

Expediente nº 07/2026

Área de Infraestructuras y Servicios

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Objeto: SERVICIO DE ELABORACIÓN DE MODELO BIM PARA EL POLIDEPORTIVO DE MIRIBILLA

ELABORADO POR:

Mireia Garitano Zuloaga

Técnica Mantenimiento y Conservación

MIREIA
GARITANO
ZULOAGA -
78956647Q

Firmado digitalmente
por MIREIA
GARITANO ZULOAGA
- 78956647Q
Fecha: 2026.02.25
13:16:34 +01'00'

Con el visto bueno de:

Cesar Gabiola Urruticoechea

Director Infraestructuras y Servicios

CESAR
GABIOLA
URRUTICOECH
EA - 30551902J

Firmado digitalmente
por CESAR GABIOLA
URRUTICOECHA -
30551902J
Fecha: 2026.02.25
13:22:44 +01'00'

ÍNDICE

- 1. METODOLOGÍA BIM**
 - 2. OBJETO DEL CONTRATO**
 - 3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS**
 - 3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR*
 - 4. RECURSOS, ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**
 - 5. DOCUMENTACIÓN DE APORTACIÓN POR BILBAO KIROLAK**
 - 6. ENTREGABLES**
 - 7. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DE LA ADJUDICATARIA**
-

1. METODOLOGÍA BIM

BIM (Modelado y Gestión Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión integral (generación y gestión de los datos) de cualquier proyecto, que documenta todo el ciclo de vida de las infraestructuras, cuyo uso se ha generalizado en los últimos años tanto a nivel de empresas del sector de la edificación y obra civil como a nivel de la administración, y que abarca todo el ciclo de vida útil de dicho proyecto.

Es precisamente en este campo de la gestión y mantenimiento donde el sistema BIM tiene una gran utilidad para Bilbao Kirolak, quien gestiona numerosos activos que ya se encuentran en servicio.

El objetivo que se pretende perseguir es que la implantación de la filosofía BIM en el Contrato suponga un salto cualitativo en la gestión integral, tanto documental como técnica de los activos de la propiedad, permitiendo centralizar la información de cada elemento, sus características técnicas, vida útil y diversas propiedades de gestión.

2. OBJETO DEL CONTRATO

Bilbao Kirolak pretende dar un paso adelante en su digitalización interna. Con el objeto de conseguir conocer el nivel de precisión y detalle que tiene la documentación existente sobre los diferentes activos y conseguir datos precisos sobre las mismas, para ello su primer paso va a ser la “construcción virtual” de los diferentes activos de la propiedad que simularán la realidad existente, generando varios modelos BIM que permiten centralizar la información de cada elemento, sus características técnicas, vida útil, inspecciones, manuales y procedimientos de gestión, etc.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las prescripciones técnicas y condiciones económicas que han de regir en la ejecución del contrato de servicios para el **“SERVICIO DE ELABORACIÓN DE MODELOS BIM PARA MANTENIMIENTO EN LAS INSTALACIONES DE BILBAO KIROLAK”**, todo ello dentro del marco normativo establecido por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001, de 12 de octubre), y teniendo también en cuenta la orden ministerial, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, de 29 de septiembre de 2021, por la que se dictan instrucciones para evitar incurrir en supuestos de cesión ilegal de trabajadores en la gestión de las contrataciones de servicios y encargos a medios propios.

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

En alcance de los trabajos a desarrollar correspondientes al presente Pliego incluyen todos los trabajos, actuaciones, actividades y labores que correspondan para permitir la implantación de la metodología BIM de los activos de Bilbao Kirolak.

Los trabajos que se realizarán cuentan con labores de homogeneización, coordinación, supervisión y pilotaje de la implantación BIM de los activos, así como sentar las bases para la correcta ejecución e implantación de procesos BIM en actuaciones futuras, cuya aplicación se lleve a cabo mediante metodología BIM.

Las prestaciones incluidas a desarrollar en el contrato se desglosan en las siguientes fases o hitos que podrán solaparse en el tiempo según las necesidades serán las siguientes:

Las actuaciones para realizar los trabajos necesarios para la representación geométrica de las infraestructuras existentes incorporando el conjunto de información asociada ya existente (y relativa a la gestión, explotación y mantenimiento de estas) al modelo de información, así como establecer los protocolos de funcionamiento, de organización de los datos, de los archivos, vinculaciones, flujo de trabajo, etc.

Fase 1. Visitas, toma de datos y trabajo de campo

Fase 2. Digitalización modelada BIM de la instalación existente, orientada al mantenimiento.

Fase 3. Asistencia técnica posterior y actividades de formación.

Fase 4. Integración del modelo BIM con la plataforma de puerto inteligente y generación del gemelo digital.

OBJETIVOS BIM GENERALES	
1.	Vistas en campo a los diferentes activos con el fin de comprender y recopilar la información necesaria.
2.	Levantamiento mediante captura masiva de datos por lasergrametría y fotografía esférica 360º de todas las zonas que sean necesarias en cada uno de los activos hasta tener geométricamente posicionados todos los componentes relevantes.
3.	Recopilación y análisis de documentación existente de los diferentes activos.
4.	Redacción de un Plan de Ejecución BIM (BEP), donde establecer los procedimientos para alcanzar los objetivos marcados y donde se marcarán los estándares que serán aplicados a todos los modelos.
5.	Generación de modelos BIM de gestión y documentación asociada, que representen los diferentes activos y contengan toda la información necesaria de cada componente en cuanto a la gestión de estos se refiere.

Dentro del contrato se deberán realizar dichos trabajos para la siguiente instalación:

- Polideportivo de Miribilla y Bilbao Arena.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

FASE 1. Visitas, toma de datos y trabajo de campo

Visitas de campo a los diferentes activos con el fin de comprender y recopilar la información necesaria según los requerimientos que establece este pliego. Durante el transcurso de los trabajos será necesario que el adjudicatario realice las visitas a los diferentes activos con el fin de comprender perfectamente las necesidades de este, así como para recopilar la información que sea necesaria para la realización de los trabajos.

Estas visitas permitirán entender en detalle el activo, tomar fotografías y datos de espacios no capturados por la nube de puntos, analizar la información de la que se dispone y tomar datos adicionales para la posterior generación del modelo BIM con los requerimientos exigidos en la tabla 1.1 '*Tabla de requerimientos del modelo BIM*'

A. Levantamiento topográfico con tecnología Láser escáner

Consiste en realizar una campaña topográfica con tecnología de escáner laser para obtener una nube de puntos que dé la máxima información posible sobre el estado actual del polideportivo, sus instalaciones y las instalaciones exteriores. Todas aquellas zonas ciegas u ocultas, de todas las disciplinas que se exijan deberán estar recogidas en la toma de datos a la hora de realizar los trabajos de campo. Se dará solución a las necesidades planteadas por Bilbao Kirolak.

La captura se realizará con láser escáner de 150 m de alcance y precisión milimétrica, y debe incorporar un sistema de compensación in-situ y fotografía esférica de 360º, con un mínimo de 120 estacionamientos por día.

Para aquellos elementos e instalaciones ocultas en falsos techos o que discurren por terreno: Georradar (GPR - Ground Penetrating Radar) para tuberías, redes de saneamiento, drenajes, cimentaciones ocultas), Cámaras termográficas para detección de temperatura para tuberías de agua caliente, cableado con carga, y detección por ultrasonidos para encontrar tuberías de gas o agua embebidas, Escáner láser 3D con SLAM para mapear espacios difíciles de acceso dentro de huecos o cavidades.

Georreferenciación topográfica de la nube de puntos, con 5 puntos de control por proyecto, observados con sistemas GNSS RTK de 555 canales y multi constelación (GPS, GLONASS, BeiDou y Galileo).

Esta será procesada y utilizada como referencia para el levantamiento de los modelos digitales juntos con el resto de documentación.

B. Falsos techos e instalaciones que discurren ocultas.

Se llevará a cabo una campaña de inspección que incluirá la apertura de todos los falsos techos registrables o susceptibles de ser descubiertos, con el objetivo de documentar detalladamente, mediante fotografía esférica de 360º, todas las instalaciones ocultas que discurren a través de ellos en el recinto. Se contará con el apoyo y conocimiento del personal de mantenimiento.

Asimismo, la empresa adjudicataria tendrá la obligación de realizar todas las visitas necesarias durante la vigencia del servicio, garantizando la correcta ejecución de estos trabajos y asegurando un registro preciso y completo de todas las instalaciones ocultas en el recinto.

Se construirá el modelo BIM de cada disciplina con sus componentes siguiendo la '*Tabla de requerimientos del modelo BIM*':

TABLA DE REQUERIMIENTOS DEL MODELO BIM				
DISCIPLINA SUBDISCIPLINA		COMPONENTES INCLUIDOS	NIVEL DE DETALLE	COMENTARIOS
ESTRUCTURA	Estructura y Cimentación	Cimentaciones:	LOD 300	
		Zapatas, Encepados, Pilotes, Vigas		
		riostroas, losa...		
		Soleras		
		Pilares y Vigas		
		Muros		
		Losas, forjados y Rampas		
Huecos				

ARQUITECTURA	Arquitectura	Habitaciones Fachadas Sistemas de compartimentación interior horizontal y vertical (Suelos, muros, excluyendo acabados y pinturas) Carpintería y cerrajería exterior e interior Particiones, acabados y revestimientos (excluyendo pintura) Cubiertas Carpintería y cerrajería de cubiertas Escaleras y rampas Barandillas Huecos Mobiliario fijo	LOD 400, sin embargo, CUBIERTAS LOD 350	
URBANIZACIÓN	Urbanización /Exteriores	Levantamiento topográfico/topografía Elementos de cierre Instalaciones y servicios Aceras, carriles Mobiliario urbano dentro del recinto Báculos, farolas y torres Arbolado Marcajes en CF Marcadores (pabellón, campo de fútbol...)	LOD 200	
INSTALACIONES	Red de abastecimiento de Aguas	Arquetas Red de distribución para el abastecimiento de ACS yAF oculta y vista. Tuberías Componentes sanitarios Trazados de AC, AF Depósitos Llaves de corte Contadores Válvulas Vasos de compensación Elementos terminales	LOD 500	En el levantamiento deberá ser documentado con precisión, toda la red de distribución incluso lo que no esté visible a simple vista y que sean parte integral del sistema. La adjudicataria será responsable de localizar, medir, documentar y reflejar en el modelo BIM toda la red y las arquetas del sistema completo de abastecimiento de aguas. La adjudicataria deberá levantar datos topográficos, realizar inspecciones in-situ con asiduidad y, si es necesario, utilizar tecnología adecuada para localizar todos los componentes de la red de abastecimiento ocultos y vistos en todo el recinto y por cada activo.

	Red de riego	Arquetas Red de distribución del riego bajo terreno de juego Sistemas o equipo de riego Depósitos Llaves de corte Emisores Líneas de conducción y distribución Equipos de bombeo Válvulas de control Llaves de corte Elementos de contadores Todas las unidades terminales	LOD 500	En el levantamiento deberá ser documentado con precisión, toda la red de distribución incluso lo que no esté visible a simple vista y que sean parte integral del sistema. La adjudicataria será responsable de localizar, medir, documentar y reflejar en el modelo BIM toda la red y las arquetas del sistema completo de riego. La adjudicataria deberá levantar datos topográficos, realizar inspecciones in-situ con asiduidad y, si es necesario, utilizar tecnología adecuada para localizar todos los componentes de la red de riego ocultos y vistos en todo el recinto y por cada activo que corresponda.
	Red de saneamiento (pluviales, fecales y/o mixtas)	Arquetas y pozos Red general de distribución de la red de saneamiento Aguas negras Aguas grises Aguas tratadas (renovación agua piscina) Sistema de medición cloro y PH Sistema de bombeo y filtrado Depósitos (vasos de compensación, depuradoras) Bombas de depuración Todas las unidades terminales	LOD 500	En el levantamiento deberá ser documentado con precisión, toda la red de distribución incluso lo que no esté visible a simple vista y que sean parte integral del sistema. La adjudicataria será responsable de localizar, medir, documentar y reflejar en el modelo BIM toda la red y las arquetas del sistema completo de saneamiento de aguas. La adjudicataria deberá levantar datos topográficos, realizar inspecciones in-situ con asiduidad y, si es necesario, utilizar tecnología adecuada para localizar todos los componentes de la red de saneamiento ocultos y vistos en todo el recinto y por cada activo.
	Instalaciones de Climatización y ventilación	Elementos terminales Terminales de aire Equipos mecánicos Difusores Red completa de los conductos que discurren en el complejo deportivo.	LOD 500	En el levantamiento deberá ser documentado con precisión, toda la red de distribución incluso lo que no esté visible a simple vista y que sean parte integral del sistema. La adjudicataria será responsable de localizar, medir, documentar y reflejar en el modelo BIM toda la red y las arquetas del sistema completo de climatización. La adjudicataria deberá levantar datos topográficos, realizar inspecciones in-situ con asiduidad y, si es necesario, utilizar tecnología adecuada para localizar todos los componentes de la red de climatización y ventilación ocultos y vistos en todo el recinto y por cada activo.

	Instalaciones Eléctricas, Iluminación y HVAC	Aparatos eléctricos Ascensores Bandejas cables Centro de transformación Cuadros de protección Cuadros diferenciales Cuadros eléctricos Grupos electrógenos Grupo enfriadora Iluminación (Luminarias techo, contrahuellas, apliques, etc) Alumbrado deportivo (pabellón, pistas tenis, campo fútbol) Difusor de aire Enfriadores Equipos mecánicos Equipos eléctricos Extractor de aire eléctrico UTA y Split Unidad exterior VRF Rejillas aire acondicionado Toberas Tuberías Conductos Canalización (Dispositivos de alarma de incendios, dispositivos de comunicación, dispositivos de datos, dispositivos de iluminación, dispositivos de seguridad, dispositivos telefónicos)	LOD 500	En el levantamiento deberá ser documentado con precisión, todo componente indicado incluso lo que no esté visible a simple vista y que sean parte integral del sistema. La adjudicataria será responsable de localizar, medir, documentar y reflejar en el modelo BIM toda esta disciplina. Acometidas generales, distribución eléctrica y de iluminación. Así como del sistema HVAC. La adjudicataria deberá levantar datos topográficos, realizar inspecciones in-situ con asiduidad y, si es necesario, utilizar tecnología adecuada para localizar todos los componentes de la red eléctrica, iluminación y HVAC vistos y ocultos en todo el recinto y por cada activo.
	Telecomunicaciones	Cámaras, proyectores Antenas wifi Equipos audio Equipos sonido Equipos iluminación Cámaras video vigilancia Grabador de CCTV Monitores Alarmas	LOD 500	En el levantamiento deberá ser documentado con precisión, todos los elementos a simple vista y que sean parte integral del sistema. La adjudicataria será responsable de localizar, medir, documentar y reflejar en el modelo BIM toda la red de telecomunicación. La adjudicataria deberá levantar datos topográficos, realizar inspecciones in-situ con asiduidad y, si es necesario, utilizar tecnología adecuada para localizar todos los componentes de la red ocultos y vistos en todo el recinto y por cada activo.
	Protección Contra Incendios	Red de distribución vista y oculta Grupos de presión (Bomba de reserva, bomba principal, bomba auxiliar) Depósito de agua Contadores eléctricos Válvulas Presostatos Cuadros eléctricos de control Detectores Hidrantes exteriores BIEs	LOD 500	En el levantamiento deberá ser documentado con precisión, todos los componentes y la red de distribución indicado incluso lo que no esté visible a simple vista y que sean parte integral del sistema. La adjudicataria será responsable de localizar, medir, documentar y reflejar en el modelo BIM toda esta disciplina. Acometidas generales, red completa de distribución de protección contra incendios.

		Pulsadores Alarmas Tuberías		La adjudicataria deberá levantar datos topográficos, realizar inspecciones in-situ con asiduidad y, si es necesario, utilizar tecnología adecuada para localizar todos los componentes de la red de protección contra incendios vistos y ocultos en todo el recinto y por cada activo.
	Gas	Red de distribución Elementos terminales	LOD 500	

Tabla 1.1 'Tabla de requerimientos del modelo BIM'

Se realizará una toma de datos a nivel topográfico de las instalaciones. Se identificarán y geolocalizarán todos los elementos susceptibles de documentación con el apoyo de toda la información gráfica existente y la colaboración del personal de mantenimiento.

Durante este trabajo de campo y las visitas programadas a lo largo del servicio, se deberá registrar todas las redes de instalaciones ocultas, así como la recopilación de información según su disciplina, se considerará incluida dentro de la licitación.

La empresa adjudicataria será responsable de proporcionar un modelo BIM completo que abarque todas las redes de instalaciones, incluyendo abastecimiento de agua, riego, saneamiento, climatización, arquetas, pozos y trazados ocultos hasta los componentes o elementos terminales de cada sistema. Dicho modelo deberá contar con la información geolocalizada correspondiente y estar en un formato compatible con la gestión y mantenimiento del edificio, cumpliendo con un nivel de detalle (LOD) 500. Asimismo, deberá reflejar la totalidad de los componentes sin excluir ninguna de las especificaciones establecidas en la tabla de requerimientos BIM.

▪ NUBES DE PUNTOS

Las áreas sobre las que hay que realizar los trabajos comprende al polideportivo de Miribilla y varias salas técnicas en el Bilbao Arena que dan servicio al polideportivo. Dependiendo de la información y el nivel de detalle que se va a requerir en cada una de las disciplinas, estas son las siguientes:

- Área 1: Edificio polideportivo y salas técnicas en Bilbao Arena.

Total superficie: 9.600 m2

- Área 2: Bilbao Arena.

Total superficie: 28.810 m2

SISTEMA DE ESCÁNER LÁSER

- Nubes de puntos sincronizados y calibrados con las cámaras fotográficas, para que los objetivos puedan medir ya sea la nube de puntos o desde las imágenes y para que los puntos tomen el color real que les corresponde.
- Precisión relativa (nivel de ruido) de 10 mm a 50 m.
- Capó de visión de 360º en horizontal y 30º en vertical.
- Una resolución mínima (densidad de puntos) que permiten la detección de objetos en inventario de tamaño mayor o igual a 5mm en sus dimensiones (ancho y largo)
- Sistema Georradar (GPR - Ground Penetrating Radar) aptas para recoger información de instalaciones que discurren ocultas en falsos techos y bajo solera/terreno.

SISTEMA DE CÁMARAS FOTOGRÁFICAS DE ALTA RESOLUCIÓN

- El sistema debe incluir por lo menos una cámara digital que permita recoger imágenes, de manera que, con ayuda de software de procesamiento adecuado, se puedan crear imágenes esféricas panorámicas del entorno en cada estacionamiento y atribuir el color RGB natural correspondiente a cada punto medido.
- El campo de visión de las imágenes esféricas debe ser como mínimo de 360º x 270º y el mosaico resultante de estas imágenes debe permitir desplazarse 360º hacia izquierda, derecha, arriba y abajo.
- La resolución de las imágenes panorámicas procesadas debe ser de como mínimo 160 megapíxeles.
- Las imágenes estarán georreferenciadas.
- Las cámaras deben estar calibradas con la nube de puntos para que, como se ha comentado en las características del escáner láser, se puedan realizar mediciones directamente en las vistas panorámicas y 3D, debiendo obtener resultados iguales.
- Sistema Georradar (GPR - Ground Penetrating Radar) aptas para recoger información de instalaciones que discurren ocultas en falsos techos y bajo solera/terreno.

Área 1. (CON NUBE DE PUNTOS) Polideportivo de Miribilla y Salas técnicas en el Bilbao Arena.

El trabajo abarcará las áreas correspondientes a la instalación del polideportivo propiamente dicho distribuidos en planta -1, planta 0, planta 1 y planta 2. Además, en el edificio del Bilbao Arena contiene 4 salas técnicas distribuidas en diferentes plantas donde se encuentra gran parte de las instalaciones que dan suministro al polideportivo. Para ello, se generará una nube de puntos en color, complementada con imágenes esféricas de 360º en alta resolución de toda la zona.

Se llevarán a cabo múltiples escaneos, tanto del interior como del exterior, asegurando su correcta vinculación para garantizar la coherencia del conjunto. A partir de estos datos, se obtendrán las nubes de puntos necesarias para el posterior modelado de las instalaciones especificadas en la *tabla 1.1 de los requerimientos del modelo BIM*. Este levantamiento incluirá tanto la información visible como aquella oculta en falsos techos y arquetas distribuidas a lo largo del complejo.

Utilizando la nube de puntos como base y tomando como referencia el modelo arquitectónico existente, se procederá al modelado de las instalaciones con una precisión aproximada de ± 150 mm. El alcance del modelado abarcará únicamente las instalaciones generales de distribución hasta las acometidas y/o contadores de los distintos puestos, excluyendo las instalaciones internas de estos y aquellas consideradas obsoletas. Se contará con el apoyo del personal de mantenimiento.

El modelo resultante incluirá la totalidad del edificio polideportivo y el centro cívico, junto con todos los espacios que prestan servicio a estas instalaciones, así como el área perimetral urbanizada del complejo.

Área 2. (SIN NUBE DE PUNTOS) A partir de la documentación existente. BILBAO ARENA

Con una definición LOD 200, a partir de la documentación existente se deberá digitalizar y levantar la volumetría del BILBAO ARENA. Deberá incluir como mínimo la envolvente existente, suelos para representar las plantas.

FASE 2. Digitalización modelado BIM de la instalación existente, orientada al mantenimiento.

Antes de comenzar a modelizar los activos, será necesaria una labor de recopilación y análisis de la documentación disponible.

Al adjudicatario se le hará entrega de la documentación existente de cada activo y deberá ponerse en contacto con diferentes agentes para unificar la información para el posterior levantamiento BIM.

REDACCIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

La estrategia BIM que se decida implementar para cumplir con los objetivos del presente Pliego deberá recogerse en un Plan de Ejecución BIM (BEP) en el que se detallen los procedimientos para la generación, actualización, modificación e integración de información de los diferentes modelos BIM.

De este modo, el BEP servirá para fijar la metodología a utilizar para todos los activos, logrando que haya homogeneidad entre todas ellos y se cumplan los objetivos marcados. El BEP se deberá presentar al comienzo de los trabajos para su aprobación por Bilbao Kirolak y deberá contener al menos la siguiente información:

PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)	
1.	Información general del proyecto.
2.	Equipo de trabajo propuesto
3.	Roles y responsabilidades dentro del equipo de proyecto.
4.	Usos BIM del modelo.
5.	Estándares y sistemas de codificación y nomenclatura de proyecto. <i>EJ ([nombre del activo]_[disciplina]_[fecha]_v[versión])</i>
6.	Software a utilizar para cada proceso y disciplina.
7.	Proceso de Exportación a formato IFC Open BIM que garantice la correcta transferencia de información.
8.	Descripción del Nivel de desarrollo (LOD) 500 propuesto, detallando qué elementos se van a incluir en cada disciplina o sistema y con qué detalle gráfico y de información.
9.	Revisión y validación del modelo: Revisión mensual en entorno CDE con checklist de validación proporcionado por la adjudicataria.
10.	Segregación del modelo por disciplinas y entrega de un manual de uso del modelo.
11.	Plan de hitos de entrega, estableciendo entre otros las fechas para las entregas parciales de los documentos. Según se indica en el capítulo 6 de el PPT.
12.	Procesos de coordinación y control de calidad de modelos. El modelo debe estar libre de colisiones. Todos los elementos deben tener codificación atributos mínimos definidos por la propiedad.

13. Matriz de interferencias en el que se especifique los elementos sobre los que se deberán comprobar interferencias y plantilla de informe de interferencias

El BEP será un documento vivo que podrá actualizarse cuando sea necesario, siempre bajo la aprobación de la propiedad. El licitador presentará en su oferta un pre-BEP en el que describa la estrategia que plantea llevar a cabo para cumplir con los objetivos BIM marcados en este pliego. Este pre-BEP servirá de base para desarrollar con más detalle el BEP al comienzo de los trabajos.

El adjudicatario deberá, en primer lugar, elaborar el Plan de Ejecución BIM (BEP) general a seguir. En él completarán y/o complementarán, en su caso, las especificaciones técnicas ya incluidas. Detallando de forma clara, directa y unívoca las estrategias de gestión de la información durante el desarrollo de los trabajos.

Posteriormente deberá coordinar, hacer el seguimiento y controlar los trabajos que se realicen fruto de los desarrollos de modelos BIM.

MODELADO BIM: Generación de modelos BIM de gestión

El objetivo principal de los modelos BIM de gestión es el de proporcionar información real, actualizada y fiable de los elementos instalados en los diferentes activos de Bilbao Kirolak.

Los usos que aplican en la generación de modelos serán los siguientes:

- **Centralización de Información:** los modelos desarrollados servirán como punto de unión entre las diferentes fuentes de información.
- **Revisión y coordinación 3D:** los modelos BIM permitirán comprender fácilmente los diferentes activos integrando todas sus disciplinas.
- **Detección de colisiones:** aunque se realicen modelos de activos existentes, los modelos que se entreguen a la propiedad no deberán contener interferencias entre componentes incompatibles. Este apartado deberá ser acordado con la propiedad y documentado en el BEP.
- **Generación de Planos:** Obtención de planos 2D a partir de modelo 3D de las disciplinas/objetos cuya dimensión, geometría 3D sea relevante. Las exclusiones vendrán definidas en el BEP.
- **Modelo y Documentación As-Built:** una vez generados los modelos BIM y la documentación asociada estos deberán servir como documentación As-Built de cada activo.
- **Facilitar la gestión y operación:** Los modelos deberán contener toda la información necesaria de cada componente. Este punto deberá ser acordado con la propiedad y definido en el BEP.

EL desglose de modelos deberá ser acordado previamente con la propiedad e integrado en el BEP.

MODELADO BIM: Nivel de hipótesis permitido

El adjudicatario deberá realizar el levantamiento del activo existente mediante la tecnología indicada en el apartado (*FASE 1. Visitas, toma de datos y trabajo de campo*) garantizando una captura exhaustiva de las condiciones actuales del polideportivo.

En el proceso de modelado BIM en LOD 500, se deberá representar con el menor grado de hipótesis posible, utilizando los datos obtenidos del levantamiento para evitar interpolaciones subjetivas.

Las instalaciones que discurren en zonas ocultas (falsos techos, canalizaciones embebidas, etc.) deberán ser contrastadas mediante:

- Sistema Georradar (GPR - Ground Penetrating Radar) aptas para recoger información de instalaciones que discurren ocultas en falsos techos y bajo solera/terreno.
- Levantamiento de arquetas y posterior paso de cámaras a través de canalizaciones bajo terreno.
- Levantamiento de falsos techos y posterior paso de cámaras a través de canalizaciones.
- Consulta de documentación técnica existente si la hubiera y en caso de falta como anteriormente se ha citado, utilizar la tecnología apta para garantizar un modelado BIM reflejando la realidad existente de la instalación.
- Validación con personal de mantenimiento del polideportivo. Esto no exime de la necesidad de realizar las actuaciones precedentes.

En caso de imposibilidad técnica para verificar ciertos elementos ocultos, se deberá especificar el grado de hipótesis asumido, documentando la base de la suposición con planos históricos, datos de fabricantes o referencias normativas aplicables.

Para que el modelo BIM sea fiel a la realidad sin incluir información errónea, se pueden establecer los siguientes criterios según el **grado de certeza** en la representación de elementos ocultos:

Nivel de certeza	Fuente de información	Requerimiento en el modelado
100% Verificado	Inspección visual directa, escáner láser y documentación validada.	Modelado exacto con datos confirmados
80-90% Alta confiabilidad	Sondeos, detección con georradar, testimonios técnicos del mantenimiento	Modelado con indicación de fuente de información
60-80% Moderada confiabilidad	Comparación con instalaciones similares, normativa vigente	Modelado con anotación de hipótesis en metadatos BIM
Menos de 60% Baja confiabilidad	No hay referencias directas ni técnicas verificables	Modelado opcional con indicación explícita de hipótesis y revisión posterior

En caso de que sea necesario asumir hipótesis en la modelización, el adjudicatario deberá:

- Justificar la base de la hipótesis mediante planos históricos, normativa aplicable o referencias similares.
- Incluir anotaciones en los metadatos del modelo BIM indicando el grado de certeza.
- Presentar un informe detallado con la metodología utilizada y las limitaciones del levantamiento.

NIVELES DE DESARROLLO

Se establece para todos los elementos representados en las distintas disciplinas o sistemas un nivel de desarrollo **LOD 200, LOD 400 y LOD 500**. Tanto a nivel gráfico como de datos, el necesario para que los modelos BIM de gestión puedan aportar la información que permita cumplir con las labores de mantenimiento de las infraestructuras.

El elemento objeto está definido geométricamente en detalle, así como su posición, pertenencia a un sistema constructivo específico, uso y montaje en términos de cantidades, dimensiones, forma, ubicación y orientación.

Para ello Bilbao Kirolak determina los niveles LOD de la siguiente manera:

- **Nivel de definición gráfica:** los elementos se representarán según el tamaño, forma, localización, cantidad y orientación. Una vez cumplidos estos términos, el detallado específico de cada tipo de objeto será acordado entre el adjudicatario y la propiedad, y plasmado en el BEP, siempre considerando su utilidad durante el mantenimiento de la infraestructura.

- **Nivel de información:** los elementos incluirán los datos más relevantes de identificación, ubicación, tipología, medición y estado que faciliten el mantenimiento del objeto. El listado de atributos a poblar para cada tipo de objeto será acordado entre el adjudicatario y la propiedad, y plasmado en el BEP, siempre considerando su utilidad durante el mantenimiento de la infraestructura.

Se llevará a cabo el desarrollo de modelos BIM de las distintas zonas que componen el POLIDEPORTIVO DE MIRIBILLA y BILBAO ARENA. Este desarrollo se realizará con el software BIM que garantice, sin pérdida de los sets de propiedades requeridos el intercambio de información en formato IFC en su versión más actual.

Este modelo BIM significa una herramienta de valor para el control del inventariado y control de la información de los distintos elementos. También sirve como base para proyectos futuros de digitalización que requieran de este modelo tridimensional.

VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES

El control de calidad de los modelos se realizará en dos niveles, con el fin de garantizar la calidad de la información intercambiada en los flujos de trabajo:

En primer lugar, se chequeará que los archivos compartidos para la información y coordinación cumplen unos mínimos estándares que garantizan al resto de disciplinas su uso y consulta.

Por otra parte, con un mayor nivel de rigor, se comprobará que los documentos son aptos para emitir la verificación técnica y formal que permitirá su entrega.

- **Chequeo.**

El Chequeo se entiende como el examen formal, conceptual y sistemático de cada documento unitario o agrupación lógica de documentos, dirigido a asegurar que no presenta solapes, lagunas o contradicciones, que no tiene errores conceptuales o formales y que se han cumplido las instrucciones recibidas para su preparación.

- Chequeo para información

Chequeo dedicado a mantener los modelos BIM en buen estado durante el desarrollo de los trabajos, buscando optimizar recursos, eliminar errores y controlar la organización de la información contenida en ellos. Se llevará a cabo a la vez que las exportaciones para la coordinación 3D de los modelos.

Informes de detección de interferencias. El adjudicatario del contrato debe realizar análisis de detección de interferencias en los modelos para la coordinación entre disciplinas. Estos análisis generarán unos informes de detección de interferencias, que deberán resolverse internamente o en reuniones digitales, según las necesidades de coordinación y la dificultad de las soluciones. El adjudicatario del contrato deberá definir la estrategia para realizar la detección y resolución de interferencias estableciendo los criterios para llevar a cabo las mismas. El PEB deberá definir esta estrategia.

El plan de Ejecución BIM (PEB) establecerá el criterio a seguir en función de los softwares a utilizar.

- Chequeo para entrega

Chequeo más exhaustivo, dedicado a asegurar la calidad de los modelos BIM de cara a una entrega oficial.

Informes de control de calidad. El adjudicatario del contrato debe realizar controles de calidad de la información contenida en los modelos BIM, tanto a nivel geométrico (3D y 2D) como desde el punto de vista de la información contenida en los atributos del modelo. Es un proceso que tiene lugar de manera continua durante el desarrollo del contrato en los modelos BIM. Además, debe realizar controles de calidad sobre toda la documentación BIM entregable.

En el Plan de Ejecución BIM (PEB) se establecerá el criterio a seguir en función de los softwares a utilizar.

- **Verificación.**

La verificación se entiende como el examen sistemático, documentado y completo de la documentación y registro de cada una de las actividades, y del conjunto de éstas una vez finalizadas, para asegurar que satisfacen sus datos de partida, requisitos y restricciones, y que han sido tenidas en cuenta y resueltas satisfactoriamente las interrelaciones con otras actividades, integrándose el producto de cada actividad en el conjunto de los trabajos de manera coherente y sin contradicciones.

El responsable de realizar dicha verificación, el formulario donde se deje constancia del chequeo realizado, la frecuencia de verificaciones, el control y almacenamiento de la documentación de verificación, etc. Quedarán establecidos en el Plan de Ejecución BIM (PEM).

La empresa adjudicataria entregará los modelos BIM completos con todas las disciplinas MEP totalmente modeladas y verificadas, incluyendo trazado de redes ocultas, continuidad funcional de arquetas y registros, atributos técnicos (material, diámetro, pendiente, presión nominal), georreferenciación y coordinación entre disciplinas. Según lo establecido en el Anexo II –EIR. REQUISITOS DE INFORMACIÓN.

El incumplimiento de este requisito podrá derivar en no conformidad en la entrega final y aplicación de penalizaciones según el pliego.

FASE 3. Asistencia técnica posterior y actividades de formación.

Como parte de los trabajos a desarrollar, la empresa adjudicataria deberá elaborar un Plan de Formación específico en Metodología BIM, dirigido al personal del Área de Infraestructuras, e impartir dicha formación de manera centralizada.

La formación tendrá un carácter eminentemente técnico y práctico, y estará orientada a capacitar al personal en el uso, consulta, explotación y gestión de los modelos BIM desarrollados en el marco del contrato. Para ello, se analizarán previamente las necesidades formativas del Área con el fin de adecuar los contenidos al nivel de conocimiento y a los usos previstos de los modelos digitales.

La empresa adjudicataria será responsable de la planificación, organización e impartición de las acciones formativas relacionadas con el Modelo Digital de la Red y su Entorno de Gestión, dirigidas a los servicios del Área de Infraestructuras y a los servicios de Bilbao Kirolak que determine la Dirección del Contrato. Estas acciones podrán estructurarse en módulos de carácter general y/o específico, en función de los perfiles técnicos destinatarios.

Módulo práctico aplicado a reformas sobre activos existentes

Con el objeto de garantizar una capacitación aplicada y alineada con la realidad operativa del Área, el Plan de Formación deberá incluir como mínimo un módulo específico de carácter práctico, orientado a la simulación y desarrollo de una reforma sobre un activo previamente modelado en BIM.

Este módulo tendrá las siguientes características:

- Estará basado en un caso real o representativo de reforma, seleccionado por la Dirección del Contrato.
- Incluirá el desarrollo práctico completo de la intervención en el modelo BIM existente.
- Abarcará de forma coordinada todas las disciplinas implicadas:
 - Arquitectura (ARQ)
 - Estructura (ESTR)
 - Instalaciones (MEP)

El objetivo será capacitar al personal en:

- La modificación y actualización de modelos existentes.
- La gestión de interferencias y coordinación interdisciplinar.
- La incorporación y actualización de parámetros y datos asociados a los objetos.
- La correcta estructuración de la información para su posterior explotación y mantenimiento.

Este módulo práctico tendrá una duración mínima de **15 horas lectivas**, dentro de un programa formativo global con una duración mínima de **23 horas**.

El Plan de Formación completo deberá ser presentado y aprobado por la Dirección del Contrato con carácter previo al inicio de las acciones formativas.

Asimismo, todas las sesiones deberán ser grabadas y entregadas en formato digital, organizadas en archivos independientes por cada bloque temático, con el fin de permitir su posterior consulta y reposición.

Los contenidos específicos del curso serán definidos en coordinación con la Dirección del Contrato, atendiendo a las necesidades detectadas.

Asistencia Técnica BIM

La empresa adjudicataria deberá adscribir al contrato un profesional con perfil de BIM Manager, que prestará asistencia técnica durante la implantación y consolidación del modelado BIM.

Sus funciones incluirán, entre otras:

- Soporte técnico en la utilización y explotación de los modelos BIM.
 - Asistencia en la gestión, estructuración y actualización de la información digitalizada.
 - Asesoramiento en la ampliación y mejora de los parámetros de los objetos modelados.
 - Apoyo en la consolidación de una base de datos digital actualizada que permita la gestión directa desde los modelos BIM.
-

FASE 4. Integración del modelo BIM con la plataforma de puerto inteligente y generación del Gemelo Digital.

Se incluye en el presente servicio la generación de gemelo digital mediante integración de modelos BIM y fuentes externas al objeto de integrar:

- Estado de mantenimiento (plataforma de ayuda al mantenimiento GMAO)
- Incidencias abiertas sobre el activo (comunicaciones AQS)
- Variables de telegestión del activo (plataforma TRIDIUM del BMS TREND)

La arquitectura propuesta debe permitir la gestión de los datos provenientes de los diferentes sistemas. Se requerirá de un análisis de los mismos de cara a determinar datos mínimos necesarios a tratar; su tratamiento, normalización de las diferentes fuentes de datos; almacenamiento de forma adecuada en función de su futura explotación teniendo en cuenta tanto su volumen, su crecimiento y su velocidad de actualización, su computación, creación de nuevo conocimiento a partir del existente, así como finalmente su visualización dando uso del modelo ya generado en 3D (sistema BIM) o 2D, garantizado el acceso y la seguridad de los datos.

El objetivo final del presente servicio es seguir avanzando en establecer las reglas que determinarán la gestión de los datos para el mantenimiento de la instalación.

Su función principal es capturar datos en tiempo real relacionados con el objeto o sistema que se está modelando en el gemelo digital. A continuación, se lista los diferentes orígenes de datos de utilidad para Bilbao Kirolak:

1. Sistemas de iluminación, climatización y compresores
2. Consumo eléctrico
3. Extintores, BIES y sistemas de extinción
4. Sistemas de producción fotovoltaica
5. Bomba de presión
6. Alarmas
7. Pantallas
8. Sistemas informáticos y telecomunicaciones

Se pide un Informe de propuesta de estrategia de integración particularizada BIM con PTI con una propuesta bien estructurada y ejemplos de integración.

Desglose de lo que debe contener el informe:

- **Descripción de la PTI existente** (tipo de software, compatibilidad con BIM)
- **Métodos de integración** (APIs, interoperabilidad con IFC, formatos compatibles).
- **Flujos de trabajo** (cómo se enlazan los datos BIM con la plataforma).
- **Automatización de procesos** (importación/exportación de datos, actualizaciones en tiempo real).
- **Requisitos técnicos** (infraestructura, software necesario).
- **Pruebas y validación** (cómo se verificará que la integración funciona correctamente).

4. RECURSOS, ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE

El adjudicatario dispondrá de la documentación que esté disponible para alcanzar el correcto desarrollo de las actividades, siempre restringiendo su uso a la finalidad específica de la presente contratación. Además, la empresa adjudicataria deberá llevar a cabo los trabajos de toma de datos y estudios que sean necesarios para la elaboración de los entregables.

ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO HUMANO Y MEDIOS MATERIALES

La empresa adjudicataria dispondrá de los recursos humanos, maquinaria, material y/o equipo técnico para la ejecución de los trabajos necesarios, así como las herramientas precisas para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato. Deberá adscribir a la ejecución del contrato todas las categorías profesionales u oficios relacionados, o superiores, pudiendo reunir un mismo operario dos o más cualificaciones de las exigidas.

Para ello la licitadora deberá aportar todo el material y deberá identificar y desarrollar los siguientes perfiles del personal:

- 1. Responsable del servicio (BIM Manager)**
- 2. Modelador/a BIM**
- 3. Responsable BIM de disciplina**
- 4. Responsable de la Gestión de la información y Control de calidad BIM**

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

La persona responsable, se encargará de la vigilancia de la prestación que es objeto la presente contratación, que se responsabilizará del personal, de los aspectos operativos y de la ejecución de los distintos trabajos con observancia rigurosa de las prescripciones vigentes en materia de Prevención de Riesgos Laborales y de respecto del medio Ambiente.

CONTROL DE CALIDAD

Estos controles incluirán, entre otros las siguientes tipologías de comprobaciones:

- Comprobaciones geométricas.
- Comprobaciones relativas a los Usos.
- Comprobaciones relativas a la estructura de los modelos.
- Controles de interferencias (Clash detections exportado en formato Excel)
- Trazabilidad de mediciones.
- Comprobaciones normativas.
- Comprobaciones de información no gráfica.
- Comprobaciones de información vinculada.

DURACIÓN

La duración estimada para la realización de los trabajos descritos en este pliego es de **7 meses** a contar a partir de la adjudicación del contrato.

El acta de recepción se realizará con posterioridad a la fecha de entrega, en un plazo de 1 mes. Tiempo en el que Bilbao Kirolak procederá a verificar y validar toda la documentación requerida en el capítulo 6 – entregables.

5. DOCUMENTACIÓN DE APORTACIÓN POR BILBAO KIROLAK

Bilbao Kirolak cuenta con documentación gráfica del polideportivo de Miribilla y Bilbao Arena en formato pdf y DWG.

- **EIR – REQUISITOS DE INFORMACIÓN BILBAO KIROLAK. Según criterios ISO 19650**
- Planos de arquitectura
- Planos de instalaciones

Se aportará toda la documentación de la que se disponga, la cual está en la mayoría de los casos muy desactualizada o incompleta.

Por ello se considera la documentación que se entregue como un apoyo al servicio que se está contratando.

6. ENTREGABLES

Los adjudicatarios deberán entregar el conjunto de entregables enumerado y se detallará los formatos exigibles para cada uno de ellos, con la consideración de que éstos sean siempre como mínimo, en formato nativo y en formato libre de licencias.

ARCHIVOS ENTREGABLES	FORMATOS
1. Plan de ejecución BIM particularizado	Pdf
2. Informe detallado de instalaciones de saneamiento, fontanería y riego que discurren ocultas en todo el recinto deportivo.	Word, Excel y rvt.
3. Estudio y propuesta de estrategia de vinculación con Plataforma tecnológica integral existente.	Pdf, Excel
4. Estrategia particularizada de escaneo	Pdf, Excel,
5. Escaneo y modelo de nubes de puntos	E57, RCP
6. Modelo BIM COMPLETO del polideportivo Miribilla Y Bilbao Arena	IFC, REVIT, DWG y planos pdf
7. Modelo BIM del recinto deportivo por disciplinas	IFC, REVIT, DWG y planos pdf
8. Informes de avance del modelado y documentación	Excel, visor web, revit
9. Informe de propuesta de estrategia de integración particularizada BIM con PTI	Pdf.
10. Planos del polideportivo final por disciplinas (ARQ y ESTR, Instalaciones...)	DWG y Pdf

El adjudicatario deberá realizar todas las actividades necesarias para cumplir con el objetivo de la creación del modelo BIM completo según se especifica en la *Tabla 1: "Tabla de requerimientos del modelo BIM"*,

incluyendo todas las tareas que, aunque no estén explícitamente detalladas en este pliego, sean necesarias para el adecuado modelado y representación de las instalaciones ocultas y vistas.

Los archivos de modelos serán entregados en distintos formatos según se especifica más adelante.

- Formato DWG
- Formato PDF
- Formato Revit
- Formato Navisworks

Independientemente del software empleado, cada modelo incorporará suficiente información para que cada elemento pueda identificarse dependiendo de la disciplina en la que se englobe, y la zona de ámbito de actuación en la que se sitúa.

7. ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Sólo a los efectos del pago del precio del contrato, se estima que los honorarios totales se distribuyen porcentualmente para cada fase de la prestación, de la siguiente forma:

HITO	CONDICIÓN	PAGOS
Fase 1	- Entrega de Plan de Ejecución BIM (BEP). - Estrategia particularizada de escaneo	5 % del precio total del contrato
Fase 2	- Entrega del escaneo y modelado de nube de puntos. - Estudio y propuesta de estrategia de vinculación con Plataforma tecnológica integral existente.	10 % del precio total del contrato
Fase 3	Entrega del Modelo BIM completo del polideportivo de Miribilla y Bilbao Arena. - Entrega modelo BIM por disciplinas. <i>Con la revisión favorable del equipo de BK</i>	50 % del precio total del contrato
Fase 4	Informe de propuesta de estrategia de integración particularizada BIM con PTI	10 % del precio total del contrato
Fase 5	Formación personal en BIM	10 % del precio total del contrato
FASE FINAL CONTRATO		15 % el precio al dar por concluido el contrato tras la revisión final por parte de BK una vez entregada la totalidad de lo requerido en el presente

		pliego. Capítulo 6 – entregables.
--	--	-----------------------------------

8. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DE LA ADJUDICATARIA

Las empresas licitadoras durante la licitación y antes de presentar sus ofertas tendrán la obligación de realizar las visitas de campo al centro objeto del contrato; el Polideportivo de Miribilla y Bilbao Arena con el fin de comprender perfectamente las necesidades de este, así como para recopilar la información que sea necesaria para la valoración de los trabajos a realizar según se ha desarrollado en el Pliego.

- La adjudicataria deberá ofrecer un **Entorno Común de Datos o CDE** para facilitar el intercambio en información a tiempo real. Se trata de un espacio vivo en el que se deposita y se intercambia información estructurada entre los miembros de los equipos tanto a nivel interno como externo. Control de accesos y permisos según cada usuario. Compatible con estándares abiertos como IFC y BCF.
 - ✓ Organización del repositorio por fases:
 - Work in progress
 - Shared
 - Published
 - Archive
 - La adjudicataria deberá proporcionar un **visor web** para que la propiedad pueda realizar un seguimiento a la hora de verificar durante el avance del contrato el desarrollo de las diferentes fases de este.
 - El Adjudicatario pondrá a disposición del contrato un responsable Técnico, que será el interlocutor con el responsable del contrato de BILBAO KIROLAK y que será responsable del diagnóstico de situación, de la planificación, realización y evaluación de los tratamientos, así como de supervisar los posibles riesgos de estos, y definir las medidas necesarias a adoptar de protección personal y del medio. Asimismo, será responsable de definir las condiciones en las que se deberá realizar la aplicación, y de firmar el certificado del servicio realizado.
 - El adjudicatario vendrá obligado a subsanar a su costa y en los plazos que lo indique BILBAO KIROLAK, los errores existentes en los trabajos directamente imputables al mismo de los criterios establecidos en este pliego podrán derivar en penalizaciones económicas o rechazo del modelo, obligando al adjudicatario a realizar las correcciones necesarias sin coste adicional.
 - El adjudicatario será responsable de la calidad técnica de los trabajos que desarrolle y de las prestaciones y servicio realizados, así como de las consecuencias que se deduzcan para Bilbao Kirolak o para terceros de los errores, omisiones, defectos y deficiencias técnicas, métodos inadecuados o conclusiones incorrectas en la ejecución del contrato, así como de las infracciones de preceptos legales o reglamentarios en que el mismo haya incurrido, estando obligado a la reparación de los daños que origine.
 - Los gastos de dietas, telefonía móvil, Internet, material diverso y transporte en general correrán a cargo de la empresa adjudicataria.
-