemente se utilizarán formatos de archivo soportados por software libre (Open Source) y en todo caso, deberán estar suficientemente documentados. El contratista proporcionará la documentación correspondiente de definición de los formatos de archivo de toda la información que se entregue.

- En el caso de no utilizarse software libre, el adjudicatario deberá proporcionar una licencia de uso por tiempo ilimitado a nombre del Interbiak para todos los productos necesarios para la explotación de los datos entregados.

A continuación, se indican los medios mínimos con los que se deberán contar para la realización del inventario:

- Herramientas de apertura: Obligación de contar con ganchos, extractores mecánicos de tapas magnéticos y detectores de gases (H2S, CO, O2) por seguridad.

- Limpieza hidrodinámica previa: la limpieza y desatasco puntual mediante camión de impulsión de agua a alta presión se realizará únicamente en aquellos pozos, tramos o puntos de la red que presenten sedimentos, obstrucciones o limitaciones para la toma de datos y que hayan sido detectados como problemáticos por la explotación de la infraestructura o por el análisis previo de la red. La explotadora de la AP-8 realiza una limpieza anual, por lo que la previsión de estas actuaciones será acotada y justificada.

- Paso de cámaras: el equipo de CCTV deberá tener calidad suficiente y estar adaptado al diámetro del tubo.

- Equipo tractorizado: Para a partir de 200 mm de diámetro, la cámara debe ir montada sobre un carro tractorizado teledirigido.

- Cabezal rotativo y zoom: El cabezal de la cámara debe ser oscilofiratorio (giro continuo de 360º y rotación) para poder enfocar directamente las juntas de los tubos, las conexiones de acometidas y las fisuras.

- Medición de pendiente: La cámara debe incorporar un inclinómetro digital continuo para registrar el perfil de pendientes del colector y detectar contrapendientes o zonas de sedimentación (aguas estancadas).

- Iluminación y resolución: Iluminación LED regulable para evitar reflejos en el agua y resolución mínima en Alta Definición (HD - 1080p).

- Equipos de topografía, escáner estático, etc.

4.2. GENERACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL DE LA RED DE DRENAJE

El objeto de los presentes trabajos consiste en la generación del modelo digital BIM de la red de drenaje de la autopista AP-8, gestionada por Interbiak, a partir de un inventario de campo previamente ejecutado sobre dicho corredor viario.

El inventario de campo de la AP-8 se ejecutará en la fase previa y a partir de dicho inventario, el adjudicatario procederá a la modelización BIM de la totalidad de los elementos que componen la red de drenaje de la AP-8, generando el correspondiente gemelo digital que habrá de integrarse en la plataforma INTERBIAK_DigitalForalBikia conforme a los estándares y criterios definidos por la propiedad en el proyecto de referencia "Digitalización e Implantación de Metodología BIM". Dado que la AP-8 cuenta ya con un modelo de conservación BIM desarrollado en el marco de las actuaciones descritas en el apartado anterior (incluyendo el drenaje), los trabajos objeto del presente contrato deberán ser coherentes con dicho modelo preexistente, garantizando la consistencia del entorno digital en su conjunto.

Los modelos generados deberán cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos:

- Fidelidad geométrica y semántica: cada elemento de drenaje modelado recogerá con exactitud análoga a la de los modelos de conservación preexistentes su geometría, posición, tipología e identificador relevante, tal y como figuren en el inventario de campo de la AP-8.

- Estructuración conforme a estándares BIM: los modelos se estructurarán de acuerdo con los niveles de información y requisitos de intercambio definidos por la propiedad, garantizando su interoperabilidad con las plataformas y herramientas existentes, y en particular con el modelo de conservación de la AP-8 ya integrado en el entorno digital corporativo.

- Integración con el gemelo digital: los elementos modelados se incorporarán al entorno digital de INTERBIAK, complementando el gemelo digital de la AP-8 ya existente y posibilitando su consulta, visualización y gestión desde la plataforma corporativa de forma unificada.

Adicionalmente, y como parte diferencial de los presentes trabajos, los elementos modelados deberán quedar integrados con la base de datos correspondiente a los sistemas de control y monitorización instalados o que pudieran instalarse en el futuro sobre la red de drenaje de la AP-8. Esta integración permitirá asociar a cada elemento del modelo la información operacional procedente de los dispositivos de control vinculados, posibilitando la consulta de alarmas,

alertas y estados operacionales directamente desde el gemelo digital. De este modo, el modelo no actuará únicamente como representación geométrica y documental de la infraestructura, sino como herramienta activa de gestión, capaz de reflejar el estado funcional de la red de drenaje de la AP-8 y de los equipos asociados, contribuyendo así a una gestión más eficiente, predictiva y orientada al mantenimiento basado en condición.

4.3. GENERACIÓN DE UN MODELO HIDRÁULICO

El objeto de esta tarea es la creación de un modelo matemático de la red de drenaje. El trabajo incluirá las siguientes tareas básicas, además de otras auxiliares para poder desarrollar estas adecuadamente:

Estudio pluviométrico

- Caracterización de los impactos del Cambio Climático en el régimen pluviométrico local para distintos escenarios de emisiones (RCP).
- Identificación de episodios pluviométricos de la serie histórica representativos de lluvias ordinarias y de lluvias torrenciales.
- Análisis estadístico de la serie histórica para la definición de curvas-intensidad duración, asociadas a distintas probabilidades de no-excedencia.
- Definición de lluvias de diseño representativas de eventos ordinarios y torrenciales en escenarios futuros con cambio climático.

Modelización hidrológico-hidráulica y de calidad de aguas

- Elaboración de un modelo hidrológico-hidráulico representativo de la geometría construida, con módulo de calidad para estimación de caudales y concentraciones de contaminantes en distintos puntos del sistema de drenaje y en el efluente al medio receptor.

- Estimación de las cargas de contaminantes esperables en las distintas superficies viarias a partir de referencias bibliográficas como el Manual de Drenaje Sostenible en Carreteras (Bizkaia Interbiak; 2025).

Monitorización del sistema y calibración del modelo hidráulico

- Elaboración de un plan de monitorización que defina las variables climatológicas, hidráulicas y de calidad de agua de interés, los puntos de instalación y el instrumental y equipos necesarios, que contemplará, como mínimo, los equipos descritos en los siguientes puntos.

- Instalación y seguimiento de al menos 3 estaciones meteorológicas para monitorización de variables meteorológicas relevantes en el ámbito objeto de estudio.

- Instalación y seguimiento de al menos 10 sensores de nivel para monitorización de calados circulantes en distintos puntos del ámbito.

- Instalación y seguimiento de al menos 5 sondas multiparamétricas con módulos de medición de pH, turbidez y conductividad eléctrica.

- Instalación y seguimiento de al menos 5 tomamuestras automáticos para monitorización de la calidad de las aguas en distintos puntos del ámbito.

- Instalación de los elementos necesarios para la transmisión de los datos en tiempo y creación de una plataforma de visualización de medidas de forma telemática.

- Calibración del modelo hidráulico a partir de las medidas de campo relativas al caudal circulante y al volumen trasegado en distintos puntos de la infraestructura.

- Calibración del modelo de calidad a partir de mediciones de los contaminantes arrastrados por la escorrentía en distintos puntos de la infraestructura.

4.4. ANALISIS DE ELEMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VULNERABLES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático está transformando los patrones de precipitación en todo el mundo y aumentando tanto la frecuencia como la intensidad de los eventos extremos. Esto supone un gran desafío para la ingeniería y la gestión de los recursos hídricos, ya que las estructuras e infraestructuras se diseñan, por lo general, en función de periodos de retorno determinados, que son intervalos estimados de recurrencia de eventos como tormentas intensas o inundaciones.

Estos periodos de retorno se calculan a partir de registros históricos, asumiendo que el clima permanece constante. Sin embargo, el cambio climático altera esa estabilidad histórica, lo que implica que las proyecciones de precipitaciones basadas en periodos de retorno tradicionales podrían resultar insuficientes o imprecisas.

Todo esto nos plantea la necesidad de adaptar los métodos de cálculo y planificación de periodos de retorno, incorporando datos actualizados y modelos que contemplen escenarios futuros, en lugar de depender únicamente de registros históricos.

Por lo tanto, el objeto de esta tarea es la identificación de los elementos vulnerables de la infraestructura frente al cambio climático.

- Comparación de los datos recabados durante la monitorización con los requisitos de las Medidas Mínimas para el Tratamiento de la Escorrentía Pluvial (MM5) y para el Control Hidráulico (MM6) recogidos en el documento Manual de Drenaje Sostenible en Carreteras (Bizkaia Interbiak; 2025) entre otros.

- Desarrollo de simulaciones adicionales con lluvias de diseño que contemplen eventuales variaciones por Cambio Climático.

- Establecimiento de un sistema de indicadores hidráulicos y de calidad de aguas que permita identificar puntos críticos en la infraestructura.

- Evaluación de impactos potenciales sobre la red de drenaje

- Elaboración de mapas con información de la amenaza en su situación actual y en distintos escenarios temporales futuros. Se trabajará para ello con escenarios de medio y largo plazo y distintos RCP. (como mínimo se estudiarán los RCP 4.5 y 8.5)

- Cuantificación de la vulnerabilidad del activo una vez se haya identificado su nivel de exposición, sensibilidad y su capacidad de adaptación.

- Evaluación del riesgo en base a la probabilidad y la gravedad del impacto en el activo.

Para el desarrollo de todo lo expuesto anteriormente, se deberá entregar una metodología previa que deberá ser aprobada por la persona Responsable del contrato.

A partir de la evaluación del riesgo, se presentará un plan de adaptación con la finalidad de priorizar si las actuaciones necesarias requieren una atención inmediata o más a largo plazo. En las propuestas de medidas de adaptación se priorizarán las soluciones basadas en la naturaleza (SBN).

4.5. MAPA DE ZONAS VULNERABLES POR CONTAMINACIÓN DEL MEDIO HIDRICO

La evaluación de la vulnerabilidad considera el impacto de la escorrentía viaria en función de las características intrínsecas de la masa de agua en la que se produce la descarga.

Permite identificar los criterios hidrológicos, químicos, ecológicos y geológicos que hacen que un medio receptor sea más o menos vulnerable a la misma descarga de escorrentía en comparación con otro.

El objetivo de esta fase es identificar y cartografiar los tramos de carretera con mayor riesgo de impactar negativamente en el estado de las masas de agua superficiales y subterráneas.

El adjudicatario elaborará un inventario de los puntos de vertido ligado al modelo BIM integrando la información disponible en Interbiak y en las autorizaciones vigentes del organismo de cuenca.

Dicho inventario recogerá, como mínimo, la tipología del punto (vertido autorizado, alivio en red unitaria, alivio pluvial, emergencia), su localización, cuenca de aportación asociada, elementos existentes de retención o pretratamiento cuando los hubiera, y los condicionantes relevantes del medio receptor.

El proyectista debe consultar los datos de la red de seguimiento para establecer la línea base de la evaluación y las características de la masa de agua (niveles de fondo naturales, tendencias, etc.). Las principales estaciones pertenecen a los Organismos de Cuenca y pueden consultarse mediante las herramientas públicas NABIA y UBEGI.

El estudio debe alinearse con la Directiva Marco del Agua (DMA) para alcanzar el "buen estado" de las aguas y reducir el impacto ambiental de la red viaria.

El consultor debe aplicar un enfoque basado en el análisis de riesgos, siguiendo cuatro fases: fuente, vía, receptor y sistemas de mitigación.

Los resultados deben traducirse en un mapa de vulnerabilidad con codificación cromática (semáforo)y una propuesta de acciones y medidas que contribuyan a mejorar el desempeño del sistema y a cumplir con las Medidas Mínimas marcadas por el Manual de Drenaje Sostenible en Carreteras (Bizkaia Interbiak; 2025).

5. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

5.1. FASE 1. ANÁLISIS DE LA RED

Esta fase comprende los trabajos iniciales:

- Reunión de lanzamiento. ~~Firma del acta de inicio de los trabajos~~.
- Entrega del PAC
- Análisis del entorno de colaboración
- Análisis de los datos existentes de la red para realizar una propuesta de trabajos.

- Planteamiento de programa de trabajos

5.2. FASE 2. REALIZACIÓN DE UNA PRUEBA PILOTO

Con el fin de asegurar el correcto resultado final de los trabajos, se realizará una prueba piloto sobre un tramo de la AP-8. El adjudicatario presentará una propuesta del tramo a desarrollar, valorando su representatividad, superficie mínima, escalabilidad, etc. y deberá ser aprobado por la persona Responsable del contrato.

Para ello, esta fase comprende los siguientes trabajos:

- Propuesta de la metodología para realización del inventario
- Realización del inventario.
- Redacción del BEP que recoja la estrategia a seguir para la modelización de la red de drenaje.
- Generación de un modelo digital
- Integración del modelo BIM al modelo digital de Interbiak
- Integración del gemelo digital con la base de datos correspondiente
- Generación de un modelo hidráulico de la red
- Estimación de caudales y concentraciones de contaminantes en distintos puntos del sistema de drenaje y en el efluente al medio receptor.
- Estimación de las cargas de contaminantes esperables en las distintas superficies viarias a partir de referencias bibliográficas como el Manual de Drenaje Sostenible en Carreteras (Bizkaia Interbiak; 2025).

Para iniciar los trabajos de monitorización del sistema y calibración del modelo hidráulico, es necesario que la persona Responsable del contrato revise y apruebe previamente la prueba piloto desarrollada.

5.3. FASE 3. INVENTARIO Y MODELADO HIDRÁULICO DE LA RED

En esta fase se realizará el inventario y modelado (Modelo BIM) de la red completa que permita establecer criterios para elaborar el plan de monitorización del sistema.

5.4. FASE 4. MONITORIZACIÓN DEL SISTEMA

Una vez aprobada la prueba piloto y realizado el modelado hidráulico completo de la red, se realizará un plan de monitorización que defina las variables climatológicas, hidráulicas y de calidad de agua de interés, los puntos de instalación y el instrumental y equipos necesarios.

Este plan de monitorización deberá ser revisado y aprobado por la persona Responsable del contrato.

La duración del mismo deberá ser al menos de 12 meses para considerarse representativo y se realizarán por lo menos 6 eventos al año con 3 muestras por evento, lo cual permite observar la evolución de la contaminación en el tiempo

Tras el visto bueno del mismo, se llevará a cabo la campaña aprobada que conlleva las siguientes tareas como mínimo:

- Instalación de los equipos
- Toma de muestras (parámetros no biológicos (metales pesados, hidrocarburos y nutrientes y parámetros biológicos)
- Recogida de datos de monitorización e interpretación de resultados con una duración de al menos 1 año.

- Elaboración de informes de seguimiento trimestral
- Resolución de incidencias durante la instalación y la campaña.
- Creación de una plataforma de visualización y descarga de datos de la monitorización en tiempo real, o en su caso la integración con la *Oficina del dato* de Interbiak.

5.5. FASE 5. CALIBRACIÓN DEL MODELO HIDRAÚLICO

En esta fase se realizará la calibración a partir de las mediciones de campo tanto para el caudal como para los contaminantes arrastrados por la escorrentía en distintos puntos de la infraestructura.

5.6. FASE 6. GENERACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DE LA RED

Como se ha descrito en el alcance del contrato, el adjudicatario procederá a la modelización BIM de la totalidad de los elementos que componen la red de drenaje de la AP-8, generando el correspondiente gemelo digital que habrá de integrarse en la plataforma INTERBIAK_DigitalForalBikia.

Adicionalmente, los elementos modelados deberán quedar integrados con la base de datos correspondiente a los sistemas de control y monitorización instalados o que pudieran instalarse en el futuro sobre la red de drenaje de la AP-8.

5.7. FASE 8. ANALISIS DE ELEMENTOS VULNERABLES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Esta fase está orientada a la detección y análisis de activos de la red de drenaje vulnerables frente al cambio climático con objeto de diseñar soluciones que permitan adaptar las infraestructuras actuales (resiliencia) y diseñar los nuevas bajo los nuevos criterios.

5.8. FASE 9. CREACIÓN DE UN MAPA DE ZONAS VULNERABLES POR CONTAMINACIÓN

Esta fase está orientada a la obtención de un mapa de las zonas vulnerables y puntos críticos de contaminación del medio hídrico procedentes de las emisiones del tráfico de las infraestructuras viarias de Interbiak.

Para ello, el proyecto analizará estos puntos en el escenario actual y en el escenario futuro con cambio climático.

Además, se realizará una Propuesta de acciones y medidas que contribuyan a mejorar el desempeño del sistema y a cumplir con las Medidas Mínimas marcadas por el Manual de Drenaje Sostenible en Carreteras (Bizkaia Interbiak; 2025).

6. ENTREGABLES

El adjudicatario deberá entregar, como mínimo, la siguiente documentación y entregables, en formato digital y editable, garantizando su trazabilidad, reutilización y compatibilidad con los sistemas de Interbiak:

- Inventario de la red de drenaje y base de datos asociada, con evidencias de campo, conforme a los requisitos del pliego.
- Modelo hidráulico editable y funcional de la red de drenaje, incluyendo el estudio pluviométrico, la modelización hidrológico-hidráulica y de calidad de aguas, y la documentación técnica necesaria para su explotación y actualización.
- Exportación del modelo a formato interoperable con software de licencia libre (EPA-SWMM) para permitir su futura explotación y actualización por Interbiak, en la medida en que sea técnicamente viable sin pérdida relevante de funcionalidad, documentando las limitaciones de conversión si las hubiera.

- Modelo digital BIM de la red de drenaje de la autopista AP-8 y su integración como gemelo digital en la plataforma INTERBIAK_DigitalForalBikia, conforme a los estándares BIM corporativos (incluyendo BEP y criterios de interoperabilidad).

- Plataforma de visualización y descarga de datos de monitorización en tiempo real (cuando proceda), incluyendo el volcado/estructura de datos, criterios de acceso y documentación mínima para su operación, o en su caso la integración con la *Oficina del dato* de Interbiak.

- Informe de seguimiento trimestral de la monitorización del sistema.

- Informe de calibración del modelo hidráulico y del módulo de calidad, basado en las mediciones de campo (caudales, niveles y calidad/contaminantes), incluyendo metodología, periodos/eventos utilizados, criterios y métricas de ajuste, resultados obtenidos, análisis de incertidumbre y limitaciones, y ficheros/escenarios de calibración asociados.

- Estudio de vulnerabilidad de los elementos de la infraestructura frente al cambio climático (diagnóstico, indicadores y priorización) y propuesta de medidas de adaptación, priorizando soluciones basadas en la naturaleza.

- Mapa de zonas vulnerables y puntos críticos por contaminación del medio hídrico, incluyendo el inventario de puntos de vertido asociado al modelo BIM, análisis de contaminantes objetivo y propuesta de acciones y medidas de mitigación.

- Resumen ejecutivo y video maquetado de 1 m de duración (euskera/castellano) para divulgación pública si es solicitado expresamente por la Dirección del contrato.

Toda la documentación se entregará en formato digital, por lo que no son necesarias copias en papel.

7. PLAZOS PARA EL DESARROLLO DEL CONTRATO

El plazo estimado para el desarrollo de los trabajos objeto del presente contrato será de **treinta y tres (30) meses**, contados a partir de la firma del acta de inicio. Dicho plazo incluye la ejecución de los trabajos técnicos, la implantación y seguimiento de la campaña de monitorización, la calibración del modelo, el análisis de resultados y la elaboración de los informes y entregables asociados.

La programación deberá entenderse como una **planificación de referencia**, susceptible de ajuste por motivos técnicos justificados o por necesidades derivadas de la explotación de la infraestructura, sin que ello suponga alteración del alcance de los trabajos. En todo caso, el adjudicatario deberá mantener actualizado el cronograma de ejecución e identificar las actividades críticas, los hitos de aprobación y las relaciones de dependencia entre tareas.

Con carácter general, determinadas actividades podrán desarrollarse de forma **parcialmente solapada** para optimizar los plazos, siempre que se garantice la coherencia técnica de los resultados. En particular, la definición del plan de monitorización podrá apoyarse en los resultados preliminares del inventario y del modelo hidráulico; asimismo, la producción de informes podrá realizarse de forma progresiva durante la campaña de seguimiento. No obstante, el inicio de la monitorización sistemática quedará condicionado a la aprobación previa de la prueba piloto y del plan de monitorización por la persona Responsable del contrato.

A efectos de programación, se establece el siguiente desglose orientativo de tareas principales:

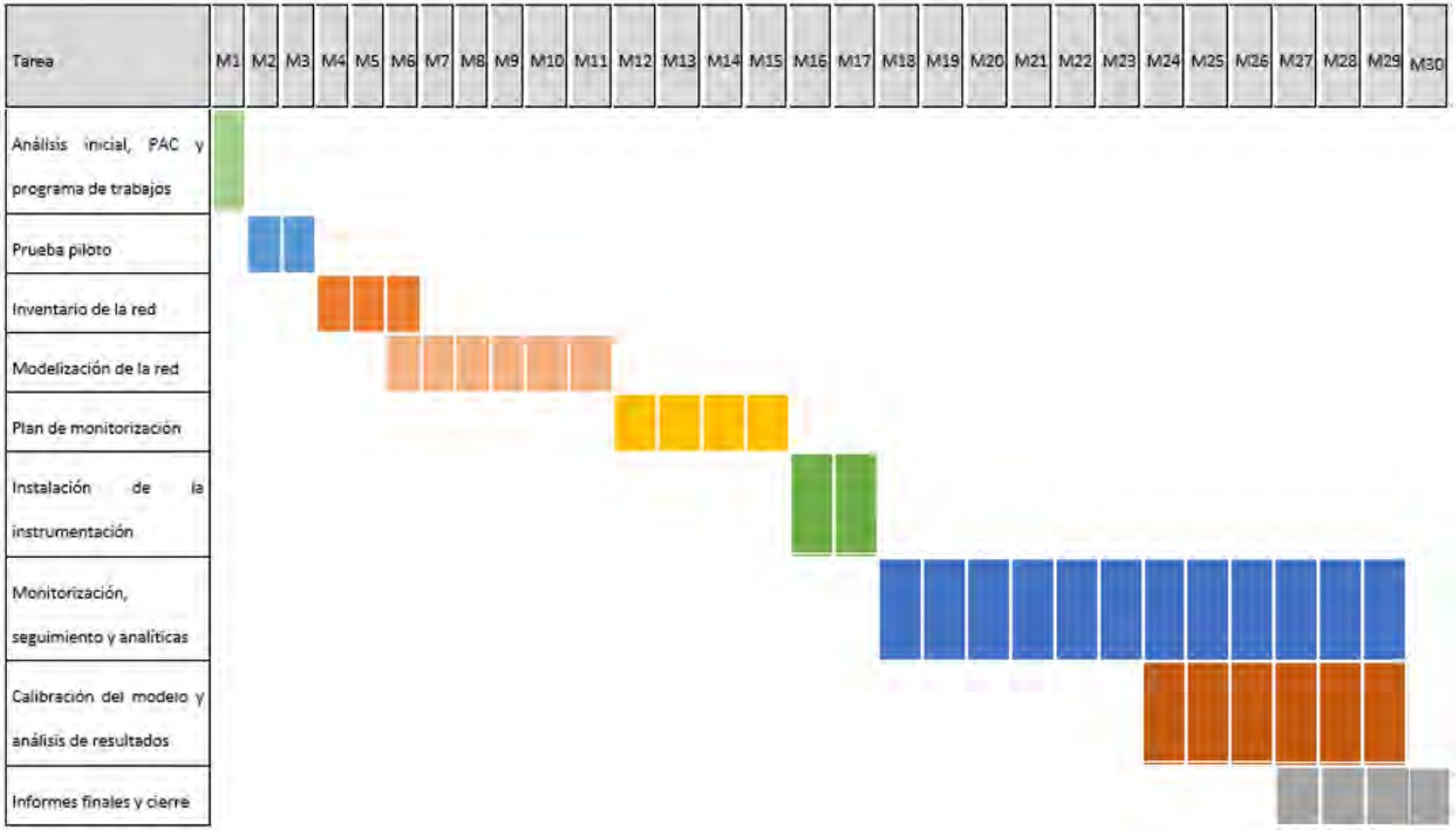
TAREA PRINCIPAL	CONTENIDO ASOCIADO DEL PLIEGO	DURACIÓN ESTIMADA	OBSERVACIONES DE PLANIFICACIÓN
Análisis inicial, PAC y programa de trabajos	Fase 1. Análisis de la red (apartado 5.1)	1 mes	Incluye reunión de lanzamiento, acta de inicio, análisis del entorno de colaboración y planificación detallada.
Prueba piloto	Fase 2. Realización de una prueba piloto (apartado 5.2)	2 meses	Incluye metodología de inventario, inventario piloto, BEP, modelo digital piloto, integración inicial y modelo

TAREA PRINCIPAL	CONTENIDO ASOCIADO DEL PLIEGO	DURACIÓN ESTIMADA	OBSERVACIONES DE PLANIFICACIÓN
			hidráulico piloto. Requiere validación expresa.
Inventario de la red de drenaje	Fase 3. Inventario de la red (apartados 4.1 y 5.3)	3 meses	Comprende el inventario completo de la red, campañas de campo, estructuración de bases de datos y control de calidad de la información levantada.
Modelización de la red de drenaje	Fase 3. Modelización hidráulica y gemelo digital (apartados 4.2, 4.3 y 5.3)	6 meses	Incluye estudio pluviométrico, desarrollo del modelo hidráulico de referencia y generación del gemelo digital. Se solapa un único mes con la fase de inventario para aprovechar los primeros resultados de campo.
Plan de monitorización	Fase 4. Monitorización del sistema (definición previa), apartado 4.3	4 meses	Incluye definición de variables, puntos de control, instrumentación, comunicaciones y plataforma de visualización. Se desarrollará una vez finalizada la modelización de la red y previamente a la implantación de los equipos.
Instalación de la instrumentación	Fase 4. Monitorización del sistema (implantación), apartado 4.3	2 meses	Comprende suministro, implantación, pruebas de funcionamiento, transmisión de datos y puesta en marcha de estaciones y sensores. Comenzará una vez aprobado y concluido el plan de monitorización.
Monitorización, seguimiento y analíticas	Fase 4. Monitorización del sistema (campaña), apartados 4.3 y 5.4	12 meses	Incluye toma de datos, muestreos, analíticas, mantenimiento de equipos, resolución de incidencias e informes trimestrales. Comenzará una vez finalizada la instalación de los equipos.
Calibración del modelo y análisis de resultados	Fase 5. Calibración del modelo hidráulico (apartado 5.5),	6 meses	Se iniciará en los tres últimos meses de la campaña de monitorización, de modo que exista base suficiente de datos

TAREA PRINCIPAL	CONTENIDO ASOCIADO DEL PLIEGO	DURACIÓN ESTIMADA	OBSERVACIONES DE PLANIFICACIÓN
	Fase 7/8 y Fase 9 (apartados 4.4 y 4.5)		medidos y el solape entre ambas tareas quede limitado a tres meses. Incluye ajuste del modelo hidráulico y de calidad, simulaciones con escenarios climáticos, análisis de vulnerabilidad y definición de medidas.
Producción de informes de resultados y cierre	Apartado 6. Entregables y cierre del contrato	4 meses	Incluye consolidación documental, informes finales, entrega de modelos, cartografía de vulnerabilidad, propuesta de medidas y cierre técnico-administrativo.

De forma orientativa, la secuencia temporal de los trabajos podrá organizarse del siguiente modo: **Mes 1**, análisis inicial y arranque; **Meses 2 a 3**, prueba piloto; **Meses 4 a 6**, inventario de la red; **Meses 6 a 11**, modelización de la red; **Meses 12 a 15**, definición del plan de monitorización; **Meses 16 a 17**, instalación de la instrumentación; **Meses 18 a 29**, campaña de monitorización, seguimiento y analíticas; **Meses 24 a 29**, calibración del modelo y análisis de resultados; y **Meses 27 a 30**, redacción de informes finales, integración de resultados y cierre del contrato. En esta programación, el inventario y la modelización de la red únicamente se solapan durante un mes, la instalación de la instrumentación comienza una vez finalizado el plan de monitorización, la monitorización se inicia tras la implantación de los equipos, la calibración arranca en los tres últimos meses de la campaña de monitorización y el cierre documental se completa dentro del plazo total de treinta meses.

Cronograma orientativo de ejecución



La tabla anterior representa un **cronograma orientativo tipo Gantt** de **treinta y tres (30) meses**, en el que las celdas sombreadas identifican los meses previstos de ejecución de cada tarea principal. Su contenido deberá concretarse y actualizarse por el adjudicatario al inicio del contrato, detallando subtareas, entregables parciales, hitos de validación y posibles ajustes derivados del desarrollo real de los trabajos.

Con independencia de esta distribución orientativa, el adjudicatario deberá presentar, dentro del plazo fijado en el contrato, un **cronograma detallado** que identifique las tareas, subtareas, hitos de entrega y puntos de validación por parte de Interbiak. Entre los hitos de aprobación mínima deberán contemplarse, al menos, los siguientes: aprobación del PAC y del programa de trabajos, validación de la prueba piloto, aprobación del plan de monitorización, aceptación de la implantación de la instrumentación, conformidad de los informes de seguimiento y aceptación de los entregables finales.

En caso de que, durante la ejecución, se detecten incidencias que puedan comprometer el cumplimiento del plazo total previsto, el adjudicatario deberá comunicarlo de forma inmediata a la Dirección del contrato, proponiendo las medidas correctoras oportunas y la reprogramación parcial de las actividades afectadas, sin perjuicio de las obligaciones contractuales asumidas.

8. INFORMES MENSUALES

El consultor adjudicatario deberá preparar informes mensuales de la situación de los trabajos.

Estos informes se presentarán a la dirección del proyecto en los primeros diez días de cada mes, y contendrán una relación detallada de los trabajos realizados en el mes anterior, y una previsión para el mes en cuestión; así como un histórico de los mismos que asegure la trazabilidad de las tareas realizadas. Deberá también incorporar un cronograma actualizado, e información relativa al cumplimiento del plazo y a las tareas críticas que pudieran afectarlo.

Cuanto menos, los informes tratarán los siguientes aspectos:

- Antecedentes administrativos del contrato.
- Descripción general del proyecto.
- Estado de ejecución del proyecto:
- Seguimiento de los hitos de la planificación.
- Trabajos realizados en el mes.
- Previsión de trabajo para el mes siguiente.
- Tareas críticas que precisen de un seguimiento específico.
- Seguimiento económico del contrato.
- Seguimiento del plazo del contrato: Cronograma actualizado de los trabajos.
- Documentación gráfica y técnica de interés.

9. EQUIPO TÉCNICO Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

La empresa adjudicataria deberá disponer, durante toda la vigencia del contrato, de un equipo técnico multidisciplinar, suficientemente capacitado para afrontar con solvencia técnica y operativa todas las tareas recogidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas. El campo exigido deberá cubrir las funciones críticas para la correcta ejecución del contrato, garantizando la coordinación entre especialidades, la calidad técnica de los productos entregables y la adecuación funcional a los objetivos establecidos. A continuación, se detallan los perfiles funcionales mínimos que deberá incluir el equipo técnico:

- El Responsable del Servicio asumirá la dirección general del contrato, siendo el principal interlocutor con la Administración. Será el responsable de la planificación global de los trabajos, la supervisión técnica de todas las fases del proyecto, la validación de entregables, la coordinación del equipo técnico, así como del aseguramiento del

cumplimiento de los plazos y objetivos definidos. Titulación de ingeniería de caminos, canales y puertos o equivalente; de 20 años de experiencia en la redacción de estudios y planes de drenaje urbano y experiencia en cálculos hidráulicos.

- El Ingeniero Modelador Principal liderará el desarrollo del modelo hidráulico del sistema de drenaje. Será el responsable de la definición metodológica del modelo, su estructuración técnica, la integración y validación de datos, la calibración del comportamiento hidráulico del sistema y la ejecución de simulaciones bajo distintos escenarios, coordinando a los técnicos que intervienen en esta fase y garantizar que el modelo constituya una herramienta fiable y eficaz. Titulación de ingeniería de caminos, canales y puertos, o equivalente; de 10 años de experiencia en labores de caracterización, modelización de redes de drenaje y cálculos de hidráulica.

- El Ingeniero Modelador de Apoyo prestará soporte técnico en las tareas relacionadas con la modelización hidráulica (preparación y depuración de datos de entrada, ejecución de simulaciones, análisis de resultados y revisión de parámetros de calibración), colaborando asimismo en la redacción de la documentación técnica asociada al modelo. Titulación de ingeniería de caminos, canales y puertos o de grado medio (con titulación de Ingeniería Técnica o Grado de obras públicas, Ingeniería Técnico o Grado de Minas, Industrial); de 5 años de experiencia en labores de caracterización, modelización de redes de drenaje y cálculos de hidráulica.

- El Técnico Especialista en análisis de datos de la campaña de la monitorización e interpretación de resultados. Titulación de ingeniería de caminos, canales y puertos o de grado medio (con titulación de Ingeniería Técnica o Grado de obras públicas, Ingeniería Técnico o Grado de Minas), Ingeniero Industrial o Ingeniero Ambiental; de 5 años de experiencia en labores de caracterización, modelización de redes de drenaje y cálculos de hidráulica.

- Responsable BIM, Titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos o equivalente, con experiencia de 15 años en el ejercicio profesional y 10 años en el ámbito BIM, con capacidades de BIM Manager y experiencia demostrable en la aplicación de la metodología BIM y en la elaboración y gestión de modelos BIM de

infraestructuras viarias. Será el responsable de liderar la implantación de la metodología BIM en el proyecto, definir los estándares, protocolos y flujos de trabajo colaborativos, redactar y supervisar el Plan de Ejecución BIM (BEP) y coordinar a los técnicos BIM, garantizando la calidad, coherencia e interoperabilidad de los modelos conforme a los requisitos de INTERBIAK y a la normativa aplicable.

- Técnico BIM, Titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos o de Grado Medio (con titulación de Ingeniería Técnica o Grado en Obras Públicas, Ingeniería Técnica o Grado en Minas o equivalentes), con experiencia de 10 años en el ejercicio profesional y 5 años en el ámbito BIM, con experiencia demostrable como técnico BIM en instalaciones asociadas al ámbito de las carreteras. Será responsable del desarrollo y mantenimiento de los modelos BIM de su disciplina conforme a las directrices del Plan de Ejecución BIM, asumiendo la modelización geométrica y paramétrica, la incorporación de la información asociada, la generación de la documentación gráfica derivada del modelo y la participación en los procesos de coordinación y control de calidad bajo la supervisión del Responsable BIM.

- Analista programador, Titulación de Ciclo Formativo de Grado Superior en una rama vinculada al desarrollo informático, con 5 años de experiencia en el desarrollo de aplicaciones informáticas. Será responsable del análisis, diseño y programación de las herramientas y soluciones de automatización necesarias para dar soporte a los flujos de trabajo BIM del proyecto, incluyendo el desarrollo de scripts, plug-ins y utilidades para la automatización de tareas de modelización, la extracción y tratamiento de datos, la integración entre plataformas BIM y otras herramientas (bases de datos, GIS, sistemas de gestión documental) y la generación automatizada de entregables.

- El Técnico Especialista en Trabajos de Campo tendrá a su cargo la ejecución de las campañas de recogida de datos en terreno, incluyendo la planificación de los trabajos de topografía e inspecciones de red, toma de muestras, caracterización de vertidos y validación de datos aportados por el cliente, garantizando la obtención de información primaria fiable para la calibración del modelo y el diagnóstico funcional. Titulación de ingeniería de caminos, canales y puertos o de grado medio (con titulación de Ingeniería

Técnica o Grado de obras públicas, Ingeniería Técnico o Grado de Minas), Ingeniero Industrial; de 5 años de experiencia en labores de monitorización.

Todos los perfiles deben actuar de forma coordinada, con una asignación clara de funciones y responsabilidades, durante la duración del contrato. La estructura del equipo deberá asegurar una respuesta ágil y técnicamente solvente ante las distintas exigencias del contrato.

10.MEDIOS MATERIALES MÍNIMOS EXIGIDOS

La empresa adjudicataria deberá disponer, durante toda la vigencia del contrato, de los medios materiales, equipos y recursos técnicos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos objeto del presente Pliego, en las condiciones de seguridad, fiabilidad y calidad requeridas. Dichos medios deberán ser propios o estar disponibles mediante compromiso de disposición, y mantenerse plenamente operativos durante la ejecución del contrato. Como mínimo, la empresa adjudicataria deberá disponer de los siguientes medios materiales:

- Un vehículo operativo, debidamente equipado para la realización de trabajos de inspección, mediciones y toma de muestras en la red de drenaje.

- Dos ordenadores de trabajo, conectados a internet, con capacidad de procesamiento suficiente para la gestión de grandes volúmenes de datos hidráulicos, geoespaciales y gráficos (fotografías, archivos de simulación y bases de datos).

- Equipos de protección individual (EPIs) y medios de seguridad para trabajos con riesgo alto derivado del tráfico rodado (atropello) y de riesgos propios en espacios confinados, conforme a la normativa vigente en prevención de riesgos laborales.

- Licencias activas de los programas InfoWorks ICM (últimas versiones disponibles) o software equivalente, interoperable, para la realización de los trabajos de modelización hidráulica y simulación dinámica de la red.

A efectos de facilitar la revisión y explotación de los resultados por parte de Interbiak, el adjudicatario entregará el modelo en formato compatible con un visor gratuito Viewer o equivalente.

11.SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El adjudicatario deberá constituir un equipo de calidad que se encargue de implantar un sistema interno de aseguramiento de la calidad de todos los trabajos desarrollados y de la documentación editada.

Al comienzo del contrato, este equipo, que deberá ser totalmente independiente del equipo redactor indicado en apartados anteriores, presentará a Interbiak un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), que servirá de base para la realización de las labores de aseguramiento de la calidad, durante todo el tiempo que dure el contrato.

El trabajo de aseguramiento de la calidad estará dirigido por el Responsable de Calidad, que contará con un Equipo de Calidad que le asistirá en el desarrollo de sus funciones. Este equipo podrá contar, si así lo estima oportuno, con personal ajeno a la empresa adjudicataria, que le ayude en sus labores de supervisión y control. Este personal ajeno deberá tener experiencia en las labores que se le encarguen y ser independiente del equipo redactor.

Será labor del equipo de calidad la realización del preceptivo informe final de supervisión. No se darán por finalizados los trabajos sin este informe.

Además de la documentación propia del contrato, el equipo de calidad se encargará de almacenar y custodiar los informes que se vayan generando de verificación, incidencias, etc., además de la correspondencia entre los diferentes responsables, etc.

La documentación generada por el equipo de calidad es un elemento fundamental del proceso de aseguramiento de la calidad, ya que permite conocer las incidencias habidas en el desarrollo de los trabajos y el tratamiento dado a las no conformidades, a fin de garantizar no sólo la calidad de los trabajos, sino que han sido revisados conforme a los procedimientos establecidos

y por el personal adecuado. Toda la documentación deberá ir firmada, y estará debidamente ordenada, clasificada y archivada.

El PAC que presente el adjudicatario en los primeros días del contrato pasará a formar parte de este, y en él deberán figurar explícitamente los detalles que se enumeran a continuación, siendo fundamental que las personas de mayor responsabilidad en los trabajos cuenten con experiencia suficiente:

Análisis de la documentación contractual:

Fundamentalmente será la siguiente:

- Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares y de Cláusulas Administrativas del Concurso.
- Directrices y normas de coordinación del director del contrato.
- Oferta del consultor.

Medios para utilizar en la ejecución de los trabajos de redacción y de supervisión:

Partiendo de los recursos ofertados por el consultor, en el PAC se explicitará lo siguiente:

A. Tanto en los procedimientos de ejecución de las diferentes tareas como en los de revisión se hará una relación de los principales responsables de los trabajos con sus respectivos currículos.

B. Se indicarán las empresas subcontratadas con su experiencia en trabajos similares.

C. El equipo de calidad deberá contar para las verificaciones con medios suficientes (propios o subcontratados) para realizar los trabajos que se indican en los correspondientes procedimientos.

D. Se deberá indicar igualmente los medios informáticos (“hardware” y “software”) de que dispone el adjudicatario.

Programa de trabajos:

Sobre la base del programa de trabajos ofertados, Como resultado de la revisión indicada en el apartado anterior, y teniendo en cuenta la planificación de la dirección del contrato en cuanto a las fases de control exterior, si las hubiera, se reestudiará el Programa de Trabajos propuesto en la oferta. Se detallará claramente el personal dedicado en cada momento al trabajo con su parcela de actividad, tanto en la línea de ejecución como en la de calidad.

El programa estructurará el estudio en actividades fundamentales, que se dividirán a su vez en elementos constitutivos. Se establecerán asimismo los plazos, puntos de inspección y actividades a someter al sistema de calidad.

Hasta que no haya sido debidamente aprobada por el Equipo de Verificación una fase, no se podrá continuar con las que dependan de esta.

Un principio fundamental del Programa de Trabajos es su carácter de elemento vivo; se deberá ir actualizando con la marcha de los trabajos y servirá de elemento básico de seguimiento del estudio, alertando sobre el incumplimiento de los objetivos fijados.

El Esquema Director de la Calidad:

El director del contrato establecerá con el adjudicatario el Esquema Director de la Calidad; documento que deberá recoger el detalle de la organización de las interrelaciones entre los diferentes intervinientes del proceso de calidad, con la definición exacta de sus tareas y responsabilidades.

Todo el personal interviniente deberá estar perfectamente informados de los requisitos fijados en este documento que sean de su responsabilidad, tanto en lo relativo a exigencias (calidad del trabajo, medios a emplear, etc.) como a controles de verificación que se vayan a implantar. A las empresas subcontratadas se les requerirá su conformidad por escrito a las especificaciones establecidas.

El Manual de Procedimientos:

Este es un documento fundamental del PAC. En él se especificarán los procedimientos propios del consultor, tanto organizativos, como de ejecución y verificación de la totalidad de actividades a desarrollar y sus elementos constitutivos.

De manera genérica, se pueden diferenciar tres grupos de procedimientos:

- Procedimientos de Redacción, que definen cómo se han de llevar a cabo los trabajos descritos en el pliego.
- Procedimientos de Revisión, que definen cómo se han de revisar los trabajos realizados por el adjudicatario.
- Procedimientos de Revisión de Subcontratistas, que definen cómo ha de revisarse el trabajo realizado por las empresas subcontratadas.

Tratamiento de las no conformidades:

El PAC deberá tener previsto el procedimiento de actuación en el caso de “no conformidad”; es decir, en el supuesto de que el procedimiento de revisión sacara a relucir defectos de calidad en trabajos realizados por el equipo de ejecución del contrato.

Registros sobre la calidad:

La empresa adjudicataria deberá establecer y mantener al día los procedimientos para identificar, agrupar, codificar, archivar, conservar y tener disponibles todos los documentos e informes relativos a la calidad.

Esta documentación servirá para demostrar que se ha conseguido la calidad requerida y que el sistema de calidad es realmente efectivo.

12.VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

El presupuesto total máximo de los trabajos a contratar se estima en QUINIENTOS TREINTA Y SIETE MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (537.042,40 €), IVA no incluido.

El licitador elaborará su proposición económica total sobre la base de los trabajos comentados en apartados anteriores y mediante la utilización de Precios Unitarios de Ejecución. Esta propuesta será la única válida durante toda la vida del contrato; y debe entenderse que lleva incluidas todas las tareas técnicas y de innovación que sean necesarias para conseguir el objetivo final del contrato.

Los trabajos se abonarán en certificaciones mensuales que recogerán aquéllos finalizados en el mes, que se facturarán por unidades de obra realmente ejecutadas según se vayan llevando a cabo, y a los precios ofertados.

Nota importante: Como ya se ha comentado anteriormente, las tareas tienen como único objetivo servir de guía al desarrollo del contrato y, por tanto, de favorecer el seguimiento y control de éste, y de su facturación. En ningún caso debe entenderse que existe una relación biunívoca entre ellos y las tareas exactas a realizar. Por eso, si fuera difícil asignar a una tarea concreta a algún trabajo necesario para el objetivo final del contrato, se entenderá que está repercutido en el conjunto de todos ellos, y así deberá considerarlo el consultor a la hora de presentar su presupuesto de licitación.

TRABAJOS POR FASES	MEDICIÓN	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (€)	TOTAL (€)
Fases 1 y 2. Análisis de la red y realización de una prueba piloto según lo indicado en el pliego.	1	UD	20.396,04	20.396,04
Planeamiento y coordinación de los trabajos de inventario	0,1	UD	9.075,44	907,54
Inventario de arquetas	25	UD	88,86	2.221,50
Paso de cámaras	0	DIA	1.938,75	0,00
Limpieza	0	DIA	2.423,44	0,00
Cortes de carril en periodo día	0	DIA	2.585,00	0,00
Cortes de carril en periodo nocturno	0	DIA	2.908,13	0,00
Modelo BIM	0,1	UD	43.750,00	4.375,00
Modelo hidráulico piloto y metodología	0,2	UD	64.460,00	12.892,00

TRABAJOS POR FASES	MEDICIÓN	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (€)	TOTAL (€)
Fase 3. Inventario y modelado hidráulico de la red completa.	1	UD	98.026,36	98.026,36
Planeamiento y coordinación de los trabajos de inventario	0,9	UD	9.075,44	8.167,90
Inventario de arquetas	220	UD	88,86	19.549,20
Paso de cámaras	3	DIA	1.938,75	5.816,25
Limpieza	2	DIA	2.423,44	4.846,88
Cortes de carril en periodo día	2	DIA	2.585,00	5.170,00
Cortes de carril en periodo nocturno	1	DIA	2.908,13	2.908,13
Modelo hidráulico completo	0,8	UD	64.460,00	51.568,00
Fase 4. Monitorización del sistema.	1	ud	285.275,00	285.275,00
Elaboración del plan de monitorización	1	ud	22.000,00	22.000,00
Seguimiento del plan	1	ud	46.200,00	46.200,00
Instrumentación				
Pluviómetro	3	ud	4.500,00	13.500,00
Sensor de nivel	10	ud	2.187,50	21.875,00
Sondas multiparamétricas	5	ud	6.250,00	31.250,00
Tomamuestras automáticos	5	ud	8.125,00	40.625,00
Data loggers	5	ud	8.750,00	43.750,00
Gestión y coordinación	1	ud	17.000,00	17.000,00
Realización de analíticas				
Parámetros no-biológicos (metales pesados e hidrocarburos)	90	ud	312,50	28.125,00
Parámetros no-biológicos (nutrientes)	90	ud	62,50	5.625,00
Parámetros biológicos	90	ud	112,50	10.125,00
Seguimiento	1	ud	5.200,00	5.200,00
Fase 5. Calibración del modelo hidráulico.	1	ud	11.000,00	11.000,00
Fase 6. Generación del modelo digital de la red	0,9	ud	43.750,00	39.375,00
Fase 8. Análisis de elementos vulnerables al cambio climático.	1	ud	27.500,00	27.500,00
Fase 9. Creación de un mapa de zonas vulnerables por contaminación	1	ud	22.220,00	22.220,00
Fase 10. Gestión, coordinación, calidad y edición de la documentación	1	ud	33.250,00	33.250,00
TOTAL PRESUPUESTO				**537.042,40**

Nota aclaratoria: En la tabla siguiente, cada fase recoge en su fila principal el importe total correspondiente a dicha fase, calculado como suma de las partidas o precios unitarios desglosados inmediatamente a continuación. Las partidas incluidas bajo cada fase forman parte de su valoración económica y no deben interpretarse como conceptos independientes adicionales al total de la fase.

ANEXO Nº 1

REQUERIMIENTOS BIM (EIR) EN CONTRATOS DE OBRAS
SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA CREACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL, RESILENCIA CLIMÁTICA Y ANÁLISIS DE CONTAMINACIÓN ASOCIADOS A LA RED DE DRENAJE DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA DE PEAJE AP-8



REQUERIMIENTOS BIM (EIR) EN CONTRATOS DE OBRAS

SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA CREACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL, RESILENCIA CLIMÁTICA Y ANÁLISIS DE CONTAMINACIÓN ASOCIADOS A LA RED DE DRENAJE DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA DE PEAJE AP-8

Octubre 2026

Índice

0 Introducción 1

1 Antecedentes, descripción y objeto del proyecto 2

2 Requisitos asociados a la metodología BIM 4

2.1 Principio general 4

2.2 Propiedad del modelo 5

2.3 Requisitos BIM para los licitadores 5

3 Requerimientos de Interbiak 6

3.1 Objetivos BIM 6

3.2 Usos BIM 7

3.3 División y estructura de modelos 10

3.3.1 Agrupación por tipología de proyecto 10

3.3.2 Agrupación por tramos 10

3.3.3 Agrupación por disciplinas y subdisciplinas 10

3.4 Clasificación de elementos 11

3.5 Niveles de desarrollo de los modelos 12

3.5.1 Niveles de desarrollo geométrico (LOD) 12

3.5.2 Niveles de información (LOI) 14

4 Entregables 16

4.1 Entregables de obra 16

4.1.1 Planos (obra ejecutada) 16

4.1.2 Presupuesto (obra ejecutada) 16

4.1.3 Informes de seguimiento de obra 17

4.1.4 Certificaciones de obra 17

4.2 Entregables adicionales 17

4.2.1 Cartografía 17

4.2.2 Estudio geológico-geotécnico ..... **¡Error! Marcador no definido.**

4.2.3 Modelos de estado actual 18

4.3 Entregables BIM de obra 18

4.3.1 Plan de Ejecución BIM (PEB) 18
4.3.2 Modelos BIM 18
5 Entorno Común de Datos 20
5.1 El CDE 20
5.2 Gestión de archivos 21
5.2.1 Nomenclatura de los archivos 21
5.3 Intercambio de información 22
6 Recursos 23
6.1 Recursos humanos 23
6.2 Recursos materiales 25
7 Control de calidad 26
8 Modelo de muestra 27

Índice de figuras

Figura 1. Nomenclatura de archivos 21
Figura 2. Generación de modelos de muestra 27
Figura 3. Ejemplo de presentación del modelo federado de los modelos de muestra 27

Índice de tablas

Tabla 1. Objetivos BIM 7
Tabla 2. Usos requeridos 9
Tabla 3. Agrupación por disciplinas 11
Tabla 4. LOD. Nivel de desarrollo. BIMForum 2020. 12
Tabla 5. LOD requerido por disciplina 13
Tabla 6. Roles requeridos 24

0 Introducción

La metodología BIM consiste en la elaboración y desarrollo de bases de datos y de modelos de información cuya finalidad es la integración, coherencia y colaboración en la información durante todo el ciclo de vida de los activos: la redacción de proyectos, construcción de obras y, finalmente, explotación y mantenimiento.

En este documento Interbiak indica sus requerimientos en cuanto a objetivos, usos, niveles de desarrollo de modelos, estructuración de datos, entregables, entorno colaborativo, mapa de software, entregables, recursos y controles de calidad para el seguimiento de obra bajo la metodología BIM expresado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

A continuación, se definen los procesos necesarios para configurar un sistema de colaboración digital iterativo y gestión orientada a objetos. Además, establece las políticas de transparencia, accesibilidad e integración de Interbiak con los equipos de trabajo.

Este documento debe servir de base para la confección del Plan de Ejecución BIM precontractual, en adelante pre-PEB, que formará parte obligatoriamente de la documentación entregada en la oferta del licitador.

Una vez se firme el contrato, el contratista adjudicatario deberá completar, desarrollar y particularizar el pre-PEB en consenso con Interbiak hasta convertirlo en el Plan de Ejecución BIM, en adelante PEB, que regirá la estrategia de intercambio de información para dar respuesta a los requerimientos e intereses de Interbiak expresados en este documento.

Para la correcta interpretación de este documento y posterior desarrollo del pre-PEB y PEB será necesario conocer el Manual BIM de DIDT e Interbiak (Manual BIM), donde se especifica la estructura y contenidos mínimos establecidos para conformar el documento.

El desarrollo del PEB será sometido a una serie de sesiones de puesta en marcha previo al inicio de los trabajos, que como mínimo serán:

- Reunión análisis del pre-PEB del contratista junto con Interbiak y necesidades y requerimientos particulares a incorporar.
- Aprobación y publicación de PEB de Obra por parte de Interbiak.
- Reunión de lanzamiento de Obra. Aprobación en acta de aceptación de PEB por todos los agentes involucrados en la matriz de responsabilidades.

Asimismo, a lo largo del desarrollo de contrato, si hubiera modificaciones sustanciales relativas al alcance BIM del proyecto, el PEB deberá ser modificado y adaptado por parte del contratista con el fin de recoger tales modificaciones, para ser aprobado por Interbiak.

1 Antecedentes, descripción y objeto del proyecto

El presente Proyecto tiene por objeto definir las condiciones técnicas que regirán la contratación de los servicios necesarios para:

(i) generar y validar un gemelo digital 3D georreferenciado de la red de drenaje asociada a las infraestructuras viarias de peaje

(ii) detectar, analizar y priorizar activos vulnerables frente al cambio climático, proponiendo soluciones de adaptación y criterios de diseño

(iii) elaborar un mapa de zonas vulnerables y puntos críticos de contaminación del medio hídrico procedente del tráfico, integrando resultados en el gemelo digital.

La Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente de la Comisión Europea establece objetivos ambiciosos de reducción de emisiones y de mejora del desempeño ambiental del sistema de transporte para los horizontes 2030 y 2050, articulados en torno a tres pilares: sostenibilidad, inteligencia y resiliencia. En este marco, la modernización de las infraestructuras y la incorporación de soluciones digitales resultan esenciales para optimizar su explotación, mejorar la toma de decisiones y anticipar riesgos derivados de escenarios climáticos y operativos cada vez más exigentes.

Asimismo, la Agencia Europea de Medio Ambiente ha puesto de manifiesto que las emisiones asociadas al transporte han aumentado de forma significativa durante las últimas décadas, especialmente por el peso del transporte por carretera. Aunque se han producido avances en la eficiencia de los vehículos y en la mejora tecnológica de los sistemas de movilidad, el incremento de la demanda de transporte y de la actividad viaria hace necesario reforzar las medidas orientadas a la reducción de impactos, la mejora de la eficiencia y la adaptación de las infraestructuras al cambio climático.

Entre las líneas de actuación prioritarias destaca la digitalización de las infraestructuras, entendida no solo como una herramienta de representación y gestión de activos, sino también como un soporte para integrar información de campo, modelos hidráulicos, datos ambientales, sistemas de monitorización y criterios de mantenimiento predictivo. La disponibilidad de información estructurada, trazable y actualizable permite avanzar hacia una gestión más eficiente, transparente y orientada al ciclo de vida de la infraestructura.

La adaptación y construcción de infraestructuras sostenibles y resilientes frente al cambio climático constituye, por tanto, un reto técnico y ambiental de primer orden. Su abordaje requiere una visión multidisciplinar que combine ingeniería hidráulica, análisis ambiental, modelización digital, conocimiento del territorio, gestión de activos y colaboración público-privada, incorporando criterios de prevención, anticipación y mejora continua.

El presente contrato se plantea desde estas premisas, con el objetivo de avanzar en el conocimiento, digitalización y gestión de la red de drenaje asociada a la AP-8, incorporando al mismo tiempo el análisis de su comportamiento hidráulico, su vulnerabilidad frente al cambio climático y su posible incidencia sobre el medio hídrico.

Todo ello permitirá disponer de una base técnica sólida para priorizar actuaciones, mejorar la conservación de la infraestructura y reducir los impactos ambientales sobre el medio natural.

Partiendo de esta necesidad de integrar conocimiento técnico, datos de campo, modelos hidráulicos, monitorización y criterios ambientales, la digitalización de las infraestructuras viarias constituye en la actualidad uno de los ejes estratégicos prioritarios para Interbiak. En este contexto, la metodología BIM ha adquirido un protagonismo creciente y se ha consolidado como una herramienta clave para estructurar, gestionar y explotar la información técnica de las infraestructuras a lo largo de su ciclo de vida. Su aplicación sistemática permite generar modelos digitales coherentes, trazables y reutilizables, que hasta la fecha se han aplicado principalmente en las fases de diseño, construcción y conservación.

Con el fin de consolidar y extender este proceso, Interbiak ha impulsado diversas iniciativas orientadas a la innovación tecnológica, la modernización de la gestión de activos y la mejora de los procesos de conservación y mantenimiento. Entre ellas destaca el proyecto denominado Digitalización e Implantación de Metodología BIM, que constituye el marco técnico y metodológico de referencia para los trabajos derivados del presente contrato. En consecuencia, las actuaciones objeto del servicio deberán ser compatibles con los criterios, estándares y entornos digitales ya implantados por Interbiak. Se incluye en el Anexo 1 el enlace al Manual BIM en DIDT e Interbiak

El presente contrato supone un avance adicional en esta estrategia, al trasladar la digitalización al ámbito específico de la red de drenaje de la AP-8 e incorporar, además de la representación geométrica de los activos, información hidráulica, ambiental, operacional y de monitorización. De este modo, el gemelo digital resultante no se concibe únicamente como un repositorio de información, sino como una herramienta activa para el análisis, la planificación, la conservación y la toma de decisiones basada en datos.

2 Requisitos asociados a la metodología BIM

2.1 Principio general

Las condiciones particulares y planteamientos BIM descritos en este pliego no modifican ninguna relación contractual ni las responsabilidades acordadas por las partes en los contratos y derivadas de la Ley de Contratos.

El contratista incluirá la metodología BIM y los trabajos derivados de la misma en la planificación de la obra, la cual se ajusta a lo indicado en el proyecto licitado y a la oferta presentada por el contratista, iniciándose las obras en el mismo momento del acta de replanteo. La incorporación de la metodología BIM como parte del proceso de generación, supervisión y aprobación de información busca facilitar y favorecer las diferentes labores que los técnicos, tanto de Interbiak o DIDT, como externos deben llevar a cabo.

En caso de existir modelos de proyecto previos (se advierte de la existencia de modelos de drenaje en formato IFC 4), se realizará por parte del contratista un informe de auditoría y comprobación de este con el fin de detectar posibles incoherencias o indefiniciones y se corregirán en el mismo. Estas correcciones de incoherencias o indefiniciones serán llevadas a cabo por el contratista y, a efectos de certificación, se tramitarán según la Ley de Contratos y el Pliego de Cláusulas Administrativas que rija en la licitación. Asimismo, en caso de existir estos modelos de proyecto, se realizará por parte del contratista su adecuación al modelo a obra partiendo del modelo de proyecto licitado. En caso de que el proyecto constructivo no se haya realizado en BIM, el contratista deberá realizar un levantamiento BIM del proyecto a partir de la documentación 2D proporcionada por la entidad, la cual deberá solicitar e iniciar estos trabajos inmediatamente después a la firma del contrato. Este modelo se tomará como el modelo de base para dar respuesta a los objetivos de este pliego.

El contratista será responsable de los modelos digitales 3D de información producidos durante el desarrollo del proyecto y de la calidad de estos, por lo que deberá responder por las subcontrataciones y de la calidad de la información que estas suministren. El contratista adquiere el rol de Coordinador BIM con el resto de las empresas participantes, si las hubiera en el caso de tratarse de proyectos de gran envergadura, y será su responsabilidad la implementación de los cambios de diseño aprobados por la dirección de obra, así como los procedimientos de aseguramiento de la calidad, tests, federación de modelos previo a las entregas parciales y de hito.

El contratista será responsable de incluir en los modelos de información toda aquella documentación requerida por el responsable del contrato, así como la generación de planos y presupuestos de la obra tanto para su seguimiento, como para su liquidación.

El contratista será responsable de la inclusión de toda la información derivada de la ejecución de las obras en el repositorio común de información de Interbiak, en su correcta ubicación y con su correcta codificación conforme a las instrucciones de la dirección de Obras.

Las mismas responsabilidades y procedimientos que rigen la generación de información de proyectos y obras actuales (planos de proyecto constructivo, presupuestos, certificaciones, planos de obra ejecutada, etc.) y la forma con la que Interbiak gestionan esas responsabilidades, se aplican a la gestión de los modelos y cualquier otro entregable BIM.

2.2 Propiedad del modelo

Interbiak se declara propietaria de toda la información producida en el contrato, ya sea digital o no digital, así como del derecho a su uso.

Durante la construcción, la Dirección de Obra, concretamente el responsable de innovación de Interbiak y las asistencias técnicas serán los corresponsables de velar por la idoneidad de los modelos generados.

El contratista tiene derecho a uso durante el transcurso de la obra. Cualquier otro uso lucrativo, o no, de los modelos deberá ser autorizado previamente por Interbiak y DIDT. Este derecho del contratista se extenderá a sus posibles subcontratas, en las mismas condiciones.

2.3 Requisitos BIM para los licitadores

Este documento contiene los requisitos de Interbiak para los licitadores en materia BIM.

Para una comprensión integral de la estrategia de Interbiak en torno a la metodología BIM, este documento ha de leerse juntamente con:

- Los modelos BIM transferidos de la fase de proyecto constructivo (si los hubiera), el resto de los documentos de la licitación, en especial las cláusulas administrativas y los anejos de requisitos BIM de la redacción de proyectos: Exp. 035/2026/ARM/AT y el Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Los licitadores presentarán un pre-BEP desarrollando una metodología específica para dar respuesta a los objetivos y requerimientos BIM de Interbiak en la fase de construcción.

3 Requerimientos de Interbiak

3.1 Objetivos BIM

Los objetivos BIM definidos en este pliego se establecen en base a los objetivos generales de Interbiak establecidos en su Manual BIM, alineados con su estrategia global de apostar por los procesos de estandarización y de digitalización de la información.

A continuación, se enumeran y describen los objetivos previstos a conseguir mediante la implantación de la metodología BIM en las obras licitadas por la entidad.

La consecución de estos objetivos se dará mediante la aplicación de los usos BIM determinados para cada uno de ellos y que se exponen en el siguiente apartado.

OBJETIVO	DESCRIPCION
General	Incorporar procesos, metodologías y tecnologías que modernicen en ciclo de vida completo de las infraestructuras.
General	Disponer de una codificación homogénea, identificadores únicos y sistema de clasificación que permitan identificar y ordenar de manera inequívoca cualquier elemento, documentación o proceso de manera transversal para Interbiak y DIDT.
General	Estructurar la información a través de un sistema descentralizado que habilite el intercambio y la disponibilidad de esta de manera ordenada y segura.
Recopilar	Partiendo de la documentación, los proyectos desarrollados y la realidad existente, disponer del estado actual de la infraestructura en permanente actualización y mejora, que sirva tanto de base para las actuaciones como para el mantenimiento.
Generar	Establecer los requerimientos y necesidades de las actuaciones en la infraestructura a través de modelos e información vinculada accesibles transversalmente a Interbiak, incluyendo los criterios de decisión basados en operaciones y mantenimiento.
Generar	Desarrollar los proyectos en un entorno digital BIM basado en modelos e información vinculada transversalmente a Interbiak, que permita realizar el seguimiento de los mismos en sus distintas fases y para todos los usos establecidos.
Analizar	Garantizar la coordinación e inclusión de toda la información, asociada a la actuación (obra) y a las infraestructuras existentes, de las distintas partes en

OBJETIVO	DESCRIPCION
	los modelos de información, habilitando la toma de decisiones basadas en el conocimiento completo la información relativa a los mismos.
Analizar	Establecer unos mecanismos de Control de Calidad que favorezcan la supervisión digital y estandarizada de la información asociada a los modelos, así como a la geometría de estos.
Comunicar	Mejorar la comunicación garantizando el acceso y la comprensión de la información, a través de una representación adecuada, a Interbiak y a los agentes externos (públicos o privados) y a todos aquellos agentes que puedan intervenir en el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura.
Comunicar	Generar un registro inalterable de la gestión, intercambio y la comunicación de la información que permita su total trazabilidad y transparencia.
Materializar	Asegurar que la ejecución material esté basada en la información contenida en los modelos garantizando su accesibilidad y estableciendo un sistema de verificación a través de registro in situ de la misma.
Materializar	Garantizar que la información recogida de la obra ejecutada es verídica y se adecua a los requerimientos establecidos por operaciones y mantenimiento.

Tabla 1. Objetivos BIM

3.2 Usos BIM

Los principales usos del modelo BIM a continuación incluidos, se basan en los usos establecidos en el Manual BIM de DIDT e Interbiak, y deberán estar alineados con los objetivos BIM descritos anteriormente.

Los licitadores expondrán en un Pre-PEB de forma clara y sencilla la estrategia que seguirán durante el desarrollo del contrato para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por Interbiak, para lo cual detallará para cada uno de ellos, al menos la siguiente información para darles cumplimiento:

- Aplicación del uso.
- Responsable/s y autoría de cada uno de los usos (Coordinador BIM, Responsable BIM, Control de calidad, etc.).
- Fase del proyecto.

Esta descripción de su estrategia llevada a cabo por el contratista servirá a Interbiak para evaluar la idoneidad del planteamiento propuesto para cumplir los objetivos.

	USO BIM	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
01	Información centralizada	Uso del modelo BIM como fuente única, centralizada y estandarizada de información coherente para su almacenamiento en un Entorno Común de Datos (CDE) que permita, la transferencia de información entre fases y asegure la trazabilidad de la información mejorando la coherencia de los entregables y la documentación.	Contratista
02	Modelado de condiciones existentes	Levantamiento mediante uno o varios modelos BIM del conjunto de condiciones existentes que sea fiel reflejo de la realidad y que sirva, por un lado, como apoyo al modelo BIM del proyecto o de la obra y por otro, como inventariado digital de activos ya existentes. Se considerarán condiciones existentes: topografía, redes de servicios existentes, áreas de exclusión, parcelarios, zonas protegidas, infraestructuras existentes afectadas total o parcialmente por los trabajos y levantamiento de condicionantes geotécnicos a partir de sondeos, catas y ensayos realizados que permitan caracterizar los terrenos.	Contratista
03	Diseño y visualización 3D	Uso de los modelos BIM para comunicar información visual, espacial y funcional entre los agentes intervinientes o terceros, durante el contrato, para la coordinación de construcción, operación y mantenimiento. Se generará una maqueta digital tridimensional que contenga los elementos relevantes que componen la fase del ciclo de vida del contrato. Además, constituirá la base sobre la que las diferentes disciplinas elaboren sus cálculos y análisis.	Contratista
04	Coordinación 3D y Gestión de colisiones	Uso del modelo para la coordinación en la ubicación de elementos teniendo en cuenta sus requerimientos funcionales, espaciales, normativos y de accesibilidad. Coordinar diferentes disciplinas e identificar y resolver interferencias antes de la construcción.	Contratista
06	Obtención de mediciones (5D)	Uso de los modelos BIM para garantizar la trazabilidad y la coherencia de las mediciones obtenidas en los proyectos. Los modelos BIM deben estar en formato abierto y bien estructurados con información clasificada y estandarizada con el fin de garantizar la trazabilidad y la capacidad de seguimiento de las partidas que componen el presupuesto.	Contratista
07	Control y Gestión de la Calidad	Los modelos BIM estarán sujetos a controles de calidad que garanticen el cumplimiento de los requisitos establecidos. Dicho control se realizará de forma transparente y automática sobre los modelos.	Contratista
10	Seguimiento de Obra (Control)	Uso de los modelos BIM para la generación de los informes de avance y seguimiento de obra. Del mismo modo, se emplearán los modelos BIM para la toma de datos y creación de informes o incidencias a pie de obra mediante la utilización de dispositivos móviles que será enviada directamente a los responsables para su corrección, aprobación o notificación.	Contratista
11	Modelo de obra ejecutada (As Built)	Uso de los modelos BIM para la recopilación, registro, activo y consulta de documentación e información vinculadas a la obra ejecutada. Se busca con este uso la incorporación de una relación unívoca entre el conjunto de	Contratista

	USO BIM	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
		documentación generada durante la obra (informes de incidencias, fotografías, ensayos, manuales de uso, controles de calidad, etc.) y los modelos BIM, que a su vez constituirán un modelo 3d geoposicionado del activo construido.	
12	Evaluación de Sostenibilidad y Medio Ambiente	Uso de los modelos BIM para la incorporación de criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones. Se pretende escoger tres unidades de proyecto para testar como primera experiencia la aplicación de este uso, con el objetivo de analizar la minimización del impacto energético y medioambiental así como la huella de carbono valorando las soluciones proyectadas mediante estudios de materiales, suministros y procesos constructivos.	Contratista
13	Inventario digital	Uso de los modelos BIM como inventariado digital de los activos construidos.	Contratista
14	Planificación de ocupaciones de espacio público y de afecciones a redes de servicios	Uso de los modelos BIM para el análisis de la ocupación del espacio público y las afecciones de la logística de obra estimada para la solución de diseño al espacio público y a las diferentes administraciones, así como, a la correcta operatividad de la infraestructura en caso de ser ésta objeto de ampliación o mejora. Este uso, alineado con la simulación constructiva, permite identificar zonas de ocupación y anticipar problemas de operación que éstas puede ocasionar. Asimismo, permite el análisis de las afecciones a redes de servicios existentes: su posible interferencia con la infraestructura a diseñar y/o construir, y la gestión de su reposición tanto espacial (alineada con el uso de coordinación 3D) como temporal (alineada con el uso de simulaciones constructivas).	Contratista
15	Simulaciones y Análisis	Uso de los modelos BIM para realizar simulaciones de diversa índole como: simulaciones de tráfico y/o pasajeros, simulaciones energéticas, simulaciones de ventilación, simulaciones acústicas, simulaciones de iluminación, compensación de masas y gestión de residuos de excavación y visibilidad y puntos ciegos.	Contratista
17	Gestión de Seguridad y Salud	Uso de los modelos BIM para la identificación de riesgos, su evaluación y sus posibles mecanismos de prevención y mitigación. La madurez del estado del arte BIM permite en la actualidad plantear la incorporación de la seguridad y salud basada en la parametrización de riesgos en los elementos de los modelos BIM (nivel de riesgo, probabilidad y severidad de este).	Contratista

Tabla 2. Usos requeridos

3.3 División y estructura de modelos

La organización de los modelos permitirá la segregación de los elementos por agrupaciones personalizadas que se aplicarán en el conjunto de proyectos de la entidad. Estas agrupaciones serán, como mínimo, las siguientes:

1. Agrupación por tipología de proyecto.
2. Agrupación por tramos.
3. Agrupación por disciplina y subdisciplina.

En el Manual BIM de DIDT e Interbiak, se detalla en el apartado 6.3 la división del modelo BIM y las características de cada una de estas agrupaciones.

3.3.1 Agrupación por tipología de proyecto

El primer nivel de estructuración lo define la tipología de proyecto. Se distinguen tres tipos:

- Carreteras.
- Instalaciones: asociadas a las carreteras y de gran envergadura.
- Edificación: asociadas a la carretera, tales como centros de control de carreteras y de túneles.

3.3.2 Agrupación por tramos

Se podrá realizar una subdivisión en función de tramos característicos que compongan el trazado.

- Terraplén y desmonte o en cielo abierto.
- Estructura.
- Túnel.

Asimismo, se podrá dividir según el tipo de vial, entre otros:

- Tramos de carretera troncales.
- Tramos de conexiones y accesos.
- Tramos de glorietas.

3.3.3 Agrupación por disciplinas y subdisciplinas

Se subdividirán los modelos en disciplinas de tal forma que los modelos nativos e IFC puedan ser abiertos sin problema debido a su tamaño. Si se requiriese, cuando su definición afecte a la manejabilidad del modelo, se podrá recurrir a la división por subdisciplinas.

Estado Actual	Urbanización
Geología y Geotecnia	Instalaciones electromecánicas
Movimiento de tierras	Instalaciones Seguridad y Control
Firmes y Pavimentos	Instrumentación
Drenaje	Obras complementarias
Túneles	**Medio Ambiente**
Estructuras	Reposición de servicios
Señalización, Balizamiento y Defensas	Gestión de residuos
Arquitectura	Seguridad y Salud

Tabla 3. Agrupación por disciplinas

3.4 Clasificación de elementos

El sistema de clasificación de elementos permitirá la ordenación y estructuración de la información contenida en un modelo BIM, facilitando su gestión y trazabilidad en las fases del ciclo de vida del activo, designando unívocamente cada uno de los elementos que componen los modelo e incluyendo esta información en el atributo del set de propiedades que corresponda.

DIDT e Interbiak apuestan por el uso de una clasificación incluida en su Manual BIM en el Anejo 03 – Clasificación de Elementos, y que toma de punto de partida la *Clasificación BIM ferroviaria de Railway Innovation Hub* (basada en la clasificación GuBIMclass) y, en concreto, en su clasificación según la *función* que desempeñan los elementos, la cual se ha adaptado a las particularidades de la infraestructura viaria y al inventario de activos que tanto DIDT como Interbiak gestionan para la inclusión de nuevos elementos.

El contratista deberá emplear esta clasificación e incorporar la codificación del activo (en aquellos elementos donde sea aplicable) establecida para ambas entidades sin tener en cuenta para quién se estén desarrollando los trabajos.

Ambas clasificaciones quedan definidas en el Anejo 03 – Clasificación de Elementos, el cual es susceptible de ser actualizado o ampliado según la maduración adquirida por DIDT e Interbiak durante la implantación del Manual BIM en sus proyectos y obras.

Si bien el Anejo 03 – Clasificación de Elementos del Manual BIM de DIDT e Interbiak incluye una clasificación de referencia basada en IFC, se observa que la propuesta presentada por el licitador deberá revisar y actualizar dicha clasificación para alinearla con los criterios y capacidades del estándar IFC 4.3, garantizando la correcta correspondencia entre los elementos modelados y las entidades, tipos y relaciones definidos en la versión vigente del esquema.

Esta adecuación deberá realizarse manteniendo la coherencia con la estructura de clasificación y codificación establecida en el Manual BIM, de forma que se asegure la identificación unívoca, la interoperabilidad y la trazabilidad de los activos durante todo su ciclo de vida. En consecuencia, se solicita al licitador que adapte su propuesta de clasificación para garantizar su compatibilidad con IFC 4.3 y su plena conformidad con los requisitos de información exigidos por DIDT e Interbiak.

3.5 Niveles de desarrollo de los modelos

3.5.1 Niveles de desarrollo geométrico (LOD)

El nivel de desarrollo geométrico, LOD, se define como el grado de detalle gráfico y hace referencia a la exactitud en la que se representa un elemento frente a sus características reales.

Si bien existen diversos estándares que establecen una escala de definición gráfica, ninguno de ellos cubre la totalidad de los elementos de un proyecto de infraestructura viaria, pero sí permiten la extrapolación de sus descripciones a cualquier elemento. Este es el caso de *Level of Development Specifications elaborado por BIM Forum (2020)* donde se establecen los siguientes:

LOD	DEFINICIÓN
100	Conceptual. Representación simple de la reserva de la ocupación del espacio de un objeto con el detalle mínimo para ser identificable. La representación es tridimensional y poco detallada.
200	Genérico. Un modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes. Las dimensiones de los elementos serán aproximadas.
300	Específico. Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y componentes, con las dimensiones exactas. Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos modelados.
350	Específico con detalles de fabricación. Un objeto específico a un LOD 300 con ciertos detalles especiales de fabricación sin ser suficientes como para fabricar el elemento completamente.
400	Para construcción o fabricación. Un objeto suficientemente detallado, preciso y concreto que incluye todos los subcomponentes necesarios para su construcción o fabricación.
500	Modelo As Built. Un modelo que representa la forma ejecutada real del elemento que corresponde a su envolvente geométrica y que incorpora todos los detalles de fabricación. El modelo no representa un nivel de desarrollo superior al LOD 400, se trata de un registro preciso del activo construido que incluye toda la información necesaria para la fase de operación y mantenimiento.

Tabla 4. LOD. Nivel de desarrollo. BIMForum 2020.

Cabe destacar que el LOD no guarda relación con las fases de un proyecto, sino que hace referencia a los elementos y objetos que se definen en los modelos. Además, el LOD de un modelo BIM resulta el promedio de los LODs de los elementos que lo componen, por tanto, no todos los elementos deben tener el mismo detalle gráfico.

La tabla que se define a continuación establece los LOD aplicables a la fase del ciclo de vida del activo de obra o construcción, y debe servir de referencia en los contratos licitados por DIDT e Interbiak. La tabla indica el LOD mínimo exigible en el contrato, sin embargo, podrá ser modificada y adaptada según los objetivos particulares de la obra:

DISCIPLINA	LOD
Estado Actual	200
Geología y Geotecnia	200
Movimiento de tierras	200
Firmes y pavimentos	200
Drenaje	**300**
Túneles	200
Estructuras	200
Señalización, Balizamiento y Defensas	200
Arquitectura	200
Urbanización	200
Instalaciones electromecánicas	200
Instalaciones Seguridad y Control	200
Instrumentación	**300**
Obras complementarias	**300**
Medio Ambiente	**300**
Reposición de servicios	200
Gestión de residuos	200
Seguridad y Salud	200

Tabla 5. LOD requerido por disciplina

La elección del LOD para los modelos de Estado Actual se establecerá según la agrupación por subdisciplinas y los objetivos establecidos en el contrato. Además, se deberá considerar los siguientes:

- La topografía debe ser lo suficientemente precisa para definir correctamente el terreno y servir como base para el desarrollo del diseño (LOD 300).
- Los modelos de ocupación de espacios (zonas de expropiación, zonas protegidas, parcelas, etc.), siempre se representarán mediante una superficie genérica (LOD 300).

- En los modelos de servicios e infraestructura existente podrá ser necesario la definición concreta de los elementos cuando estos se vean afectados por el diseño (rehabilitación de firmes, nuevas conexiones y enlaces, etc.). En estos casos se establecerá un LOD 300.
- Se recogerá en el PEB un listado de los elementos que, por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, no formen parte de los modelos BIM. Asimismo, se incluirá en el listado aquellos elementos que no se incluyan debido a que si modelado no afecta al diseño y a su coordinación. Este listado deberá ser aprobado por Interbiak.
- Interbiak no valorarán positivamente propuestas de nivel de desarrollo geométrico superiores a los requeridos en sus pliegos.

3.5.2 Niveles de información (LOI)

El Nivel de Información, LOI, hace referencia a la cantidad de información que se asocia a cada uno de los elementos de un modelo y que permiten su caracterización. La gestión de estos datos permite llevar un registro de toda la información generada a lo largo de un proyecto o contrato.

Para ello, es fundamental la estandarización de estos parámetros para que, independientemente del autor del modelo, estos estén nombrados y ordenados de forma homogénea en el conjunto de los contratos licitados por DIDT o Interbiak.

El conjunto de propiedades (o set de propiedades, Pset) establecido por DIDT e Interbiak se define en el Anejo 02 – Set de Propiedades, y contempla toda información relativa a la identificación del elemento, su medición y relación al presupuesto, datos de proyecto, de la obra y de gestión de la calidad, del As built, así como de la gestión de la conservación y mantenimiento del activo.

El contratista deberá incorporar los datos indicados en el anejo anterior a todos los elementos modelados. Interbiak podrá solicitar la adicción de propiedades particulares para determinados elementos que deberán ser incluidos en el Plan de Ejecución BIM. Asimismo, el contratista podrá proponer la incorporación de atributos, siempre que estos aporten valor al modelo. Estos deberán plasmarse en el Plan de Ejecución BIM para su aprobación por parte del responsable del contrato.

La información no gráfica de los elementos de los modelos estará estructurada en torno al set de propiedades definido en el Manual BIM de DIDT e Interbiak, el cual busca garantizar:

- La capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos.
- La trazabilidad de las mediciones provenientes de los elementos incluidos en los modelos.
- La estrategia de centralización integral de las obras basadas en los modelos BIM.
- La óptima y automatizada transmisión de información de los modelos As Built para la gestión de su mantenimiento.

Estos niveles y estructura organizativa de atributos en torno al set de propiedades de DIDT e Interbiak serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC 4.3).

Las propiedades y set de propiedades de los elementos que compondrán los diferentes modelos BIM, estarán organizados de forma homogénea y estandarizada. No se admitirán elementos en los modelos que no contengan la estructura de set de propiedades definida por DIDT e Interbiak.

El licitador deberá presentar a la entidad al comienzo de los trabajos, la inclusión de parámetros en el modelo de muestra, el set de propiedades que permita verificar que con el software con el que se estarán preparando los modelos, son capaces de generar la estructura de datos requerida.

En caso de que no existan modelos BIM procedentes de obra y sea responsabilidad del constructor su levantamiento, se podrá obviar la agrupación relativa a parámetros de proyecto al no aportar valor añadido a la gestión de la obra ni al As Built.

	SET DE PROPIEDADES	
	Anejo:	02 - Set de propiedades
	Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.4.2

NOMBRE DEL PARÁMETRO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN	INFRA. EXISTENTE	ESTUDIO ALTERNATIVAS	CONSTRUCCIÓN	AS BUILT
01_IDENTIFICACION						
01_01_PROYECTO	TEXTO	Código del proyecto en cuestión acorde con protocolos de Diputación e Interbiak	•	•	•	•
01_02_LOCALIZACION	TEXTO	Tramo o zona específica dentro del proyecto o contrato según la organización de éste.	•	•	•	•
01_03_FASE	TEXTO	Identificación de la fase en la que se encuentra el elemento del modelo.	•	•	•	•
01_04_CREADOR	TEXTO	Empresa originadora de la información del modelo.		•	•	•
01_05_DISCIPLINA	TEXTO	Tipología de disciplina.	•	•	•	•
01_06_SUBDISCIPLINA	TEXTO	Tipología de subdisciplina (si procede).	•	•	•	•
01_07_ELEMENTO	TEXTO	Tipología de elemento.	•	•	•	•
01_08_CLASIFICACION	TEXTO	Código de clasificación de elementos.			•	•
01_09_NUM_ID	TEXTO	Secuencia numérica (o contador) que define los elementos con el mismo código de clasificación (001, 002, ...).			•	•
01_10_MATERIAL	TEXTO	Referencia al material del elemento en cuestión.		•	•	•
01_11_CARRETERA	TEXTO	Referencia al nombre de la carretera.	•	•	•	•
01_12_TRAMO	TEXTO	Referencia al nombre del tramo (si procede).	•	•	•	•
01_13_EJE	TEXTO	Referencia a la alineación a la que corresponde el elemento.		•	•	•
01_14_TIPO	TEXTO	Referencia al tipo de eje (tronco, tronco ascendente, tronco descendente, ramal).		•	•	•
01_15_PK_INICIAL	TEXTO	Referencia al pk inicial al que corresponde el elemento.		•	•	•
01_16_PK_FINAL	TEXTO	Referencia al pk final al que corresponde el elemento.		•	•	•
01_17_SITUACION	TEXTO	Referencia a su ubicación con respecto a la calzada (margen izquierdo, margen derecho, ambos, centro, etc.)			•	•
02_MEDICIONES						
02_01_CAPITULO	TEXTO	Capítulo del presupuesto de la unidad de obra a la que hace referencia el elemento.		•	•	•
02_02_SUBCAPITULO_1	TEXTO	Subcapítulo del presupuesto de la unidad de obra a la que hace referencia el elemento.		•	•	•
02_03_SUBCAPITULO_2	TEXTO	Subcapítulo de segundo nivel del presupuesto de la unidad de obra a la que hace referencia el elemento.			•	•
02_03_01_UD_OBRA	TEXTO	Código de la unidad de obra a la que hace referencia el elemento.			•	•
02_03_02_UD_OBRA_ASOCIADA_1	TEXTO	Código de la unidad de obra asociada al elemento (si procede).			•	•
02_03_03_UD_OBRA_ASOCIADA_2	TEXTO	Código de la unidad de obra asociada al elemento (si procede).			•	•
02_04_01_UNIDAD	TEXTO	Unidad de medición del elemento .			•	•
02_04_02_UNIDAD_ASOCIADA_1	TEXTO	Unidad de medición del elemento (si procede).			•	•
02_04_03_UNIDAD_ASOCIADA_2	TEXTO	Unidad de medición del elemento (si procede).			•	•
02_05_01_MEDICION	NÚMERO	Valor de la medición del elemento.		•	•	•
02_05_02_MEDICION_ASOCIADA_1	NÚMERO	Valor de la medición del elemento (si procede).		•	•	•
02_05_03_MEDICION_ASOCIADA_2	NÚMERO	Valor de la medición del elemento (si procede).		•	•	•
03_PROYECTO						
03_01_PLANOS	URL	URL a la ubicación de los planos del proyecto.	•		•	•
03_02_PPTP	URL	URL a la ubicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.	•		•	•
03_03_OTRA_DOC	URL	URL a la ubicación de otra documentación de interés.	•		•	•
04_OBRA						
04_01_TAREA	TEXTO	Código de la tarea del plan de obra a la que pertenece el elemento.			•	•
04_02_PLANIFICACION	URL	URL a la referencia Planificación Trabajos.			•	•
04_03_INICIO_EJECUCION	TEXTO	Fecha de inicio de ejecución (DD-MM-AA).		•	•	•
04_04_FIN_EJECUCION	TEXTO	Fecha fin de ejecución (DD-MM-AA).		•	•	•
04_05_EJECUTADO	NÚMERO	Porcentaje del elemento ejecutado en certificación (usar 100% por defecto).			•	•
04_06_01_MED_CERT_PARCIAL	NÚMERO	Valor de la medición parcial.			•	•
04_06_02_MED_CERT_ORIGEN	NÚMERO	Valor de la medición a origen.			•	•
04_07_01_MED_CERT_PARCIAL_ASOCIADA	NÚMERO	Valor de la medición parcial asociada.			•	•
04_07_02_MED_CERT_ORIGEN_ASOCIADA	NÚMERO	Valor de la medición a origen asociada.			•	•
04_08_CERTIFICACION	TEXTO	Número de Certificación.			•	•
04_09_REF_CERTIFICACION	URL	URL a la referencia a Certificación.			•	•
04_10_PLANOS_OBRA	URL	URL a la referencia a los planos de obra.			•	•
05_CALIDAD						
05_01_INCIDENCIAS_OBRA	URL	URL a la referencia a incidencias de obra.			•	•
05_02_ENSAYOS	URL	URL a la ruta para acceder a los documentos de ensayos.			•	•
05_03_CERTIFICADOS_CALIDAD	URL	URL a la ruta para acceder a los documentos de certificados.			•	•
05_04_FICHA TECNICA	TEXTO	Referencia de nombre de ficha técnica del elemento en cuestión.			•	•
05_05_REF_FICHA_TECNICA	URL	URL a la referencia de ubicación de ficha técnica del elemento en cuestión.			•	•
05_06_FOTOGRAFIAS	URL	URL a la referencia de ubicación de fotografías de obra.			•	•
06_ASBUILT						
06_01_PLANOS_AS_BUILT	URL	URL a la referencia a planos as built.	•			•
06_02_DOC_AS_BUILT	URL	URL a la referencia a información as built .	•			•
07_MANTENIMIENTO						
07_01_COD_GEST	TEXTO	Clasificación del activo según el inventariado DIDT.			•	•
07_02_COD_TRAFIK	TEXTO	Clasificación del activo según el inventariado INT.			•	•
07_03_AREA_DE_CONSERVACION	TEXTO	Referencia al área de conservación al que pertenece el elemento (si procede).				•

4 Entregables

A continuación, se define la documentación mínima que deberá ser entregada a Interbiak durante el seguimiento de la obra y al finalizar la misma.

4.1 Entregables de obra

4.1.1 Planos (obra ejecutada)

Los planos se generarán a partir de los modelos 3D de información como norma general. Aquellos planos que el contratista no obtenga a partir de los modelos BIM, los deberá justificar previamente y estos deberán ser aprobados por Interbiak.

Los planos que no provengan de los modelos 3D de información, deberán identificarse debidamente a través de una codificación que será acordada con la entidad previo a la entrega de los trabajos. Asimismo, si en algún plano hubiera información que proviniera de distintas fuentes, esta se diferenciará dentro del propio plano.

En la entrega final, el contratista entregará a Interbiak tanto las entregas tradicionales de planos en formato CAD y PDF, como los modelos nativos de trabajo los cuales incluyen los planos del proyecto debidamente vinculados e integrados.

En el índice de planos del proyecto se incluirá la información relativa a:

- Código del plano conforme a codificación del Plan de Ejecución BIM.
- Diferenciación entre planos provenientes de modelos 3D de información, planos no provenientes de los modelos 3D de información y planos que incluyen información de ambas procedencias.
- En el caso de planos provenientes total o parcialmente de modelos 3D de información, modelo BIM nativo del que procede o al que está vinculado.

4.1.2 Presupuesto (obra ejecutada)

Los modelos BIM han de ser el medio que de coherencia a la información contenida en el documento Presupuesto. Para ello, las cantidades de las mediciones deberán provenir del modelo tridimensional de información As Built. Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todas aquellas unidades de obra que, por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, no formen parte de los modelos BIM. Estos serán debidamente justificados por el contratista y aprobados por la entidad.

El contratista deberá suministrar a Interbiak los modelos en abierto que incluyan las partidas de medición y las unidades de obra del proyecto As Built debidamente integradas, sin menos cabo de la entrega tradicional del presupuesto.

Las mediciones extraídas de los modelos tridimensionales de información deberán representarán **un mínimo del [65%] del valor** del Presupuesto Ejecución Material (PEM).

Para todas las mediciones provenientes de modelos BIM, el contratista entregará una justificación de las mediciones incluidas en el presupuesto.

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

4.1.3 Informes de seguimiento de obra

Los modelos serán el medio de comunicación a utilizar en los informes de seguimiento mensual de las obras. Serán utilizados tanto para el seguimiento de la planificación de la obra, como para la representación visual o paramétrica de cambios, estados a valorar o avances a definir en el informe de seguimiento mensual.

4.1.4 Certificaciones de obra

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

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

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

4.2 Entregables adicionales

4.2.1 Cartografía

Además del formato tradicional (CAD), se entregará modelo nativo y modelo exportado a IFC 4.3 garantizando el traspaso de información en la exportación entre modelo nativo y archivo IFC 4.3.

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

4.2.2 Modelos de estado actual

A partir de las nubes de puntos y contrastado con la información CAD o 2D disponible, el contratista realizará el modelado de la infraestructura existente.

El modelo deberá contener los sets de propiedades definidos por DIDT e Interbiak en el Manual BIM, en el Anejo 02 – Set de Propiedades para los alcances requeridos.

4.3 Entregables BIM de obra

4.3.1 Plan de Ejecución BIM (PEB)

A los 30 días de la firma del contrato, se entregará una primera versión del PEB, y a los 60 días, la versión definitiva para aprobación de Interbiak.

Este PEB estará compuesto, como mínimo, por el guion de capítulos detallado en la Plantilla 05_02 – PEB del Manual BIM de DIDT e Interbiak.

4.3.2 Modelos BIM

4.3.2.1 Auditoría de modelos de proyecto constructivo

Dado que existe un modelo BIM del proyecto constructivo, será necesario que, en el plazo máximo de un mes a contar desde la firma del contrato, se emita un informe sobre el análisis del modelo y sus modelos asociados. Esta auditoría BIM constará de tres niveles:

- Calidad y trazabilidad de los modelos BIM.
- Salidas documentales de los modelos BIM.

Este análisis y las correcciones necesarias sobre el modelo de proyecto, junto con el modelo de estado actual debidamente federado, conformarán el modelo inicial.

4.3.2.2 Configuración de modelos nativos a inicio de obras

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

- Sistema de Coordenadas: ETRS89. Todos los modelos deberán estar geo-referenciados en el sistema de coordenadas.
- Unidades: La unidad geométrica de los modelos será el metro.
- División de modelos: Según el apartado 4.3. División y estructura de los modelos.
- Configuración de plantillas: Se deberán generar las plantillas de acuerdo con los requisitos de la obra definidos en el presente documento. Deberán estar descritas en el PEB.
- Adecuación geométrica y de set de propiedades de los modelos para aplicación de usos BIM requeridos y generación de As Built de las obras.

4.3.2.3 Modelos de inicio de obra

No aplica.

4.3.2.4 Modelos de obra

Coincidiendo con cada hito de entrega parcial a Interbiak, se entregará una versión actualizada de los modelos BIM en formato abierto, tanto individuales como federado (formato IFC 4.3) y en formato nativo con el nivel de información de los elementos adecuado según el nivel de información requerido. En el caso de que el entregable esté definido por un solo modelo, no será necesario ningún tipo de federación.

Los modelos de obra de actualizarán, al menos, todos los lunes de cada semana a primera hora y formará parte de manera obligatoria de la documentación que acompañe a la entrega mensual de relación valorada propuesta por el contratista.

Las actualizaciones serán inmediatas en caso de aprobarse ajustes de la solución de proyecto.

4.3.2.5 Modelo “As Built”

A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos de Obra, se entregarán a Interbiak los modelos BIM en formato abierto, individuales y federado (IFC 4.3) con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido. Asimismo, se entregarán los modelos en formatos nativos individuales. La información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

Se advierte que al finalizar el contrato se deberán entregar dos modelos: un modelo As Built de obra (criterio de Manual BIM) y un modelo As Built de explotación (7D), de forma que este último sea integrable en el gemelo digitale que actualmente está desarrollando Interbiak y la Diputación Foral de Bizkaia.

5 Entorno Común de Datos

5.1 El CDE

El CDE será la herramienta encargada de dar el apoyo necesario a los agentes que participen en los proyectos en materia de gestión, intercambio y coordinación de la información. Por ello, a nivel funcional, el CDE de los consultores y contratistas, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Soporte de información:
    - Soporte de documentación 2D y modelos 3D: carga y descarga de información, búsqueda de archivos.
    - Versionado de archivos: versionado de documentos y flujos de aprobación.
    - Estructuración de archivos y carpetas: organización de la información mediante estructuras jerárquicas y capacidad de definición de permisos para todos los niveles.
- Visor (si el CDE elegido no dispone de esta funcionalidad, deberá complementarse con el software oportuno):
    - Visor de modelos: navegación, visualización de elementos e información (propiedades y vinculada), federación de modelos y detección de interferencias.
    - Visualización de datos front-end (opcional).
- Cumplimiento LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos).
- Gestión de usuarios y protocolos de acceso a la información:
    - Definición de usuarios.
    - Gestión de los permisos en función de su rol.
    - Historial o registro de acciones llevadas a cabo por los usuarios.
    - Protocolos de acceso y protección de la información, garantizando la seguridad del CDE y del intercambio, de la creación de copias de seguridad y de la eliminación de información.

El objetivo de establecer un CDE o Entorno Común de Datos es garantizar el intercambio fluido y constate entre todos los agentes promoviendo el uso óptimo de la información y modelos durante la redacción del proyecto. Será de obligado cumplimiento el uso del entorno común de datos de Interbiak y el intercambio de información basada en ese entorno.

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

Al inicio de los trabajos, el contratista definirá y notificará a Interbiak las personas de su equipo que trabajarán en el contrato, aportando CV de cada uno, con el fin de que el Information Manager de Interbiak otorgue los permisos necesarios para acceder, volcar o modificar la documentación.

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

Se recomienda que el CDE del contratista diferencie cuatro estados de la información:

- **Trabajo**. Incluye la documentación desde su momento inicial de creación hasta el momento previo a la validación o verificación. No es información confiable y deberá ser verificada previamente a su puesta a disposición de Interbiak.
- **Compartido.** Incluye la documentación ya verificada por parte del contratista o consultor y preparada para ser compartida con Interbiak.
- **Compartido con Interbiak**. En el momento actual, en el que Interbiak está desarrollando un CDE hibrido propio, el contratista o consultor recopilará y almacenará la información producida a la cual podrá acceder Interbiak y realizarán comentarios o aprobarán.
- **Publicado.** Incluirá la documentación de entregas parciales o finales validada y aprobada por todos los agentes participantes en su desarrollo incluidos en el contrato: Interbiak, consultores y contratistas, la cual no podrá sufrir modificaciones posteriores. Esta información, será trasladada al CDE de Interbiak una vez esté habilitado, siendo siempre la incluida en el propio repositorio, la fuente de información última y veraz.

5.2 Gestión de archivos

5.2.1 Nomenclatura de los archivos

La nomenclatura empleada para la denominación de todos los archivos generados durante los proyectos bajo contrato con Interbiak, tanto documentación convencional como modelos BIM, será la establecida en el Manual BIM de DIDT e Interbiak, en el Anejo 04 – Nomenclatura de Archivos:

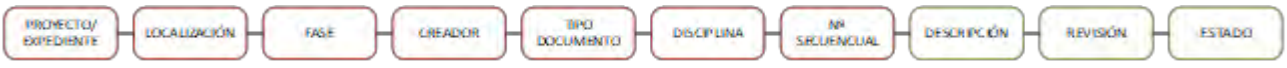


Figura 1. Nomenclatura de archivos

De manera genérica, se establecen los siguientes criterios a considerar para la definición de la nomenclatura de los archivos:

- Se emplearán sólo letras de la A-Z/a-z del alfabeto internacional y números de 0-9, evitando caracteres locales como ‘ñ’ y el uso de acentos.
- El separados de campos será ‘-‘ (guion medio) mientras que ‘_’ (guion bajo) se empleará para separar la información indicada en un mismo campo.
- Se prohíbe el uso de espacios como separador de conceptos. En su lugar, se seguirá el formato de UpperCamelCase de modo que el primer carácter de cada palabra sea siempre una letra mayúscula.
- El uso de ‘.‘ (punto) solo será válido para indicar la extensión del fichero.

- Se deben completar todos los campos de la nomenclatura de ficheros, sea o no aplicable la definición de este.

5.3 Intercambio de información

El responsable BIM del contrato establecerá al inicio de este los diferentes tipos de entregables que se desarrollarán y la estrategia de intercambio de información, lo cual quedará recogido en el PEB de contrato.

El proceso de producción de documentación y su entrega se plasmará en el listado de entregables acorde al programa de trabajos.

Se empleará durante todo el proceso de diseño una metodología basada en **modelos abiertos de intercambio**, priorizando el intercambio de información mediante archivos OpenBIM (IFC 4.3) para el visualizado y seguimiento de los trabajos. Estos modelos en formato abierto estarán subidos al entorno colaborativo para revisión y coordinación periódica de los trabajos mediante software de gestión y visualizado gratuitos.

Mensualmente coincidiendo con la entrega de la relación valorada, el contratista suministrará una actualización de los modelos en formato abierto en el entorno común de datos que serán usados durante las reuniones periódicas de seguimiento del proyecto.

Se evitará, en la medida de lo posible, el intercambio de información mediante correo electrónico, o cualquier otro medio que no sea el repositorio común de información de Interbiak, y se valorará positivamente el intercambio de información compartiendo los archivos del repositorio común de datos mediante links a los archivos de datos y modelos.

La entrega de la documentación se notificará a Interbiak, y en función del CDE del que dispongan, se determinará la automatización de estos avisos. Si esto no fuera posible, se podrá notificar a los responsables del contrato de Interbiak mediante correo electrónico facilitando la ubicación dentro del CDE de esta documentación. Toda información compartida fuera del CDE de Interbiak se considerará no válida.

Serán propiedad de DIDT e Interbiak todos los entregables que se produzcan durante el desarrollo del contrato, independientemente de la naturaleza de estos, es decir, en formato abierto y formato nativo.

6 Recursos

6.1 Recursos humanos

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

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

ROL	DESCRIPCIÓN	FUNCIONES	EXPERIENCIA / FORMACIÓN REQUERIDA
Responsable BIM	Será el encargado de la gestión y coordinación BIM del proyecto por parte del consultor o contratista. Se trata de un rol solicitado habitualmente por los clientes en sus pliegos, convirtiéndose por tanto en un requisito contractual. En caso de que la magnitud o envergadura del proyecto así lo requiera, será necesario acompañar a este perfil de otros que le den soporte, como es el caso del Coordinador BIM.	• Identificación de Estándares BIM necesarios para desarrollar el proyecto (bien sean propios o de la Diputación). Si se tratase de estándares propios: adaptación de plantillas y documentación a las necesidades incluidas en el EIR. • Redacción del Plan de Ejecución BIM. • Gestión del Equipo de Proyecto BIM. • Coordinación con las Subcontratas BIM (en caso de que existan). • Supervisión de cumplimiento de funcionalidades aplicables a proyecto incluidas en el • Plan de Ejecución BIM. • Identificación de necesidades (software, plugin, herramientas) aplicables a proyecto y verificación de su correcto uso y funcionamiento. • Control de Calidad de los modelos BIM según el PEB y los estándares BIM. • Gestión de la Interoperabilidad entre sistemas BIM propio – BIM Diputación/Interbiak. • Comunicación a la Oficina de Gestión BIM de las necesidades de propuestas de modificación de elementos existentes con objeto de estandarizar los cambios (ya que no se debe hacer a nivel de proyecto).	• *Experiencia mínima demostrable en puesto similar en al menos 3 proyectos.* • *Certificados de buena ejecución personales en al menos 3 contratos similares, ya sean terminados o en ejecución.* • *Titulación en Máster BIM demostrable o experiencia asimilable.*
Especialista BIM	Técnico referente de modelado BIM con los conocimientos y	• Modelado de los componentes para el diseño y la ejecución de los	• *Experiencia mínima demostrable en puesto*

ROL	DESCRIPCIÓN	FUNCIONES	EXPERIENCIA / FORMACIÓN REQUERIDA
	formación requerida en los ámbitos BIM y de digitalización. Encargado de desarrollar los modelos BIM de proyectos según la especialidad, utilizando diferentes tipos de representación y extracción de la documentación técnica de estos. Modela los elementos agregando o actualizando la información requerida.	modelos BIM de proyectos según directrices y protocolos incluidas en el PEB. Usa y crea nuevos componentes. Se requieren conocimientos y experiencia previa en construcción para realizar el correcto modelaje. • Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos, así como domina el intercambio de la información en diferentes formatos. • Resolución de posibles conflictos o incidencias, siguiendo las instrucciones del responsable de contrato. • Tareas asociadas a las funcionalidades particulares de los casos de uso 2D, 3D, 4D, 5D, 6D o 7D que se apliquen en el proyecto. • Reporte al responsable BIM de proyecto acerca de mejoras a incluir en los elementos pertenecientes a la Biblioteca, o de nuevos elementos generados susceptibles de ser incluidos. • Coordinación de información fundamental para todas las disciplinas involucradas en el proyecto utilizando herramientas de software BIM. • Coordina constantemente su trabajo con las partes externas tales como arquitectos, ingenieros, asesores, contratistas y proveedores.	*similar en al menos 3 proyectos.* • *Certificados de buena ejecución personales en al menos 3 contratos similares, ya sean terminados o en ejecución.*

Tabla 6. Roles requeridos

6.2 Recursos materiales

Los modelos BIM se realizarán con el software elegido por el licitador. El software elegido debe ser capaz de garantizar:

- El modelado 3D exhaustivo considerando las peculiaridades de cada disciplina y niveles de detalle requeridos por Interbiak.
- La trazabilidad de la información sin pérdida del set de propiedades requeridos.
- El intercambio de información en formato IFC.

Asimismo, como parte del pre-PEB, el licitador debe presentar un mapa de software con su propuesta, en la cual dará respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos e indicará los formatos de salida documental de cada uno de ellos.

El adjudicatario deberá realizar todas las pruebas y ajustes necesarios para que la estructura de información de los modelos nativos y su exportación a formatos abiertos OpenBIM cumpla con los requerimientos de Interbiak.

7 Control de calidad

El licitador definirá en el pre-PEB, el procedimiento a seguir para cumplir los requisitos BIM establecidos para modelos y usos BIM, y la integridad de la información contenida en los modelos, y asegurará el seguimiento a lo largo de la producción, prestando especial cuidado a los siguientes aspectos:

- Codificación de los elementos.
- Organización y documentación asociada.
- Introducción progresiva de datos en el modelo.
- Cumplimiento de alcance y detalle gráfico de los modelos.

Este procedimiento será supervisado por Interbiak durante la producción mediante el calendario de reuniones.

El licitador explicará su propuesta de estrategia de calidad en su pre-PEB, incluyendo los procedimientos y controles que incorporará al proceso para garantizar la calidad de la información producida. Estos controles incluirán, entre otros, las siguientes tipologías de comprobación:

- Comprobaciones geométricas.
- Controles de interferencias.
- Comprobaciones normativas.
- Comprobaciones de información no gráfica.

Se deberá aportar dentro del procedimiento el listado de los documentos que darán trazabilidad a los controles de calidad aplicados a modelos y usos BIM aplicados a la ejecución de la obra.

8 Modelo de muestra

Con el fin de demostrar sus conocimientos y capacidades para generar un modelo BIM en las condiciones requeridas por DIDT e Interbiak, el licitador deberá anexar al Plan de Ejecución BIM precontractual (pre-PEB), los modelos de muestra.

Por cada software de diseño definido para el proyecto o contrato, se realizará un modelo donde se representará un volumen genérico, en forma de cubo, correctamente georreferenciado e incorporados los parámetros de Identificación definidos en el apartado 6.4.2 del Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Para el desarrollo de esta actividad, DIDT e Interbiak han definido una plantilla de referencia para el posicionamiento de cada volumen generado por los diferentes softwares (Plantilla 05_04 – Modelo Muestra_Cuadricula). El contratista georreferenciará cada sólido de modo que, cuando se genere el modelo federado, estos ocupen las casillas de la cuadrícula (tantas como softwares previstos para el desarrollo de los trabajos).

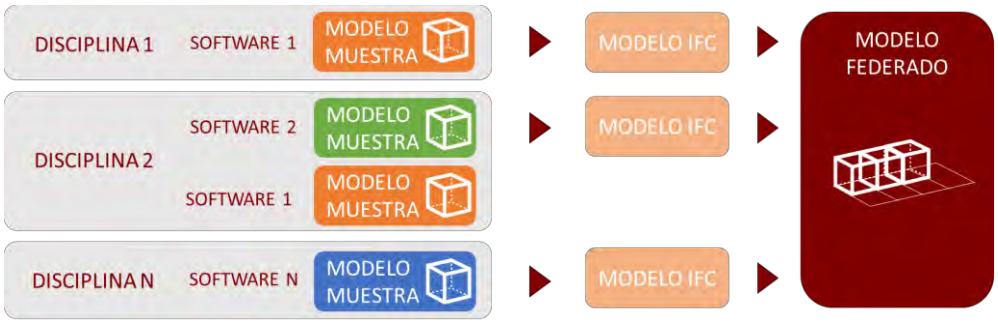


Figura 2. Generación de modelos de muestra

Se deberán entregar los modelos en su formato nativo e IFC 4.3, garantizando la correcta exportación de datos al formato OpenBIM. Asimismo, se entregará un modelo federado de estos en formato .NWD.

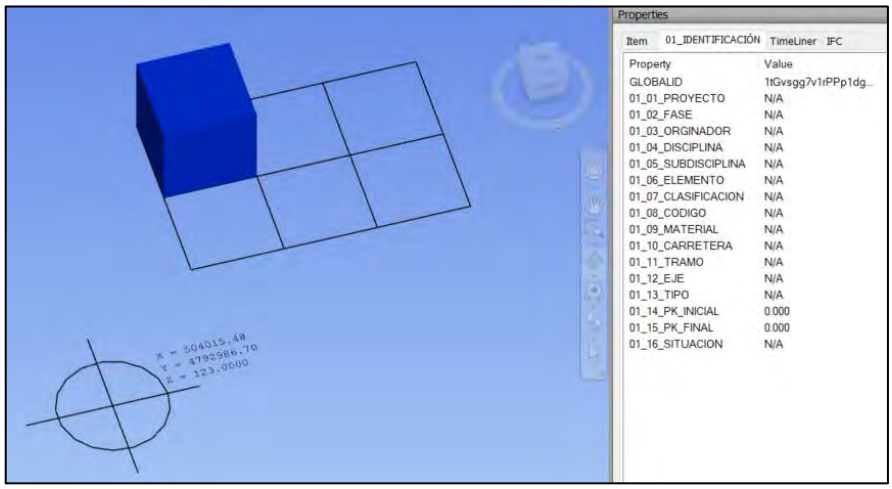


Figura 3. Ejemplo de presentación del modelo federado de los modelos de muestra

Si tras la adjudicación del contrato la elección del software de diseño se ve alterada, los modelos de prueba serán actualizados previa notificación y aprobación del responsable del contrato de Interbiak. Estos serán entregados junto con el Plan de Ejecución BIM.

Manual BIM en DIDT e Interbiak

Anejo 05 - Plantillas

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral



NOVIEMBRE 2022

ÍNDICE

1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM PRECONTRACTUAL (preBEP) 1

1.1. Plan de Ejecución BIM precontractual 1
1.2. Objeto y Alcance del Proyecto 1
1.3. Información del Proyecto 2
1.4. Usos BIM 3
1.5. Organización del Modelo 4
1.6. Entregables BIM 5
1.7. Estrategia de Colaboración 6
1.8. Recursos 8
1.9. Control de Calidad 9
1.10. Modelo de Muestra 9

2. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP) ... 11

2.1. Plan de Ejecución BIM 11
2.2. Abreviaturas y Acrónimos 11
2.3. Objeto y Alcance del Proyecto 12
2.4. Información del Proyecto 12
2.5. Usos BIM 14
2.6. Organización del Modelo 14
2.7. Entregables BIM 17
2.8. Estrategia de Colaboración 17
2.9. Recursos 19
2.10. Control de Calidad 20
2.11. Procesos BIM 21
2.12. Anejos 21

3. LISTADO DE ENTREGABLES 22

4. MODELO MUESTRA CUADRÍCULA . 24

5. INFORME DETECCIÓN INTERFERENCIAS 26

5.1. Introducción 26
5.2. Objeto 26
5.3. Coordinación de modelos 26
5.4. Auditoría del modelo de coordinación 27

6. INFORME CONTROL DE CALIDAD .. 29

6.1. Introducción 29
6.2. Control de Calidad 29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos identificativos del proyecto 2
Tabla 2. Fases del activo 2
Tabla 3. Datos identificativos de los agentes 2
Tabla 4. Fases del activo 3
Tabla 5. Objetivos BIM 3
Tabla 6. Documentos de referencia del proyecto 3
Tabla 7. Usos BIM requeridos 4
Tabla 8. División de modelos 5
Tabla 9. Entregables 6
Tabla 10. Organización de reuniones 7
Tabla 11. Roles 8
Tabla 12. Software 8
Tabla 13. Modelos de muestra 9
Tabla 14. Datos identificativos del proyecto 12
Tabla 15. Fases del activo 12
Tabla 16. Datos identificativos de los agentes 13
Tabla 17. Fases del activo 13
Tabla 18. Objetivos BIM 13
Tabla 19. Documentos de referencia del proyecto 13
Tabla 20. Usos BIM requeridos 14
Tabla 21. Usos BIM excluidos 14
Tabla 22. División de modelos 15
Tabla 23. Nivel de desarrollo requerido por disciplinas según Manual BIM 16
Tabla 24. Entregables 17
Tabla 25. Organización de reuniones 19
Tabla 26. Roles 20
Tabla 27. Software 20
Tabla 28. Modelos BIM sujetos a coordinación 3D 26
Tabla 29. Sets de control y tolerancias 26
Tabla 30. Resumen de interferencias 27
Tabla 31. Control de Calidad sobre el modelo de coordinación 27
Tabla 32. Control de Calidad para las nubes de puntos 29
Tabla 33. Control de Calidad para los modelos BIM de infraestructura existente 30
Tabla 34. Control de Calidad de los modelos BIM en fase de proyecto 32
Tabla 35. Control de Calidad de los modelos de seguimiento de obra 34
Tabla 36. Control de Calidad para los modelos As Built 36

1.

PLAN DE EJECUCIÓN BIM PRECONTRACTUAL (preBEP)

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM PRECONTRACTUAL (preBEP)

1.1. Plan de Ejecución BIM precontractual

El Plan de Ejecución BIM precontractual (pre-PEB o pre-BEP por sus siglas en inglés) detalla las particularidades BIM de la actuación o proyecto al que hace referencia.

El pre-PEB especifica los puntos normativos que son de aplicación de manera genérica (ya que estos se concretarán en el PEB una vez adjudicado el contrato) y sirve de acuerdo inicial entre DIDT o Interbiak y los proveedores de servicios, así como de guía para agentes que puedan participar en el proceso BIM.

Su objetivo es establecer los procesos, recursos, técnicas, etc. que se aplicarán en un proyecto con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados.

Este documento servirá de plantilla para la elaboración del Plan de Ejecución BIM precontractual y será válido para todas las actuaciones desarrolladas por DIDT e Interbiak. Por ello, en cada apartado, se detalla la metodología necesaria para su correcta elaboración y se fijan las pautas sobre el modo de adaptar esta plantilla a los condicionantes específicos de cada proyecto. Además, el licitador deberá acompañar las tablas y pautas incluidas en cada uno de los apartados con la información y descripción que considere necesaria para la correcta comprensión por parte de DIDT e Interbiak de los mismos.

La estructura que se presenta a continuación tiene relación directa con los contenidos de los pliegos BIM de DIDT e Interbiak desarrollados junto a este Manual BIM, a partir de los cuales se desarrollarán los futuros pliegos de proyectos. Esta estructura servirá de base para la redacción de los PEB de los licitadores y no deberá ser modificada o parcialmente eliminada, si bien, el licitador puede incluir apartados que considere importantes.

Este apartado deberá eliminarse previamente a la entrega del pre-PEB.

1.2. Objeto y Alcance del Proyecto

Este apartado tiene como objetivo realizar una breve descripción resumen del documento para conocer el alcance que se le está dando en una primera aproximación. Debería contener una descripción de los siguientes:

- *Descripción del proyecto.*
- *Antecedentes para la ejecución del contrato en caso de ser relevantes. Es importante en estas fases tempranas del BIM detallar si las fases anteriores están desarrolladas mediante metodología BIM o no, ya que este hecho definirá el recorrido y la elaboración del pre-PEB.*
- *Objetivos del proyecto.*
- *Motivo de aplicación de la metodología BIM en el contrato. En estas fases iniciales del BIM es importante aclarar desde que prisma se está involucrando al BIM.*

1.3. Información del Proyecto

Se identificarán de manera clara los datos del proyecto, obra o ATDO, así como cualquier otro dato relevante que requiera su inclusión en documentación del contrato, en los modelos BIM o en entregables derivados de éstos. La información mínima requerida deberá ser:

DATOS	DESCRIPCIÓN
Código/expediente del proyecto/obra	
Nombre oficial	
Ubicación/Localización	
Descripción tipo de contrato	
Fecha oficial de comienzo	
Fecha oficial de finalización	
Organizaciones/empresas implicadas (cliente, redactor, contratista, asistencias, …)	
Otros contratos/proyectos/obras relevantes	

Tabla 1. Datos identificativos del proyecto

Además, se debe incluir un listado con las fases de las que se compone la infraestructura a lo largo de su ciclo de vida. Si el contrato no abarca todo el ciclo de vida del activo, solamente será necesario listar la parte del conjunto que define el contrato. Asimismo, es conveniente listar las fases que se han cumplido para facilitar la comprensión de la situación del contrato. Se recomienda presentar la información en una tabla que incluya:

FASE	FECHA INICIO	FECHA FIN	AGENTES INVOLUCRADOS

Tabla 2. Fases del activo

a) Agentes intervinientes

Se detallan los perfiles intervinientes en el contrato. En el caso de que en el momento de generar el pre-PEB no estén definidos de forma clara todos los miembros del equipo que deben aparecer en el organigrama se definirán de manera genérica y se actualizará en el momento en que se conozcan.

Se recomienda incluir una tabla similar a la siguiente que detalle las organizaciones que participan en el mismo, junto con la persona de contacto que las representa.

*Así mismo, se recomienda la elaboración de un **organigrama,** útil para conocer los niveles de responsabilidad de los agentes intervinientes.*

ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	NOMBRE	E-MAIL	TELÉFONO
DIDT	*Responsable DIDT*			
Interbiak	*Responsable Interbiak*			

Tabla 3. Datos identificativos de los agentes

b) Hitos relevantes

Se debe incluir un listado con los hitos de los que se compondrá el contrato. Se recomienda presentar en una tabla que incluya:

Nº	HITO	FECHA INICIO	FECHA FIN
1			
2			
3			

Tabla 4. Fases del activo

c) Requerimientos BIM del cliente

Se deberían incluir una lista con los requerimientos u objetivos para los que la metodología BIM aporta beneficio tangible y diferenciador frente a metodología tradicional.

Estos objetivos estarán directamente relacionados con los usos BIM que dan respuesta a los mismos y que se están descritos posteriormente.

Nº	OBJETIVO BIM	USOS BIM RELACIONADOS
1		
2		
3		

Tabla 5. Objetivos BIM

d) Documentos de referencia del proyecto

Se incluirá un listado de los documentos y guías de referencia utilizadas para la elaboración del presente Plan de Ejecución BIM precontractual, así como de los estándares de aplicación, como Guías o Manuales BIM.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO
1
2
3

Tabla 6. Documentos de referencia del proyecto

1.4. Usos BIM

a) Usos requeridos

En función de los objetivos BIM a cumplir, se deben definir los Usos BIM a desarrollar.

Se deberá incluir una tabla que relacione los usos, sus aplicaciones, responsables, y la fase del proyecto donde se llevarán a cabo.

Será necesario detallar de manera precisa la aplicación de cada uno de los usos BIM al proyecto, es decir, la estrategia seguida para dar respuesta a casa uno de los usos requeridos, evitando descripciones generalistas con el fin de asegurar y facilitar, durante el desarrollo del contrato, los procesos y documentación que será necesario desarrollar y generar.

Nº	USO BIM	APLICACIÓN	RESPONSABLE	FASE DEL PROYECTO
#1	*Nombre uso*			
#2	*Nombre uso*			
#3	*Nombre uso*			
#4	*Nombre uso*			

Tabla 7. Usos BIM requeridos

1.5. Organización del Modelo

a) Coordenadas

Se publicará el sistema de coordenadas globales y locales del contrato.

- *Sistema global: se deberá definir el elipsoide de referencia y el tipo de proyección (por ejemplo: ETRS89, UTM30) y altimetría.*
- *Sistema local: Se define en las coordenadas globales un vector de referencia o replanteo dentro del proyecto para facilitar coordinación y uso de modelos.*

De manera general, se incluirá la siguiente información, la cual se deberá adaptar a la casuística del contrato si fuera necesario.

Se debe definir, mediante el posicionamiento en el modelo de objetos específicos, las coordenadas a utilizar en los archivos nativos y sus exportaciones de acuerdo con los criterios del Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Se recomienda incluir la siguiente información:

Para la correcta gestión de los modelos se considerarán los siguientes aspectos:

- Según el software de diseño se podrá trabajar con coordenadas locales o globales. Sin embargo, para garantizar la coordinación de los modelos, los equipos de trabajo deberán velar por el correcto posicionamiento de los elementos en un espacio común. Para ello, los modelos siempre serán exportados y compartidos en coordenadas globales.
- Los modelos deben crearse a escala 1:1, siendo el metro (m) la unidad del proyecto.
- El sistema de coordenadas será ETRS89, UTM en el huso 30, así como EGM08-REDNAP para el sistema altimétrico.

b) División y estructura del modelo

Se definirá el criterio para la realización de la división de modelos, siempre basados en lo indicado en el Manual BIM de DIDT e Interbiak. Generalmente, será por disciplinas o subdisciplinas, si bien se podrá seguir otro subcriterio que facilite el intercambio de información, como tamaño máximo de modelos o tipo de información requerida.

Además, en el caso de que hubiera diferentes lotes, estos se deben indicar.

Se incluirá un listado (tabla), diagrama o similar que detalle la división de modelos. Ejemplo de tabla:

FASE	LOTE (si aplica)	DISCIPLINA	SUBDISCIPLINA (si aplica)	CONTENIDO
Proyecto básico / Construcción / etc.				

Tabla 8. División de modelos

c) Clasificación de elementos

Se hará referencia a la clasificación de elementos de DIDT e Interbiak incluida en el Anejo 03 del Manual BIM.

d) Niveles de desarrollo

Se define la estrategia a seguir respecto a la información que debe aportar cada modelo (desde punto de vista gráfico y no gráfico).

e) Niveles de desarrollo geométrico (LOD)

Se definirá de forma genérica el nivel de desarrollo geométrico requerido para cada disciplina, así como para cada fase del ciclo de vida del activo que cubra el proyecto de acuerdo con lo solicitado en el EIR correspondiente al tipo de contrato (proyecto, obra o asistencia técnica a dirección de obra).

f) Niveles de desarrollo de información (LOI)

Se definirá el nivel de información asociada a cada uno de los elementos de un modelo, es decir, el set de propiedades del contrato, el cual deberá cumplir con todo lo requerido en el EIR, tener el alcance necesario para la consecución de todos los usos BIM y la completa definición de los elementos a nivel exigido.

Será obligatorio, a no ser que exista orden expresa del responsable de DIDT o Interbiak, el seguimiento del set de propiedades publicado en el Manual BIM para la fase del activo que corresponda.

Asimismo, si el licitador considera que puede ser de utilidad en el contrato la inclusión de nuevos atributos no contemplados en el set de propiedades de DIDT e Interbiak, podrá proponer su inclusión para la aprobación por parte del Responsable BIM del contrato de DIDT e Interbiak.

1.6. Entregables BIM

Se deben incluir de forma general los entregables tradicionales, así como los que provengan de modelos BIM. Estos últimos estarán basados en los estándares incluido en el Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Se definirá en la siguiente tabla un resumen de los entregables definidos, estableciendo para cada uno, la fecha estimada de entrega (acorde al programa de trabajos), formato, responsable, fase del contrato y el método de entrega.

A continuación, se detallan los entregables BIM, los cuales serán especificados en el PEB y acordados previamente al inicio del contrato. Los principales entregables, tanto solicitados como los propuestos por el licitador, serán los siguientes:

DOCUMENTO	FORMATO	FECHA	RESPONSABLE	FASE	MÉTODO DE ENTREGA

Tabla 9. Entregables

1.7. Estrategia de Colaboración

a) Entorno Común de Datos (CDE)

La utilización de un CDE será de obligatorio cumplimiento en todos los contratos de DIDT e Interbiak bajo metodología BIM y se incluirá en el pre-PEB su definición, utilización, coordinación y descripción. Asimismo, se definirá el personal encargado de su mantenimiento, funcionamiento al inicio de los trabajos y de la seguridad de uso durante el desarrollo de estos.

Se utilizará el CDE de DIDT e Interbiak para el intercambio de información y entrega de información oficial, así como para el archivo de datos necesarios para el desarrollo del contrato, a excepción de orden expresa del responsable de DIDT e Interbiak.

Si en el momento de redacción de este documento, DIDT e Interbiak no dispone de CDE propio, inicialmente, y hasta su instauración, el licitador tendrá la capacidad de elegir su propio CDE en el que, además, trabajará a nivel interno, siendo su responsabilidad la disposición de un entorno común que permita el ágil, fluido y centralizado intercambio de información entre las partes. Este seguirá los requisitos mínimos requeridos por DIDT e Interbiak recogidos en su Manual BIM:

Requisitos funcionales:

- *Soporte de información.*
  - *Soporte de documentación 2D y modelos 3D: carga y descarga de información, búsqueda de archivos.*
  - *Versionado de archivos: versionado de documentos y flujos de aprobación.*
  - *Estructuración de archivos y carpetas: organización de la información mediante estructuras jerárquicas y capacidad de definición de permisos para todos los niveles.*
- *Visor (si el CDE elegido no dispone de esta funcionalidad, deberá complementarse con el software oportuno).*
  - *Visor de modelos: navegación, visualización de elementos e información (propiedades y vinculada), federación de modelos y detección de interferencias.*
  - *Visualización de datos front-end (opcional).*

Requisitos de seguridad:

- *Cumplimiento LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos).*
- *Gestión de usuarios y protocolos de acceso a la información.*
  - *Definición de usuarios.*
  - *Gestión de los permisos en función de su rol.*
  - *Historial o registro de acciones llevadas a cabo por los usuarios.*

- *Protocolos de acceso y protección de la información, garantizando la seguridad del CDE y del intercambio, de la creación de copias de seguridad y de la eliminación de información.*

En este repositorio, se almacenará la información del proyecto (modelos y documentación), permitiendo a DIDT o Interbiak el intercambio y la trazabilidad de esta durante el contrato y el posterior traslado de esta al CDE de DIDT e Interbiak una vez implantado.

Se describirá la información relativa al repositorio de información a utilizar: tipo de repositorio, estructura de carpetas (áreas de trabajo), flujos de información, responsables de la información, tipo de acceso según organigrama (restricciones de acceso), etc.

b) Codificación de archivos

Se definirá el sistema de codificación de archivos a utilizar dentro del repositorio de acuerdo con la nomenclatura de archivos definida en el Anejo 04 del Manual BIM.

c) Estrategia de intercambio de información

Se planteará la estrategia en cuanto a la periodicidad y procedimiento a utilizar para el intercambio de información basado en modelos de coordinación o seguimiento del contrato.

Es vital que la colaboración entre agentes del contrato sea lo más fluida posible a este respecto para monitorizar de forma positiva el avance de los trabajos.

d) Calendario de reuniones

Se deberá definir, en la medida de lo posible, la estrategia de comunicación y colaboración entre los agentes, estableciendo las reuniones necesarias, su tipología y la periodicidad de estas requeridas para el contrato.

Se pondrá especial atención a la periodicidad de las reuniones de coordinación BIM (se recomienda al menos una al mes), que deberán estar coordinadas con el calendario de intercambio de información para que se trabaje sobre información actualizada.

Se recomienda la presentación de una tabla similar a la siguiente en la que se incluya:

TIPO DE REUNIÓN	OBJETIVO	CANAL	FRECUENCIA	PARTICIPANTES

Tabla 10. Organización de reuniones

e) Estrategia de colaboración

Conforme a la metodología BIM también toma gran importancia la colaboración entre agentes basada en la visualización de los modelos BIM. La comunicación abierta y trazable entre las partes es una prioridad en el equipo de gestión BIM del proyecto.

Junto con la información relativa a reuniones incluida en el apartado anterior, el licitador desarrollará una línea de consultas y asesoramiento en temas relacionados con BIM a partir de los medios de comunicación existentes, como por ejemplo grupos de Teams, Slack o similar.

Esta línea de consultas principalmente se empleará para la resolución de dudas técnicas. Si bien, en función del alcance y la tipología de contrato, se pueden incluir otras funcionalidades tales como:

- *Lecciones aprendidas y buenas prácticas para analizar y conocer la evolución de los modelos BIM.*
- *Participación en jornadas de divulgación organizadas por los departamentos.*
- *Actualizar novedades externas, jornadas, etc. que puedan ser de interés para los miembros de la organización.*

1.8. Recursos

a) Recursos humanos

Se deberá estudiar, en función del tamaño y alcance del contrato, las necesidades BIM en cuanto a roles. No todos los contratos (proyecto, obra, y ATDO) requieren necesariamente todos los roles.

En este apartado se debería incluir la descripción clara de los roles implicados y sus responsabilidades BIM. Estos roles, deben coincidir con los requeridos en el pliego de requerimientos BIM. Puede haber agentes que desarrollen más de un rol. Asimismo, es necesario que no existan duplicidades ni vacíos de responsabilidades ya que conllevaría duplicidad u omisión de trabajos.

Junto con esta información se recomienda la inclusión de un organigrama con agentes implicados y su rol, así como una tabla resumen donde se recogen sus datos principales:

ROL	ENTIDAD/EMPRESA	NOMBRE	CONTACTO

Tabla 11. Roles

b) Recursos materiales

Se describirán los recursos materiales previstos durante la ejecución del contrato: hardware, software, sistemas de repositorio de información, política de back-ups, IT, etc.

Se definirá el software empleado para la modelización y para dar respuesta a cada uno de los usos BIM a desarrollar en el contrato, incluyendo su versión, año de actualización y posibles formatos de interoperabilidad.

NOMBRE DEL SOFTWARE	VERSIÓN	AÑO DE ACTUALIZACIÓN	FORMATOS DE INTEROPERABILIDAD	USO(S) BIM APLICABLE(S)

Tabla 12. Software

*Será necesario incluir un **mapa de software** por disciplinas y subdisciplinas y por tipo de proceso a efectuar para mayor claridad.*

1.9. Control de Calidad

a) Revisión de modelos

Se definirá la estrategia de revisión de modelos, a nivel de geometría y de información.

Además, en el caso de contrato de obra, se definirá también la estrategia a seguir en los casos de auditoria inicial de los modelos, control de calidad del contratista (ATDO), control de calidad de entregas a la dirección de obra (constructor).

b) Detección de interferencias

En este pre-PEB se incluirá una primera aproximación a la matriz de interferencias que se desarrollará posteriormente en el PEB de manera más detallada y que deberá estar acorde a los requisitos definidos en el Manual BIM.

En este documento se incluirá de manera general la estrategia que se empleará para la detección de interferencias detallando:

- *Software a emplear.*
- *Estrategia para la gestión de las interferencias (bcf, proceso de registro y solución, etc.).*
- *Plantilla de detección de interferencias que se usará de forma periódica según la Plantilla 05_05 del Manual BIM de DIDT e Interbiak.*

El proceso puede ser descrito o representado mediante un ideograma.

1.10. Modelo de Muestra

El licitador deberá desarrollar la maqueta de prueba que se entregará a DIDT o Interbiak junto con el pre-PEB como evidencia de su conocimiento y capacidad, así como de la idoneidad de la metodología BIM definida.

Por cada software de diseño definido para el proyecto o contrato, se realizará un modelo donde se representará un volumen genérico, en forma de cubo, correctamente georreferenciado y los parámetros de Identificación (LOI) incorporados, para lo cual se empleará la plantilla de referencia definida por DIDT e Interbiak para el posicionamiento de cada volumen generado por los diferentes softwares (Plantilla 05_04-ModeloMuestra_Cuadricula). El consultor o contratista georreferenciará cada sólido de modo que, cuando se genere el modelo federado, estos ocupen las casillas de la cuadrícula (tantas como softwares previstos para el desarrollo de los trabajos).

Se deberán entregar los modelos en su formato nativo e IFC, garantizando la correcta exportación de datos al formato OpenBIM. Asimismo, se entregará un modelo federado de estos en formato .NWD.

La maqueta de prueba adjunta que verifica el conocimiento e idoneidad de la metodología definida en este pre-PEB, incluye los siguientes modelos:

MODELO	DISCIPLINA	SOFTWARE

Tabla 13. Modelos de muestra

2.

PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

2. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

2.1. Plan de Ejecución BIM

El Plan de Ejecución BIM (PEB o BEP por sus siglas en inglés) detalla las particularidades BIM de la actuación o proyecto al que hace referencia.

El PEB especifica los puntos normativos que son de aplicación, los concreta y sirve de acuerdo entre DIDT e Interbiak y los proveedores de servicios, así como de guía para agentes que puedan participar en el proceso BIM.

Su objetivo es establecer los procesos, recursos, técnicas, etc. que se aplicarán en un proyecto con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados.

Antes de comenzar con la propia redacción del PEB, es necesario conocer algunos conceptos referentes al contrato y que, además, serán incluidos en determinados apartados del PEB como son:

- *Conocer la ubicación del PEB para su entrega, revisión y aprobación dentro del CDE del contrato.*
- *Conocer la codificación del PEB.*
- *Crear una estructura de PEB lo más similar posible a lo indicado en este documento.*
- *Tener generada la estrategia de comunicación con DIDT e Interbiak para informar del cumplimiento de su realización.*

Este documento servirá de plantilla para la elaboración del Plan de Ejecución BIM y será válido para todas las actuaciones desarrolladas por DIDT e Interbiak. Por ello, en cada apartado, se detalla la metodología necesaria para su correcta elaboración y se fijan las pautas sobre el modo de adaptar esta plantilla a los condicionantes específicos de cada proyecto. Además, el adjudicatario deberá acompañar las tablas y pautas incluidas en cada uno de los apartados con la información y descripción que considere necesaria para la correcta comprensión por parte de DIDT e Interbiak de los mismos.

La estructura que se presenta a continuación tiene relación directa con los contenidos de los pliegos BIM tipo de DIDT e Interbiak desarrollados junto a este Manual BIM, a partir de los cuales se desarrollarán los futuros pliegos de proyectos. Esta estructura servirá de base para la redacción del documento y no deberá ser modificada o parcialmente eliminada, si bien, el adjudicatario podrá incluir apartados que considere importantes.

Destacar que DIDT e Interbiak entienden este documento como una actualización y mejora del pre-PEB presentado por el adjudicatario en la fase de licitación. Por tanto se espera una reafirmación de lo expuesto en la fase anterior y una explicación exhaustiva de los procedimientos y herramientas necesarios que permitan el cumplimiento de los requisitos BIM del proyecto. DIDT e Interbiak permitirán la realizaron de ciertos cambios con respecto a la fase de licitación siempre que estos no afecten al alcance del proyecto y cumplimiento de los requisitos BIM.

Este apartado deberá eliminarse previamente a la entrega del PEB.

2.2. Abreviaturas y Acrónimos

En la página siguiente al índice del PEB se incluirá una tabla con todas las abreviaturas o acrónimos que existan a lo largo del documento con el fin de facilitar la comprensión de este.

En caso de ser necesario, dependiendo del nivel de madurez BIM de los participantes, se podrán incluir las definiciones más relevantes necesarias para la correcta compresión del documento o hacer referencia al glosario de terminología BIM incluido en el Manual BIM de DIDT e Interbiak.

2.3. Objeto y Alcance del Proyecto

Este apartado tiene como objetivo realizar una breve descripción resumen del documento para conocer el alcance que se le está dando en una primera aproximación. Debería contener una descripción de:

- *Descripción del proyecto.*
- *Antecedentes para la ejecución del contrato en caso de ser relevantes. Es importante en estas fases tempranas del BIM detallar si las fases anteriores están desarrolladas mediante metodología BIM o no, ya que este hecho definirá el recorrido y la elaboración de este documento.*
- *Objetivos del proyecto.*
- *Motivo de aplicación de la metodología BIM en el contrato. En estas fases iniciales del BIM es importante aclarar desde que prisma se está involucrando al BIM.*

2.4. Información del Proyecto

Se identificarán de manera clara los datos del proyecto, obra o ATDO, así como cualquier otro dato relevante que requiera su inclusión en documentación del contrato, en los modelos BIM o en entregables derivados de éstos. La información mínima requerida debería ser:

DATOS	DESCRIPCIÓN
Código/expediente del proyecto/obra	
Nombre oficial	
Ubicación/Localización	
Descripción tipo de contrato	
Fecha oficial de comienzo	
Fecha oficial de finalización	
Organizaciones/empresas implicadas (cliente, redactor, contratista, asistencias, …)	
Otros contratos/proyectos/obras relevantes	

Tabla 14. Datos identificativos del proyecto

Además, se debe incluir un listado con las fases de las que se compone la infraestructura a lo largo de su ciclo de vida. Si el contrato no abarca todo el ciclo de vida del activo, solamente será necesario listar la parte del conjunto que define el contrato. Asimismo, es interesante listar las fases que se han cumplido ya para facilitar la comprensión de la situación del contrato.

Se recomienda presentar la información en una tabla que incluya:

FASE	FECHA INICIO	FECHA FIN	AGENTES INVOLUCRADOS

Tabla 15. Fases del activo

a) Agentes intervinientes

Se detallan los perfiles intervinientes en el contrato.

Se recomienda incluir una tabla similar a la siguiente que detalle las organizaciones que participan en el mismo, junto con la persona de contacto que las representa.

*Así mismo, se recomienda la elaboración de un **organigrama,** útil para conocer los niveles de responsabilidad de los agentes intervinientes.*

ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	NOMBRE	E-MAIL	TELÉFONO
DIDT	*Responsable DIDT*			
Interbiak	*Responsable Interbiak*			

Tabla 16. Datos identificativos de los agentes

b) Hitos relevantes

Se debe incluir un listado con los hitos de los que se compondrá el contrato. Se recomienda presentar en una tabla que incluya:

Nº	HITO	FECHA INICIO	FECHA FIN
1			
2			
3			

Tabla 17. Fases del activo

c) Requerimientos BIM del cliente

Se deberían incluir una lista con la descripción de los requerimientos u objetivos para los que la metodología BIM aporta beneficio tangible y diferenciador frente a metodología tradicional.

Estos objetivos estarán directamente relacionados con los usos BIM que dan respuesta a los mismos y que se requerirán, los cuales están descritos posteriormente.

Nº	OBJETIVO BIM	USOS BIM RELACIONADOS
1		
2		
3		

Tabla 18. Objetivos BIM

d) Documentos de referencia del proyecto

Se incluirá un listado de los documentos y guías de referencia utilizadas para la elaboración del presente Plan de Ejecución BIM, así como de los estándares de aplicación, como Guías o Manuales BIM.

	DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO
1	
2	
3	

Tabla 19. Documentos de referencia del proyecto

2.5. Usos BIM

a) Usos requeridos

En función de los objetivos BIM a cumplir, se deben elegir los Usos BIM a llevar a cabo.

Se deberá incluir una tabla que relacione los usos, sus aplicaciones, responsables, y la fase del proyecto donde se llevarán a cabo.

Será necesario detallar de manera precisa la aplicación de cada uno de los usos BIM al proyecto, es decir, la estrategia seguida para dar respuesta a casa uno de los usos requeridos, evitando descripciones generalistas con el fin de asegurar y facilitar, durante el desarrollo del contrato, los procesos y documentación que será necesario desarrollar y generar.

Nº	USO BIM	APLICACIÓN	RESPONSABLE	FASE DEL PROYECTO
#1	*Nombre uso*			
#2	*Nombre uso*			
#3	*Nombre uso*			
#4	*Nombre uso*			

Tabla 20. Usos BIM requeridos

b) Usos excluidos

Se deberá incluir un listado con los usos BIM restantes y que no se contemplen en el desarrollo de los trabajos. Quedan fuera del marco del contrato los siguientes usos BIM:

Nº	NOMBRE
#1	*Nombre uso*
#2	*Nombre uso*
#3	*Nombre uso*
#4	*Nombre uso*

Tabla 21. Usos BIM excluidos

2.6. Organización del Modelo

a) Coordenadas

Se publicará el sistema de coordenadas globales y locales del contrato.

- *Sistema global: se deberá definir el elipsoide de referencia y el tipo de proyección (por ejemplo: ETRS89, UTM30) y altimetría.*
- *Sistema local: Se define en las coordenadas globales un vector de referencia o replanteo dentro del proyecto para facilitar coordinación y uso de modelos.*

De manera general, se incluirá la siguiente información, la cual se deberá adaptar a la casuística del contrato si fuera necesario.

Se debe definir, mediante el posicionamiento en el modelo de objetos específicos, las coordenadas a utilizar en los archivos nativos y sus exportaciones de acuerdo con los criterios del Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Se recomienda incluir la siguiente información:

Para la correcta gestión de los modelos se considerarán los siguientes aspectos:

- Según el software de diseño se podrá trabajar con coordenadas locales o globales. Sin embargo, para garantizar la coordinación de los modelos, los equipos de trabajo deberán velar por el correcto posicionamiento de los elementos en un espacio común. Para ello, los modelos siempre serán exportados y compartidos en coordenadas globales.
- Los modelos deben crearse a escala 1:1, siendo el metro (m) la unidad del proyecto.
- El sistema de coordenadas será ETRS89, UTM en el huso 30, así como EGM08-REDNAP para el sistema altimétrico.

b) Ejes y niveles de referencia

En caso de que sean necesarios, se definirán los ejes de referencia, rejillas, niveles, etc.

Esta información podrá presentarse como anejo al documento.

Asimismo, se podrán adjuntar plantillas para la elaboración de modelos que ayuden a la estandarización de los trabajos. En caso de incluirse, deberán definir su contenido y usabilidad por tipología de trabajo.

Si no se incluye información estandarizada respecto a ejes, niveles de referencia o plantillas, este apartado deberá ser eliminado.

c) División y estructura del modelo

Se definirá el criterio para la realización de la división de modelos, siempre basados en lo indicado en el Manual BIM de DIDT e Interbiak. Generalmente, será por disciplinas o subdisciplinas, si bien se podrá seguir otro subcriterio que facilite el intercambio de información, como tamaño máximo de modelos o tipo de información requerida.

Además, en el caso de que hubiera diferentes lotes, estos se deben indicar.

Se incluirá un listado (tabla), diagrama o similar que detalle la división de modelos. Ejemplo de tabla:

FASE	LOTE (si aplica)	DISCIPLINA	SUBDISCIPLINA (si aplica)	CONTENIDO
Proyecto básico / Construcción / etc.				

Tabla 22. División de modelos

d) Clasificación de elementos

Se empleará y hará referencia a la clasificación de elementos de DIDT e Interbiak, incluida en el Anejo 03 del Manual BIM. De forma opcional, se podrá incluir una lista de elementos a modelar según disciplina, subdisciplina o en función de la división de modelos planteada en el punto anterior. Esta información se adjuntará en formato matriz acompañada del código de clasificación de los elementos y LOD correspondiente a cada uno.

e) Elementos no modelables

Se incluirá un listado con las exclusiones de modelado que se contemplen según disciplina, subdisciplina o en función de la división de modelos diseñada, tanto las que puedan estar especificadas en los pliegos, como las propuestas por el adjudicatario bien por limitaciones de software o bien porque su definición no resulta significativa para el diseño.

Este listado incluirá aquellos elementos de los que no se requiera su modelización 3D y los cuales se encuentren dentro de determinados grupos que sí se modelarán de forma general.

f) Niveles de desarrollo

Se define la estrategia a seguir respecto a la información que debe aportar cada modelo (desde punto de vista gráfico y no gráfico).

Niveles de desarrollo geométrico (LOD)

Se definirá una tabla con el LOD de cada disciplina y subdisciplina (si procede), así como para cada fase del ciclo de vida del activo que cubra el contrato de acuerdo con lo solicitado en el EIR correspondiente al tipo de contrato (proyecto, obra o asistencia técnica a dirección de obra). Si previamente se ha incluido una tabla de elementos modelables, se hará referencia a la misma.

Se recomienda tomar la siguiente tabla, extraída del Manual BIM, como base y eliminar los apartados que no apliquen:

DISCIPLINA	INFRA. EXISTENTE	ESTUDIO ALTERNATIVAS	ESTUDIO BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Estado Actual	200/300	200/300	200/300	200/300	200/300	200/300
Geología y Geotecnia	-	200	200	300	300	300
Movimiento de tierras	-	200	200	300	400	500
Firmes y pavimentos	300	200	200	300	400	500
Drenaje	300	-	200	300	400	500
Túneles	300	200	200	300	400	500
Estructuras	300	200	200	300	400	500
Señalización, Balizamiento y Defensas	300	-	200	300	400	500
Arquitectura	300	200	200	300	400	500
Urbanización	300	200	200	300	400	500
Instalaciones electromecánicas	300	200	200	300	400	500
Instalaciones Seguridad y Control	300	200	200	300	400	500
Instrumentación	300	-	-	-	400	500
Obras complementarias	300	-	200	300	400	500
Medio Ambiente	300	200	200	300	400	500
Reposición de servicios	300	-	200	300	400	500
Gestión de residuos	-	-	200	300	400	500
Seguridad y Salud	-	-	200	300	400	500

Tabla 23. Nivel de desarrollo requerido por disciplinas según Manual BIM

Niveles de desarrollo de información (LOI)

Se definirá el nivel de información asociada a cada uno de los elementos de un modelo, es decir, el set de propiedades del contrato.

El set de propiedades deberá cumplir con todo lo requerido en el EIR, tener el alcance necesario para la consecución de todos los usos BIM y la completa definición de los elementos a nivel exigido.

Será obligatorio, a no ser que haya orden expresa del responsable BIM de la entidad, el seguimiento del set de propiedades publicado en el Manual BIM de DIDT e Interbiak para la fase del activo que corresponda.

Asimismo, si el adjudicatario considera que puede ser de utilidad en el contrato la inclusión de nuevos atributos no contemplados en el set de propiedades de DIDT e Interbiak, podrá proponer su inclusión para la aprobación por parte del Responsable BIM del contrato de DIDT e Interbiak.

2.7. Entregables BIM

El consultor o contratista deberá incluir una lista completa de todos los entregables tradicionales como los que provengan de modelos BIM acorde a la Plantilla 05_03 del Manual BIM de DIDT e Interbiak, y que deberá anexarse a este documento.

Adicionalmente se incluirá en la siguiente tabla un resumen de los entregables definidos, estableciendo para cada uno, la fecha estimada de entrega (acorde al programa de trabajos), formato, responsable, fase del contrato y el método de entrega.

A continuación, se detallan los entregables BIM, los cuales serán especificados en el Listado de Entregables anexo a este documento. Los principales entregables, tanto solicitados como los propuestos por el adjudicatario, son los siguientes:

DOCUMENTO	FORMATO	FECHA	RESPONSABLE	FASE	MÉTODO DE ENTREGA

Tabla 24. Entregables

Adjunto a este documento se incluye el Listado de Entregables previstos durante el desarrollo de contrato.

2.8. Estrategia de Colaboración

a) Entorno Común de Datos (CDE)

La utilización de un CDE será de obligatorio cumplimiento en todos los contratos de DIDT e Interbiak bajo metodología BIM y se desarrollará BEP su definición, utilización, coordinación y descripción. Asimismo, se definirá el personal encargado de su mantenimiento, funcionamiento al inicio de los trabajos y de la seguridad de uso durante el desarrollo de estos.

Se utilizará el CDE de DIDT e Interbiak para el intercambio de información y entrega de información oficial, así como para el archivo de datos necesarios para el desarrollo del contrato, a excepción de orden expresa del responsable de DIDT e Interbiak,

Si en el momento de redacción de este documento, DIDT e Interbiak no dispone de CDE propio, inicialmente, y hasta su instauración, el adjudicatario tendrá la capacidad de elegir su propio CDE en el que, además, trabajará a nivel interno, siendo su responsabilidad la disposición de un entorno común que permita el ágil, fluido y centralizado intercambio de información entre las partes. Este seguirá los requisitos mínimos requeridos por DIDT e Interbiak recogidos en su Manual BIM:

Requisitos funcionales:

- *Soporte de información.*
  - *Soporte de documentación 2D y modelos 3D: carga y descarga de información, búsqueda de archivos.*
  - *Versionado de archivos: versionado de documentos y flujos de aprobación.*
  - *Estructuración de archivos y carpetas: organización de la información mediante estructuras jerárquicas y capacidad de definición de permisos para todos los niveles.*
- *Visor (si el CDE elegido no dispone de esta funcionalidad, deberá complementarse con el software oportuno).*
  - *Visor de modelos: navegación, visualización de elementos e información (propiedades y vinculada), federación de modelos y detección de interferencias.*
  - *Visualización de datos front-end (opcional).*

Requisitos de seguridad:

- *Cumplimiento LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos).*
- *Gestión de usuarios y protocolos de acceso a la información.*
  - *Definición de usuarios.*
  - *Gestión de los permisos en función de su rol.*
  - *Historial o registro de acciones llevadas a cabo por los usuarios.*
  - *Protocolos de acceso y protección de la información, garantizando la seguridad del CDE y del intercambio, de la creación de copias de seguridad y de la eliminación de información.*

En este repositorio, se almacenará la información del proyecto (modelos y documentación), permitiendo a DIDT o Interbiak el intercambio y la trazabilidad de la misma durante el contrato y el posterior traslado de esta al CDE de DIDT e Interbiak una vez implantado.

Se describirá la información relativa al repositorio de información a utilizar: tipo de repositorio, estructura de carpetas (áreas de trabajo), flujos de información, responsables de la información, tipo de acceso según organigrama (restricciones de acceso), etc.

b) Codificación de archivos

Se definirá el sistema de codificación de archivos a utilizar dentro del repositorio de acuerdo con la nomenclatura de archivos definida en el Anejo 04 del Manual BIM.

c) Estrategia de intercambio de información

Se deberá definir una estrategia en cuanto a la periodicidad y procedimiento a utilizar para el intercambio de información basado en modelos de coordinación o seguimiento del contrato.

Es vital que la colaboración entre agentes del contrato sea lo más fluida posible a este respecto para monitorizar de forma positiva el avance de los trabajos.

d) Calendario de reuniones

Se deberá definir, en la medida de lo posible, la estrategia de comunicación y colaboración entre los agentes, estableciendo las reuniones necesarias, su tipología y la periodicidad de estas requeridas para el contrato.

Se pondrá especial atención a la periodicidad de las reuniones de coordinación BIM (se recomienda al menos una al mes), que deberán estar coordinadas con el calendario de intercambio de información para que se trabaje sobre información actualizada.

Se recomienda presentar en una tabla similar a la siguiente en la que se incluya:

TIPO DE REUNIÓN	OBJETIVO	CANAL	FRECUENCIA	PARTICIPANTES

Tabla 25. Organización de reuniones

e) Estrategia de colaboración

Conforme a la metodología BIM también toma gran importancia la colaboración entre agentes basada en la visualización de los modelos BIM. La comunicación abierta y trazable entre las partes es una prioridad en el equipo de gestión BIM del proyecto.

Junto con la información relativa a reuniones incluida en el apartado anterior, el adjudicatario desarrollará una línea de consultas y asesoramiento en temas relacionados con BIM a partir de los medios de comunicación existentes, como por ejemplo grupos de Teams, Slack o similar.

Esta línea de consultas principalmente se empleará para la resolución de dudas técnicas. Si bien, en función del alcance y la tipología de contrato, se pueden incluir otras funcionalidades tales como:

- *Lecciones aprendidas y buenas prácticas para analizar y conocer la evolución de los modelos BIM.*
- *Participación en jornadas de divulgación organizadas por los departamentos.*
- *Actualizar novedades externas, jornadas, etc. que puedan ser de interés para los miembros de la organización.*

2.9. Recursos

a) Recursos humanos

Se deberá estudiar, en función del tamaño y alcance del contrato, las necesidades BIM en cuanto a roles. No todos los contratos (proyecto, obra, y ATDO) requieren necesariamente todos los roles.

En este apartado se debería incluir la descripción clara de los roles implicados y sus responsabilidades BIM. Estos roles, deben coincidir con los requeridos en el pliego de requerimientos BIM. Puede haber agentes que desarrollen más de un rol. Asimismo, es necesario que no existan duplicidades ni vacíos de responsabilidades ya que conllevaría duplicidad u omisión de trabajos.

Junto con esta información se recomienda la inclusión de un organigrama con agentes implicados y su rol, así como una tabla resumen donde se recogen sus datos principales:

ROL	ENTIDAD/EMPRESA	NOMBRE	CONTACTO

Tabla 26. Roles

b) Recursos materiales

Se describirán los recursos materiales previstos durante la ejecución del contrato: hardware, software, sistemas de repositorio de información, política de back-ups, IT, etc.

Se definirá el software empleado para la modelización y para dar respuesta a cada uno de los usos BIM a desarrollar en el contrato, incluyendo su versión, año de actualización y posibles formatos de interoperabilidad.

NOMBRE DEL SOFTWARE	VERSIÓN	AÑO DE ACTUALIZACIÓN	FORMATOS DE INTEROPERABILIDAD	USO(S) BIM APLICABLE(S)

Tabla 27. Software

*Será necesario incluir un **mapa de software** por disciplinas y subdisciplinas y por tipo de proceso a efectuar para mayor claridad.*

2.10. Control de Calidad

a) Revisión de modelos

Se definirá la estrategia de revisión de modelos, a nivel de geometría y de información.

Se deben incluir como anejo las plantillas de validación o checklist para cada tipo de modelo según la división realizada. En el Manual BIM de DIDT e Interbiak se encuentra la Plantilla 05_04-Informe Detección Interferencias para emplear en el control de calidad de los modelos.

Además, en el caso de contrato de obra, se detallará también la estrategia a seguir en los casos de auditoria inicial de los modelos, control de calidad del contratista (ATDO), control de calidad de entregas a la dirección de obra (constructor).

b) Detección de interferencias

El adjudicatario desarrollará la propuesta de matriz de interferencias definida en fase de licitación y será validada y acordada con DIDT e Interbiak.

En este apartado se detallará la estrategia para la detección de colisiones estableciendo el proceso de revisión, coordinación entre agentes y periodicidad en la que se realizarán los trabajos.

El proceso o estrategia para la detección de interferencias puede ser descrito o representado mediante un ideograma.

Asimismo se incluirá información referente a los siguientes puntos:

- *Matriz que utilizar para las colisiones, la cual se corresponderá, como mínimo con el listado de disciplinas y subdisciplinas empleado.*
- *Software que emplear.*
- *Tolerancias permitidas en las interferencias.*
- *Posibles gálibos o envolventes para respetar alrededor de equipos, etc.*
- *Gestión de las interferencias (bcf, proceso de registro y solución, etc.)*
- *Plantilla de detección de interferencias que se usará de forma periódica según la Plantilla 05_05 del Manual BIM de DIDT e Interbiak.*

2.11. Procesos BIM

En esta sección de podrán adjuntar mapas de procesos que no se hayan incluido en el resto de los puntos. El consultor debe crear tantos subapartados como procesos desarrolle e incluir en cada uno de ellos el mapa de proceso y su descripción. Posibles procesos a definir:

- *Procesos de comunicación.*
- *Procesos de levantamiento de modelos de estado actual.*
- *Proceso de modelado por softwares o especialidades. Aplicación de plantillas de generación de elementos, información, planos, extracción de mediciones, exportación a IFC, etc.*
- *Proceso de coordinación de modelos BIM.*
- *Procesos de control de calidad interna.*
- *Procesos según usos BIM especificados.*
- *Proceso de entrega a DIDT e Interbiak.*

2.12. Anejos

Se adjuntará al PEB tantos anejos como sean necesarios. Su aplicación dependerá de cómo este conformado el documento. Se incluyen a continuación los anejos que serán de incorporación recomendada en el PEB, siempre y cuando no hayan sido definidos en el cuerpo del documento. La lista de anejos indicada no es limitante, y podrá ser ampliada o modificada por el redactor del PEB:

- *Estructura de carpetas.*
- *Codificación de archivos.*
- *Set de propiedades.*
- *Mapas de procesos.*
- *Tabla MEA de elementos modelables (si procede).*
- *Matriz de interferencias.*
- *Listado de entregables.*

Asimismo, podrían ser de utilidad:

- *Estándares/protocolos para la producción de los modelos (según los softwares de aplicación en el proyecto/obra). Que estarían relacionados con la generación de plantillas.*
- *Estándares/ protocolos para la exportación a IFC (desde los softwares de aplicación en el proyecto/obra).*
- *Reglas de buenas prácticas.*

3.

LISTADO DE ENTREGABLES

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

Bizkaia
Bizkaia
Según la entidad se incluye una figura u otra

LISTADO DE ENTREGABLES (MIDP)

Nombre del proyecto/contrato	
Núm. Expediente	
Ref. Documento	
Autor	

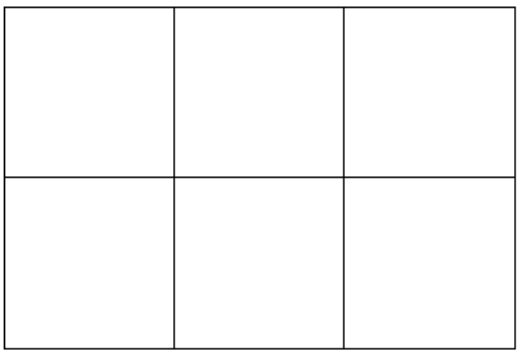
				NOMENCLATURA DE ARCHIVOS								UBICACIÓN EN EL CDE	DATA EXCHANGE #01		DATA EXCHANGE #02		DATA EXCHANGE #03		DATA EXCHANGE #04		DATA EXCHANGE #05	
ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	FORMATO NATIVO	FORMATO INTERCAMBIO	CONTRATO/ EXPEDIENTE	LOCALIZACIÓN	FASE	CREADOR	TIPO DOCUMENTO	DISCIPLINA	Nº SECUENCIAL	DESCRIPCIÓN		ETAPA		ETAPA		ETAPA		ETAPA		ETAPA	
													RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA
MODELOS																						
PLANOS																						
DOCUMENTOS (memorias, anejos, informes, pliegos, ...)																						
OTROS (bases de datos, infografías, registro de incidencias, simulaciones, ...)																						

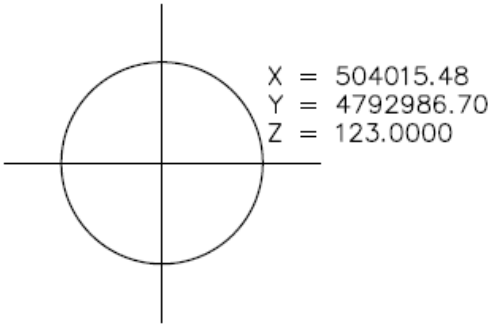
4.

MODELO MUESTRA CUADRÍCULA

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

4. MODELO MUESTRA CUADRÍCULA





5.

INFORME DETECCIÓN INTERFERENCIAS

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

5. INFORME DETECCIÓN INTERFERENCIAS

5.1. Introducción

En aquellos contratos donde no se empleen archivos BCF (BIM Collaboration Format) para gestionar los cambios e incidencias en los modelos BIM, será necesario generar un archivo html que muestre los resultados obtenidos de la detección de colisiones así como el siguiente informe.

El consultor o contratista debe completar adecuadamente cada apartado definido en esta plantilla siguiendo las indicaciones expuestas en cada uno de los apartados.

Este apartado deberá eliminarse previo a la entrega del informe.

5.2. Objeto

El consultor o contratista debe indicar la finalidad de este informe de detección de interferencias, haciendo referencia al nombre del contrato o proyecto y a los principales documentos donde se describen los procesos y requisitos para llevar a cabo esta actividad (flujo de trabajo, matriz de interferencias, …). Asimismo, se incluirá una referencia al archivo html donde se identifiquen las incidencias registradas.

5.3. Coordinación de modelos

a) Modelos BIM

A continuación se indican los modelos BIM sujetos a coordinación 3D y que se encuentran federados en el modelo *[indicar código del archivo]*:

TÍTULO DEL ARCHIVO	CÓDIGO DEL ARCHIVO	REVISIÓN
Modelo BIM de disciplina 1	*Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos*	*XX*
Modelo BIM de disciplina 2	*Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos*	*XX*
Modelo BIM de disciplina 3	*Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos*	*XX*
Modelo BIM de disciplina N	*Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos*	*XX*

Tabla 28. Modelos BIM sujetos a coordinación 3D

b) Sets de control y tolerancias

Para llevar a cabo el control de colisiones en el software *[indicar software empleado]*, se han definido los siguientes ensayos que garantizan la coordinación *[del diseño/de la construcción]*:

NOMBRE DEL ENSAYO	TIPO DE ENSAYO	TOLERANCIA
	Espacio Libre / Estático / …	*Según Manual BIM y PEB*

Tabla 29. Sets de control y tolerancias

c) Detección de interferencias

Este informe es complementario a la exportación de los resultados obtenidos del software de coordinación (archivo html) y por tanto, se deben recoger aquellos aspectos relevantes que se hayan detectado en el análisis.

No es objeto de este apartado listar todas las colisiones detectadas en la revisión sino recoger, a modo resumen, los siguientes:

1. *Aquellas colisiones cuya aprobación requiera una clara justificación (limitaciones de software, construcción del elemento, etc.). Éstas deben ser aprobadas por el responsable BIM del contrato de la entidad.*
2. *Colisiones que, en el momento de la entrega, no se hayan resuelto y el consultor o contratista quiera aclarar su estado. En este caso, el consultor o contratista deberá especificar el motivo por el cual no se ha podido resolver la colisión, quien es el responsable de esta y cuándo podrá ser resuelta.*

La tabla que se muestra a continuación debe servir de base para que el consultor o contratista defina estas colisiones, las cuales podrán ser agrupadas según el modelo, disciplina y la tipología de la colisión. En este sentido, si existen varias colisiones que se dan por el mismo motivo, solo será necesario indicar un ejemplo concreto en la tabla. Asimismo, se podrá incluir una imagen representativa de la colisión para facilitar la comprensión y lectura de la información.

Nº	NOMBRE DEL ENSAYO	IMAGEN (si procede)	ESTADO	COMENTARIO

Tabla 30. Resumen de interferencias

5.4. Auditoría del modelo de coordinación

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1.1	Todos los modelos han sido coordinados y sometidos al control de interferencias.				
1.2	Los sets de control (ensayos) se han definido según lo acordado en el PEB y acorde al Manual BIM.				
1.3	Los sets de control (ensayos) tienen la tolerancia que les corresponde según lo acordado en el PEB.				
1.4	Todas las colisiones están correctamente clasificadas (activo, revisado, aprobado) en el modelo federado.				
1.5	Se han identificado visuales apreciables en el modelo.				
1.6	Se han coordinado y resuelto todas las colisiones excepto aquellas que por limitaciones de software o por sus características de diseño/construcción, etc. hayan sido aprobadas.				

Tabla 31. Control de Calidad sobre el modelo de coordinación

6.

INFORME CONTROL DE CALIDAD

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

6. INFORME CONTROL DE CALIDAD

6.1. Introducción

El consultor o contratista deberá realizar los controles de calidad necesarios para garantizar que los entregables BIM cumplen con los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak en el Manual BIM. La estrategia para llevar a cabo esta actividad deberá quedar reflejada en el PEB.

El consultor o contratista podrá emplear esta plantilla para plasmar los resultados obtenidos de las auditorías o adaptarla, si fuera necesario, a las necesidades concretas del contrato. En este caso, la modificación debe notificarse y acordarse con el responsable BIM del contrato por parte de la entidad.

Según la fase donde se estén desarrollando los trabajos, el consultor o contratista deberá completar el apartado correspondiente, eliminando aquellos que quedan fuera del objeto de contrato. Éste deberá rellenar adecuadamente la tabla indicando con una equis (X) si cumple o no cumple cada uno de los puntos indicados y añadiendo, en caso de no cumplimiento, un comentario que lo justifique.

Asimismo, se podrá entregar junto con este informe toda información que justifique el proceso de revisión y aprobación interna de los modelos BIM con el fin de fomentar la transparencia de los trabajos llevados a cabo. Este apartado deberá eliminarse previo a la entrega del informe.

6.2. Control de Calidad

a) Auditoría de nubes de puntos

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de las nubes de puntos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	El tamaño de los archivos de las nubes de puntos es correcto según el PEB.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LAS NUBES DE PUNTOS**				
2.1	La nube de puntos está en formato definido en el PEB.				
2.2	Las nubes de puntos se abren correctamente en un visor gratuito.				
2.2	Las nubes de puntos, en caso de haber sido divididas para cumplir con el tamaño máximo establecido en el PEB, mantienen su consistencia e integridad respecto a la original, sin sufrir pérdidas de información.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	Los solapes entre nubes de puntos garantizan una correcta homogeneización del conjunto.				
3.2	Las nubes de puntos están correctamente georreferenciadas siguiendo los requisitos exigidos por DIDT e Interbiak en su Manual BIM.				
3.3	La precisión alcanzada en la determinación de un punto al azar de la propia nube de puntos es la requerida.				
3.4	Las nubes de puntos han conseguido reflejar un levantamiento lo suficientemente denso y preciso, útil para la elaboración de los modelos.				
3.5	Las nubes de puntos están correctamente coloreadas, al menos en las zonas iluminadas.				
3.6	Se han limpiado las nubes de puntos en los puntos residuales provocados por el ruido del láser, tales como reflejos en espejos o vidrios, por ejemplo.				

Tabla 32. Control de Calidad para las nubes de puntos

b) Auditoría de modelos de infraestructura existente

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	La división de modelos es correcta según el Manual BIM.				
1.4	El modelo está en el software y versión definida en el PEB.				
1.5	El tamaño de los archivos es correcto.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC**				
2.1	El esquema de exportación es IFC 2x3.				
2.2	El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.				
2.3	El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.				
2.4	El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.				
2.5	La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.				
2.6	Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.				
3.2	El modelo se ubica en coordenadas globales.				
3.3	El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.				
3.4	El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.				
3.5	El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.				
3.6	La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.				
3.7	Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas.				
3.8	Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.				
3.9	Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.				
3.10	El modelo de infraestructura existente tiene un aspecto coherente.				
4	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM**				
4.1	Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.				
4.2	Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.				
4.3	El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, …).				
4.4	Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.				
4.5	La información contenida en los atributos es correcta.				
4.6	Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.				

Tabla 33. Control de Calidad para los modelos BIM de infraestructura existente

c) Auditoría de modelos en fase de proyecto

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	La división de modelos es correcta según el Manual BIM.				
1.4	El modelo está en el software y versión definida en el PEB.				
1.5	El tamaño de los archivos es correcto.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC**				
2.1	El esquema de exportación es IFC 2x3.				
2.2	El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.				
2.3	El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.				
2.4	El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.				
2.5	La estructura y agrupación por niveles de elementos del modelo es acorde al PEB.				
2.6	La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.				
2.7	Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.				
3.2	El modelo se ubica en coordenadas globales.				
3.3	El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.				
3.4	El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.				
3.5	El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.				
3.6	La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.				
3.7	Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas.				
3.8	Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.				
3.9	Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.				
3.10	Se ha realizado la detección de interferencias según los requisitos del Manual BIM y acorde al PEB.				
3.11	Se han coordinado y resuelto las interferencias.				
4	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM**				
4.1	Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.				
4.2	Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.				
4.3	El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, …).				
4.4	Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.				
4.5	La información contenida en los atributos es correcta.				
4.6	Todos los elementos están correctamente clasificación según el sistema de clasificación definido en el Manual BIM.				
4.7	Los elementos quedan identificados de manera unívoca en el modelo BIM.				

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
4.8	Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.				
5	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS USOS BIM PRINCIPALES**				
	Extracción de planos de los modelos				
5.1	El modelo es la base para la extracción de los planos 2D.				
5.2	Existe coherencia total entre los planos 2D y los modelos BIM.				
5.3	Los planos cuyo origen no es el modelo tridimensional están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
5.4	Los detalles o elementos definidos solamente en 2D están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
	Trazabilidad de mediciones				
5.5	Las mediciones (al menos el 60% que conforma el PEM) provienen de los modelos tridimensionales.				
5.6	Los elementos contienen el código de unidad de obra que les corresponde.				
5.7	Las mediciones cuyo origen no es el modelo BIM están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
5.8	Las mediciones del elemento que sirven como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
	Vinculación al plan de obra				
5.10	Los elementos contienen el código del plan de obra que les corresponde.				
5.11	Existe un modelo federado con la planificación de obra vinculada a los elementos.				
5.12	La vinculación de los elementos del modelo con la planificación de obra es correcta.				
5.13	La visualización de la simulación de la construcción es correcta.				
	Trazabilidad de información en los documentos (memoria, anejos, PPT, …)				
5.14	Los elementos están nombrados y codificados de la misma forma en el modelo BIM y en los documentos.				
5.15	El documento indica el origen de la información mostrada (nombre del archivo donde se han obtenido los datos) según lo indicado en el Manual BIM.				
	Infografías y recorridos virtuales				
5.16	Las infografías se han realizado a partir de los modelos BIM definidos en el contrato.				
5.17	El recorrido virtual (realizado a partir de los modelos BIM) muestra el diseño general definido para el contrato.				
	Vinculación a GIS				
5.18	Se ha definido un identificar georreferenciado con los datos generales de la actuación.				
5.19	Se ha definido una planta general del proyecto según los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak.				
5.20	Se han extraído la información de los modelos BIM para conforman la base de datos de parámetros.				

Tabla 34. Control de Calidad de los modelos BIM en fase de proyecto

d) Auditoría de modelos de seguimiento de obra

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	La división de modelos es correcta según el Manual BIM.				
1.4	El modelo está en el software y versión definida en el PEB.				
1.5	El tamaño de los archivos es correcto.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC**				
2.1	El esquema de exportación es IFC 2x3.				
2.2	El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.				
2.3	El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.				
2.4	El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.				
2.5	La estructura y agrupación por niveles de elementos del modelo es acorde al PEB.				
2.6	La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.				
2.7	Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.				
3.2	El modelo se ubica en coordenadas globales.				
3.3	El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.				
3.4	El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.				
3.5	El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.				
3.6	La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.				
3.7	Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas.				
3.8	Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.				
3.9	Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.				
3.10	Se ha realizado la detección de interferencias según los requisitos del Manual BIM y acorde al PEB.				
3.11	Se han coordinado y resuelto las interferencias.				
4	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM**				
4.1	Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.				
4.2	Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.				
4.3	El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, …).				
4.4	Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.				
4.5	La información contenida en los atributos es correcta.				

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
4.6	Todos los elementos están correctamente clasificación según el sistema de clasificación definido en el Manual BIM.				
4.7	Los elementos quedan identificados de manera unívoca en el modelo BIM.				
4.8	Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.				
5	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS USOS BIM PRINCIPALES**				
	Extracción de planos de los modelos				
5.1	El modelo es la base para la extracción de los planos 2D.				
5.2	Existe coherencia total entre los planos 2D y los modelos BIM.				
5.3	Los planos cuyo origen no es el modelo tridimensional están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
5.4	Los detalles o elementos definidos solamente en 2D están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
	Trazabilidad de mediciones				
5.5	Las mediciones (al menos el 60% que conforma el PEM) provienen de los modelos tridimensionales.				
5.6	Los elementos contienen el código de unidad de obra que les corresponde.				
5.7	Las mediciones cuyo origen no es el modelo BIM están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
5.8	Las mediciones del elemento que sirven como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
	Seguimiento de certificaciones				
5.9	El modelo BIM ha sido empleado para el seguimiento de certificaciones de obra.				
5.10	Los elementos contienen el código de certificación que les corresponde.				
5.11	El importe certificado coincide con el importe extraído de los parámetros de '02_MEDICIONES'.				
5.12	Los modelos objeto de certificación están correctamente modelados y contienen la información correspondiente a la fase de contrato.				
	Vinculación al plan de obra				
5.13	Los elementos contienen el código del plan de obra que les corresponde.				
5.14	Existe un modelo federado con la planificación de obra vinculada a los elementos.				
5.15	La vinculación de los elementos del modelo con la planificación de obra es correcta.				
5.16	La visualización de la simulación de la construcción es correcta.				

Tabla 35. Control de Calidad de los modelos de seguimiento de obra

e) Auditoría de modelos de obra ejecutada

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	La división de modelos es correcta según el Manual BIM.				
1.4	El modelo está en el software y versión definida en el PEB.				
1.5	El tamaño de los archivos es correcto.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC**				
2.1	El esquema de exportación es IFC 2x3.				
2.2	El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.				
2.3	El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.				
2.4	El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.				
2.5	La estructura y agrupación por niveles de elementos del modelo es acorde al PEB.				
2.6	La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.				
2.7	Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.				
3.2	El modelo se ubica en coordenadas globales.				
3.3	El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.				
3.4	El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.				
3.5	El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.				
3.6	La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.				
3.7	Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas. Se han realizado varias secciones de control y se cumplen las tolerancias establecidas en el Manual BIM.				
3.8	Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.				
3.9	Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.				
3.10	Se ha realizado la detección de interferencias según los requisitos del Manual BIM y acorde al PEB.				
3.11	Se han coordinado y resuelto las interferencias.				
4	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM**				
4.1	Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.				
4.2	Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.				
4.3	El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, …).				
4.4	Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.				

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
4.5	La información contenida en los atributos es correcta.				
4.6	Todos los elementos están correctamente clasificación según el sistema de clasificación definido en el Manual BIM.				
4.7	Los elementos quedan identificados de manera unívoca en el modelo BIM.				
4.8	Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.				
4.9	Los elementos que forman parte del inventariado de activos contienen toda la información necesaria para la fase de Operación y Mantenimiento.				
5	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS USOS BIM PRINCIPALES**				
	Extracción de planos de los modelos				
5.1	El modelo es la base para la extracción de los planos 2D.				
5.2	Existe coherencia total entre los planos 2D y los modelos BIM.				
5.3	Los planos cuyo origen no es el modelo tridimensional están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
5.4	Los detalles o elementos definidos solamente en 2D están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
	Trazabilidad de mediciones				
5.5	Las mediciones (al menos el 60% que conforma el PEM) provienen de los modelos tridimensionales.				
5.6	Los elementos contienen el código de unidad de obra que les corresponde.				
5.7	Las mediciones cuyo origen no es el modelo BIM están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
5.8	Las mediciones del elemento que sirven como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
	Trazabilidad de información en los documentos (memoria, anejos, PPT, …)				
5.9	Los elementos están nombrados y codificados de la misma forma en el modelo BIM y en los documentos.				
5.10	El documento indica el origen de la información mostrada (nombre del archivo donde se han obtenido los datos) según lo indicado en el Manual BIM.				
	Infografías y recorridos virtuales				
5.11	Las infografías se han realizado a partir de los modelos BIM definidos en el contrato.				
5.12	El recorrido virtual (realizado a partir de los modelos BIM) muestra el diseño general definido para el contrato				
	Vinculación a GIS				
5.13	Se ha definido un identificar georreferenciado con los datos generales de la actuación.				
5.14	Se ha definido una planta general del proyecto según los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak.				
5.15	Se han extraído la información de los modelos BIM para conforman la base de datos de parámetros.				

Tabla 36. Control de Calidad para los modelos As Built



Manual BIM en DIDT e Interbiak

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

NOVIEMBRE 2022