PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS DEL CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN, COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO, ESTUDIO DE ORDENACIÓN, DIRECCIÓN DE OBRA, DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA Y COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO HOSPITAL DE CÁDIZ (CC 5007/26)

ANEXO REQUERIMIENTOS BIM APLICABLES PARA MODELADO DEL EDIFICIO EN FASE DE PROYECTO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Marco normativo de referencia 3
1.2. Principio general 3
1.3. Propiedad del modelo e información 4
2. ANTECEDENTES 4
3. OBJETO 4
4. ALCANCE 4
5. HITOS DEL PROYECTO 6
6. OBJETIVOS BIM 7
7. USOS DEL MODELO BIM 8
8. NIVELES DE DESARROLLO DE LOS MODELOS 10
8.1. Niveles de Información Geométrica (LOD) 10
8.2. Enfoque LOIN (Nivel de Información Necesaria) 10
8.3. LOD por elementos y disciplinas hospitalarias 11
8.4. Niveles de información no gráfica (LOI) 12
9. ENTORNO DE COLABORACIÓN 14
9.1. Entorno común de datos (CDE) 14
9.2. Estructura de carpetas del CDE 14
9.3. Gestión de archivos y nomenclatura 14
9.4. División de modelos por disciplinas 15
9.5. Clasificación de elementos constructivos 15
9.6. Origen de coordenadas 15
9.7. Visualización e intercambio de información 16
10. ENTREGABLES BIM DE PROYECTO 17
10.1. Planos 2D 17

10.2. Presupuesto y mediciones 17
10.3. Modelo de información para operación (AIM) 17
10.4. Plan de Ejecución BIM (PEB) 17
11. CONTROL DE CALIDAD 19
11.1. Control de calidad interno (Autocontrol) 19
11.2. Control de calidad externo 19
11.3. Plan de aseguramiento de la calidad (PAC) 19
12. RECURSOS 21
12.1. Equipo técnico 21
Responsable BIM (BIM Manager) 21
Coordinador BIM 21
Responsable BIM de disciplina 21
Responsable de gestión de información y QA BIM 22
12.2. Experiencia requerida 22
12.3. Software 22
13. CALENDARIO DE REUNIONES TÉCNICAS BIM 23
14. SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN 23
15. PREPARACIÓN PARA GEMELO DIGITAL 23
16. GLOSARIO DE TÉRMINOS 24

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se establecen los requisitos asociados a la metodología BIM exigidos por parte del Servicio Andaluz de Salud de la Junta de Andalucía (en adelante SAS) que se han de cumplir para la redacción del proyecto objeto de la presente licitación.

Este documento debe de servir de base para la confección de la propuesta del Plan de ejecución BIM, en adelante pre-PEB, que formará parte obligatoriamente de la documentación entregable en la oferta del Licitador.

Una vez se resuelva la adjudicación, el Consultor adjudicatario debe completar, desarrollar y particularizar el pre-PEB ofertado en consenso con el SAS 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 del SAS expresados en el presente Anexo. El Plan de ejecución BIM será elaborado por el adjudicatario y tras la revisión y verificación por el SAS, esta propuesta completada será en su caso aprobada y se convertirá en el Plan de ejecución BIM (PEB) a aplicar en el desarrollo del contrato formando parte del mismo.

1.1. Marco normativo de referencia

El presente anexo se ha desarrollado en consonancia con el siguiente marco normativo y de buenas prácticas:

- UNE-EN ISO 19650-1:2019 - organización y digitalización de la información: conceptos y principios.
- UNE-EN ISO 19650-2:2019 - Fase de desarrollo de los activos.
- UNE-EN ISO 19650-3:2020 - Fase de operación de los activos.
- UNE-EN ISO 19650-5:2020 - Enfoque de la gestión de la información centrado en la seguridad.
- UNE-EN ISO 19650-6:2026 - gestión de la información de seguridad y salud.
- UNE-EN 17412-1:2021 - Nivel de información necesario (LOIN). Parte 1: Conceptos y principios.
- Ley 9/2017 de Contratos del Sector Publico (LCSP), artículo 112 y disposición final decimosexta.
- Real Decreto 1515/2018 por el que se crea la Comisión Interministerial BIM.
- Guías y plantillas de buildingSMART Spain para la serie ISO 19650.
- Plan BIM en la Contratación Pública (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible).
- NHSScotland BIM Strategy y Employer Information Requirements (EIR) Template - Referencia internacional en ingeniería hospitalaria BIM.

1.2. Principio general

Las condiciones particulares BIM contenidas en el presente anexo no modifican ninguna relación contractual ni alteran las responsabilidades acordadas por las partes en el contrato principal.

El Consultor será responsable de los modelos de información y de la calidad de los mismos. Debe responder por sus subcontratas y la calidad de la información que estas aporten al modelo.

El Consultor será responsable de incluir en los modelos de información toda aquella documentación requerida por el Responsable del Contrato.

1.3. Propiedad del modelo e información

El SAS se declara propietario de toda la información producida en el contrato, ya sea digital o no digital, y del derecho a su uso, reproducción y difusión sin limitación alguna.

El Consultor tiene derecho de uso exclusivamente durante la redacción del proyecto. Cualquier otro uso, lucrativo o no, de los modelos debe ser autorizado previamente y por escrito por el SAS. Este derecho del Consultor se extiende a sus posibles subcontratas, en las mismas condiciones.

2. ANTECEDENTES

Se está desarrollando de forma conjunta con el SAS un estándar de parametrización para cada tipo de elemento del modelo. Este estándar servirá de base para el modelado del proyecto del nuevo hospital de Cádiz.

3. OBJETO

Este anejo de cláusulas BIM tiene como objeto desarrollar los requisitos BIM del pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) y del pliego de cláusulas administrativas (PCAP), para la elaboración del modelo BIM del proyecto del nuevo hospital de Cádiz. Se establecen también los requisitos del entorno común de datos (CDE) donde se alojara el modelo y toda la información generada durante la redacción del proyecto.

El coste de su realización, si se formulara el referido compromiso y sea cual sea la oferta expresada al respecto, se entiende incluido en el precio de la oferta presentada y su realización será por cuenta de la persona adjudicataria.

El presente documento debe leerse conjuntamente con el resto de documentos de la licitación, en especial las cláusulas administrativas. Para una comprensión integral de la estrategia del SAS en torno a la metodología BIM, los Licitadores deben considerar la totalidad de la documentación del expediente de contratación.

4. ALCANCE

El adjudicatario del contrato, será el encargado de:

- elaboración del Plan de ejecución BIM (PEB) de fase de proyecto según el alcance y objetivos BIM previstos en el presente pliego. Para ello, la persona adjudicataria habrá de presentar una propuesta del Plan de ejecución BIM (PEB) en la que definir los procedimientos, incluyendo los referidos al Autocontrol, herramientas, técnicas, procesos, formatos y tablas necesarios para desarrollar el servicio. Esta propuesta PEB deberá presentarse en los 30 días desde la firma del contrato.
- Aportar un entorno común de datos (CDE) durante la fase de proyecto, el cual deberá ser usado como medio de comunicación de incidencias entre todas las partes integrantes del contrato.

- Realizar un modelo piloto, previo al inicio de la producción, con los sets de propiedades (Psets) requeridos por el SAS, que servirá como validación de la configuración del modelo y será sometido a aprobación por parte del SAS antes de iniciar la producción completa. Este modelo piloto incluirá un test de carga en el CDE y la verificación de la exportación correcta a IFC.
- Empleo del estándar de modelado y parametrización de objetos BIM del SAS, con especial atención en el volcado automático de datos al programa de gestión de activos del SAS (SIGMA-MANSIS).
- Mediciones y presupuestos extraídos del modelo mediante la vinculación de partidas con los objetos del modelo.
- El contratista está obligado a aportar compromiso de control de calidad externo del modelo durante la fase de proyecto.

Se incluirá información sobre Requerimientos de Intercambio de Información (RII / EIR), alineados con la estructura de la ISO 19650-2, por especialidades y capítulos, para la identificación y listado de entidades del Modelo BIM y de la definición de sus propiedades y atributos. Estos requerimientos se estructuraran en tres niveles jerárquicos:

- OIR - Requisitos de Información de la Organización (nivel estratégico del SAS).
- AIR - Requisitos de Información del Activo (vinculados a la gestión y operación del hospital).
- PIR - Requisitos de Información del Proyecto (específicos de cada fase del proceso constructivo).

5. HITOS DEL PROYECTO

El desarrollo de los trabajos se realizará dando cumplimiento a las entregas de documentación según los hitos temporales establecidos en el contrato.

N	Hito	Plazo	Inicio	Entrega
1	Plan de Ejecución BIM (PEB), modelo piloto y contratación del CDE	1 mes desde firma	X	X + 1 mes
2	Modelización de condiciones existentes, estado actual	3 meses desde firma	X	X + 3 meses
3	Proyecto Básico	Plazo parcial contrato	X	X + plazo
4	Proyecto de ejecución	Plazo total contrato	X	X + plazo
5	Propuestas de mejora estándar BIM SAS	Plazo total obra	X	X + plazo
6	Modelo de información para operación y mantenimiento (AIM)	Previo a recepción	X	Recepción

Se compartirán copias del modelo federado cada 15 días en el CDE con acceso para consulta y visualización del trabajo en curso por parte del servicio de proyectos y obras del SAS.

6. OBJETIVOS BIM

El objetivo principal es obtener una réplica digital 3D del edificio a construir, vinculando al mismo toda la información que se genere durante la fase de proyecto y obra, en especial la información del proyecto como memorias, pliegos, partidas del presupuesto, etc.

Para ello, debe elaborarse y aprobarse el PEB para la fase de redacción de proyecto, que de cobertura a los objetivos y usos establecidos por el SAS en el presente anexo.

Asegurar la entrega de una fuente de información transparente, trazable y coherente por parte del contratista adjudicatario.

Los objetivos BIM del SAS se articulan en torno a los siguientes ejes estratégicos:

- Hacer más efectivos los procesos para la redacción del proyecto: mejorar la visualización para la toma de decisiones, la coordinación entre disciplinas, la reducción de errores y omisiones, y la obtención de documentación coherente a partir de modelos tridimensionales.
- Uso de los modelos BIM como fuente principal de información durante la redacción del proyecto y como origen de la documentación 2D para los entregables.
- Coordinación 3D entre disciplinas para el estudio de las fases de obra a proponer.
- Mayor grado de auditoría por parte del SAS del avance de los trabajos.
- Optimizar la transferencia de información entre fases (proyecto a obra a operación), potenciando la usabilidad de los modelos a lo largo del ciclo de vida del activo hospitalario.
- Optimizar la transferencia de información entre agentes mediante repositorio común (CDE), aplicación de estándares y codificación de elementos.
- Garantizar que la información generada cumple los estándares del SAS y es apta para su integración con el sistema de gestión de activos SIGMA-MANSIS.
- Sentar las bases para la creación de un gemelo digital del hospital que permita la gestión inteligente del activo durante su vida útil.
- Control del presupuesto del proyecto con trazabilidad biunívoca entre modelo y mediciones.
- Vinculación de la propuesta de plazo mediante programa de trabajo y programación vinculada al modelo (4D).
- Mejorar el contrato en términos de sostenibilidad y calidad ambiental.
- Facilitar la gestión del edificio acabado y la elaboración del libro del edificio digital.

7. USOS DEL MODELO BIM

Los principales usos del modelo BIM asociados a los objetivos establecidos están alineados con la propuesta de Usos BIM de la Guía de elaboración del Plan de Ejecución BIM del Ministerio de Transportes y con las guías de usuario de buildingSMART Spain. Los Licitadores expondrán en el Pre-PEB de forma clara la estrategia que será seguida para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos.

N	USO BIM	OBJETIVO	IMP.	RESP.
1	**Información centralizada**	Fuente única, estandarizada y centralizada en CDE.	Alta	Consultor
2	**Revisión de diseño y visualización 3D**	Potenciar capacidad de revisión, modificación y complemento de información del proyecto.	Alta	Consultor/SAS
3	**Coordinación 3D**	Detección de interferencias entre disciplinas (clash detection).	Alta	Consultor
4	**Obtención de documentación 2D**	Centralización de la extracción de planos desde el modelo.	Alta	Consultor
5	**Obtención de mediciones (5D)**	Mediciones automáticas y trazabilidad con presupuesto.	Alta	Consultor
6	**Generación de infografías**	Renders, visualizaciones, recorridos virtuales.	Media	Consultor
7	**Simulaciones constructivas (4D)**	Secuencia constructiva vinculada al cronograma.	Alta	Consultor
8	**Análisis de alternativas**	Evaluación de alternativas de diseño con soporte visual.	Alta	Consultor
9	**Validación normativa**	Verificación automatizada/semi del cumplimiento CTE, CE, RITE.	Alta	Consultor
10	**Análisis energético (6D)**	Simulación comportamiento energético, envolvente, HVAC.	Alta	Consultor
11	**Análisis estructural**	Cálculo y análisis mediante modelos BIM.	Alta	Consultor
12	**Análisis lumínico**	Simulación luz natural y artificial.	Media	Consultor
13	**Análisis mecánico**	Diseño y coordinación MEP, HVAC, fontanería, PCI.	Alta	Consultor
14	**Fabricación digital**	Elementos prefabricados coordinados con modelo general.	Media	Consultor
15	**Diseño de especialidades**	Subcontratistas modelan su parte con control de accesos.	Alta	Consultor
16	**Cumplimiento programa funcional**	Comprobación superficies vs programa necesidades.	Alta	Consultor/SAS
17	**Previsión control de obra**	Modelado con precisión constructiva LOD 300-350.	Alta	Consultor
18	**Operación y mantenimiento**	Modelo AIM con datos para SIGMA-MANSIS.	Alta	Consultor

19	**Planificación ejecución**	Cronograma vinculado al modelo para simulación.	Alta	Consultor
20	**Análisis de flujos hospitalarios**	Simulación de circuitos de pacientes, personal, suministros y residuos para optimizar la funcionalidad del hospital, incluyendo circuitos limpios/sucios.	Alta	Consultor
21	**Gases medicinales y redes críticas**	Modelado detallado de redes de gases medicinales (O2, vacio, N2O, aire medicinal), incluyendo tomas, cuadros de zona y central de gases.	Alta	Consultor
22	**Seguridad y salud en BIM**	Integración de información de PRL conforme a ISO 19650-6:2026, incluyendo riesgos identificados y medidas preventivas vinculadas al modelo.	Alta	Consultor
23	**Accesibilidad universal**	Verificación del cumplimiento de accesibilidad mediante reglas automatizadas en el modelo.	Alta	Consultor

La descripción de la estrategia de respuesta por parte del Consultor para cada uno de los Usos BIM servirá al SAS para evaluar la idoneidad del planteamiento propuesto. Se valorara por cada uso la metodología, recursos, hardware, software y competencias mínimas requeridas.

Se establece como recomendable un ratio de 1 persona modelando por cada 10.000 m2 de superficie construida.

8. NIVELES DE DESARROLLO DE LOS MODELOS

8.1. Niveles de Información Geométrica (LOD)

El nivel de información para todos los elementos proyectados seguirá lo especificado de acuerdo con los niveles de desarrollo del BIM Forum Specs (Level of Development Specifications 2025).

Los elementos modelados se elaborarán según un Nivel de Desarrollo (LOD) acorde con el siguiente esquema:

LOD	DEFINICIÓN
LOD 100	Conceptual: representación simple de la reserva del espacio con detalle mínimo para ser identificable.
LOD 200	Genérico: modelo genérico suficientemente modelado para identificar tipo y componentes. Dimensiones aproximadas.
LOD 300	Específico: objeto con materiales, tipos y componentes identificables, dimensiones exactas. Envolvente geométrica exacta.
LOD 350	Constructivo: incluye soportes, conexiones y elementos necesarios para la coordinación entre disciplinas.
LOD 400	Para fabricación: objeto detallado con geometría y datos suficientes para subcontratación y fabricación.
LOD 500	As-Built: modelo que representa de forma precisa el objeto construido con las adecuaciones de obra.

Se incorpora el LOD 350 como nivel intermedio fundamental para proyectos hospitalarios, dado que la coordinación entre disciplinas en un hospital requiere que los elementos estructurales, arquitectónicos y MEP incluyan los elementos de soporte, conexión e interfaz necesarios para garantizar la constructibilidad.

8.2. Enfoque LOIN (Nivel de Información Necesaria)

El Consultor podrá proponer en su PEB la implementación de los principios de LOIN según la norma UNE-EN 17412-1:2021, con el objetivo de armonizar los niveles de información geométrica y no gráfica con la ISO 19650, atendiendo a:

- La especificación del BIM Forum está muy enfocada a edificación y requiere adaptación a edificios hospitalarios.
- Un exceso de información por encima de la necesaria es contraproducente y consume recursos. Solo se requerirá la información necesaria para cada objetivo.
- El nivel de información geométrica debe estar justificado por el uso al que se destina el modelo.

En cualquier caso, todos los objetos del modelo del proyecto de ejecución incluirán todas las propiedades y características técnicas especificadas en el estándar de modelado del SAS, independientemente del LOD mínimo establecido.

No se aceptaran propuestas de nivel de detalle geométrico superiores a los requeridos por el cliente, salvo justificación motivada y aprobada por el SAS.

El nivel máximo de información del modelo del proyecto de ejecución será LOD 400 para todas las disciplinas, si bien el estándar del SAS en elaboración podrá ajustar este requisito por tipo de elemento.

8.3. LOD por elementos y disciplinas hospitalarias

La siguiente tabla establece los LOD mínimos por elementos para las disciplinas relevantes en un proyecto hospitalario. El Consultor podrá proponer ajustes justificados en el PEB:

ELEMENTO	LOD Proy. Ejec.	Fase Obra
ESTADO ACTUAL		
Topografía y emplazamiento	LOD 200	Supervisión
Edificaciones existentes	LOD 100	Supervisión
Redes de servicios existentes	LOD 200	Supervisión
URBANIZACION		
Pavimentos, bordillos, viales	LOD 300	Supervisión
Arbolado y jardinería	LOD 200	Supervisión
Señalización y balizamiento	LOD 300	Supervisión
ESTRUCTURA		
Cimentaciones	LOD 300	Supervisión
Pilares, muros, vigas, forjados	LOD 300	Supervisión
Escaleras y rampas estructurales	LOD 300	Supervisión
Juntas y sellantes	LOD 300	Supervisión
ARQUITECTURA		
Muros exteriores e interiores	LOD 300	Supervisión
Cubiertas	LOD 300	Supervisión
Suelos y falsos suelos	LOD 300	Supervisión
Falsos techos (registrables/continuos)	LOD 300	Supervisión
Carpinterías (puertas y ventanas)	LOD 300	Supervisión
Muro cortina	LOD 350	Supervisión
Mobiliario fijo hospitalario	LOD 300	Supervisión
Ascensores y montacamas	LOD 300	Supervisión
INSTALACIONES MECANICAS (MEP)		
Climatización (HVAC)	LOD 350	Supervisión
Ventilación y tratamiento de aire	LOD 350	Supervisión
Fontanería (agua fría/caliente)	LOD 300	Supervisión
Saneamiento y drenaje	LOD 300	Supervisión

Protección contra incendios	LOD 300	Supervisión
Gases medicinales	LOD 350	Supervisión
INSTALACIONES ELECTRICAS		
Alta y baja tensión	LOD 300	Supervisión
Grupos electrógenos y SAI	LOD 300	Supervisión
Iluminación (general y quirófanos)	LOD 300	Supervisión
Iluminación de emergencia	LOD 300	Supervisión
TELECOMUNICACIONES Y SEGURIDAD		
Cableado estructurado y fibra	LOD 200	Supervisión
CCTV y control de accesos	LOD 200	Supervisión
Llamada enfermera y megafonía	LOD 200	Supervisión
Sistema de transporte neumático	LOD 300	Supervisión
EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO		
Equipamiento fijo pesado (TAC, RM, PET)	LOD 300	Supervisión
Cabeceros de habitación	LOD 350	Supervisión
Baños prefabricados	LOD 400	Supervisión

8.4. Niveles de información no gráfica (LOI)

La información no gráfica de los elementos de los modelos (metadatos) estará estructurada en torno a una agrupación de propiedades (set de propiedades Psets), definida por el SAS.

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 requerida.

Los sets de propiedades mínimos del SAS serán los siguientes:

SET DE PROPIEDADES SAS	PARÁMETRO	TIPO	DESCRIPCIÓN
01_SAS_IDENTIFICACIÓN	01_01_SAS_PROYECTO	Texto	Código de proyecto
	01_02_SAS_LOCALIZADOR	Texto	Código de localización
	01_03_SAS_CLASIFICACIÓN	Texto	Código clasificación BCCA
	01_04_SAS_DISCIPLINA	Texto	Código de disciplina
	01_05_SAS_SUBDISCIPLINA	Texto	Código subdisciplina
	01_06_SAS_COD_PRESUP	Texto	Código del presupuesto
02_SAS_CANTIDADES	02_01_SAS_LONGITUD	m	Longitud del elemento
	02_02_SAS_ALTURA	m	Altura del elemento
	02_03_SAS_ESPESOR	m	Espesor del elemento

	02_04_SAS_AREA	m2	Area del elemento
	02_05_SAS_VOLUMEN	m3	Volumen del elemento
03_SAS_EPIGRAFES	03_01_SAS_UNIDAD	Texto	Unidad de medida
	03_02_SAS_COD_PARTIDA	Alfanum.	Código de partida BCCA
	03_03_SAS_NOMBRE_RESUMIDO	Texto	Nombre resumido partida
	03_04_SAS_DESC_PARTIDA	Texto	Descripción completa
04_SAS_PROYECTO	04_01_SAS_FASE	Texto	Fase del proyecto
	04_02_SAS_PLANOS	URL	Enlace a planos en CDE
	04_03_SAS_PPTP	URL	Enlace a PPTP en CDE
	04_04_SAS_CAP_PRESUP	Texto	Capitulo presupuesto
05_SAS_OBRA	05_01_SAS_MARCADO_CE	URL	Marcado CE
	05_02_SAS_FICHAS_TÉCNICAS	URL	Fichas técnicas
	05_03_SAS_MANUALES	URL	Manuales
07_SAS_EXPLOT_MANTEN	07_01_SAS_COD_GMAO	Alfanum.	Código activo SIGMA-MANSIS
	07_02_SAS_DENOM_GMAO	Texto	Denominación activo GMAO
	07_03_SAS_TIPO_GMAO	XX-XXX	Clase de equipo GMAO
	07_04_SAS_MANT_GMAO	XX	Mantenedor asígnado GMAO

Adicionalmente, se elaborarán sets de propiedades específicos por familias hospitalarias, incluyendo parámetros mínimos como: vida útil, potencia (W), índice UGR, tipo de lampara, transmitancia, permeabilidad al aire, presion de trabajo de gases medicinales, caudal, clase de reacción al fuego, peso del equipo, requisitos de cimentación especial, etc.

Estos niveles y estructura de atributos (PSET SAS) serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC). El Consultor deberá garantizar la correcta exportación de todos los Psets a IFC, incluyendo verificación mediante herramientas de validación.

9. ENTORNO DE COLABORACIÓN

9.1. Entorno común de datos (CDE)

Se entiende como Entorno Común de Datos (CDE) la ubicación, física o virtual, donde residen todos los documentos que componen el proyecto de forma unificada, conforme a la definición de la ISO 19650-1.

El contratista aportará el CDE durante la fase de proyecto, asumiendo todos los costes derivados. La aprobación final del CDE será realizada por el SAS.

Las características mínimas del CDE serán las siguientes:

- Alojar y visualizar modelos BIM en formato nativo y abierto con anotaciones sobre el modelo.
- Alojar y visualizar planos CAD vinculados con el modelo BIM.
- Detección de interferencias (clash detection) integrada.
- Vincular toda la documentación técnica del proyecto con elementos del modelo.
- Gestión de accesos con restricciones de lectura/edición por usuario y subproyecto.
- Asignación y administración de tareas, incidencias y comentarios (gestión BCF).
- Mediciones sobre objetos 3D y consulta de información paramétrica.
- Control de versiones y trazabilidad de cambios.
- Filtros avanzados de búsqueda de información.
- Acceso desde dispositivos móviles (tablets, smartphones).
- Model Checking por disciplina y entre disciplinas (BIM Validation, Code Checking, Clash Detection).
- Cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos.
- Visor 2D-3D embebido para reuniones de seguimiento.
- Sistemas de notificación al equipo de proyecto.
- Capacidad de versionado automático de archivos.

9.2. Estructura de carpetas del CDE

La información se estructurara según los cuatro estados definidos por la UNE-EN ISO 19650-1:

- Trabajo en curso (WIP): documentos de trabajo por disciplina, no validados.
- Compartido: datos verificados por el coordinador BIM, aptos para revisión.
- Publicado: datos preparados para validación del SAS como entregables.
- Archivado: datos validados y verificados, aptos para revisión global.

Se añadirá un área de Contratación para documentos administrativos del proceso.

9.3. Gestión de archivos y nomenclatura

La nomenclatura de ficheros seguirá el siguiente patron:

<DOCUMENTO_TIPO>-<CÓDIGO_ACTUACIÓN>-<DISCIPLINA>-<TextoComplementario>-<Versión>

Donde DOCUMENTO_TIPO puede ser: MOD (Modelo BIM), PLA (Planos), MEM (Memoria), NBP (Nube de puntos), ANX (Anexos), INF (Informe), PLG (Pliegos), MED (Mediciones), PRE (Presupuesto), IMG (Imagen). El TextoComplementario se escribira en formato CamelCase. Las versiones solo se añadirán al nombre cuando se sustituya un fichero, manteniendo el fichero vigente sin número de versión.

9.4. División de modelos por disciplinas

Se elaborará un modelo por disciplina según la siguiente división, siendo el consultor responsable de su calidad y federación:

DISCIPLINA	CÓDIGO
Estado actual	**EAC**
Geología y geotecnia	**GEO**
Urbanización	**URB**
Estructuras	**EST**
Arquitectura	**ARQ**
Drenaje	**DRE**
Electricidad	**ELE**
Saneamiento	**SAN**
Fontanería	**FON**
Telecomunicaciones	**TEL**
Protección contra incendios	**PCI**
Climatización	**CLI**
Ventilación	**VEN**
Gases medicinales	**GAS**
Transporte vertical	**TVE**
Equipamiento hospitalario fijo	**EQH**

9.5. Clasificación de elementos constructivos

Se acordará entre todos los agentes antes de comenzar a definir los modelos el empleo de un sistema de clasificación. Siendo preferente el sistema de clasificación de la Base de Costes de la Construcción de Andalucía (BCCA).

Se podrá complementar con sistemas internacionales actualizados como Uniclass 2015, OmniClass o GuBIMClass, debiendo documentar la correspondencia entre sistemas en el PEB.

9.6. Origen de coordenadas

Todos los modelos estarán geoposicionados en el sistema geodésico ETRS89. La situación, coordenadas y sistema de proyección se definirán en el PEB.

La unidad geométrica de los modelos será el metro. Se definirá un punto base de proyecto común para todos los modelos, documentado en el PEB.

9.7. Visualización e intercambio de información

Se usara durante todo el proceso una métodología basada en modelos abiertos, priorizando el intercambio mediante archivos OpenBIM (IFC) para visualizado y seguimiento.

Cada 15 días el equipo Consultor suministrará una actualización de los modelos en formato abierto en el CDE.

Se evitara el intercambio de información mediante correo electrónico, priorizando el repositorio común de información.

Durante la elaboración del PEB, el Consultor preparará un modelo piloto con los Psets requeridos para aprobación del SAS y un test de carga en el CDE. Este modelo piloto será condición previa para el inicio de la producción.

10. ENTREGABLES BIM DE PROYECTO

Se definen como entregables aquellos documentos o archivos resultado de la información generada durante la fase de redacción del proyecto.

10.1. Planos 2D

Los planos deberán provenir del modelo BIM, indicándose de forma expresa todos aquellos que no puedan generarse desde vistas del modelo. El contratista deberá aportar al SAS los modelos nativos con los planos integrados y vinculados.

El índice de planos incluirá: diferenciación entre planos provenientes del modelo y los que no; modelo nativo de procedencia; y código del plano conforme al PEB.

10.2. Presupuesto y mediciones

Las mediciones deberán proceder de los modelos tridimensionales y estar debidamente justificadas. Al menos el 80% del presupuesto de ejecución material deberá estar vinculado con el modelo.

Adicionalmente, todas las mediciones volumétricas deberán provenir obligatoriamente de los modelos tridimensionales. El Consultor entregara una justificación detallada de las mediciones incluidas en el presupuesto, diferenciando entre las provenientes del modelo y las provenientes de documentación de detalle no modelado.

10.3. Modelo de información para operación (AIM)

Previo a la recepción del proyecto, el Consultor deberá preparar la documentación necesaria para la transición del Modelo de Información del Proyecto (PIM) al Modelo de Información del Activo (AIM), conforme a la ISO 19650-3. Este modelo AIM deberá incluir:

- Toda la información de operación y mantenimiento requerida por SIGMA-MANSIS.
- Fichas técnicas, manuales de mantenimiento, periodicidad de revisiones.
- Correspondencia biunívoca entre elementos del modelo y activos del GMAO.
- Datos de vida útil, garantías y condiciones de mantenimiento preventivo.

10.4. Plan de Ejecución BIM (PEB)

A los 30 días de la firma del contrato, se entregara el PEB para aprobación del SAS. Este PEB contendrá como mínimo:

- Información general del proyecto: datos, hitos, documentos de referencia.
- Roles y responsabilidades del equipo BIM con organigrama.
- Objetivos y Usos BIM: estrategia de respuesta para cada uso.
- Niveles de Información: geométrica (LOD), no gráfica (LOI) y vinculada.
- Organización del modelo: estructura, orígenes, niveles, ejes, plantillas, familias.
- Estructura de ficheros y nomenclatura.

- Matriz de interferencias con criterios de prioridad.
- Gestión de información: estrategia de comúnicación, datos y documental.
- Recursos humanos: equipo BIM con contacto, roles, organigrama.
- Recursos materiales: hardware, software, CDE, politica de backups.
- Procesos BIM: mapa de procesos, coordinación, validaciones, entregas.
- Proceso de control de calidad interno y externo.
- Entregables BIM: listado, tabla de desarrollo del modelo.
- Requisitos para mantenimiento y operación (datos SIGMA-MANSIS).
- Estándares de producción del modelo.

El PEB deberá incluir además una Tabla de Desarrollo del Modelo (TDM) que, para cada elemento designado según el sistema de clasificación, indique el Nivel de Información (geométrica, no gráfica y vinculada) para cada fase con entregables BIM.

11. CONTROL DE CALIDAD

11.1. Control de calidad interno (Autocontrol)

El proceso de producción deberá implementarse con un Control de Calidad Interno para reducir errores y detectarlos lo antes posible. El PEB contendrá un apartado específico con protocolos, hitos y personas responsables.

Los controles incluirán como mínimo las siguientes tipologias de comprobaciones:

- Comprobaciones geométricas: solapados, duplicados, elementos flotantes.
- Control de interferencias entre disciplinas (clash detection).
- Comprobaciones normativas automatizadas (CTE, CE, RITE, accesibilidad).
- Comprobaciones de información no gráfica: completitud de Psets.
- Codificación de elementos: correcta clasíficación y nomenclatura.
- Trazabilidad de mediciones: correspondencia modelo-presupuesto.
- Coherencia modelo-planos 2D.
- Cumplimiento del programa funcional hospitalario (superficies, usos, relaciones).

11.2. Control de calidad externo

El Control de Calidad Externo será llevado a cabo por un agente externo sin vinculación empresarial con el adjudicatario (art. 70.2 LCSP). El adjudicatario propondrá un mínimo de tres agentes externos, de entre los que la Administración designara uno.

El agente externo será responsable de establecer un plan de auditoría para alcanzar los requisitos de intercambio de información BIM y el nivel de consistencia del modelado. Los puntos de chequeo incluirán al menos:

- Denominación de archivos, vistas, planos y nomenclatura de elementos.
- Punto de origen, orientación, rejillas y niveles del modelo.
- Consistencia según directrices de modelado del estándar SAS.
- Control de interferencias entre sub-modelos.
- Contenido de información (Psets completos y correctos).
- Correspondencia presupuesto-modelo (5D).

Se realizará una auditoría de implantación en el primer mes de seguimiento y auditorías periódicas cada tres meses como máximo, siempre incluyendo una auditoría previa a cada entrega de documentos del proyecto.

11.3. Plan de aseguramiento de la calidad (PAC)

El contratista deberá presentar su correspondiente Plan de Aseguramiento de la Calidad del modelo del proyecto de ejecución, particularizado para los requisitos del presente pliego.

El PAC deberá seguir la norma ISO 9001 e incluir los procedimientos BIM dentro de la relación de procedimientos técnicos. Se realizarán auditorías internas con periodicidad máxima trimestral.

12. RECURSOS

12.1. Equipo técnico

El contratista explicara en su propuesta de pre-PEB el equipo BIM que pondra a disposición y su organización.

Se establece un ratio medio recomendado de 1 persona modelando por cada 10.000 m2 de superficie construida. El adjudicatario deberá justificar el cálculo del personal de modelado.

El equipo contendrá como mínimo:

Responsable BIM (BIM Manager)

Responsable de toda la gestión BIM del contrato. Funciones mínimas:

- Aplicar los flujos de trabajo durante la fase de proyecto.
- Atender las necesidades de los equipos de trabajo.
- Proponer y coordinar la definición, implementación y cumplimiento del PEB.
- Responsable de la tecnología y procesos de integración de información.
- Colaborar en la estrategia de comunicación entre agentes.
- Facilitar el uso de formatos de intercambio estándar y la clasificación de elementos.
- Coordinar los perfiles y roles de acceso a la información.

Coordinador BIM

Responsable de la coordinación BIM. Sus funciones:

- Ejecutar las directrices del BIM Manager.
- Garantizar el buen uso del CDE.
- Garantizar el entorno tecnológico implantado y en correcto uso.
- Garantizar el cumplimiento de los Usos BIM.
- Coordinar el modelo federado entre disciplinas.

Las funciones de BIM Manager y Coordinador BIM deben ser desarrolladas por personas distintas dada la entidad del contrato.

Responsable BIM de disciplina

Responsables de coordinación y ejecución de modelos BIM en cada disciplina.

Responsable de gestión de información y QA BIM

Persona no perteneciente al equipo de producción, responsable de velar por el cumplimiento de los estándares BIM. Su misión principal será la revisión interna de la documentación del contrato antes de ponerla a disposición del SAS.

12.2. Experiencia requerida

Los medios humanos dedicados a la gestión y actualización del modelo deberán tener experiencia previa justificada en trabajos de modelado de proyectos y obras de valor estimado de al menos 10.000.000 euros.

BIM Manager: Master en Gestión BIM o mínimo 3 años en puesto similar en proyectos hospitalarios o de complejidad equivalente.

Coordinador BIM: Master en Gestión BIM o mínimo 2 años en puesto similar.

Responsable de disciplina: Mínimo 2 años en puesto similar.

12.3. Software

Los modelos BIM se realizarán con el software a elección del Contratista. Este software deberá garantizar el intercambio de información en formato IFC en su versión más actual.

El Contratista presentará como parte del pre-PEB una tabla de software con: nombre, versión, propósito, sistema operativo y formatos generados, así como un mapa de software con indicación de su aplicación (producción, control de calidad, uso/análisis).

El SAS deberá poder gestionar y visualizar total o parcialmente el modelo a través de un sistema abierto, sin necesidad de licencias de software propietario.

13. CALENDARIO DE REUNIONES TÉCNICAS BIM

La incorporación de la metodología BIM tiene como ventaja el uso de los modelos como herramienta de trabajo para las reuniones técnicas entre las partes.

El adjudicatario propondrá un calendario de reuniones que incluirá como mínimo reuniones técnicas cada quince días, descargando un archivo IFC actualizado en el CDE.

Es prioridad del SAS que tanto el BIM Manager como el Autor del Proyecto participen conjuntamente (y presencialmente) en las reuniones de coordinación periódicas.

Como parte clave en la estrategia de coordinación BIM, el Licitador justificara en el Pre-PEB su propuesta de integración de reuniones periódicas en el flujo de avance del diseño. Se valorara positivamente la inclusión de reuniones de coordinación interdisciplinar específicas para los sistemas críticos del hospital (gases medicinales, climatización de áreas críticas, electromedicina).

14. SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

Dado el carácter sensible de la información contenida en el modelo de un hospital público, se aplicaran los principios de la ISO 19650-5 relativos a la gestión de la información centrada en la seguridad. El PEB deberá incluir:

- Evaluación de sensibilidad de la información del modelo hospitalario.
- Protocolo de clasificación de la información por niveles de acceso.
- Medidas de protección de datos conforme al RGPD y LOPDGDD.
- Procedimiento de anonimización de datos de pacientes si se integraran en el modelo.
- Plan de continuidad y recuperación ante incidentes de seguridad digital.

15. PREPARACIÓN PARA GEMELO DIGITAL

El modelo de información del hospital deberá prepararse con visión de ciclo de vida completo, sentando las bases para la futura creación de un gemelo digital del activo hospitalario. Para ello:

- La estructura de datos del modelo deberá ser compatible con plataformas de gemelo digital y sistemas IoT.
- Se definirán los protocolos de actualización del modelo post-construcción.
- Se garantizará la correspondencia biunívoca entre elementos del modelo y activos registrados en SIGMA-MANSIS.
- El modelo AIM deberá incluir los datos necesarios para la monitorización energética y el mantenimiento predictivo.
- Se valorara la propuesta del Consultor para la integración de sensores IoT y su representación en el modelo.

16. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Se incluye relación no exhaustiva. Se puede consultar el Glosario de Términos de es.BIM.

ACRÓNIMO	DEFINICIÓN
AIM	Modelo de Información del Activo (Asset Information Model)
AIR	Requisitos de Información del Activo
BCCA	Base de Costes de la Construcción de Andalucía
BEP/PEB	Plan de Ejecución BIM
BCF	Formato de Colaboración BIM
BIM	Building Information Modeling
CDE	Entorno Común de Datos
CTE	Código Técnico de la Edificación
EIR/RII	Requerimientos de Intercambio de Información
GMAO	Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador
IFC	Industry Foundation Classes
LCSP	Ley de Contratos del Sector Publico
LOIN	Nivel de Información Necesaria
LOD	Nivel de Desarrollo
LOI	Nivel de Información no gráfica
MEP	Mechanical, Eléctrical, Plumbing
OIR	Requisitos de Información de la Organización
PIM	Modelo de Información del Proyecto
PIR	Requisitos de Información del Proyecto
Pset	Set de Propiedades