

ANEJO 04.1_REQUERIMIENTOS BIM PARA PROYECTOS

GUÍA BIM APB

VERSIÓN	FECHA	MOTIVO DE LA MODIFICACIÓN
0	08/04/2026	Publicación



Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

ÍNDICE.....	1
1 INTRODUCCIÓN	3
2 REQUISITOS ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA BIM	3
3 OBJETIVOS Y USOS BIM DEL MODELO DE INFORMACIÓN.....	4
4 ENTORNO DE COLABORACIÓN	16
5 CALENDARIO DE REUNIONES	18
6 SOFTWARE	18
7 SISTEMAS DE COORDENADAS.....	20
8 ENTREGABLES.....	21
9 EQUIPO TÉCNICO	27
10 CONTROL DE CALIDAD	28

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo, es el documento en el que la Autoridad Portuaria de Baleares, en adelante APB, indica sus requerimientos en cuanto a objetivos, usos, niveles de desarrollo de modelos, estructuración de datos, entorno colaborativo, mapa de software, entregables, equipo técnico, y controles de calidad para la redacción y seguimiento de proyecto con la metodología BIM que se expresa en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Define 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 la APB con los equipos de trabajo.

El presente documento debe de servir de base para la confección del Pre-plan de Ejecución BIM, en adelante Pre-BEP, que formará parte **obligatoriamente** de la documentación entregable en la oferta del licitador.

Una vez se firme el contrato, el consultor adjudicatario deberá completar, desarrollar y particularizar el Pre-BEP en consenso con la APB hasta convertirlo en el Plan de Ejecución BIM, en adelante BEP, que regirá la estrategia de intercambio de información para dar respuesta a los requerimientos e intereses de la APB expresados en el presente anejo.

El desarrollo del Plan de Ejecución BIM será sometido a una serie de sesiones de puesta en marcha, que como mínimo serán:

- Reunión análisis del PRE-BEP y necesidades particulares a incorporar.
- Aprobación y publicación de BEP de proyecto por parte de APB.
- Reunión de lanzamiento de proyecto. Aprobación en acta de aceptación de BEP por todos los agentes involucrados en la matriz de responsabilidades.

2 REQUISITOS ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA BIM

2.1.1 Principio general

Las condiciones particulares BIM no cambian ninguna relación contractual ni modifica las responsabilidades acordadas por las partes en el contrato.

El consultor será responsable de los modelos digitales 3D de información y de la calidad de los mismos. Deberá responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten. Adquiere, por tanto, el rol de “coordinador BIM” de Proyecto con las empresas participantes. Será su responsabilidad implementar todos los procedimientos de aseguramiento de la calidad y federación de los modelos previo a las entregas parciales y de hito.

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

2.1.2 Inclusión BIM en el proceso

La inclusión de la metodología BIM supone la creación de un sistema de gestión centralizada entorno a modelos de información, completo, trazable y accesible en función de las responsabilidades incluidas tanto en la matriz de roles como en el proceso de gestión del entorno común de datos (CDE).

El modelo será actualizado de manera progresiva e iterativa en intervalos pactados con la APB, siendo el procedimiento a partir del cual se generan total o parcialmente los entregables del presente contrato. En todo caso, se deberá justificar ante la APB la trazabilidad de los entregables y si estos serán postprocesados con herramientas CAD o de edición de texto.

2.1.3 Requisitos para los licitadores

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

Para una comprensión integral de la estrategia de la APB entorno a la metodología BIM, este documento ha de leerse conjuntamente con el resto de los documentos de la licitación, en especial las cláusulas administrativas.

Los Licitadores presentarán un Pre-BEP desarrollando una metodología específica para dar respuesta a los objetivos y requerimientos BIM de la APB.

3 OBJETIVOS Y USOS BIM DEL MODELO DE INFORMACIÓN

3.1 Objetivos BIM

A continuación, se enumeran y describen los objetivos a conseguir mediante la implantación de la metodología BIM en el sector de la construcción, y en particular de la obra civil.

La consecución de dichos objetivos vendrá dada mediante la aplicación de los Usos BIM determinados para cada objetivo.

OBJETIVOS GENERALES	USOS BIM
Proporcionar soporte en la toma de decisiones	- Diseño y visualización 3D - Coordinación y detección de colisiones - Documentación 2D - Infografías y recorridos virtuales - Simulaciones constructivas - Logística y acopios - Mediciones
Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo	- Simulaciones constructivas - Logística y acopios - Infografías y recorridos virtuales - Seguridad de la información
Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo	- Coordinación y detección de colisiones - Georreferenciación y localización de modelos - Simulaciones constructivas

OBJETIVOS GENERALES	USOS BIM
	• Información centralizada • Diseño y visualización 3D
Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo	• Seguimiento de obra • Sistemas constructivos • Logística y acopio • Documentación 2D
Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo	• Mediciones • Seguimiento de obra
Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones	• Simulaciones constructivas • Logística y acopios • Mediciones
Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo	• Coordinación y detección de colisiones • Información centralizada • Documentación 2D • Mediciones
Incrementar la seguridad de los procesos constructivos	• Simulaciones constructivas • Logística y acopios • Seguimiento de obra • Infografías y recorridos virtuales
Centralización, unicidad y estandarización de la información	• Información centralizada
Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación	• Información centralizada • Logística y acopio • Representación de obra ejecutadas • Inventariado • Alimentación de sistemas de gestión • Seguridad de la información
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación	• Representación de obra ejecutada • Información centralizada • Documentación 2D • Mediciones

OBJETIVOS GENERALES	USOS BIM
	• Seguimiento de obra • Gestión de espacios

Tabla 1. Objetivos BIM generales

Todos los objetivos BIM enumerados y desarrollados en el punto anterior son de aplicación para los proyectos a desarrollar en el sistema portuario.

Además, existen una serie de objetivos fijados a nivel del Sistema Portuario de Titularidad Estatal que han de ser una prioridad en la aplicación de la metodología BIM en los contratos de las distintas Autoridades Portuarias (AAPP). Éstos se enumeran a continuación y deberán ser una referencia para consultores y contratistas.

ACCIÓN	OBJETIVO BUSCADO	VALOR AÑADIDO	USO BIM POTENCIAL
Centralización de la información susceptible de ser utilizada por las AAPP	• Generar una base de datos con información general de diseño, metodología BIM, modelado, precios, pliegos técnicos, pliegos BIM. • Llevar a cabo la supervisión de los proyectos requeridos por ley por parte de PdE.	• Reducción de horas de producción. • Homogenización de estándares. • Homogenización de entregables. • Reducción de horas en la revisión de PdE.	• Uso de información centralizada.
Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación	• Asegurar la entrega de una fuente de información única, fiable y coherente a la siguiente fase del ciclo de vida del activo.	• Mejorar la comunicación implicados. • Trazabilidad de la información. • Estandarización del proceso en los distintos proyectos de PdE y las AAPP.	• Uso de información centralizada. • Uso de logística y acopio. • Uso de representación de obra terminada. • Uso de inventario. • Uso de alimentación de sistemas de gestión.

ACCIÓN	OBJETIVO BUSCADO	VALOR AÑADIDO	USO BIM POTENCIAL
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación	Tener una copia digital del activo construido con la información ordenada según necesidades.	- Mejorar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación del activo. - Evitar errores de gestión debido a la existencia de una fuente única de información, incluso en el tiempo, para control de revisiones de infraestructura.	- Uso de inventario. - Uso de alimentación de sistemas de gestión. - Uso de logística y acopio.

Tabla 2. Objetivos BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal

3.2 Usos BIM de aplicación

La aplicación de la metodología BIM, y en concreto, de los modelos BIM, para alcanzar uno o más objetivos durante el ciclo de vida del activo constituirá un Uso BIM. En este apartado se relacionan los usos, clasificados por fase de ciclo de vida, que se esperan conseguir en los contratos de la APB.

Usos BIM ☒ Aplicables a este contrato ☐ Aplicables a otras fases del ciclo de vida	Fases del ciclo de vida de un activo		
	PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	CONSERVACIÓN MANTENIMIENTO
GESTIÓN DE INFORMACIÓN			
Información centralizada Gestión de todos los modelos y documentos asociados en un repositorio de información común (CDE de la APB) en todas las fases: diseño, obra y operación y mantenimiento.	☒	☐	☐
DISEÑO Y AUTORÍA			
Análisis de Alternativas. En las fases tempranas del proyecto, o bien en modificaciones de obra, se usarán los modelos BIM como herramienta de evaluación de alternativas propuestas garantizando una mayor visibilidad y capacidad de decisión de la alternativa óptima a desarrollar.	☒	☐	
Diseño y modelización 3D Uso del modelo para la generación, análisis y extracción de detalles 3D y toda la información necesaria incluidas vistas 2D, 3D e información asociada consiguiéndose favorecer el sistema de producción de información del proyecto. Uso de los modelos BIM potenciando su capacidad para revisar, modificar y complementar información a partir del proyecto constructivo (en fase de obra) o as built (en fase de conservación y mantenimiento)	☒	☐	☐
Visualización 3D Uso del modelo para comunicar información visual, espacial y funcional a través de vistas 3D para la coordinación de diseño, construcción, operación y mantenimiento.	☒	☐	☐
Documentación 2D Uso del modelo para la obtención de planos 2D ricos en información, coherentes, trazables y de origen único (modelo). En fase de construcción y conservación y mantenimiento, obtener documentación 2D a partir de modelos BIM y centralizar la producción de esta información durante en avance de las obras y la fase de explotación consiguiéndose un mayor grado de coherencia en la gestión documental.	☒	☐	☐
COORDINACIÓN			
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 tanto en diseño, obra como en mantenimiento. En caso de colisiones, identificación y resolución de colisiones antes de su construcción.	☒	☐	☐
Georreferenciación y localización de los modelos	☒	☐	☐
EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN			

Usos BIM ☒ Aplicables a este contrato ☐ Aplicables a otras fases del ciclo de vida	Fases del ciclo de vida de un activo		
	PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	CONSERVACIÓN MANTENIMIENTO
Mediciones Uso del modelo con información clasificada y estandarizada para garantizar un mayor grado de trazabilidad en las partidas que componen el presupuesto, relaciones valoradas y certificaciones.	☒	☐	
Simulaciones constructivas Uso del modelo para visualizar y revisar procesos y métodos constructivos con el propósito de identificar obstáculos potenciales, defectos de diseño, retrasos, y sobrecostos.	☒	☐	
Infografías y recorridos virtuales Uso del modelo para comunicar información visual, espacial y funcional a través de renders, infografías y recorridos virtuales.	☒	☐	☐
OBRA Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS			
Logística y acopios Uso del modelo para visualizar y gestionar espacios tanto en la construcción como en la gestión de equipamientos y stocks.		☐	☐
Seguimiento de obra (producción y certificación) Uso de los modelos BIM para la generación de los informes de avance y seguimiento de la obra, así como para facilitar y dar soporte al proceso de certificación por parte de la APB.		☐	
Representación de obra ejecutada (As Built) Los modelos BIM serán la representación digital del activo construido que servirá como fuente centralizada de información (informes, controles de calidad, incidencias, fotografías, etc.) producida durante la obra para ser archivada digitalmente (libro electrónico de la obra). Constituirá la base para la transmisión de información para el mantenimiento y conservación del activo (modelos 3D + datos)		☐	☐
GESTIÓN Y MANTENIMIENTO			
Inventariado Uso del modelo para hacer un inventario digital de los activos construidos, así como la automatización de alimentación de soluciones tipo GMAO, etc.		☐	☐
Integración GIS Uso del modelo para la integración digital de la geoinformación de los activos construidos para la creación de capas parametrizadas en sistemas de información geográfica.		☐	☐
Mantenimiento y explotación Uso del modelo para el control y planificación del mantenimiento y equipamiento de un activo durante su vida útil.			☐
Alimentación de sistema de gestión Uso del modelo como repositorio común de información fiable y actualizada que alimenta los sistemas de operaciones y mantenimiento activos (GMAO, GIS, etc.)			☐

Tabla 3. Usos BIM requeridos

Los Licitadores expondrán en el Pre-BEP de forma simple y clara la estrategia que será seguida durante la redacción de proyecto para dar respuesta a cada uno de los usos BIM previstos.

La descripción de la estrategia de respuesta por parte del licitador para cada uno de los Usos BIM descritos anteriormente, servirá a la APB para evaluar la idoneidad del planteamiento propuesto para cumplir sus objetivos.

No se valorará positivamente la inclusión de usos adicionales no requeridos por la APB.

3.3 Niveles de desarrollo de los modelos

3.3.1 Niveles de información geométrica

El nivel de información para todos los elementos proyectados en las distintas disciplinas seguirá lo especificado en la tabla a continuación de acuerdo con los niveles de desarrollo incluidos en el último estándar publicado de “Level of Development Specifications” del BIM ForumSpecs.

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

LOD	DEFINICIÓN
LOD 100	Conceptual: Representación simple de la reserva de la ocupación del espacio de un objeto con el detalle mínimo para ser identificable. La representación es tridimensional y de color poco esmerado.
LOD 200	Genérico: Un modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes. Las dimensiones pueden ser aproximadas .
LOD 300	Específico: Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y componentes, con las dimensiones exactas . Adecuado para producción, o pre-construcción, es decir, con un diseño cerrado. Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos.
LOD 400	Para fabricación : Un objeto suficientemente detallado, preciso y concreto según requisitos de construcción y que incluye la geometría y datos para la subcontratación del especialista. Ha de incluir todos los subcomponentes necesarios adecuados para permitir su fabricación.
LOD 500	Modelo “As Built” . Un modelo que representa la forma ejecutada de la infraestructura.

Tabla 4. Niveles de desarrollo (LOD)

Se incluyen a continuación los LOD aplicables a los diferentes elementos contenidos en los modelos¹:

¹ La información detallada y relacionada con este punto, contenida en el documento *Anejo 01_ Elementos modelables. Clasificación. Tabla MEA*, se pondrá a disposición del consultor adjudicatario para la redacción del BEP y la ejecución del contrato.

LOD APLICABLES A LA DIVISIÓN POR TIPOLOGÍA DE ELEMENTOS			EXISTENTE	ESTUDIOS / PROYECTO BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO
Tipología	Disciplina	Subdisciplinas			
Obra Marítima	Batimetría	batimetría, lámina de agua, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Dragados	Dragados.	300	200	300
Obra Marítima	Movimientos de tierras	Escollera, todo uno, terraplén, relleno general, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Tratamientos del terreno	Precargas, columnas de grava, micro-pilotes, jet groutings, etc.	200	200	200
Obra Marítima	Estructuras	Cajones, pilotes, tablestacas, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Superestructuras	Espaldón, viga cantil, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Equipamientos portuarios	Bolardos, defensas, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, saneamiento, fibra, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Pavimentación	Bases, subbases, pavimentos, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Drenajes	Red de drenaje.	300	200	300
Obra Marítima	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc.	300	200	300
Obra Marítima	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	300	200	300
Urbanización	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	300	200	300
Urbanización	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	300	200	300
Urbanización	Movimientos de tierras	Rellenos y excavaciones.	300	200	300
Urbanización	Pavimentación	Bases, subbases, pavimentos, etc.	300	200	300
Urbanización	Instalaciones	Redes de abastecimiento, gas, electricidad, iluminación, etc.	300	200	300
Urbanización	Equipamientos	Mobiliario urbano.	300	200	300
Urbanización	Drenaje	Red de drenaje.	300	200	300
Urbanización	Servicios afectados	Redes existentes de gas, abastecimiento, electricidad, etc.	300	200	300

LOD APLICABLES A LA DIVISIÓN POR TIPOLOGÍA DE ELEMENTOS			EXISTENTE	ESTUDIOS / PROYECTO BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO
Tipología	Disciplina	Subdisciplinas			
Urbanización	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos.	300	200	300
Accesos terrestres	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	300	200	300
Accesos terrestres	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	300	200	300
Accesos terrestres	Movimientos de tierras	Rellenos y desmontes.	300	200	300
Accesos terrestres	Superestructura	Catenaria, vía, placa, balasto, subbalasto, pavimento, etc.	300	200	300
Accesos terrestres	Instalaciones	Señalización, iluminación, fibra, etc.	300	200	300
Accesos terrestres	Estructuras	Pasos superiores, pasos inferiores, etc.	300	200	300
Accesos terrestres	Drenaje	Red de drenaje, obra de drenaje, etc.	300	200	300
Accesos terrestres	Servicios afectados	Oleoductos, gas, abastecimiento, etc.	300	200	300
Accesos terrestres	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos.	300	200	300
Edificación	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	300	200	300
Edificación	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	300	200	300
Edificación	Movimientos de tierras	Rellenos y excavaciones.	300	200	300
Edificación	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, gas, etc.	300	200	300
Edificación	Estructuras	Forjados, cimentaciones, etc.	300	200	300
Edificación	Arquitectura	Solados, tabiquerías, fachadas, etc.	300	200	300
Edificación	Servicios afectados	Redes de gas, abastecimientos, drenaje, etc.	300	200	300

Tabla 5. Niveles de Desarrollo (LOD) por elementos y fase de la redacción de proyecto

Para cada fase de la redacción de proyecto, el consultor presentará unos modelos con el nivel requerido en la tabla anterior.

Los modelos de situación existente recogerán todos los elementos que se vean afectados por la ejecución del proyecto.

Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos no formen parte de los modelos BIM.

No se valorarán positivamente propuestas de nivel de detalle geométrico superiores a los requeridos por la APB.

3.3.2 Niveles de información no gráfica

La información no gráfica de los elementos de los modelos estará estructurada entorno a agrupaciones de propiedades (set de propiedades o Psets), aprobada por la APB

Las propiedades y sets de propiedades de los elementos que compondrán los diferentes modelos BIM estarán organizados de forma homogénea, estandarizada. No se admitirán elementos en los modelos que no contengan la estructura de set de propiedades definida por la APB cuya estructura es la que sigue²:

Parámetro / propiedad / atributo	Tipo de dato	Valor posible	EXISTENTE	ESTUDIOS/ PROY. BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO
01_APB_IDENTIFICACION					
01_01_APB_Expediente	texto	Código asignado por la Autoridad Portuaria al expediente de contratación	X	X	X
01_02_APB_Proyecto	texto	Nombre asignado por la Autoridad Portuaria al expediente de contratación	X	X	X
01_03_APB_Creador	texto	Empresa que desarrolla el modelo. Formato AAA	X	X	X
01_04_APB_Localizacion	texto	Código de localización del elemento de acuerdo al Manual de Gestión Patrimonial de la APB (T4_APB_P24-1295_MNP-T1-V.2)	X	X	X
01_05_APB_Zona	texto	Código de zona en división geográfica dentro del contrato (si procede). Debe ser coherente con la nomenclatura empleada en planos.	X	X	X
01_06_APB_Fase	texto	Fase a la que corresponde el modelo: Existente, Proyecto Básico, Proyecto Constructivo, Obra, As Built, EOM	X	X	X
01_07_APB_Clasificación	texto	Código Clasificación de los elementos (Puertos, guBIMClass...)	X	X	X
01_08_APB_Tipología	texto	Tipología de obra en la que se engloba el elemento	X	X	X
01_09_APB_Disciplina	texto	Disciplina en la que se engloba el elemento	X	X	X
01_10_APB_Subdisciplina	texto	Subdisciplina en la que se engloba el elemento	X	X	X
01_11_APB_Elemento	texto	Tipología de elemento dentro de su subdisciplina (si procede)	X	X	X
01_12_APB_ifc	texto	Tipo de entidad ifc	X	X	X
01_13_APB_Ejemplar	texto	Nombre/código del elemento en la serie de una misma tipología. Debe ser consistente con la nomenclatura empleada en planos. Debe ser coherente	X	X	X

² La información detallada y relacionada con este punto, contenida en el documento *Anejo 02_Sets de propiedades*, se pondrá a disposición del consultor adjudicatario para la redacción del BEP y la ejecución del contrato.

Parámetro / propiedad / atributo	Tipo de dato	Valor posible	EXISTENTE	ESTUDIOS/ PROY. BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO
		con la nomenclatura empleada en planos.			
02_APB_CANTIDADES					
02_01_APB_Unidad	ud.	Unidad de medida	X	X	X
02_02_APB_Longitud	m	Medida	X	X	X
02_03_APB_Espesor	m	Medida	X	X	X
02_04_APB_Area	m ²	Medida	X	X	X
02_05_APB_Volumen	m ³	Medida	X	X	X
02_06_APB_Peso	kg / t	Medida	X	X	X
03_APB_PROYECTO					
03_01_01_APB_Plan de obra	url*	URL a ubicación de plan de obra previsto en el proyecto			X
03_01_02_APB_Tarea	texto	Referencia a la(s) tarea(s) dentro del plan de obra previsto en el proyecto que hace(n) referencia el elemento.			X
03_02_01_APB_Planos	url*	URL a ubicación de los planos.	X	X	X
03_02_02_APB_Ref. Planos	texto	Referencia a los planos de proyecto que contienen el elemento. En caso de ser varios, separados por ","	X	X	X
03_03_APB_PPTP	url*	URL a ubicación de los PPTP.			X
03_04_01_APB_Presupuesto	url*	URL a ubicación del archivo de mediciones y presupuesto.			X
03_04_02_APB_Ud Medición 01	texto	Código de la partida de obra en el presupuesto que hace referencia al elemento			X
03_04_03_APB_Ud Medición 02	texto	Código de la partida de obra en el presupuesto (en caso de existir) que hace referencia al elemento			X
03_04_04_APB_Ud Medición 03	texto	Código de la partida de obra en el presupuesto (en caso de existir) que hace referencia al elemento			X
03_05_01_APB_BIM proyecto	url*	URL a ubicación de los modelos de proyecto	X	X	X
03_05_02_APB_Calidad BIM proyecto	url*	URL a ubicación de los registros de control de calidad de modelos de fase de proyecto.	X	X	X

Tabla 6. Set de propiedades generales de la APB

Adicionalmente a estos sets de propiedades generales, existen Psets de **propiedades particulares**, en función de la tipología del elemento, que también deberá integrarse en el modelo según el documento *Anejo 02_Sets de propiedades*.

Esta información no gráfica de los elementos de los modelos estará estructurada entorno a agrupaciones de propiedades propias y aprobadas por la APB que buscan garantizar:

- La capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos.
- La trazabilidad de las mediciones provenientes de los elementos incluidos en los modelos.

Estos niveles y estructura organizativa de atributos entorno a los sets de propiedades de la APB serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC).

Durante la elaboración del BEP, el consultor adjudicatario preparará, para aprobación, un modelo piloto con el set de propiedades requeridos.

3.3.3 Nivel de información vinculada

Se define como información no gráfica que será centralizada entorno a los modelos BIM mediante vínculos a un repositorio de datos para la generación de modelos. Puede ser un uso muy útil para modelos “as built” que contenga el registro de toda esta información.

En caso de ser necesario, se deberá adjuntar una tabla con los elementos que deben llevar información vinculada indicando: modelo al que pertenece el elemento, documentación a vincular, formato de la información, ubicación de la información a vincular.

3.4 Estructuración de datos

3.4.1 División del proyecto por disciplinas

Se seguirá la estructura de división de los modelos mostrada a continuación:

PROYECTOS	OBRAS MARÍTIMAS	URBANIZACIÓN	ACCESOS TERRESTRES	EDIFICACIÓN	EDIF. INDUSTRIAL
D I S C I P L I N A S	BATIMETRÍA				
			TOPOGRAFÍA		
			GEOTECNIA		
	DRAGADOS				
			MOVIMIENTO DE TIERRAS		
			TRAT. TERRENO		
	ESTRUCTURAS			ESTRUCTURAS	
			INSTALACIONES		
	SUPER-ESTRUCTURAS		SUPER-ESTRUCTURAS		
	EQUIP. PORTUARIO				
		EQUIP. URBANO			
					EQUIP. INDUSTRIAL
				ARQUITECTURA	
		PAVIMENTACIÓN			
		DRENAJE			
			SERVICIOS AFECTADOS		
			DEMOLICIONES		

Tabla 7. Disciplinas y subdisciplinas

3.4.2 Clasificación de elementos constructivos

Se definirá una estructura jerárquica que sirva para designar unívocamente cada uno de los elementos, de acuerdo con los sets de propiedades de la APB

Es de especial importancia la designación estandarizada de los elementos, que se realizará conforme a lo indicado en el documento *Anejo 01_ Elementos modelables. Clasificación. Tabla MEA* que, basado en la clasificación guBIMClass, se pondrá a disposición del consultor adjudicatario para la redacción del BEP y la ejecución del contrato.

4 ENTORNO DE COLABORACIÓN³

Serán de obligado cumplimiento las siguientes determinaciones sobre el entorno común de datos, la estructura de información de archivos y carpetas, y las normas de nomenclatura, definidas por la APB para el trabajo colaborativo.

4.1 CDE-Entorno Común de Datos

Será de obligado cumplimiento, durante el contrato, el uso del entorno común de datos de la APB (Autodesk Forma) y el intercambio de información basada en este entorno.

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, basado en las normas que rigen los repositorios comunes de información del estándar ISO 19650. En particular, en el entorno común de datos de la APB, cada contrato se estructurará según lo que sigue:

	0_DOC REFERENCIA	Se aloja la documentación previa caso de existir. Documentos aportados, información de entrada, etc.
	1_EN PROGRESO	Contiene documentos en elaboración o de trabajo de cada agente (contratista, APB, etc.) de uso particular .
	2_COMPARTIDO	Contiene los documentos expuestos a validación de los otros agentes o supervisores del proyecto (ATDO, APB, etc.)
	3_PUBLICADO	Los documentos validados pasarán a esta carpeta, que alojará únicamente la versión vigente de los mismos.
	4_ARCHIVADO	Una vez una versión en la carpeta 03_Publicado fuese superada, la documentación obsoleta pasará a contenerse en esta carpeta.

4.2 Nomenclatura de los archivos

De cara a fijar reglas de nomenclatura, se distinguen tres tipos fundamentales de archivos a generar durante el desarrollo de los contratos:

- Documentación general
- Planos
- Modelos BIM

³ La información detallada y ampliada sobre este punto, contenida en el documento *Anejo 03_Estructura y nomenclatura de los expedientes BIM en el CDE*, se pondrá a disposición del contratista adjudicatario para la redacción del BEP y la ejecución del contrato.

Documentación general

Aplicable a toda aquella documentación que no sea un plano o un modelo BIM. Se codifica según la siguiente secuencia de segmentos:

1. Expediente	2. Emisor	3. Descripción	4. Versión
INVaa-XXXX	AAA	AAAAAA	vX

Planos

1. Expediente	2. Emisor	3. Fase	4. Descripción	5. Versión
XXXX o INVXX-XXX	AAA	AA	AAAAAA	vX

Modelos BIM

1. Expediente	2. Emisor	3. Fase	4. Disciplina	5. Descripción	6. Versión software	7. Versión
XXXX o INVXX-XXX	AAA	AA	AAA	AAAA	XXXX	vX

4.3 Visualización e intercambio de información

Se usará durante todo el proceso de diseño una metodología basada en modelos nativos y modelos abiertos de intercambio OpenBIM para el visualizado, seguimiento y supervisión de los trabajos. Se requiere que el estándar IFC sea IFC4 o una versión superior, si ésta se hubiese superado.

Los modelos se subirán al entorno colaborativo para revisión y coordinación periódica de los trabajos mediante herramientas de visualización y gestión de incidencias. En lo que se refiere a la división de modelos, se entregarán tantos modelos parciales como se generen e, ineludiblemente, un modelo federado, en formato nativo y en formato abierto, completo, actualizado, geométricamente completo, preciso y no redundante, y contenedor de la información no gráfica (Psets) integra y estructurada, que constituya el soporte de los procesos de supervisión por parte de la APB o de quién ésta designe. Todos los modelos deberán presentarse con las posibles referencias, así como sus planos/vistas 2D, vinculadas y actualizadas.

No se admitirá ningún modelo que no se acompañe de los registros de resultado **apto** que evidencien los controles de calidad a los que hayan sido sometidos y que garanticen la calidad de la información producida.

Con periodicidad a establecer por el Responsable del Contrato, el equipo contratista suministrará, en el entorno común de datos, una actualización de los modelos en formato nativo y formato abierto que servirán de soporte durante las reuniones periódicas de seguimiento de 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 la APB 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.

4.4 Gestión de incidencias

El Entorno Común de Datos (CDE) de la APB actuará como el canal vinculante para la gestión de incidencias, comunicación de colisiones y resolución de conflictos técnicos entre todos los agentes implicados. Es requisito indispensable que todos los adjudicatarios registren, documenten y realicen el seguimiento de cualquier flujo de trabajo de aprobación o incidencia dentro de dicho entorno, garantizando así la trazabilidad de las decisiones, la transparencia en la comunicación y el mantenimiento de una única fuente de verdad durante todo el ciclo de vida de la fase contratada.

El licitador expresará en el Pre-BEP su adhesión al sistema de nomenclatura de la APB, la estructura de información de archivos y carpetas, así como el uso del CDE de la APB como único entorno de colaboración válido que se utilizará para recopilar, gestionar y difundir la documentación, los modelos y los datos no gráficos para el conjunto de los equipos involucrados.

El Pre-BEP justificará una propuesta de intercambio de información y visualización de información con la estrategia para la federación de modelos y procedimientos de control de calidad que acompañarán a cada subida de archivos para asegurar su aptitud técnica. Asimismo, describirá el flujo de trabajo para la gestión de incidencias y procesos de aprobación dentro del CDE.

5 CALENDARIO DE REUNIONES

La incorporación de la metodología BIM en el diseño tiene por objetivo usar los modelos BIM como herramienta de trabajo para las reuniones técnicas entre las partes.

El adjudicatario propondrá un calendario de reuniones en el BEP que incluirá reuniones técnicas en torno a los modelos BIM con la periodicidad, mínimo **mensual**, que acuerde con el Responsable de Contrato.

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

Como parte clave en la estrategia de coordinación BIM, el licitador justificará en el Pre-BEP su propuesta de integración de reuniones periódicas en el flujo de avance del diseño.

6 SOFTWARE

Para el desarrollo de los usos BIM se empleará el software siguiente:

SOFTWARE	USO
AUTODESK CONSTRUCTION CLOUD (FORMA)	CDE-Entorno común de datos y gestión de incidencias
AUTODESK REVIT	Modelado BIM de todas las disciplinas.

	Revisión de interferencias básicas mediante herramientas internas (Interference Check).
AUTODESK CIVIL 3D	Modelado BIM de todas las disciplinas, especialmente obra civil. Revisión de interferencias básicas mediante herramientas internas (Interference Check).
AUTODESK NAVISWORKS	Federación de modelos, <i>clash detection</i>
AUTODESK INFRAWORKS	Para modelado de anteproyectos, estudios de soluciones
AUTODESK RECAP	Pasa visualización y gestión de nubes de puntos
PRESTO	Mediciones y presupuesto
MS PROJECT	Planificación
MS EXCEL O SIMILAR	Hoja de cálculo, registros, control de calidad
MS WORD O SIMILAR	Editor de textos, informes, etc
PDF	Intercambio información

Además de lo expuesto, el licitador, en su Pre-BEP, podrá proponer otro software **adicional** especializado. En ese caso, este software deberá ser capaz de garantizar, sin pérdida de ningún tipo de información, en especial los set de propiedades requeridos por la APB, en el intercambio en formato IFC en su versión más actual. Asimismo, el software propuesto deberá ser capaz realizar modelos 3D exhaustivos con los niveles de detalle requeridos por la APB teniendo en cuenta las particularidades de las obras objeto del presente proyecto.

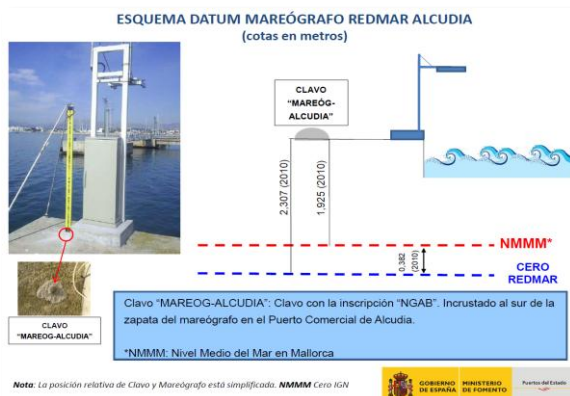
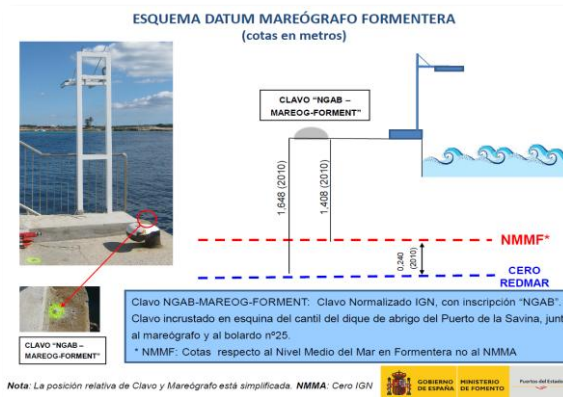
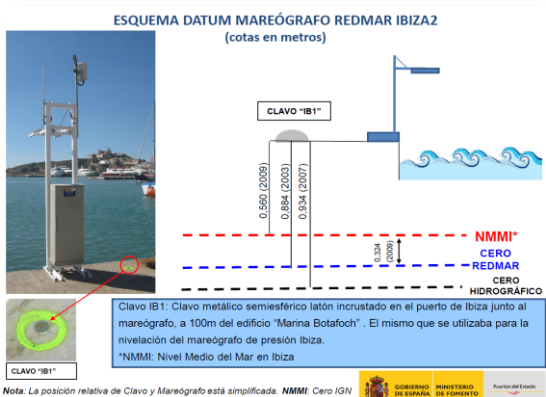
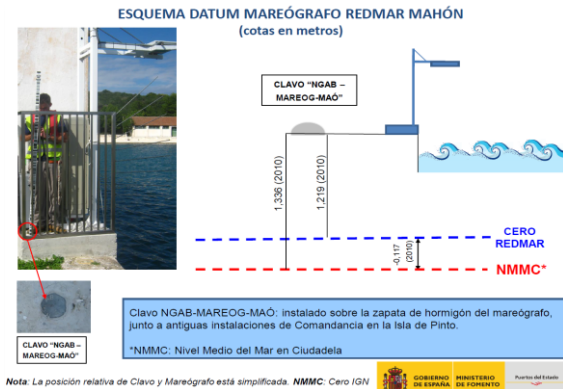
El adjudicatario deberá realizar todas las pruebas y ajustes necesarios para que la estructura de información de los modelos nativos y su exportación a formatos abiertos OpenBIM cumpla con los requerimientos de la APB.

El Licitador presentará como parte del Pre-BEP su propuesta de software para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la APB, preferiblemente en forma de mapa de software.

7 SISTEMAS DE COORDENADAS

Para todos los trabajos se usará el sistema **planimétrico** de coordenadas UTM para el sistema de referencias ETRS89 Huso 31.

Para todos los trabajos se usará el sistema **altimétrico** del cero REDMAR del puerto que corresponda:



8 ENTREGABLES

Se recogen a continuación el conjunto de entregables del proyecto y su vinculación con los modelos y entregables BIM.

8.1 Entregables del Proyecto Constructivo

En el PPT se define la documentación mínima a entregar para el proyecto de construcción. A continuación, se describe la documentación BIM que debe ser incluida en esta documentación y la interrelación entre ambos formatos entregables.

8.1.1 Memoria y Anejos

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

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

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

8.1.2 Planos

Los modelos BIM han de ser el medio que da coherencia a la información contenida en el documento *Planos*. Para ello, los planos deberán provenir con carácter general del modelo tridimensional de información. Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que, por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, no formen parte de los modelos BIM. Estos serán debidamente justificados por el consultor y aprobados por la APB.

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

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

El índice de planos del proyecto deberá contener la siguiente información:

- Diferenciación entre planos provenientes de modelos tridimensionales de información, planos no provenientes de los modelos tridimensionales de información y planos con ambas procedencias.
- Modelo tridimensional nativo de información del que procede o al que queda vinculado.
- Código del plano conforme a codificación del Plan de Ejecución BIM.

8.1.3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

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

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

8.1.4 Presupuestos

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

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

Las mediciones extraídas de los modelos tridimensionales de información deberán representar un **mínimo del 60 %** del valor del Presupuesto Ejecución Material (PEM). Además, todas las unidades de obra que representen **más de un 5%** del PEM deberán provenir de los modelos tridimensionales de información.

Para todas las mediciones, el consultor entregará una justificación de las mediciones incluidas en el presupuesto.

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

8.2 Entregables adicionales al Proyecto Constructivo

8.2.1 Batimetría base

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

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

8.2.2 Cartografía base

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

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

8.2.3 Modelos de infraestructuras existentes

A partir de las nubes de puntos y contrastado con la información CAD o 2d disponible, se realizará el modelado de la infraestructura existentes.

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

8.2.4 Estudio geológico-geotécnico

Al Estudio Geológico Geotécnico en formato tradicional (docx, xls, pdf, cad), se deberá adjuntar el modelo nativo y su exportación a IFC que contenga la siguiente información, como mínimo:

- Posición (geolocalización ETRS89, cero REDMAR) e identificación de todos los ensayos de campo realizados (sondeos, catas, etc.)
- Vinculación a información asociada de resultados de dichos ensayos de campo.
- Estratigrafía definida por el estudio. Identificando los distintos estratos conforme al informe.

- Vinculación a la caracterización de los estratos.

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

8.2.5 Documentos de exposición de las alternativas estudiadas, evaluación de impacto ambiental, análisis multicriterio de alternativas, estudio comparativo completo y selección de la alternativa

Será de aplicación todo lo descrito en el punto “Entregables de Proyecto Constructivo”, con el nivel de detalle requerido. El nivel de desarrollo de los modelos será el marcado en el punto 4.3. *Niveles de desarrollo de los modelos* en lo que se refiera a “Estudios”.

El licitador presentará como parte del PRE-BEP la propuesta de integración de los modelos BIM en el proceso de estudio y selección de alternativas que incluya, si lo considera oportuno, la preparación de información audiovisual.

8.3 Entregables BIM del Proyecto Constructivo

Será de obligado cumplimiento enumerar dentro del BEP el listado de documentación BIM que debe ser entregada a la APB para la consecución del proyecto mediante tabla de hitos. Estos entregables BIM incluirán al menos:

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

8.3.1 Plan de ejecución BIM. BEP

En un plazo **máximo de 30 días** desde la firma del contrato, el consultor entregará el BEP para aprobación de la APB. Este BEP estará compuesto, como mínimo, y seguirá el guion de capítulos detallado a continuación:

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- 1.1. **Introducción.** El proyecto y el BEP deben estar descritos brevemente.
- 1.2. **Información de proyecto.** Información básica y directa sobre el contrato (Código de proyecto, nombre oficial, ubicación, descripción del tipo de contrato, fechas oficiales de comienzo y final de contrato)
- 1.3. **Fases:** fases e hitos en los que se estructura el contrato.
- 1.4. **Calendario de reuniones.** Con vinculación a fases e hitos en los que se estructura el contrato.
- 1.5. **Agentes intervinientes y roles:**
 - Se detallarán los perfiles intervinientes en el contrato. La forma más usual será mediante un organigrama desde el jefe de unidad hasta los especialistas de modelado de cada especialidad.
 - Equipo BIM con información de contacto de todos los participantes, roles, responsabilidades. Todos los perfiles deben tener rol y responsabilidades, sin duplicidad ni vacíos que conlleven omisión y/o duplicidad de trabajos.

1.6. **Recursos materiales** (hardware, mapa de software, política de back-ups, diagrama arquitectura, IT).

2. OBJETIVOS, USOS Y PROCESOS

De acuerdo al apartado [3. Objetivos y usos BIM del modelo de información](#)

- 2.1. **Objetivos BIM:** respuesta a los Objetivos BIM de la APB. Se enumeran los objetivos del proyecto para los que la metodología BIM aporta un beneficio tangible y diferenciador.
- 2.2. **Usos BIM.** En función de los objetivos BIM a cumplir se deben elegir los usos BIM a utilizar para llevarlos a cabo. Deben listar y describir, preferiblemente en una tabla o matriz, junto con un breve resumen, el objetivo que cumplen y su importancia.
- 2.3. **Procesos BIM.** Se deberá detallar a nivel ejecutivo cada uso BIM según la fase del proyecto que cubra. Deberá acompañarse el proceso con un diagrama de flujos que represente las tareas específicas a desempeñar. Ejemplo:



- Procesos de comunicación con la APB, entorno común de datos de la APB, coordinación, validaciones, permisos de archivos, calendario de reuniones.
- Proceso de modelado y generación de la información BIM.
- Proceso de coordinación de modelos BIM.
- Proceso de extracción de información BIM
- Proceso de intercambio de información BIM.
- Proceso de entrega a la APB.
- Proceso de gestión de incidencias.
- Otros procesos según usos BIM especificados.

3. ORGANIZACIÓN DE MODELOS

- 3.1. **Coordenadas.** Sistema de coordenadas, tanto globales (de acuerdo al apartado [7. Sistema de Coordenadas](#)) como locales del proyecto. El sistema de referencia local se define en las coordenadas globales y será un punto de referencia o replanteo dentro del proyecto que facilite tanto la coordinación de modelos como su uso en obra.
- 3.2. **Precisión de los modelos.**
- 3.3. **División y estructura de modelos.** Definición del número de modelos que se realizarán, principalmente según disciplina, subdisciplina o cualquier criterio que facilite el intercambio de información entre agentes, como puede ser el tamaño máximo de los modelos o el tipo de información requerida. Mapa de modelos. De acuerdo al apartado [3.4.1 División del proyecto por disciplinas](#).
- 3.4. **Elementos modelables.** Según *Anejo 01_ Elementos modelables. Clasificación. Tabla MEA* que se pondrá a disposición del consultor. En caso de que queden fuera de la tabla MEA elementos que inicialmente fuera razonable su modelado por el nivel de representación y alcance del proyecto, estos deberán ser resaltados y añadidos a la tabla.

3.5. **Sistema de clasificación de elementos.** Según *Anejo 01_ Elementos modelables*. Clasificación. Tabla MEA que se pondrá a disposición del consultor.

4. NIVELES DE INFORMACIÓN

4.1. **Nivel de información geométrica.** Definido a través del LOD. Se debe adjuntar una tabla de acuerdo al apartado [3.3.1 Niveles de información geométrica](#) y *Anejo 01_ Elementos modelables*. *Clasificación. Tabla MEA* que se pondrá a disposición del consultor.

4.2. **Nivel de información no gráfica:** definido a través del LOI. El nivel de información asociada a cada uno de los elementos de un modelo deberá ir en consecuencia con el LOD adoptado y con los set de parámetros que sean necesarios rellenar. Según apartado [3.3.2. Niveles de información no gráfica](#) y *Anejo 02_ Sets de Propiedades* que se pondrá a disposición del consultor.

4.3. **Nivel de información vinculada.** Según apartado [3.3.3. Niveles de información vinculada](#) y *Anejo 02_ Sets de Propiedades* que se pondrá a disposición del consultor.

5. COLABORACIÓN

De acuerdo al apartado [4. Entorno de colaboración](#) y *Anejo 03_ Estructura y nomenclatura de los expedientes BIM en el CDE* que se pondrá a disposición del consultor.

5.1. **Entorno común de datos, CDE.** Además de la adhesión al CDE y procedimiento de la APB, expuesto en el apartado correspondiente, estrategia de gestión documental: flujos de información, responsables de la gestión de la información en el CDE, tipo de uso y acceso (permisos) según organigrama, etc.

5.2. **Nomenclatura de archivos.**

5.3. **Estrategia de comunicación.**

5.4. **Gestión de incidencias.**

6. ENTREGABLES

Descripción de la estrategia y proceso de entregas, así como de los entregables del contrato en cada fase tanto los tradicionales como los que provengan del modelado BIM como los tradicionales como los.

- Listado de entregables y de modelos. Con indicación de las fechas de entrega.
- Entrega de modelos en formato nativo
- Entrega de modelos en formato abierto IFC
- Nubes de puntos

7. CONTROL DE CALIDAD

Estrategia de revisión de modelos (control de calidad), tanto a nivel de geometría como de información contenida en modelos de disciplina y federados. Procedimiento a seguir para cumplir los requisitos de calidad establecidos, plantillas/registros de control de calidad de los modelos, frecuencia de los controles (periodicidad preestablecida y antes de cada entregable)

- Comprobaciones organizativas: Comprobaciones relacionadas con el cumplimiento de los documentos de referencia.

- Comprobaciones geométricas: Comprobaciones relacionadas con el cumplimiento de nivel de desarrollo geométrico de las categorías y de errores de modelado y/o producción desde los modelos.
- Comprobaciones de datos (propiedades): Comprobaciones en torno a los sets de propiedades y sus valores.
- Comprobaciones de mediciones y presupuesto.

8.3.2 Modelos BIM

Configuración de modelos nativos a inicio de proyecto

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

- Sistema de Coordenadas: Todos los modelos deberán estar georreferenciados en el sistema de coordenadas UTM ETRS89 Huso 31 y la referencia altimétrica propia de cada puerto, según el apartado [7. Sistema de Coordenadas](#)
- Unidades: La unidad geométrica de los modelos será el metro.
- División de modelos: Según el apartado [3.4.1. División de proyecto por disciplinas](#).
- Configuración de plantillas: Se deberán generar las plantillas de acuerdo con los requisitos del proyecto definidos en el presente documento. Deberán estar descritas en el BEP.

Durante el proceso de diseño

Coincidiendo con cada hito de entrega parcial a la APB, se entregará una versión actualizada de los modelos BIM en formato abierto (IFC 4 o superior) 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. En caso contrario, de forma ineludible, los modelos parciales se integrarán, en formato nativo y en formato abierto, en un solo modelo federado completo, actualizado, geométricamente integro, preciso y no redundante, y contenedor de la información no gráfica (Psets) integra y estructurada, de modo que constituya el soporte de los procesos de supervisión por parte de la APB

A finalización del diseño

A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos del Proyecto Constructivo, se entregarán los modelos BIM en formato nativo y formato abierto (IFC 4 o superior) con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido.

En el caso de que el entregable esté definido por un solo modelo, no será necesario ningún tipo de federación. En caso contrario, de forma ineludible, los modelos parciales se integrarán, en formato nativo y en formato abierto, en un solo modelo federado completo, actualizado, geométricamente integro, preciso y no redundante, y contenedor de la información no gráfica (Psets) integra y estructurada, de modo que constituya el soporte de los procesos de supervisión por parte de la APB.

La información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

9 EQUIPO TÉCNICO

La configuración y dimensionamiento del equipo técnico de ejecución BIM del contrato deberá adaptarse al volumen y complejidad del contrato, aunque contendrá como mínimo los siguientes roles. Cada miembro del equipo, en función de su capacitación y características del contrato, podrá asumir uno o varios de los roles:

Responsable BIM (BIM Manager)

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

- Aplicar los flujos de trabajo en el proyecto.
- Atender las necesidades del equipo de proyecto. Configuración, estructura y selección de estrategias.
- Proponer y coordinar la definición, implementación y cumplimiento del BEP.
- Responsable de la tecnología y procesos que permitan la correcta integración de toda la información del modelo entre especialidades.
- Colaborar en la estrategia de comunicación entre agentes.
- Facilitar el uso de formatos de intercambio estándar.
- Facilitar la correcta clasificación de los elementos.
- Coordinar los perfiles y roles de acceso a la información.

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

Coordinador BIM

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

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

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

Responsable BIM de disciplina

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

- Gestionar la generación del modelo relacionado con su disciplina técnica.
- Solucionar los problemas de su equipo relacionados con los aspectos BIM del contrato.
- Asesorar al equipo en el uso de las herramientas BIM necesarias.
- Crear los contenidos BIM específicos de la disciplina.
- Exportar el modelo de disciplina de acuerdo con los requerimientos establecidos para su coordinación o integración con los de las otras disciplinas.

- Realizar el control de calidad y la resolución de las colisiones específicas de su disciplina.
- Elaborar los entregables propios de su disciplina de acuerdo con los formatos prescritos.

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

Control de calidad BIM

Responsable, no perteneciente al equipo de producción del contrato, de velar porque se cumplan los estándares fijados para el contrato. Su misión principal será la revisión interna de la documentación del contrato antes de ponerlo a disposición de la APB.

Modelador BIM

Desarrolla los modelos generados por el equipo de trabajo de forma que el resultado sea coherente con lo que especifica el BEP y cumpla con el EIR. Asegura la calidad, en todos los niveles, de los modelos; actualiza en manual de modelado; asegura la interoperabilidad de los entregables; etc.

Todos los roles definidos anteriormente están enfocados a la organización responsable del desarrollo del contrato. El equipo que se adscriba al contrato deberá demostrar conocimientos específicos sobre las necesidades de la APB como Órgano de Contratación, propietario y gestor de activos; el contexto de la transformación digital en la construcción; el papel de las Administraciones Públicas y el Plan BIM para la Administración General del Estado.

Se exigirá un dominio exhaustivo de los marcos normativos y estándares internacionales de gestión de la información, especialmente la norma ISO 19650 y los principios OpenBIM (incluyendo el formato IFC y BCF), así como de las buenas prácticas del sector tanto público como privado.

Asimismo, el equipo deberá ser experto en el uso y gestión de software de autoría de modelos BIM en uso en la APB (Autodesk®), así como en el manejo avanzado de la plataforma de Entorno Común de Datos (CDE) corporativa (Autodesk ACC®), incluyendo sus herramientas de supervisión y gestión de incidencias; los sistemas GMAO (Rosmiman ®); GIS (ArcGIS ®) y otras plataformas de gestión de activos que puedan desarrollarse en el transcurso del contrato.

El licitador explicará en su propuesta de PRE-BEP el equipo técnico BIM que propone adscribir al contrato y su organización para dar respuesta a los requerimientos BIM de la APB.

Por cada perfil del equipo técnico BIM deberá describirse su capacitación y experiencia, su posición en el organigrama y el/los rol/roles que asume.

10 CONTROL DE CALIDAD

El consultor definirá en el BEP, los procedimientos a seguir para cumplir los requisitos BIM establecidos, el aseguramiento de la integridad de la información contenida en los modelos, y la continuidad de los estándares de calidad a largo de todo el contrato. Los controles incluirán, entre otros las siguientes tipologías de comprobaciones:

- Comprobaciones Geométricas.
- Controles de interferencias.
- Comprobaciones Normativas.

- Comprobaciones de información no gráfica.

Se deberá poner especial cuidado en los siguientes aspectos:

- Codificación de los elementos.
- Organización y documentación asociada.
- Introducción progresiva de datos en el modelo.

Estos aspectos serán supervisados por la APB, o en quien delegue, a lo largo del contrato, en las reuniones de seguimiento que se establezcan según lo definido en el apartado [5. Calendario de reuniones](#).

El licitador explicará la estrategia de calidad propuesta en su Pre-BEP, incluyendo los procedimientos y controles que incorporará al proceso para garantizar el cumplimiento de los requisitos BIM establecidos y la calidad de la información producida