



AUTORITAT PORTUÀRIA DE BALEARS

**Pliego de prescripciones técnicas particulares para
requerimientos BIM de las obras de construcción relativas a**

(P.O.1107-G)

**(NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS
PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC)**

Versión: V00

1	OBJETO	3
2	INTRODUCCIÓN	3
3	ORGANIZACIÓN DE MODELOS	3
3.1	INTEGRACIÓN CON BASES DE DATOS DE LA APB	3
4	PERSONAL PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM	3
4.1	REQUERIMIENTOS DE RECURSOS HUMANOS EN PROYECTOS.....	3
4.2	Roles APB	3
5	ENTREGABLES	4
5.1	Tabla de entregables de fase CO, Construcción y Obra	4
5.1.1	Pre-BEP / BEP	5
5.1.2	AS BUILT	5
6	GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	5
7	PLAN DE CALIDAD.....	5
7.1	COMUNICACIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	5

1 OBJETO

El objeto del presente documento es indicar cuales son los estándares de la metodología BIM establecidos por la APB así como los requerimientos y alcance particulares del presente contrato.

2 INTRODUCCIÓN

El uso de la metodología BIM pretende la gestión de activos a lo largo de todo su ciclo de vida, centralizando toda la información en un modelo digital alimentado por todos los actores (administración, ingenierías, constructoras, empresas de suministros, mantenedores, etc).

Los trabajos objeto de esta licitación deben entenderse como parte de este proceso, dando continuidad a la metodología iniciada en la fase de proyecto y facilitando lo necesario para la correcta operación y mantenimiento de los activos.

3 ORGANIZACIÓN DE MODELOS

El adjudicatario será el responsable de los modelos y de la calidad de estos. Dichos modelos deberán permanecer actualizados e incluir la información suministrada por proveedores y subcontratistas. El adjudicatario asumirá el rol de "director BIM" con estos agentes y responderá por la calidad de la información que aporten.

Las actividades de coordinación (3D), planificación (4D) y mediciones (5D) utilizarán el modelo de Información o sus datos asociados según lo establecido en el EIR.

3.1 INTEGRACIÓN CON BASES DE DATOS DE LA APB

Los modelos deberán incluir los parámetros e información necesaria para vincularse de forma adecuada con las diferentes bases de datos descritas en el EIR y cuyos listados de clasificación se entregarán al adjudicatario. Se incluye a continuación a modo de referencia un listado de los mismos.

- Base de precios.
- Base de activos contables (NAVISION)
- Base de activos de mantenimiento (GMAO)
- Base de centros de coste
- Base de explotación (POSIDONIA)
- Base de inventario

4 PERSONAL PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM

4.1 REQUERIMIENTOS DE RECURSOS HUMANOS EN PROYECTOS

Se establece una complejidad de proyecto baja a estos efectos.

El licitador deberá asignar los roles estipulados en el EIR al equipo propuesto y reflejarlo en el Pre-BEP.

4.2 Roles APB

Responsable del contrato APB	Hugo Vázquez	hugo.vazquez@portsdebalears.com
Responsable BIM APB	Víctor Darder	
Gestor de la información APB	Hugo Vázquez	hugo.vazquez@portsdebalears.com

5 ENTREGABLES

5.1 Tabla de entregables de fase CO, Construcción y Obra

Se definen a continuación el alcance de los entregables del contrato señalados en las tablas del EIR como entregables a definir en los pliegos de licitación utilizando la columna derecha de la siguiente tabla.

O	Obligatorio
P	Especificado en Pliegos
O*	Obligatorio si aplica

A / N	Aplica / No aplica
-------	--------------------

Tipo entregable	Entregable	Construcción y ejecución de las obras			
		CO			
		CE	DT	FC	
Documentación BIM de gestión	Pre-BEP		O		
	BEP		O		
	DDRs		O		
	Mapa software nivel 1		O		
	Mapa software nivel 2		O		
	Mapa de software nivel 3		P		N
	Mapa de archivos, modelos y entregables		O		
	Libro de modelos		O		
	Mapa de procesos nivel 1		O		
	Mapa de procesos nivel 2		O		
	Mapa de procesos nivel 3		P		N
	Manual de modelado		O		
	Manual de extracción de información		O		
	Justificación de la codificación		O		
	Justificación del cumplimiento del Protocolo de Modelado para Extracción de Mediciones		O		
	Manual de generación de la información		O		
	Librería de familias		O		
	Manual de contenido de familias				
	Actas de reunión		O		
	Actas de revisiones del modelo		O		
Informes de coordinación y colisiones		O			
Entregables BIM nativos	Cartografía base		O*		
	Batimetría base		O*		
	Nube de puntos		P		N
	Mallas de levantamiento		P		N
Entregables BIM de proyecto	Modelo de diseño (por especialidad, deberá asignarse la disciplina y subdisciplina que corresponda)		O		
	Modelo de diseño de Edificación				
	Modelo de diseño de Obra Civil Terrestre				
	Modelo de especialidad de Obra Civil Marítima				
	Modelo de coordinación (por especialidad, requerimientos mínimos)		P		A
	Coordinación de arquitectura y edificación				
	Coordinación de Obra Civil Terrestre				
	Coordinación de Obra Civil Marítima				
	Modelo de planificación		O		
	Modelo de planificación general				
	Modelo As-Built		O		
Modelo(s) As-Built parcial(es)		P		A	
Modelos de levantamiento		O*			

Entregables BIM derivados (interoperable)	Nubes de puntos	O*	
	Levantamientos topográficos	P	N
	Levantamientos batimétricos	P	N
	Levantamientos de edificación y trazado	O*	
	Modelos de especialidad y/o disciplina	O*	
	Modelos parciales		
	Modelos de seguimiento	O*	

5.1.1 Pre-BEP / BEP

La metodología de trabajo BIM se regula a través del Plan de Ejecución BIM (BEP). Un documento contractual vivo, que acompaña al proyecto a lo largo de su ciclo de vida y al que los distintos actores deberán suscribirse previa prestación de sus servicios.

Tomando como referencia la firma del contrato objeto de cada licitación hablaremos de Pre-BEP, documento que recoge la propuesta BIM ofertada por los licitadores, y de BEP, documento redactado por el adjudicatario y aprobado por la APB.

Utilizando como base el ANEJO 3: plantilla pre-BEP de la APB, los licitadores deberán redactar un Pre-BEP dando cumplimiento a lo establecido en el ANEJO 1: EIR y al presente PPTP, que incluye los requisitos de información específicos de esta licitación. Además, deberá dar continuidad en lo posible a la metodología utilizada en la fase anterior, que puede consultarse en el ANEJO 2: BEP de fase de Diseño y redacción de proyecto.

En los 30 días siguientes a la adjudicación del contrato y, en todo caso, previo comienzo de los trabajos y partiendo del Pre-BEP presentado en la licitación, el adjudicatario deberá redactar el BEP, documento que recogerá los criterios de actuación BIM acordados entre las partes.

La variación sustancial del BEP respecto al Pre-BEP presentado en el proceso de licitación, según el criterio del responsable BIM APB o en su defecto del responsable del contrato APB, podrá motivar la cancelación del contrato.

La omisión de información del Pre-BEP / BEP respecto a el EIR y el presente PPTP indicará en todo caso la aceptación expresa de lo establecido en estos documentos y en ningún caso motivará la exclusión contractual de los mismos.

El adjudicatario será el responsable de mantener actualizado este documento durante la duración del contrato. Las modificaciones que se hiciesen deberán consensuarse entre los agentes intervinientes, acordadas y aprobadas por la APB.

5.1.2 AS BUILT

Al finalizar las obras, el adjudicatario entregará un modelo As-Built actualizado que deberá incluir los parámetros e información necesarios para la vinculación con las distintas bases de datos de la APB, permitiendo la continuidad del flujo de información en las fases sucesivas de operación y mantenimiento del activo tal y como se especifica en el EIR de la organización.

6 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

El adjudicatario debe operar en el Entorno Colaborativo de Datos (CDE) de la APB, siguiendo los requisitos de intercambio de información estipulados en el EIR y disponiendo de licencias de software necesarias. En este caso la APB propone una solución basada en BIM360 DOCS.

7 PLAN DE CALIDAD

7.1 COMUNICACIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

El adjudicatario debe contar con un equipo especializado en BIM para el seguimiento continuo de la obra que proporcione informes periódicos sobre el estado del modelo en las reuniones de dirección de obra.



AUTORITAT PORTUÀRIA DE BALEARS

DOCUMENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BIM

Revisado: Q1 2022

Índice de Contenidos

PARTE 1: INTRODUCCIÓN	5
Capítulo 1: Consideraciones Generales	6
1.1.1 Objeto	6
1.1.2 Ámbito	6
1.1.3 Procedimiento y objeto del documento	6
1.1.4 Referencias	7
1.1.5 Glosario	8
Capítulo 2: Consideraciones Contractuales.....	10
1.2.1 Principio General.....	10
1.2.2 Inclusión BIM en el proceso.....	10
1.2.3 Propiedad del modelo	11
1.2.4 Requisitos para los Licitadores	11
1.2.5 Cumplimiento con Códigos y Regulaciones	11
PARTE 2: ESTRATEGIA BIM DE LA APB	12
Capítulo 1: Estrategia de la APB	13
2.1.1 Propósitos.....	13
2.1.2 Principios	13
Capítulo 2: Objetivos BIM de la APB.....	14
2.2.1 Objetivos BIM generales	14
2.2.2 Objetivos BIM específicos.....	16
PARTE 3: ORGANIZACIÓN DE MODELOS.....	17
Capítulo 1: Estructura de datos	18
3.1.1 Nomenclatura y codificación de archivos	18
3.1.2 Estructura de carpetas.....	18
3.1.3 Organización y división de modelos	18
3.1.4 Sistema de clasificación de elementos constructivos	20
3.1.5 Integración con bases de datos de la APB	21
Capítulo 2: Requisitos mínimos de información.....	23
3.2.1 Nivel de información geométrica (LOD).....	23
3.2.2 Nivel de información no gráfica (LOI) y parámetros compartidos de información. Sets de propiedades.	26
3.2.3 Nivel de precisión (LOA)	31
Capítulo 3: Coordinación espacial de modelos	33
3.3.1 Integración con base de datos BIM de la APB	33
3.3.2 Coordenadas del modelo.....	33
PARTE 4: RECURSOS.....	35
Capítulo 1: Recursos Humanos.....	36
4.1.1 Definición de roles y responsabilidades	36
4.1.2 Habilidades y conocimientos.....	40

4.1.3	Requerimientos de recursos humanos en proyectos.....	42
4.1.4	Roles internos de la APB	43
Capítulo 2:	Recursos tecnológicos.....	44
4.2.1	Software.....	44
4.2.2	Hardware.....	45
4.2.3	Acceso y seguridad de información.....	45
4.2.4	Principios de Transparencia y Reutilización de la Información	48
PARTE 5:	ENTREGABLES BIM.....	51
Capítulo 1:	Identificación de entregables BIM.....	52
5.1.1	Tipos de entregables	52
5.1.2	Condiciones generales de los entregables.....	53
5.1.3	Documentación BIM de gestión	53
5.1.4	Modelos BIM nativos de levantamiento de estado actual	58
5.1.5	Modelos BIM.....	59
5.1.6	Entregables BIM derivados.....	60
5.1.7	Documentación derivada.....	60
Capítulo 2:	Entregables por fases	64
Capítulo 3:	Interoperabilidad y formato de entregables	66
5.3.1	Esquema Nacional de Interoperabilidad	66
PARTE 6:	GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	68
Capítulo 1:	Entorno común de datos	69
6.1.1	CDE de la APB	69
6.1.2	CDE de la cadena de suministro.....	69
Capítulo 2:	Gestión documental de los archivos.....	72
6.2.1	Áreas de trabajo	72
6.2.2	Integración de CDE	73
6.2.3	Codificación de archivos y carpetas	Error! Bookmark not defined.
PARTE 7:	PLAN DE CALIDAD.....	75
Capítulo 1:	Comunicación e intercambio de información	76
7.1.1	Grupos de trabajo y comunicación.....	76
7.1.2	Calendario de intercambios y reuniones	76
7.1.3	DDRs.....	77
Capítulo 2:	Procedimiento de control de información y revisión	79
7.2.1	Consideraciones generales	79
7.2.2	Checklist de auditoría	80
7.2.3	Revisión y aprobación.....	80
7.2.4	Matriz de control del modelo.....	81
7.2.5	Revisión de interferencias y coordinación espacial	86
7.2.6	Matriz de interferencias	87

PARTE 1: INTRODUCCIÓN

Capítulo 1: Consideraciones Generales

1.1.1 Objeto

Estos Requerimientos BIM se han desarrollado para garantizar un enfoque unificado y coherente de la temática BIM para la Autoridad Portuaria de Baleares. Estos estándares son para uso e implementación estricta por parte de todos los consultores y contratistas bajo contrato de la Autoridad Portuaria de Baleares y todos los demás consultores contratados por cualquier otra entidad para el diseño o ejecución de proyectos, que incluyan el uso de tecnología BIM, en la Autoridad Portuaria Baleares.

Este documento está destinado a ser un documento de trabajo, el cual será revisado y actualizado, según sea necesario, para que sirva de referencia y base para la realización de los protocolos que regirán aquellos proyectos de la Autoridad Portuaria de Baleares que incluyan el empleo de tecnología BIM.

Este documento para la Autoridad Portuaria de Baleares ha sido preparado por consultores de arquitectura e ingeniería profesionales y licenciados bajo la dirección de la Autoridad Portuaria de Baleares y en el contexto de la licitación NR, "Asistencia Técnica Para El Desarrollo, Implantación Y Seguimiento De La Metodología BIM En La Autoridad Portuaria De Baleares" adjudicada a la UTE IDP-Deloitte.

El consultor no estará autorizado para reproducir, duplicar de ninguna manera, transmitir a otros consultores u otras entidades, o utilizar junto con otros proyectos este documento sin el consentimiento expreso por escrito de la Autoridad Portuaria de Baleares.

1.1.2 Ámbito

Los Requerimientos BIM se aplican al diseño y ejecución de cualquier edificio, estructura, infraestructura o mejora en la propiedad de la Autoridad Portuaria de Baleares, donde se precise emplear la tecnología BIM o en su defecto así sea requerido por la Autoridad Portuaria de Baleares, en cualquiera de sus facetas, para el desarrollo del proyecto.

1.1.3 Procedimiento y objeto del documento

El presente documento se basa en la información obtenida de la Autoridad Portuaria de Baleares a través de la sesión inicial de trabajo con la Autoridad Portuaria de Baleares, así como en la recibida por medios electrónicos en respuesta a los RFI enviados por la UTE IDP-Deloitte. Responde asimismo a la evaluación del estado actual de la Autoridad Portuaria de Baleares con respecto a la metodología, los conocimientos, y la estructura necesaria para la adopción y empleo de BIM en proyectos de conservación y nueva obra.

Las directrices contenidas en este documento tienen por objeto:

- Constituir la base del BIM Implementation Plan (BIP),
- Definir los requisitos técnicos de base a adoptar y expandir en el BEP de cada proyecto,
- Complementar los procedimientos de los consultores externos existentes y establecer una base uniforme para el control para la Autoridad Portuaria de Baleares.
- Especificar los requerimientos técnicos aplicables para la generación de los protocolos internos de funcionamiento de la Autoridad Portuaria de Baleares.
- Servir de base a la generación BIM específica de proyecto.
- Determinar aspectos relevantes a la aplicación de metodología BIM para la Autoridad Portuaria de Baleares no estén suficientemente definidos en la Guía de Puertos del Estado o deban ser desarrollados en más profundidad debido a las particularidades de la Autoridad Portuaria de Baleares.

En caso de silencio o no inclusión de algún aspecto sobre una cuestión de procedimiento, corresponderá al consultor o contratista externo solicitar instrucciones específicas a la

Autoridad Portuaria de Baleares, quien tendrá la potestad asimismo de realizar las consultas específicas que estime oportunas.

En caso de no disponer de ninguna directriz, el consultor podrá proponer sus directrices corporativas existentes, las cuales deberán ser aprobadas por la Autoridad Portuaria de Baleares. En cualquier caso, se deberá emplear la Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad de Puertos del Estado, y cualquiera otra normativa futura que afecte a procesos BIM en puertos de titularidad estatal, como referencia a la propuesta.

1.1.4 Referencias

De ahora en adelante, se referirá a los Requerimientos BIM como EIR. Del mismo modo, se referirá a la Autoridad Portuaria de Baleares como APB.

La APB es el ente público encargado de la gestión de las infraestructuras portuarias de Baleares, agrupando los puertos de Palma, Alcudia, Mahón, Ibiza, y la Sabina. Este EIR sigue las determinaciones internas de la APB. Más información sobre la organización y administración de la APB en <https://www.portsdebalears.com/>.

Asimismo, el DET toma como referencia distintos documentos publicados en el panorama nacional e internacional relativos a la implementación de la tecnología BIM. Las referencias empleadas son las siguientes:

1. Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Puertos del Estado. Junio de 2019.
2. Libro Blanco sobre la definición estratégica de implementación del BIM en la Generalitat de Cataluña. ITeC. Enero 2019.
3. Guía para la implementación BIM en la licitación pública. Comisión Construimos el futuro (CCF). Junio 2021.
4. ISO 19650 (por problemas detectados en la traducción de la norma al español, se prefiere la versión en inglés):
 - a. PARTE 1: Conceptos and principios (versión en inglés). ISO 19650-1:2018 (EN) "Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling"
 - b. PARTE 2: Fase de entrega de activos (versión en inglés). ISO 19650-2:2018 (EN) Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling
 - c. PARTE 3: Fase de operación de los activos (versión en inglés). ISO 19650-3:2020 (EN) Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling
 - d. PARTE 4: Intercambio de información (versión en inglés). ISO/CD 19650-4: EN DESARROLLO Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling
 - e. PARTE 5: Aproximación orientada a la seguridad de la gestión de la información (version en inglés). ISO 19650-5:2020 (EN) Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling
5. U.S Institute of Building Documentation c.120.v2 (USIBD). 2016

Asimismo, la APB ha realizado un esfuerzo en la adopción de la Norma Técnica de Interoperabilidad (NTI) contenidas dentro del Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI). Por otro lado, se hace referencia a la adopción por parte de las contratas del Esquema Nacional de Seguridad, sirviendo, de acuerdo con la misma, como modelo de buenas prácticas, en línea con lo apuntado en las recomendaciones de la OCDE (OCDE, 2015)

Se han empleado referencias a otros títulos y documentación relativa a experiencias satisfactorias de implementaciones BIM realizadas con anterioridad para el sector público en países del entorno europeo, tales como la Implementación llevada a cabo para el Ministerio de Infraestructura y Transportes de Alemania, o la desarrollada por la Autoridad Aeroportuaria de Denver, entre otros.

Estos casos se han considerado casos de éxito y de excelencia profesional, además de haber sido llevados a cabo y testados con proyectos reales. Se entienden por tanto de referencia y aplicación al caso de la APB.

Adicionalmente, se han introducido referencias o consideraciones propias contenidas y recogidas en manuales de implementación de extendido uso en la industria, tales como las Guías de la Universidad de Pennsylvania.

1.1.5 Glosario

Término	Ver también	Equivalente a	Definición
APB	PdE		Autoridad Portuaria de Baleares
PEB (también BEP)		BEP	Plan Ejecución BIM
BIM			Building Information Modeling
BEP (también PEB)		PEB	BIM Execution Plan
Mapa de procesos			Diagrama de flujo de trabajo, subdivisible por niveles en función de su profundidad, normalmente de nivel 1 (más general) a nivel 3 (más particular)
PdE	APB		Puertos del Estado
GPdE			Guía BIM de Puertos del Estado
LOD	LOI, LOA		Level of Development (Nivel de Desarrollo), referido exclusivamente al desarrollo geométrico de los elementos incluidos en modelos BIM. Sigue la especificación del BIMForum.
LOI	LOD, LOA		Level of Information. Nivel de información de los elementos y activos del modelo. Se hará de acuerdo a las especificaciones de este documento y los AIR, si los hubiera, en cada caso.
LOA	LOD, LOI		Level of Accuracy. Nivel de precisión de las nubes de puntos o equivalentes en el caso de toma de datos sobre activos existentes.
AIR			Asset Information Requirement (Requerimiento de Información de Activo)
EIR			Employer Information Requirements (Requerimiento de Información del Cliente)
O&M			Operación y mantenimiento

Capítulo 2: Consideraciones Contractuales

1.2.1 Principio General

El Consultor o Contratista será responsable de la realización de los modelos digitales 3D de información, y de todos los entregables y salidas a partir de éstos, y de la calidad de los mismos. El Consultor o Contratista deberá responder por sus subcontratas y de la calidad de la información que aporten. Constituirá, por tanto, como "coordinador BIM" del Proyecto/Obra con las empresas participantes.

Será su responsabilidad implementar todos los procedimientos de aseguramiento de la calidad, controles y revisiones, y federación de los modelos, con carácter previo a las entregas parciales y de hito.

El Consultor o Contratista será responsable de incluir en los modelos de información toda aquella documentación requerida por la APB en aplicación del presente documento.

1.2.2 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 conforme a lo establecido en el apartado 7.1.2 del presente documento, siguiendo el procedimiento a partir del cual se generan total o parcialmente los entregables del contrato en cuestión. En todo caso, se deberá justificar ante la APB la trazabilidad de los entregables y si estos serán pos-procesados con herramientas CAD o de edición de texto

1.2.3 Propiedad del modelo

La APB se declara propietaria y del derecho a su uso de toda la información producida en el contrato, ya sea digital o no digital; y del derecho a su uso.

La APB concede al Consultor el derecho de uso de esta información durante el periodo de redacción del proyecto. Cualquier otro uso lucrativo, o no, de los modelos deberá ser autorizado previamente por la APB. Estas obligaciones del Consultor serán extensibles en los mismos términos a las posibles subcontratas que colaboren en el desarrollo de los trabajos.

Durante la ejecución de la obra, la Dirección de Obra será la responsable de velar por la idoneidad de los modelos generados.

El Contratista tiene derecho de uso durante la obra. Cualquier otro uso lucrativo, o no, de los modelos deberá ser autorizado previamente por APB. Este derecho del Contratista será extensible a sus posibles subcontratas, en las mismas condiciones.

1.2.4 Requisitos para los Licitadores

Este documento contiene los requisitos de cliente en materia BIM establecidos por la APB a los Licitadores.

Los Licitadores presentarán un pre-BEP con el contenido establecido en el apartado 5.1.3 del presente documento desarrollando una metodología específica para dar respuesta a los objetivos y requerimientos BIM de la APB.

Por tanto, la presentación de la estrategia de respuesta de cada uno de los licitadores a los requerimientos BIM de la APB formará parte de la oferta y se valorará en la fase de evaluación de ofertas según lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas del contrato en cuestión.

1.2.5 Cumplimiento con Códigos y Regulaciones

El presente EIR no debe usarse en lugar de los códigos, regulaciones, normativas o cualquier tipo de requisitos legales que puedan ser aplicables en el diseño o trabajos de construcción. El Consultor o Contratista será el único responsable del cumplimiento con todos los códigos y regulaciones.

En caso de discrepancias del presente EIR con las disposiciones de la Guía BIM de Puertos del Estado y de cualquier normativa futura aplicable a procesos BIM en puertos de titularidad estatal, salvo determinación expresa en contra, se seguirá el presente documento, previa comunicación con y aprobación por parte de la APB.

En caso de ausencia de información en este documento sobre un requerimiento técnico de aplicación, se utilizarán las indicaciones de la Guía BIM de Puertos del Estado o de la normativa aplicable correspondiente, previa aprobación por escrito de la APB.

PARTE 2: ESTRATEGIA BIM DE LA APB

Capítulo 1: Estrategia de la APB

2.1.1 Propósitos

Con la correcta implementación de la metodología BIM en sus proyectos, la APB busca los siguientes propósitos:

- Construir el activo dos veces: una vez físicamente y otra vez como datos. Es decir, crear modelos digitales de los activos gracias al BIM eliminando problemas potenciales antes de la construcción y capturando información vital durante el proceso.
- Permitir el intercambio de información y la coordinación entre agentes y en proyectos.
- Ampliar el uso BIM más allá de los modelos 3D incluyendo atributos de información y vinculando documentación como informes, planos, fotografías, etc.
- Tener un enfoque centrado en el ciclo de vida de la producción y el uso de la información.
- Evitar el re-trabajo capturando y reusando información relevante muchas veces a lo largo de ciclo de vida
- Capturar información de gestión de activos durante el proceso de diseño y construcción, para su entrega a los usuarios finales
- Implementar tecnologías que respalden estos objetivos reconociendo la naturaleza evolutiva de BIM

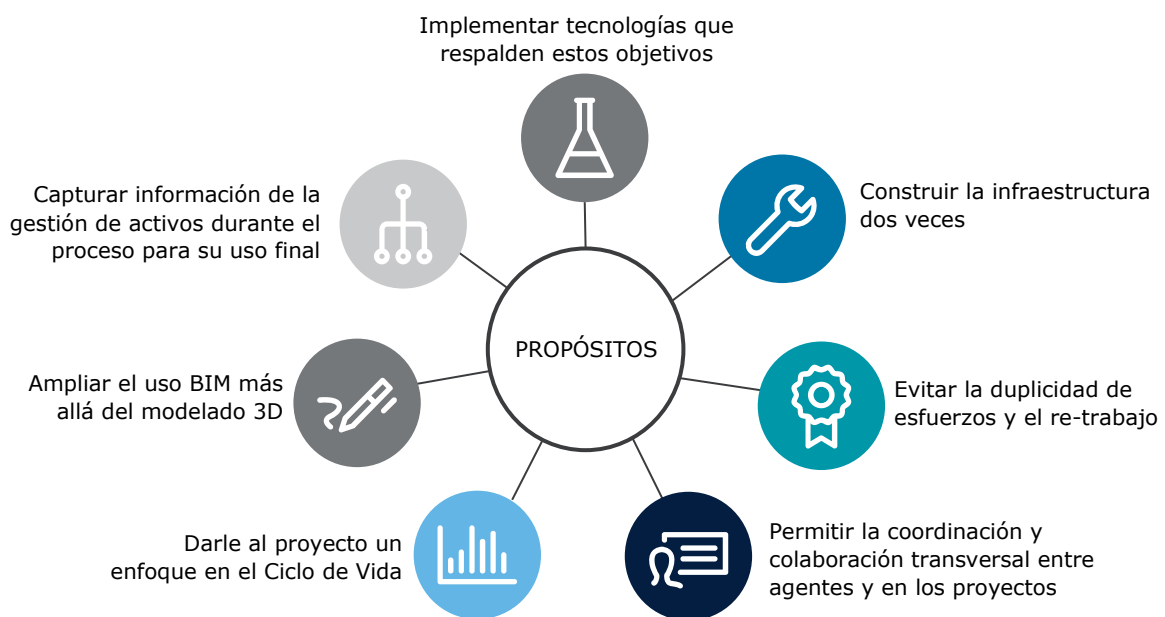


Figura 1. Propósitos BIM de la APB

2.1.2 Principios

Los principios marcados por la APB están alineados con una estrategia enfocada a capturar, generar, compartir y coordinar información a lo largo de la vida del activo propiedad de la APB, con un énfasis especial en el mantenimiento y explotación de los activos.

Con este fin, se ha desarrollado este documento con un enfoque más allá de la mera generación de modelos 3D, incorporando una componente importante de gestión de la información, especialmente en lo relativo a la incorporación de datos a los modelos, en su uso y en su transmisión entre las fases del ciclo de vida y los agentes intervinientes en cada una de ellas.

El enfoque principal es el de adoptar una estrategia de datos abiertos **“Open BIM siempre que sea posible”** para permitir la interoperabilidad entre los distintos agentes intervinientes en el ciclo de vida, sin forzar el empleo de una herramienta particular a la cadena de suministro, sino que sea esta misma la que establezca las soluciones más adecuadas.

Este enfoque “Open BIM” quiere maximizar el uso de información abierta, complementándose, cuando se tenga límites actuales del estándar, con el empleo de formatos de intercambio propietarios, en un contexto en el que la información debe mantenerse accesible durante largos periodos de tiempo.

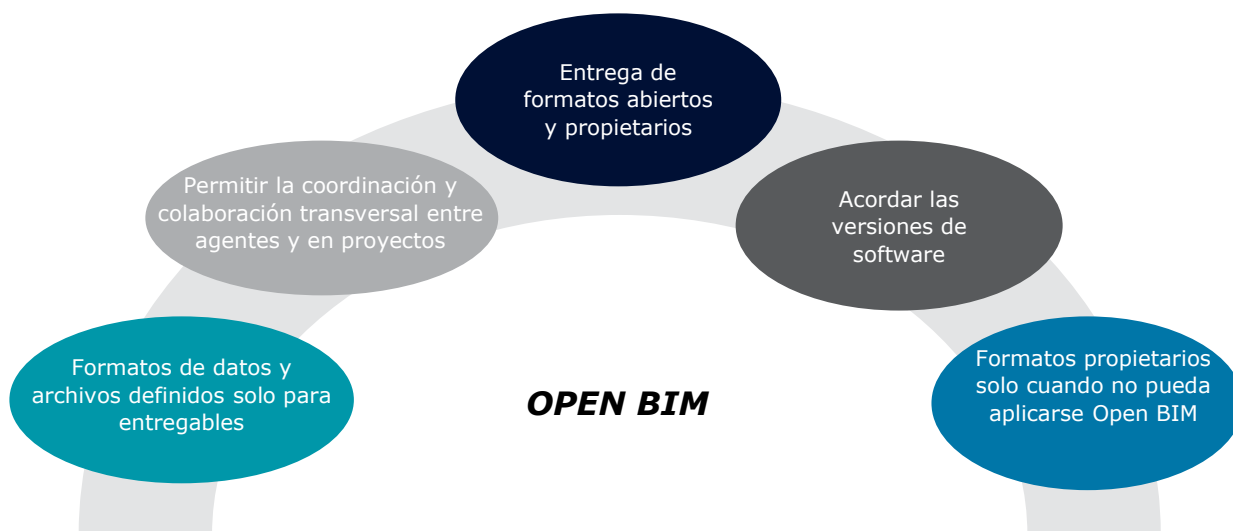


Figura 2. Estrategia "Open BIM" de la APB

Capítulo 2: Objetivos BIM de la APB

2.2.1 Objetivos BIM generales

El objetivo de la utilización de la metodología BIM en el desarrollo de los trabajos que se pretenden contratar es múltiple pero centrado principalmente en la generación de un flujo de trabajo continuo en el cual la información sea activo principal que articule toda la actividad digital de la APB. Asimismo, se busca asegurar que el diseño se interprete correctamente por todos los agentes interesados de manera que se desarrolle constructivamente de la manera más coordinada posible, reduciendo de este modo las desviaciones y sobrecostos debidos a una planificación incorrecta o a errores en la interpretación de requisitos y en la definición de soluciones.

Se distingue, por tanto, una serie de objetivos generales ligados a la consecución y seguimiento de los Usos BIM, descritos en el **Anejo 01: Usos BIM**.

Tabla 1. Objetivos generales BIM según Puertos del Estado

Objetivos generales	Usos BIM
Proporcionar soporte en la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño y visualización 3D - Coordinación y detección de colisiones - Documentación 3D - Infografías y recorridos virtuales - Simulaciones constructivas - Logística y acopios - Mediciones
Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Simulaciones constructivas - Logística y acopios - Infografías y recorridos virtuales - Seguridad de la información
Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación y detección de colisiones - Georreferenciación y localización de modelos - Simulaciones constructivas - Información centralizada - Diseño y visualización 3D
Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento de obra - Sistemas constructivos - Logística y acopio - Documentación 2D
Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Mediciones - Seguimiento de obra
Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas constructivos - Logística y acopios - Mediciones
Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación y detección de colisiones - Información centralizada - Documentación 2D - Mediciones
Incrementar la seguridad de los procesos constructivos	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos constructivos - Logística y acopios - Seguimiento de obra - Infografías y recorridos virtuales
Centralización, unicidad y estandarización de la información	<ul style="list-style-type: none"> - Información centralizada
Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación	<ul style="list-style-type: none"> - Información centralizada - Logística y acopio - Representación de obra terminada - Inventario - Alimentación de sistemas de gestión - Seguridad de la información

Objetivos generales	Usos BIM
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de obra terminada - Información centralizada - Documentación 2D - Mediciones - Seguimiento de obra - Gestión de espacios

2.2.2 Objetivos BIM específicos

Se pueden tener objetivos más específicos y particulares dentro de los objetivos generales descritos en el punto anterior, y que se detallan a continuación asociándolos a su Uso BIM respectivo, si este tuviera:

Tabla 2. Objetivos BIM específicos por Uso BIM

Objetivos BIM específicos	Usos BIM
<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de un protocolo de actualización de la información. - Reducción de costes horarios gracias a flujos de información procedentes de modelos de información centralizados. 	Información Centralizada
<ul style="list-style-type: none"> - Mejora en la adopción de sistemas constructivos industrializados - Mejora en la incorporación de sistemas e información de fabricantes - Adopción de un nivel de detalle coherente que aporte valor - Mejora en la definición de proyecto 	Diseño y visualización 3D
<ul style="list-style-type: none"> - Inserción de los modelos y coordinación con el sistema de geoposicionamiento de la APB 	Georreferenciación y localización de modelos
<ul style="list-style-type: none"> - Racionalizar los costes - Facilitar las comparativas de precios - Determinar los criterios de discernimiento de los objetos a considerar en el modelo - Estructurar, homogeneizar y estandarizar la extracción de mediciones del modelo 	Mediciones
<ul style="list-style-type: none"> - Unificar la información de los activos inventariables en el modelo BIM - Utilizar e implementar el sistema de codificación de activos inventariables en los elementos especificados. 	Inventariado

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 el **Anejo 01: Usos BIM** se encuentra la relación de usos por fase del ciclo de vida y la explicación de cada uno de los usos propuestos por la APB.

PARTE 3: ORGANIZACIÓN DE MODELOS

Capítulo 1: Estructura de datos

3.1.1 Nomenclatura y codificación de archivos

Este apartado se centra en especificar el sistema de codificación de archivos que aplicará a tanto para los documentos que formen parte de la oferta de los licitadores como para todos los entregables generados por el adjudicatario durante la ejecución del contrato.

En el caso de entregables generados durante el contrato, la APB define su sistema de codificación diferenciando no menos de los siguientes campos:

- **Licitación:** número de contrato.
- **Puerto:** código que identifique el puerto objeto de la licitación.
- **Zona:** código que identifique, dentro del puerto, si la zona de actuación es marítima, terrestre u otra.
- **Tipología / Ámbito:** tipología del proyecto objeto del contrato o ámbito de actuación dentro de la zona
- **Actuación / Subámbito:** código para identificar la actuación dentro del proyecto o subámbito dentro del ámbito
- **Tipo de proyecto:** código que identifique el tipo de proyecto objeto del contrato, pudiendo ser obra nueva, rehabilitación, mantenimiento, demolición.
- **Fase:** fase del ciclo de vida.
- **Disciplina:** disciplina originadora de la información del archivo.
- **Subdisciplina:** subdisciplina originadora de la información del archivo.
- **Tipo de entregable:** identificación de si se trata de un modelo BIM, un plano, una memoria, etc.
- **Descriptor del archivo:** breve descripción del archivo, si fuese necesario.

En el caso de documentos que formen parte de la oferta presentada, se establece un sistema de codificación simplificando la nomenclatura a tres (3) únicos campos.

En el **Anejo 02: Nomenclatura de Archivos**, se detalla cada uno de estos campos y se define varios ejemplos de archivos nombrados siguiendo este Sistema.

3.1.2 Estructura de carpetas

Para la correcta organización del CDE interno de la APB, se deberá seguir la estructura de carpetas definida en este apartado, siguiendo una estructura basada en el protocolo de AEC (UK) BIM Technology. Esto es, a partir de un directorio raíz, se formará un árbol de carpetas distinguiendo entre:

- Previa: Documentación previa de licitación
- Trabajo: Documentación de trabajo del adjudicatario
- Compartida: Documentación compartida con la APB preparada para su validación
- Publicado: Documentación aprobada por la APB y diferenciada por entregas
- Archivado: Documentos finales a finalización del contrato

La estructura de carpetas se desarrolla en su totalidad en el **Anejo 03: Estructura de carpetas**.

3.1.3 Organización y división de modelos

Se plantean distintas estrategias que podrá adoptar el Consultor o Contratista para la organización y división de los modelos BIM siendo el responsable de su calidad y su federación.

El empleo de una estrategia u otra vendrá condicionado por las necesidades del contrato. El Consultor o Contratista deberá plantear la organización y división de modelos BIM y plasmarla en el BEP, previa aprobación por parte de la APB.

Organización y división por especialidad

En cada uno de los contratos licitados por la APB, se podrán agrupar los modelos BIM por especialidades siendo estas:

- Edificación. Construcciones propias de edificación
- Obra civil. Actuaciones sobre la infraestructura terrestre de la APB
- Obra marítima. Actuaciones sobre la infraestructura marítima de la APB

Cada una de estas especialidades contará con tantas disciplinas como requiera el contrato. El resultado de la federación de los modelos de cada disciplina BIM será un modelo de coordinación por especialidad que, posteriormente, conformarán el modelo máster de coordinación.

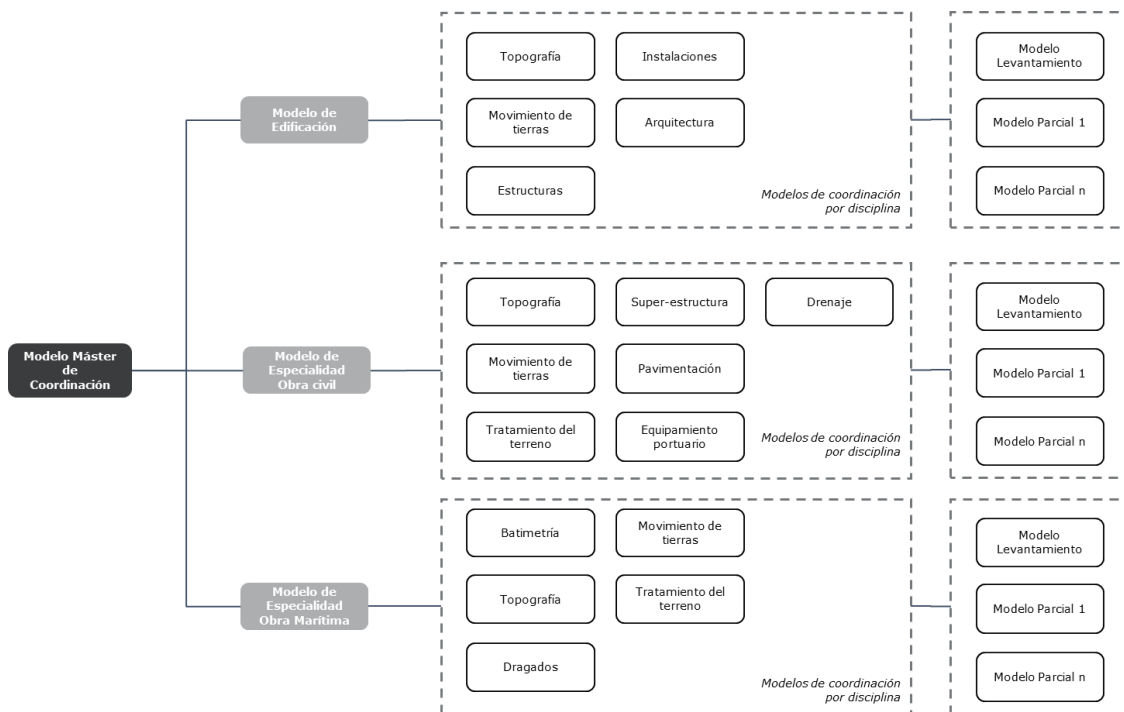


Figura 3. Estructura de división de modelos BIM

Organización y división por actuación

En ocasiones, se podrá requerir una división de los modelos de coordinación que siga las actuaciones de cada contrato siendo estas:

- General
- 1ª Alineación
- 2ª Alineación
- Obra Terrestre
- Acceso Autovía
- Superficies y viales
- Nuevas estaciones marítimas
- Estado Actual

En este caso, se tendrían un modelo de coordinación por actuación que, posteriormente, conformaría el modelo máster de coordinación.

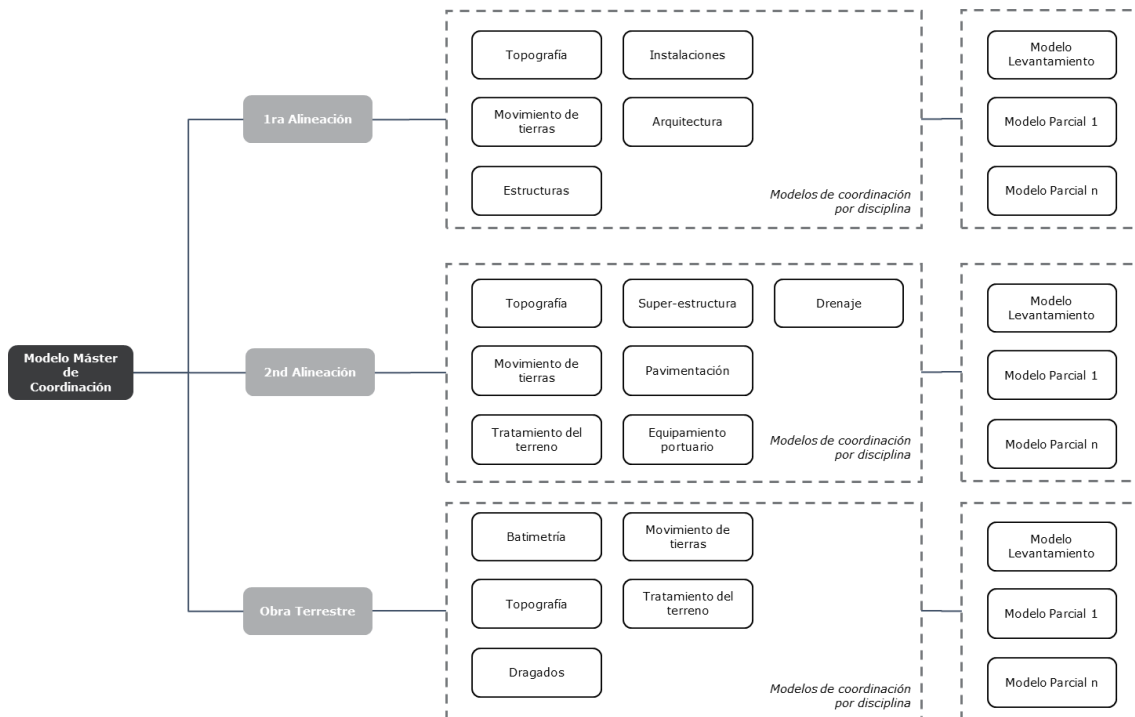


Figura 4. Estructura de división de modelos BIM

3.1.4 Sistema de clasificación de elementos constructivos

El sistema de clasificación de elementos constructivos de la APB aplica a todos los elementos contenidos en los modelos BIM desarrollados en todos sus contratos, y se encuentra definido con la suficiente diversidad de criterios para ser utilizado durante el ciclo de vida del activo y por los agentes intervinientes en su gestión.

En la presente guía, se ha unificado en una sola clasificación:

- La clasificación GuBIMClass, publicada por primera vez en el año 2017 y que de manera mayoritaria clasifica elementos en el ámbito de la edificación
- La Guía BIM de Puertos del Estado que adaptó el sistema GuBIMClass para activos portuarios.

Conforme a lo establecido por la Guía BIM de PdE, "Este sistema está desarrollado a partir del sistema de clasificación de elementos de GuBIMclass, con la misma estructura y conceptualización, de tal forma que desarrolla y define los códigos de elementos de obra civil portuaria sin perjuicio del resto de punto del sistema de clasificación de otras tipologías de obras".

Se adjunta un extracto donde se muestra un ejemplo de codificación; relleno todo-uno del núcleo de un dique en talud ejecutado por medios marítimos, siendo su código PT.050.010.010.010.

Tabla 3. Ejemplo de codificación con GuBIMClass en base a la Guía BIM de PdE

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Descripción
PT.	050.				Movimiento de tierras.
PT.	050.	010.			Todo uno
PT.	050.	010.	010.		Núcleo de dique en talud
PT.	050.	010.	010.	010.	Medios Marítimos
PT.050.010.010.010.					

Las dos nomenclaturas se detallan en el **Anexo 04: Sistema de clasificación de la APB**. Se podrán realizar futuras actualizaciones conforme los distintos sistemas de clasificación utilizados vayan incorporando o clasificando nuevos elementos.

A fecha de redacción de este documento (Q1 2022), el Sistema de Clasificación de la APB se agrupan en elementos de Obra marítima, Edificación y Urbanización, siendo la primera la proporcionada por Puertos del Estado y las dos siguientes por GuBIMClass. Nótese que la clasificación de Puertos del Estado añade los caracteres "PT." al inicio del código.

Para el caso de elementos de accesos terrestres y parte de la edificación industrial, no existe un sistema de clasificación de sus elementos específicos por lo que no se ha desarrollado. En caso de requerirlo, se tomará como sistema la Uniclass2015 hasta que la GuBIMClass sea totalmente operativa para este tipo de obras.

3.1.5 Integración con bases de datos de la APB

Base de precios

Se partirá con carácter general de la base de precios interna de la APB para evitar la proliferación de diferentes estándares según el proyecto y cliente. En el pliego de licitación y posteriormente en el BEP se incorporará la referencia al estándar que se empleará en el proyecto.

La codificación de las partidas se llevará a cabo en el parámetro "Cod_mat", que tendrá las siguientes características, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.2.2:

- Archivo: "APB_ParametrosCompartidos.txt"
 - o Grupo: 01_[APB]_Mediciones
 - o Nombre de parámetro: "Cod_mat"
 - Tipo de parámetro: "Texto"
 - Aplicado: por tipo

Como se menciona anteriormente, el código de la partida deberá estar conforme de acuerdo con las especificaciones propias de la APB.

Base de activos contables (NAVISION)

La estructura de la información sobre los activos deberá ser compatible con la codificación de activos contables implementada por la APB.

La integración con el sistema de activos contables, NAVISION, se realizará a través de un atributo en el set de propiedades de los elementos constructivos del modelo BIM que referencie a su código de amortización y vida útil correspondiente de la APB, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.2.2.

- Archivo: "APB_ParametrosCompartidos.txt"

- Grupo: 02_[APB]_Activos
- Nombre de parámetro: "Cod_actC"
 - Tipo de parámetro: "Texto"
 - Aplicado: por tipo

Será responsabilidad del consultor/contratista la integración de los elementos constructivos de los modelos tridimensionales con el sistema de NAVISION.

En los pliegos de licitación se incluirán los códigos de amortización y vida útil de los activos implementados en la APB.

Base de activos de mantenimiento (GMAO)

La estructura de la información sobre los activos del proyecto que precisen de realizar un mantenimiento deberá ser compatible con la codificación de activos del sistema GMAO-ROSMIMAN de la APB.

La integración con la base de datos de GMAO/ROSMIMAN se realizará a través de un atributo en el set de propiedades de los elementos constructivos del modelo BIM que referencie a su código correspondiente del sistema GMAO/ROSMIMAN, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.2.2.

- Archivo: "APB_ParametrosCompartidos.txt"
 - Grupo: 02_[APB]_Activos
 - Nombre de parámetro: "Cod_actM"
 - Tipo de parámetro: "Texto"
 - Aplicado: por tipo

Será responsabilidad del consultor / contratista la integración de los elementos constructivos de los modelos tridimensionales con el sistema de GMAO/ROSMIMAN.

En los pliegos de licitación se incluirán las familias de elementos según el sistema de GMAO implementado en la APB.

Base de centros de coste

Para la correcta integración de los elementos constructivos del modelo BIM con los centros de coste existentes en la APB, se establecerá un atributo adicional en el set de propiedades de cada elemento constructivo que referencie a su código correspondiente del centro de coste aplicable en cada caso, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.2.2.

- Archivo: "APB_ParametrosCompartidos.txt"
 - Grupo: 02_[APB]_Activos
 - Nombre de parámetro: "Cod_cenC"
 - Tipo de parámetro: "Texto"
 - Aplicado: por tipo

Será responsabilidad del consultor / contratista la integración de los elementos constructivos de los modelos tridimensionales con sus centros de coste correspondientes.

En los pliegos de licitación se incluirán el listado de centros de coste implementados en la APB.

Base de explotación (POSIDONIA)

Para la correcta integración de los elementos constructivos del modelo BIM con la explotación de los activos del sistema POSIDONIA de la APB, se establecerá un atributo adicional en el set

de propiedades de cada elemento constructivo que referencie a su código correspondiente del sistema POSIDONIA, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.2.2.

- Archivo: "APB_ParametrosCompartidos.txt"
 - o Grupo: 02_[APB]_Activos
 - o Nombre de parámetro: "Cod_actE"
 - Tipo de parámetro: "Texto"
 - Aplicado: por tipo

Será responsabilidad del consultor/contratista la integración de los elementos constructivos de los modelos tridimensionales con el sistema de POSIDONIA.

En los pliegos de licitación se incluirán los códigos de explotación implementados en la APB.

Base de inventario

La estructura de la información sobre los activos del proyecto deberá ser compatible con la codificación de activos del sistema INVENTARIO de la APB.

La integración con la base de datos de INVENTARIO se realizará a través de un atributo en el set de propiedades de los elementos constructivos del modelo BIM que referencie a su código correspondiente del sistema INVENTARIO, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.2.2.

- Archivo: "APB_ParametrosCompartidos.txt"
 - o Grupo: 02_[APB]_Activos
 - o Nombre de parámetro: "Cod_actI"
 - Tipo de parámetro: "Texto"
 - Aplicado: por tipo

Será responsabilidad del consultor / contratista la integración de los elementos constructivos de los modelos tridimensionales con la base de INVENTARIO.

En los pliegos de licitación se incluirán las familias de elementos según la base de INVENTARIO implementado en la APB.

Capítulo 2: Requisitos mínimos de información

3.2.1 Nivel de información geométrica (LOD)

El nivel de información para todos los elementos proyectados en las distintas disciplinas seguirá lo especificado en la siguiente tabla de acuerdo con los niveles de desarrollo incluidos en el último estándar publicado de "Level of Development Specifications" de diciembre de 2020, desarrollado por BIM Forum, referencia a nivel mundial. En todo caso, y salvo que se indique lo contrario en los Pliegos Específicos de la licitación, el Consultor o Contratista deberá emplear la última versión de la especificación disponible en <https://bimforum.org/lof/>.

Los elementos modelados se elaborarán acorde con el siguiente esquema:

Tabla 4. Definición de LOD

LOD	Descripción
LOD 100	<p>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.</p> <p>Los elementos LOD 100 no son representaciones geométricas. Los ejemplos son información adjunta a otros elementos o símbolos del modelo que muestran la existencia de un componente, pero no su forma, tamaño o ubicación precisa. Cualquier información derivada de los elementos LOD 100 debe considerarse aproximada.</p>

LOD	Descripción
LOD 200	<p>Genérico: Un modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes. Las dimensiones pueden ser aproximadas.</p> <p>En este LOD, los elementos son marcadores de posición genéricos. Pueden ser reconocibles como los componentes que representan o pueden ser volúmenes para la reserva de espacio. Cualquier información derivada de los elementos LOD 200 debe considerarse aproximada.</p>
LOD 300	<p>Específico: Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y componentes, con las dimensiones exactas. Adecuado para producción, o preconstrucción, es decir, con un diseño cerrado. Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos.</p> <p>La cantidad, el tamaño, la forma, la ubicación y la orientación del elemento tal como se diseñó se pueden medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, como notas o anotaciones de dimensiones. Se define el origen del proyecto y el elemento se ubica con precisión con respecto al origen del proyecto.</p>
LOD 350	<p>El elemento del modelo se representa gráficamente dentro del modelo como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación, orientación e interfaces con otros sistemas de construcción. También se puede adjuntar información no gráfica al elemento del modelo.</p> <p>Se modelan las piezas necesarias para la coordinación del elemento con elementos cercanos o adjuntos. Estas partes incluirán elementos tales como soportes y conexiones. La cantidad, el tamaño, la forma, la ubicación y la orientación del elemento tal como se diseñó se pueden medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, como notas o anotaciones de dimensiones.</p>
LOD 400	<p>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 sub-componentes necesarios adecuados para permitir su fabricación.</p> <p>Un elemento LOD 400 se modela con suficiente detalle y precisión para la fabricación del componente representado. La cantidad, el tamaño, la forma, la ubicación y la orientación del elemento tal como se diseñó se pueden medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, como notas o anotaciones de dimensiones.</p>
LOD 500	<p>Modelo "AsBuilt". Un modelo que representa la forma ejecutada de la infraestructura.</p> <p>El LOD 500 se definirá, en su caso, en los Pliegos Específicos de Proyecto.</p>

El Consultor o Contratista 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 de la obra. Se detallará en el BEP todos aquellos elementos que por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos no formen parte de los modelos BIM, de acuerdo asimismo a los protocolos de modelado establecidos.

El alcance de modelado geométrico podrá variar según el objeto dentro de un mismo modelo BIM y entre distintos modelos de disciplinas según las necesidades de representación gráfica y de gestión de la información.

El nivel de definición geométrica que se establece para cada disciplina en cada fase será el mínimo que se detalla en la tabla siguiente, pudiendo especificarse con mayor nivel de detalle en el BEP de proyecto o en el pliego de condiciones particulares correspondiente al proyecto.

El Consultor o Contratista podrá en todo caso, proponer una tabla de LOD alternativa, que deberá ser aprobada por la APB con carácter previo al comienzo de los trabajos. Una vez iniciados los trabajos, la tabla de LOD no podrá modificarse.

Tabla 5. LODs aplicables por tipología, disciplina y fase de proyecto

LOD aplicables			Estudios prelim. Análisis alternativos	Proyecto básico	Proyecto Constructivo	Proyecto Constructivo (Avanzado)
Tipología	Disciplina	Subdisciplinas				
Obra marítima	Batimetría	Batimetría, lámina de agua, etc.	200	200	300	300
	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	300
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Dragados	Dragados.	200	200	300	350
	Movimiento de tierras	Escollera, todo uno, terraplén, relleno general, etc.	100	200	300	300
	Tratamientos del terreno	Precargas, columnas de grava, micro-pilotes, jet groutings, etc.	100	100	200	300
	Estructuras	Cajones, pilotes, tablestacas, etc.	100	200	300	350
	Superestructuras	Espaldón, viga cantil, etc.	200	300	300	300
	Equipamientos portuarios	Bolardos, defensas, etc.	100	200	300	300
	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, saneamiento, fibra, etc.	100	200	300	350
	Pavimentos	Bases, subbases, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Drenaje	Red de drenaje	100	200	300	300
Urbanización	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	300
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimiento de tierras	Rellenos y excavaciones.	100	200	300	300
	Pavimentos	Bases, subbases, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Instalaciones	Redes de abastecimiento, gas, electricidad, iluminación, etc.	100	200	300	350
	Equipamientos	Mobiliario urbano. Jardinería	100	200	300	300
	Drenaje	Red de drenaje.	100	200	300	350
Accesos terrestres	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	300
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimiento de tierras	Rellenos y desmontes.	100	200	300	300
	Pavimentos	Bases, subbases, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Estructuras	Pasos superiores, pasos inferiores, etc.	200	200	300	300
	Drenaje	Red de drenaje, obra de drenaje, etc.	100	200	300	350
	Instalaciones	Señalización, iluminación, fibra, etc.	100	200	300	350
Edificación	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	350
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350

LOD aplicables			Estudios prelim. Análisis alternativos	Proyecto básico	Proyecto Constructivo	Proyecto Constructivo (Avanzado)
Tipología	Disciplina	Subdisciplinas				
	Movimiento de tierras	Rellenos y excavaciones.	100	200	300	300
	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, gas, etc.	100	200	300	350
	Estructuras	Forjados, cimentaciones, etc.	100	200	300	300
	Arquitectura	Solados, tabiquerías, fachadas, etc.	100	200	300	350
Edif. Industrial	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	350
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimiento de tierras	Rellenos y excavaciones.	100	200	300	300
	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, gas, etc.	100	200	300	350
	Estructuras	Forjados, cimentaciones, etc.	100	200	300	300
	Arquitectura	Solados, tabiquerías, fachadas, etc.	100	200	300	350
	Equipamiento industrial	Maquinaria, puente grúa, polipasto, etc.	100	200	300	300
Nota:	Se marcan los elementos que sufren modificaciones en su LOD en cambio de fase.					

3.2.2 Nivel de información no gráfica (LOI) y parámetros compartidos de información. Sets de propiedades.

La información no gráfica de los elementos de los modelos (metadatos) estará estructurada en torno a un conjunto de propiedades (set de propiedades), definida por la APB.

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

Se emplearán los conjuntos de propiedades ("property sets" o PSets) desarrollados en la Guía BIM de Puertos del Estado, sin detrimento de todos aquellos otros que sean requeridos, además de los ya incluidos en el punto 3.1.5. En caso posible, los campos de información contenidos en los conjuntos de propiedades serán importados a todos los elementos aplicables de acuerdo con la siguiente tabla. Dicha importación se llevará a cabo desde los archivos de Parámetros compartidos de la APB.

- "APB_ParametrosCompartidos_PdE.txt", que incluyen los parámetros especificados en la Guía BIM de Puertos del Estado.
- "APB_ParametrosCompartidos.txt", al que se hace mención anteriormente.

Tabla 6. Identificación de los Sets de Propiedades de PdE (Archivo APB_ParametrosCompartidos_PDE.txt)

Id del parámetro / nombre	Grupo	Tipo	Valor (Ejemplo o referencia)	Obligado	Aplicación
01_01_[PdE]_Proyecto	01_[PdE]_Identificación	Texto		Sí	Información de proyecto

Id del parámetro / nombre	Grupo	Tipo	Valor (Ejemplo o referencia)	Obligado	Aplicación
01_02_[PdE]_Localizador		Texto		Sí	Información de proyecto
01_03_[PdE]_Estado		Texto		Sí	Información de proyecto
01_04_[PdE]_Clasificación		Texto		Sí	Información de proyecto
01_05_[PdE]_Tipología		Texto		Sí	Información de proyecto
01_06_[PdE]_Disciplina		Texto		Sí	Información de Proyecto, Tipo
01_07_[PdE]_Subdisciplina		Texto		Sí	Información de Proyecto, Tipo
01_08_[PdE]_Material		Texto		Sí/otro	Elemento, ver 01_02_[PdE]_Cod_mat
02_01_[PdE]_Cantidades	02_[PdE]_Cantidades	ud		No*	Elemento, info modelo
02_02_[PdE]_Longitud		m		No*	Elemento, info modelo
02_03_[PdE]_Espesor		m		No*	Elemento, info modelo
02_04_[PdE]_Área		m ²		No*	Elemento, info modelo
02_05_[PdE]_Volumen		m ³		No*	Elemento, info modelo
03_01_[PdE]_Fase Obra	03_[PdE]_Proyecto	Texto		No*	Elemento, info modelo. Nomenclatura modelo.
03_02_[PdE]_Planos		URL		No* (es tipo de entregable)	Tipo de elemento/vista
03_03_[PdE]_PPTP		URL		Sí	Información de proyecto
03_04_01_[PdE]_Ud Medición 01		Texto	Ver tabla siguiente	No	
03_04_02_[PdE]_Ud Medición 02		Texto	Ver tabla siguiente	No	
03_04_03_[PdE]_Ud Medición 03		Texto	Ver tabla siguiente	No	
04_01_[PdE]_Controles de Calidad	04_[PdE]_Obra	URL	URL a ubicación	Sí * (CDE)	CDE
04_02_[PdE]_Fotografías		URL	URL a ubicación	Sí * (CDE)	CDE
04_03_[PdE]_Seguridad y Salud		URL	URL a ubicación	Sí * (CDE)	CDE
04_04_[PdE]_Informes de Aprobación		URL	URL a ubicación	Sí * (CDE)	CDE
04_05_[PdE]_Certificaciones		URL	URL a ubicación	Sí * (CDE)	CDE
04_06_[PdE]_Planos As Built		URL	URL a ubicación	Sí * (CDE)	CDE
04_07_[PdE]_Medio Ambiente		URL	URL a ubicación	Sí * (CDE)	CDE
05_01_01_[PdE]_Cod Mantenimiento	05_[PdE]_EOM	Texto	Código del inventario de mantenimiento	No, depreciado. Sustituido por APB	

Id del parámetro / nombre	Grupo	Tipo	Valor (Ejemplo o referencia)	Obligado	Aplicación
05_02_01_[PdE]_Cod Explotación		URL	URL a la ubicación en el CDE de la información de mantenimiento	No, deprecia do. Sustituid o por APB	
05_02_02_[PdE]_Aux Explotación		Texto	Código del inventario de explotación	No, deprecia do. Sustituid o por APB	
05_03_01_[PdE]_Cod Contable		URL	URL a la ubicación en el CDE de la información de explotación	No, deprecia do. Sustituid o por APB	
05_03_02_[PdE]_AuxContable		Texto	Código de inventario contable	No, deprecia do. Sustituid o por APB	

Leyenda	Descripción
Obligado = No	No es obligatorio.
Obligado = No*	No es obligatorio ya que la información la contiene el elemento o se puede obtener por otros medios.
Obligado = Sí/otro	Es obligatorio, en un parámetro diferente.
Obligado = Sí	Es obligatorio, en el parámetro especificado

De acuerdo a lo establecido por la Guía BIM de Puertos del Estado:

“Estos grupos de parámetros o set de propiedades 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 sets de propiedades de la APB serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC).”

Tabla 7. Identificación de los Sets de Propiedades de Puertos del Estado (Archivo APB_ParametrosCompartidos.txt)

Id del parámetro / nombre	Grupo	Tipo	Valor (Ejemplo o referencia)	Obligado	Aplicación
01_01_[APB]_Cod_med	01_[APB]_Medicinas	Texto	De acuerdo a 3.1.5	Sí	Tipo
01_02_[APB]_Cod_mat		Texto	De acuerdo a 3.1.5	Sí	Elemento
01_03_[APB]_Cod_proc		Texto	"N", "A", "X"	Sí	Elemento
02_01_[APB]_Cod_actC	02_[APB]_Activos	Texto	De acuerdo a 3.1.5	Sí	Tipo
02_02_[APB]_Cod_actM		Texto	De acuerdo a 3.1.5	Sí	Tipo
02_03_[APB]_Cod_cenC		Texto	De acuerdo a 3.1.5	Sí	Tipo
02_04_[APB]_Cod_actE		Texto	De acuerdo a 3.1.5	Sí	Tipo
02_05_[APB]_Cod_actI		Texto	De acuerdo a 3.1.5	Sí	Tipo

En caso de que el Consultor o Contratista requiera crear parámetros adicionales a los presentados en las tablas anteriores por necesidades de proyecto, se deberán nombrar a estos nuevos parámetros siguiendo la siguiente estructura:

XX_YY_[EXT]_Descriptor

Donde:

- XX e YY son caracteres numéricos, y seguirían un orden ascendente desde 01. Se da la opción de agrupar los nuevos parámetros como se ha hecho en las tablas anteriores en función de las necesidades del Consultor o Contratista
- "[EXT]" hace referencia a que son parámetros externos a los inicialmente aprobados por la APB
- Descriptor. Descripción del parámetro con no más de 6 caracteres a pactar con la APB.

Niveles de información vinculada

Con el fin de detallar la información que se espera en los modelos BIM, en las siguientes tablas se asocian los parámetros de cada una de las propiedades que conformarán la información no gráfica de los modelos BIM con la fase de proyecto en la que se deberá rellenar la información.

Tabla 8. Requisitos de información no gráfica por fase de proyecto

Id del parámetro / nombre	Grupo	Estudios preliminares / Anteproyecto	Proyecto básico	Proyecto Constructivo	Proyecto Constr. (Avanzado)
01_01_[PdE]_Proyecto	01_[PdE]_Identificación	●	●	●	●
01_02_[PdE]_Localizador		●	●	●	●
01_03_[PdE]_Estado		●	●	●	●
01_04_[PdE]_Clasificación		●	●	●	●
01_05_[PdE]_Tipología		●	●	●	●
01_06_[PdE]_Disciplina		●	●	●	●
01_07_[PdE]_Subdisciplina		●	●	●	●
01_08_[PdE]_Material		●	●	●	●

Id del parámetro / nombre	Grupo	Estudios preliminares / Anteproyecto	Proyecto básico	Proyecto Constructivo	Proyecto Constr. (Avanzado)
02_01_[PdE]_Cantidades	02_[PdE]_Cantidades		●	●	●
02_02_[PdE]_Longitud			●	●	●
02_03_[PdE]_Espesor			●	●	●
02_04_[PdE]_Area			●	●	●
02_05_[PdE]_Volumen			●	●	●
03_01_[PdE]_Fase Obra	03_[PdE]_Proyecto			●	●
03_02_[PdE]_Planos			●	●	●
03_03_[PdE]_PPTP				●	●
03_04_01_[PdE]_Ud Medición 01				●	●
03_04_02_[PdE]_Ud Medición 02				●	●
03_04_03_[PdE]_Ud Medición 03				●	●
04_01_[PdE]_Controles de Calidad	04_[PdE]_Obra				●
04_02_[PdE]_Fotografías					●
04_03_[PdE]_Seguridad y Salud					●
04_04_[PdE]_Informes de Aprobación					●
04_05_[PdE]_Certificaciones					●
04_06_[PdE]_Planos As Built					●
04_07_[PdE]_MedioAmbiente					●
05_01_01_[PdE]_Cod Mantenimiento	05_[PdE]_EOM			●	●
05_02_01_[PdE]_Cod Explotación				●	●
05_02_02_[PdE]_Aux Explotación				●	●
05_03_01_[PdE]_Cod Contable				●	●
05_03_02_[PdE]_AuxContable				●	●
01_01_[APB]_Cod_med	01_[APB]_Mediciones			●	●
01_02_[APB]_Cod_mat				●	●
01_03_[APB]_Cod_proc				●	●
02_01_[APB]_Cod_actC	02_[APB]_Activos		●	●	●
02_02_[APB]_Cod_actM			●	●	●
02_03_[APB]_Cod_cenC			●	●	●

Id del parámetro / nombre	Grupo	Estudios preliminares / Anteproyecto	Proyecto básico	Proyecto Constructivo	Proyecto Constr. (Avanzado)
02_04_[APB]_Cod_actE			●	●	●
02_05_[APB]_Cod_actI			●	●	●

Leyenda	Descripción
●	Obligatorio
●	Recomendado
●	Especificado en PPTP
	No aplica

3.2.3 Nivel de precisión (LOA)

Para determinar la precisión de las mediciones y la precisión de la documentación de edificaciones existentes o de obra ejecutada, se seguirá lo especificado en la siguiente tabla de acuerdo con los rangos de precisión incluidos en el estándar desarrollado por USIBD (U.S. Institute of Building Documentation, 2016)

Dentro de los niveles, el nivel UDLOA (User Defined LOA) es personalizable para casos donde las tolerancias de los niveles estándar de LOA no sean adecuadas para el proyecto en cuestión y, en ese caso, será propuesto por el consultor/contratista previo aprobación por la APB.

Tabla 9. Niveles de LOA propuestos

LOA	Rango Inferior	Rango Superior
UDLOA	Definido por el usuario	Definido por el usuario
LOA 10	150 mm	50 mm
LOA 20	50 mm	15 mm
LOA 30	15 mm	5 mm
LOA 40	5 mm	1 mm
LOA 50	1 mm	0 mm

El consultor/contratista deberá desarrollar un plan de ejecución bien definido para obtener la precisión requerida, donde se incluyan:

- Los elementos que se documentarán
- La comunicación de resultados
- El nivel de precisión de resultados
- Método de valoración
- Procedimientos e instrumentos a emplear

Se empleará la clasificación guBIMClass para la asignación de los diferentes niveles LOA para cada tipo de elemento constructivo.

Se establecen tres métodos de validación tanto para las mediciones como para la representación y como estos se incluyen en la especificación. Cada uno varía desde la aceptación de las medidas o representaciones de acuerdo a:

- Sin comprobación -actualmente lo más común, indicada con el literal "A".
- Una verificación simple, indicada con el literal "B".

- Una verificación doble, indicada con el literal "C".

Por último, se presenta el esquema a seguir para la comunicación de los niveles LOA seleccionados. El esquema contiene la siguiente información repartida en cuatro campos y un separador, con un total de siete (7) caracteres más el literal "LOA_" como prefijo. De este modo, la codificación de la nomenclatura LOA queda definida de la siguiente manera:

LOA_YYATTT_ZZBTTT

Donde:

- LOA_ es un literal,
- YY indica la precisión de la medida: de 10 a 50, de acuerdo a la tabla anterior (valores "10", "20", "30", "40", "50" y "UD" para "definido por usuario").
- A es el tipo de validación, de acuerdo a los literales "A", "B", "C" explicados anteriormente (sin comprobación, verificación simple o verificación doble)
- TTT indica el tipo de toma y precisión de adquisición de datos.
 - o Se empleará el literal "rel" para tomas relativas a otras (esto es, referenciadas a otras tomas de escáneres). Se aplica generalmente a tomas llevadas a cabo con dispositivos móviles.
 - o Se empleará el literal "abs" para tomas absolutas o referenciadas a un único punto base. Se aplica generalmente para tomas llevadas a cabo con estaciones de trabajo.
- "_" es un separador. Se diferencia del estándar LOA en que se establece aquí un guión bajo.
- ZZ indica la precisión de la medida para la representación, en caso de aplicar. Los valores posibles son "10", "20", "30", "40", "50" y "UD" para "definido por usuario".
- B es el tipo de validación, de acuerdo con los literales "A", "B", "C" (sin comprobación, verificación doble, verificación triple).
- SSS indica el tipo de representación, y será un literal igual al elegido para TTT.

Tabla 10. Nomenclatura de LOA de acuerdo con los niveles y tipos de precisión previstos

Precisión medida	Validación	Tipo de toma y precisión	Separador	Precisión medida	Validación	Tipo de representación y precisión
Toma de datos				Representación de datos		
YY	A	TTT	_	ZZ	A	SSS

En caso de no estar completamente definido o no llevarse a cabo la representación, la nomenclatura de LOA será definida únicamente por los campos anteriores al separador y la otra parte será sustituida con el literal "X".

Ejemplos de nomenclatura

- LOA completamente definido:

Por ejemplo, para comunicar el nivel LOA de un elemento donde se tenga un LOA de 20 para la medición con una verificación simple y un LOA para representación de 30 sin verificación del resultado, ambos con tomas relativas a otras, la especificación sería:

LOA_20Brel_30Arel

Tabla 11. Aplicación de las normas de nomenclatura de LOA para un proyecto

Precisión medida	Validación	Tipo de toma y precisión	Separador	Precisión medida	Validación	Tipo de representación y precisión
Toma de datos				Representación de datos		
20	Simple	Relativa	–	30	Sin validación	Relativa
20	B	rel	–	30	A	rel
LOA_20Brel_30Arel						

- LOA no completamente definido:

Para los casos donde sólo se especifique uno de los dos niveles LOA, la descripción que se omite se sustituye por una X. Así, el caso anterior sin especificar el LOA de representación, por ejemplo, se leería:

LOA_20B_X.

Tabla 12. Aplicación de las normas de nomenclatura de LOA para un proyecto

Precisión medida	Validación	Tipo de toma y precisión	Separador	Precisión medida	Validación	Tipo de representación y precisión
Toma de datos				Representación de dato		
20	Simple	relativa	–	Sin especificar	Sin especificar	Sin especificar
20	B	rel	–	X		
LOA_20Brel_X						

Capítulo 3: Coordinación espacial de modelos

3.3.1 Integración con base de datos BIM de la APB

Añadir según integración de AT con ESRI.

3.3.2 Coordenadas del modelo

Para la ejecución de los trabajos, se emplearán dos sistemas de coordenadas georreferenciados (localmente sobre el punto base de proyecto, tomado en el CERO REDMAR de cada puerto, como se indica a continuación y absoluta) que serán comunes para todos los modelos BIM con los que se trabaje de cara a revisar el modelo de información en su totalidad y llevar a cabo los trabajos de integración y coordinación necesarios.

El sistema de coordenadas local se especificará en el BEP y tendrá un origen o marcador con las direcciones de los ejes XYZ establecidas. Dicho origen se documentará adicionalmente en un plano de emplazamiento, a disposición de todos los agentes encargados de la generación de modelos.

Todos los modelos y entregables deberán mantener este sistema de coordenadas.

El sistema de coordenadas georreferenciadas será empleado para todos los trabajos de la APB y se indica a continuación:

- Se empleará el sistema de referencia ETRS-89 en proyección UTM para las coordenadas X e Y.
- Se empleará el CERO REDMAR del cada puerto para la coordenada Z.
- Se utilizará el norte real para definir el eje Y del modelo.
- Podrá utilizarse un sistema con múltiples puntos de referencia, tales como:

- Punto base de proyecto, con carácter interno
- Punto de replanteo, como referencia a la posición real del modelo y empleando el sistema de referencia y coordenadas anteriormente descritas.

Tabla 13. Información de referencias y CERO REDMAR de los Puertos gestionados por la APB (Ministerio de Fomento & Puertos del Estado, 2011)

Identificación			Coordenadas			CEROS			
Puerto	Clavo de Referencia	Código de Mareógrafo	Lat. (°)	Long. (°)	Estándar UTM	REDMAR /Año	Geodésico /Año	Hidrográfico /Año	Puerto – Geodésico /Año
Ibiza	IB1	3856 (Ibiza 2)	38.91	1.45	365609,4 (X) 4307931,2 (Y)	0,884 / 2003	0,560 / 2009	0,934 / 2007	0,324 / 2009
La Savina	NGAB- MAR.FORMENT.	3855	38.73	1.42	362662,8 (X) 4288000 (Y)	1,648 / 2010	1,408 / 2010		0,240 / 2010
Mallorca	MAREOG-PALMA	3851	39.56	2.64	469074,1 (X) 4378985,3 (Y)	1,627 / 2010	1,790 / 2010		-0,163 / 2010
Alcudia	MAREOG-ALCUDIA	3853	39.83	3.14	511979,9 (X) 4408898,5 (Y)	2,307 / 2010	1,925 / 2010		0,382 / 2010
Mahón	NGAB-MAREOG- MAO	3860	39.89	4.27	608582,2 (X) 4416320,2 (Y)	1,219 / 2010	1,336 / 2010		-0,117 / 2010

Las coordenadas de modelo se emplearán para la georreferenciación de modelos adicionales o vinculados y para las coordenadas compartidas.

PARTE 4: RECURSOS

Capítulo 1: Recursos Humanos

4.1.1 Definición de roles y responsabilidades

La ejecución de procesos BIM requiere nuevas responsabilidades relativas a la creación y gestión de los modelos de información, agrupándose en los roles de BIM. Estos roles podrán superponerse a otros roles tradicionales o figuras recogidas en la LOE o admitidas y reconocidas en las buenas prácticas profesionales de aplicación a cada proyecto.

Los roles se pueden agrupar en cinco grandes conceptos:

- Roles vinculados a la gestión:
 - o Director BIM (BIM Director)
 - o Gestor BIM (BIM Manager)
- Roles vinculados a fases del ciclo de vida:
 - o Coordinador de diseño y redacción de proyecto BIM (BIM Design Coordinator)
 - o Coordinador de la ejecución y construcción del proyecto en BIM (BIM Construction Coordinator)
 - o Coordinador de Mantenimiento y Explotación BIM (BIM Facility Coordinator)
- Roles vinculados a disciplinas:
 - o Coordinador BIM de Disciplina (BIM Discipline Coordinator)
 - o Modelador BIM (BIM Modeler)
- Roles transversales que se pueden encontrar a diferentes niveles:
 - o Verificador de calidad BIM (BIM Quality Checker)
 - o Administrador BIM de Entorno Común de Datos (BIM CDE Administrator)
 - o Facilitador BIM (BIM Facilitator)
 - o Gestor de información (Information Manager)

A modo de base, se presentan a continuación las responsabilidades asociadas a cada rol siguiendo la definición de roles del ITeC.

Tabla 14. Roles BIM y responsabilidades asociadas

Roles vinculados a la gestión	
Director BIM / BIM Director (DB)	
Funciones	organizativas
	<ul style="list-style-type: none"> • Dirige las tareas de investigación y planificación de futuras implementaciones. • Busca soluciones tecnológicas para implementar nuevos usos del BIM. • Dirige estudios de viabilidad o prototipado para validar futuras implementaciones.
	proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de cláusulas BIM de contrato • Traduce sus requerimientos al lenguaje del BIM. Redacta los requisitos de información del contratante (Employer Information Requirements – EIR).
	transversales
	<ul style="list-style-type: none"> • Se coordina con el director del proyecto con el fin de alcanzar los objetivos establecidos por él. • Redacta el Plan estratégico de implementación del BIM en un proyecto y/o para la organización. • Establece la implementación del BIM en el terreno estratégico, vinculándola con el modelo de negocio del promotor y el operador y/o la empresa y su funcionamiento interno.
Gestor o responsable BIM / BIM Manager (GB)	
Funciones	organizativas

	<ul style="list-style-type: none"> Implementa el BIM a nivel estratégico, vinculándolo con el modelo de negocio de la empresa y con el funcionamiento interno de esta. Lleva a cabo tareas de investigación y planificación de futuras implementaciones. Se coordina con el Gestor / Responsable del Departamento con el fin de alcanzar los objetivos establecidos por él.
--	--

Funciones	proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Establece los intercambios de la información del BIM de las diferentes disciplinas para mantener la orden y la coherencia de la información del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Especifica el formato de intercambio de la información. Define de manera clara y precisa el alcance del trabajo a llevar a cabo usando el BIM. Establece protocolos y estándares de uso para los diferentes agentes durante el ciclo de vida del proyecto en función de la orden de los cambios de información. Coordina la redacción del Plan de Ejecución BIM (BEP) y sus anexos y documentación asociada en colaboración con todos los coordinadores del BIM. Especifica los controles de calidad a efectuar a nivel de proyecto adicionales a los establecidos por la APB y vela por su cumplimiento. Revisa, junto con el Coordinador BIM, que los modelos siguen las especificaciones y requerimientos de la organización. Coordina el desarrollo del proyecto con el gestor del proyecto con el fin de maximizar la utilidad del BIM hacia los objetivos del proyecto.

Roles vinculados a las fases del ciclo de vida de proyecto

Coordinador de diseño y redacción del proyecto / BIM Design Coordinator (CD)

Funciones	proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Lidera el desarrollo del BEP en la fase de redacción del proyecto. Lo redacta en colaboración con todos los coordinadores de cada equipo. Coordina los cambios en la información del BIM de las diferentes disciplinas con el fin de mantener la coherencia y calidad de la información del proyecto a lo largo del ciclo de vida. Coordina las operaciones relativas al BIM entre las disciplinas que participan en la fase de redacción del proyecto. Coordina las entregas de los equipos de las disciplinas de manera que se lleven a cabo correctamente sobre el ECD. Coordina y lleva a cabo las labores de integración de los modelos de acuerdo a las matrices de colisiones especificadas. Especifica los controles de calidad a efectuar en esta fase y hace el seguimiento. Mantiene el registro de las incidencias encontradas y resultados. Se coordina con el responsable de la redacción del proyecto con el fin de alcanzar los objetivos de esta fase.

Coordinador de la ejecución y construcción del proyecto / BIM Construction Coordinator (CC)

Funciones	proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Lidera el desarrollo del BEP en la fase de ejecución del proyecto y durante su construcción. Contribuye, si es posible, a la redacción del BEP de la fase de diseño con el fin de mejorar la usabilidad de los modelos de diseño como base para el modelo constructivo. Vela por la introducción y definición de los usos BIM presentes en la fase de construcción. Coordina la creación del modelo constructivo y la información que se desarrolle durante la construcción. Actúa como medio de enlace en cuestiones relacionadas con el BIM entre el equipo de construcción y los subcontratistas. Coordina la planificación de la construcción y el programa de actividades para asegurar la integración con la construcción del BIM. Evalúa la compatibilidad de los modelos de los subcontratistas con respecto al resto del modelo. Se comunica con el equipo redactor del proyecto, coordinando la extracción de datos requeridos por el modelo de construcción. Coordina la actualización del modelo constructivo a fin de que refleje los cambios ocurridos durante la obra. Especifica los controles de calidad a efectuar en la fase de construcción y lleva a cabo el seguimiento, además de especificar controles adicionales y velar por su cumplimiento. Mantiene el registro de las incidencias encontradas y resultados. Se coordina con el responsable de la ejecución del proyecto con el fin de alcanzar los objetivos de esta fase. Es el responsable de adquirir y gestionar la información de los activos, asegurar su inclusión en los modelos, y seguir las especificaciones de la APB.

Coordinador general de la explotación del proyecto / BIM Facility Coordinator (CE)

Funciones	proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Lidera el desarrollo del BEP en la fase de explotación del proyecto. Facilita el ciclo de vida del proyecto, integrando procesos y compartiendo bases de datos digitales. Participa, si es posible, en el diseño de los requisitos para la redacción del proyecto. Analiza la interoperabilidad con el software de FM y el BIM. Coordina la integración de los modelos as-built en los modelos de explotación. Coordina la actualización del modelo de explotación del equipamiento a lo largo de su ciclo de vida. Da apoyo y forma a los usuarios del software para la explotación del equipamiento Ayuda a los que gestionan el inmueble o infraestructura en los procesos de extracción de la información de los modelos del BIM. Especifica los controles de calidad a efectuar en la fase de explotación y lleva a cabo el seguimiento. Mantiene el registro de las incidencias encontradas y resultados. Se coordina con el responsable de la explotación del proyecto (Facility Manager) con el fin de alcanzar los objetivos de esta fase.
	activos
	<ul style="list-style-type: none"> Recoge la información de los activos a incluir y se asegura del cumplimiento de los requerimientos de información de los mismos. Verifica la corrección de los datos incluidos en el modelo e introduce datos del ciclo de vida de los activos. Exporta los activos a una biblioteca.

Roles vinculados a disciplinas**Coordinador de disciplina - Responsable de disciplina / BIM Discipline Coordinator (RD)**

Funciones	proyecto:
	<ul style="list-style-type: none"> Administra los modelos generados por el equipo que desarrolla una disciplina o un lote de contratación determinado de forma que su trabajo sea coherente con lo que especifica el BEP. Coordina el trabajo de su equipo con el del resto de disciplinas o lotes de contratación. Evalúa y administra los modelos generados por el equipo de trabajo que desarrolla una disciplina concreta. Desarrolla los controles de calidad internos. Publica los modelos desarrollados con su equipo en el entorno común de datos (<i>Common Data Environment - ECD</i>) entre todos los agentes. Garantiza un trabajo coherente y el cumplimiento de los objetivos previstos y especificados en el BEP. Coordina la comunicación entre su equipo de trabajo y las otras disciplinas, con el objetivo de optimizar el flujo de información. Especifica los mecanismos de aseguramiento de la calidad que han de llevar a cabo los miembros de su disciplina y lleva a cabo el seguimiento. Crea el contenido específico para desarrollar la actividad de su equipo de trabajo, como apoyo y solución a posibles contratiempos que se puedan generar. Estandariza y documenta los procesos del BIM. Coordina la capacitación de los miembros del equipo de su disciplina o lote de coordinación, conjuntamente con el <i>BIM Manager</i> de organización. Asegura la coordinación de los modelos de su disciplina, así como el cumplimiento de los estándares de la APB. Prepara y asiste a las reuniones de coordinación. Asegura la minimización de las colisiones dentro de la disciplina y coordina los cambios a realizar en base a la información recibida en las reuniones de coordinación.
	procesos
	<ul style="list-style-type: none"> Define los criterios de interoperabilidad de software para cumplir con los entregables.

Modelador BIM - Miembro del equipo BIM / BIM Modeler (MB)

Funciones	proyecto
------------------	----------

	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los modelos generados por el equipo de trabajo que desarrolla una disciplina concreta de forma que su trabajo sea coherente con lo que especifica el BEP. • Desarrolla la disciplina profesional que le corresponda. • Garantiza un trabajo coherente y el cumplimiento de los objetivos previstos y especificados en el BEP. • Sigue los estándares establecidos por parte del Coordinador BIM. • Se comunica con su equipo de trabajo y con los de las otras disciplinas, con el objetivo de optimizar el trabajo colaborativo. • Desarrolla las simulaciones relativas a su especialidad. • Asegura la calidad del contenido del modelo. • Transmite y ejecuta las determinaciones de proyecto y aquéllas derivadas de las reuniones de seguimiento. • Optimiza los procesos.
--	---

procesos

	<ul style="list-style-type: none"> • Actualiza el plan de proyecto, manual de modelado, y estándares de empresa aplicables. • Genera documentos de estandarización y apoyo al modelo. • Automatiza procesos no críticos. • Asegura la interoperabilidad de los entregables.
--	---

Roles transversales que se encuentran a diferentes niveles

Verificador de la calidad del BIM / BIM Quality Checker (VC)

Funciones	proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza una inspección de calidad del modelo con respecto a su estructura de datos, con respecto a los criterios de topología, taxonomía y metadatos como condición indispensable para posteriores controles de calidad. • Realiza una inspección de la calidad del proyecto con respecto a los criterios que establece el BEP, entre los cuales está la revisión de la coordinación espacial, el cumplimiento del programa o el control de costes. • Informa de las incidencias encontradas al BIM Coordinator y al responsable de cada disciplina o al BIM Manager según se trate de una verificación o control de calidad a nivel de fase o de proyecto. • Documenta las correcciones posteriores al control de calidad con el fin de hacer posible la mejora continua.

BIM CDE Administrador / Administrador del entorno común de datos (ECD)

Funciones	organización
	<ul style="list-style-type: none"> • Configura el entorno común de datos escogido por el Director BIM o el Gestor BIM de manera que se responda ante los requerimientos de uso establecidos por ellos a nivel de la organización.
Funciones	proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> • Configura el entorno común de datos escogido por el BIM Director o el BIM Manager de manera que dé respuesta a los requerimientos de uso establecidos por ellos a nivel de proyecto. • Configura el ECD de manera tal que pueda gestionar los intercambios de información establecidos por el Gestor de Información/Information Manager. • Se asegura de que todos los agentes que tienen que acceder al ECD pueden hacerlo con los permisos adecuados en coordinación con el Gestor de Información.

Facilitador BIM / BIM Facilitator

Funciones	proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> • Su función es la de asistir a otros profesionales, que no están familiarizados con el uso de herramientas del BIM, para que sean capaces de extraer información de modelos de información. • Prepara los modelos para que puedan ser visualizados cómodamente in situ por parte de jefes de obra, promotores, directivos, etc.

Gestor de Información / Information Manager

Funciones	proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> • Velar por el cumplimiento de los requisitos de interoperabilidad descritos por la organización y en el ENI. • Verificar los procesos de intercambio de información y sus formatos. • Generar los mapas de procesos en coordinación con el Director BIM, el Coordinador BIM, y los Coordinadores BIM de Disciplina.

4.1.2 Habilidades y conocimientos

A modo de base, se presentan a continuación las habilidades y conocimientos asociadas a cada rol presentado en el anterior apartado.

Habilidades y conocimientos comunes

Tabla 15. Habilidades comunes por tipo de perfil o rol

Habilidades y conocimientos comunes
<p>Roles vinculados a la gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfil sénior. • Experiencia en participación de proyectos con un planteamiento a largo plazo. • Capacidad de autoaprendizaje. • Capacidad de expresarse con locuacidad y transmitir con claridad la información. • Capacidad para analizar problemas y gestionar las soluciones.
<p>Roles vinculados a las fases del ciclo de vida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del procedimiento de coordinación de los modelos y capacidad de uso de software de coordinación. • Capacidad para analizar problemas y gestionar soluciones. • Capacidad de autoaprendizaje.
<p>Roles vinculados a disciplinas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfil intermedio • Capacidad de autoaprendizaje.
<p>Roles transversales que se encuentran a diferentes niveles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfiles júnior y sénior. • Experiencia en proyectos con elevados flujos de información. • Conocer los protocolos generales del BIM y capacidad de resolver los inconvenientes del proyecto mediante correcciones pertinentes. • Capacidad de autoaprendizaje.

Habilidades y conocimientos específicos

Tabla 16. Habilidades específicas por tipo de perfil o rol

Roles vinculados a la gestión
<p>BIM Director / Director del BIM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfil sénior, más de 12 años de experiencia en su sector y/o especialidad. • Experiencia como BIM Manager y en el desarrollo de proyectos de I+D+i. • Perfil mixto, de gestión, técnico y tecnológico. Capacitado para entender el lenguaje de los sistemas tecnológicos y al mismo tiempo el de los directivos y los roles de producción. • Experiencia en participación de proyectos con un planteamiento a largo plazo. • Capacitado para entender el modelo de negocio de la organización o del promotor / operador en caso de actuar a nivel de proyecto. • Capacitado para entender e influir en la parte técnica de un modelo de negocio basado en el uso del BIM. • Capacitado para persuadir a los directivos para que asuman riesgos e inviertan en innovación. • Capacidad para gestionar el riesgo asociado a una innovación.
<p>Responsible - Gestor del BIM / BIM Manager</p>

- Perfil sénior, más de 9 años de experiencia en su sector y/o especialidad.
- Conocimiento sobre los aspectos claves de los diferentes sistemas para el BIM.
- Capacidad de empatía con el cliente.
- Habilidades de comunicación diplomática.
- Comprensión de la parte técnica de los procesos de proyecto y administrativos específicos.
- Conocimiento del procedimiento de coordinación de los modelos.
- Conocimiento amplio sobre estándares y protocolos para el BIM.
- Conocimiento sobre técnicas de evaluación de las capacidades relativas al BIM de personas y organizaciones.
- Experiencia en participación de proyectos con elevados flujos e intercambios de información.

Roles vinculados a las fases del ciclo de vida

BIM Design Coordinator / Coordinador general de la redacción del proyecto

- Perfil sénior, más de 6-7 años de experiencia en redacción de proyectos BIM
- Visión amplia del ciclo de vida del proyecto.
- Conocimiento sobre los aspectos claves de los diferentes sistemas para el BIM.
- Capacidad de empatía con el cliente.
- Habilidades de comunicación diplomática.
- Comprensión de la parte técnica de los procesos. Familiaridad con procesos de intercambio de información e interoperabilidad con modelos BIM y federados.
- Conocimiento amplio sobre estándares y protocolos para el BIM, incluyendo los particulares de licitación, normativa marco europea y particular nacional aplicable (ISO 19650, directivas europeas, guías nacionales específicas).
- Conocimiento sobre técnicas de evaluación de las capacidades relativas al BIM de personas y organizaciones.
- Capacidad de análisis de KPIs.
- Experiencia en participación de proyectos con elevados flujos e intercambios de información.

Capacidad de expresarse con locuacidad y transmitir con claridad..

Coordinador general de la ejecución del proyecto / BIM Construction Coordinator

- Experiencia en la gestión de la construcción. Conocimientos adelantados de los procesos de la gestión de la construcción, términos y métodos.
 - Experto en el conocimiento de productos de construcción, detalles constructivos y normas relevantes, así como la regulación de los estándares de calidad.
 - Comprensión de todas las fases del proceso constructivo.
 - Capacidad para intervenir en las fases de diseño.
 - Capacidad de planificar y seguir la obra en su totalidad.
 - Capacidad para resolver conflictos.
 - Habilidades en el mando y liderazgo en los recursos humanos.
 - Experiencia en la aplicación de protocolos de coordinación del BIM.
- Amplios conocimientos sobre estándares, protocolos y gestión de CDE.

Coordinador general de la explotación del proyecto / BIM Facility Coordinator

- Perfil sénior.
 - Experiencia en la gestión de inmuebles o infraestructura.
 - Conocimientos adelantados de los procesos de la gestión de los inmuebles o de las infraestructuras, estándares y protocolos.
 - Comprensión de todas las fases del proyecto.
 - Capacidad para intervenir en las fases de diseño.
 - Capacidad de planificar y observar las necesidades del FM.
 - Competencia en resolver conflictos.
 - Conocimientos sobre estándares de información por FM.
- Adaptabilidad y trabajo en equipo.

Roles vinculados a disciplinas

Coordinador de disciplina / Responsable de disciplina BIM Coordinator / BIM Discipline Coordinator

- Perfil sénior.
- Capacidad de dirigir un equipo de trabajo formado por perfiles técnicos maximizando el talento de sus miembros.
- Experiencia en participación de proyectos con un planteamiento a largo plazo.
- Familiaridad con la gestión de software.
- Entender la parte técnica de un modelo de negocio basado en el uso del BIM.
- Ser capaz de colaborar con trabajos específicos de su equipo de trabajo.
- Capacidad de expresarse con locuacidad y transmitir con claridad la explicación de los modelos que se generen.
- Analizar problemas y gestionar soluciones.

Modelador BIM / Miembro del equipo BIM / BIM Modeler

- Perfil júnior - sénior.
- Especialista en el desarrollo de una disciplina concreta (como por ejemplo el diseño de estructuras, de instalaciones, la dirección de obra...).
- Perspectiva focalizada.
- Capacidad para trabajar en equipos.
- Conocimientos altos en el uso de la tecnología relacionada con el ejercicio de su especialidad.

Roles transversales que se encuentran a diferentes niveles

Verificador de la calidad del BIM / BIM Quality Checker

- Perfiles júnior y sénior.
- Capacidad de organización grupal para la verificación de los protocolos a seguir.
- Experiencia en proyectos con elevados flujos de información.
- Entender la parte técnica de la información y capacidad de desarrollar comprobaciones que se adecuen a la casuística de los procesos.
- Conocer los protocolos generales del BIM y capacidad de resolver los inconvenientes del proyecto mediante correcciones pertinentes.
- Conocimiento completo en los protocolos de control de calidad del proyecto del BIM.
- Habilidades de comunicación diplomática.

Administrador del entorno común de datos (ECD) / BIM CDE Administrador /

- Perfil júnior - sénior.
- Conocimientos en el uso y configuración de sistemas de ECD.
- Capacidad para asistir a los diferentes agentes sobre el uso de las herramientas de ECD.

Facilitador BIM / BIM Facilitator

- Perfil sénior.
- Experiencia en la gestión de inmuebles o infraestructura.
- Conocimientos adelantados de los procesos de la gestión de los inmuebles o de las infraestructuras, estándares y protocolos.
- Comprensión de todas las fases del proyecto.
- Capacidad para intervenir en las fases de diseño.
- Capacidad de planificar y observar las necesidades del FM.
- Competencia en resolver conflictos.
- Conocimientos sobre estándares de información por FM.
- Adaptabilidad y trabajo en equipo.
- Capacidad para analizar problemas y gestionar soluciones.

Gestor de Información / Information Manager

- Conocimiento técnico y experiencia en la gestión de documentos administrativos en plataformas de la administración pública (eCityclíc, Sedipualb@, Alfresco, ...).
- Velar por el cumplimiento de los requisitos de interoperabilidad descritos por la organización y en el ENI.
- Verificar los procesos de intercambio de información y sus formatos.
- Generar los mapas de procesos en coordinación con el Director BIM, el Coordinador BIM, y los Coordinadores BIM de Disciplina.

4.1.3 Requerimientos de recursos humanos en proyectos

Salvo que se indique lo contrario en los Pliegos Específicos de la licitación, el adjudicatario del contrato deberá proporcionar como mínimo los roles definidos conforme a la siguiente según la complejidad del proyecto (baja, media o alta). Se establecerá en los Pliegos Específicos de la licitación la tipología del proyecto.

En el BEP se indicarán los distintos roles BIM presentes en el contrato indicando las responsabilidades de cada una de ellos y la persona encargada. Se precisará igualmente de un organigrama del equipo BIM para identificar las relaciones jerárquicas del equipo.

Dependiendo de la envergadura de un proyecto, la relación rol-personas podría variar y, con ello, se deberá adoptar la configuración más eficiente del equipo que participa.

En algunas ocasiones, se permitirá que una misma persona asuma más de un rol. En otras, dada la complejidad del proyecto, se podrá requerir un nivel de especialización alto y que un determinado rol sea llevado a cabo por un especialista en los conocimientos de aquel rol.

Tabla 17. Asignaciones o necesidades de roles en función de la complejidad de proyecto

	Proyecto tipo 1 (complejidad baja)	Proyecto tipo 2 (complejidad media)	Proyecto tipo 3 (complejidad alta)
Rol/Perfil			
Roles vinculados a la gestión			
Director BIM (BIM Director)	●	●	●
Gestor BIM (BIM Manager)	●	●	●
Roles vinculados a fases del ciclo de vida			
Coordinador de diseño y redacción de proyecto BIM (BIM Design Coordinator)			●
Coordinador de la ejecución y construcción del proyecto en BIM (BIM Construction Coordinator)	●●	●	●
Coordinador de Mantenimiento y Explotación BIM (BIM Facility Coordinator)		●	●
Roles vinculados a disciplinas			
Coordinador BIM de Disciplina (BIM Discipline Coordinator)	●	●	●
Modelador BIM (BIM Modeler)	●	●	●
Roles transversales que se pueden encontrar a diferentes niveles			
Verificador de calidad BIM (BIM Quality Checker)	●	●	●
Administrador BIM de Entorno Común de Datos (BIM CDE Administrator)	(Coordinador de disciplina/Coordinador de diseño)	(Coordinador de disciplina/Coordinador de diseño)	●
Facilitador BIM (BIM Facilitator)	(Modelador BIM)	(Modelador BIM)	●
Gestor de información (Information Manager)	(Coordinador de Diseño)	(Coordinador de Diseño)	●
Leyenda:	●	Necesario una persona por rol	
	●●	Posible una o varias personas asumen varios roles	
	●●	Posible una persona asume varios roles	
	(rol)	Absorbido por rol anterior	

4.1.4 Roles internos de la APB

La APB proveerá las personas de contacto a efectos de la gestión BIM del proyecto. Igual que en el caso anterior, el número de roles o perfiles internos de la APB involucrados en la gestión BIM del proyecto variará según la complejidad del proyecto (baja, media o alta).

Salvo que se especifique lo contrario en los Pliegos Específicos de la Licitación, los roles o perfiles que proveerá la APB serán los siguientes:

Tabla 18. Roles internos de la APB en función de la complejidad de proyecto

	Proyecto tipo 1 (complejidad baja)	Proyecto tipo 2 (complejidad media)	Proyecto tipo 3 (complejidad alta)
Rol/Perfil			
Gestor BIM del contrato	●	●	●
Coordinador general BIM	●	●	●
Coordinador BIM (por disciplinas)	●	●	●
Modelador BIM (Control de calidad)	●	●	●
Leyenda:	●	Necesario una persona por rol	
	● ●	Posible una persona asume varios roles	

Capítulo 2: Recursos tecnológicos

4.2.1 Software

Se deberá presentar como parte del pre-BEP, la propuesta de software que se empleará para dar respuesta a cada uno de los usos BIM requeridos por la APB. Se adjuntará en el BEP un mapa de software, tal y como se recoge en el apartado 5.1.3 de este documento, con indicación de la organización del software a utilizar y su principal aplicación (producción, visualización o gestión).

Software de diseño

Los modelos BIM se realizarán con el software a elección del Consultor o Contratista. Este software deberá ser capaz de garantizar el intercambio de información en formato IFC, de acuerdo con los requerimientos definidos en la Parte 5 Capítulo 3 de este documento, sin pérdida de las propiedades requeridas por la APB.

En su caso, los programas de diseño deberán ser capaces de realizar modelos 3D exhaustivos teniendo en cuenta las particularidades de cada disciplina. Dichas plataformas de software de diseño deberán ser aprobados por la APB, debiendo demostrarse su cumplida capacidad de leer y escribir a y desde los formatos interoperables expresados en el apartado 5.3.2.

Se admitirán en todo caso las siguientes plataformas:

- Buhodra Istram e Ispol ©
- Autodesk Civil 3D ©
- Autodesk Revit Suite ©, versión a especificarse y aprobarse por la APB en el PPTP.
- Bentley Microstation ©
- Nemetschek Archicad ©

Software de visualización de modelos

Podrán emplearse plataformas de software de visualización de modelos gratuitas en base a modelos en formatos interoperables IFC, tales como OpenIFCViewer, DataComp BIMVision, BIMCollab, Solibri Model Viewer, Xbim Xplorer u otros.

Asimismo, el Consultor o Contratista podrá emplear el software de visualización de modelos de su elección, garantizando en cualquier caso la interoperabilidad con los anteriores. El contratista podrá proponer plataformas de visualización web.

Software de gestión e integración de modelos y proyecto

El Consultor o Contratista deberá emplear un software específico para la gestión de los distintos modelos BIM y que será de su elección. El software escogido deberá tener las siguientes características para la correcta ejecución del proyecto:

- Capacidad de integrar múltiples archivos nativos e IFC
- Capacidad de filtrar y generar grupos de objetos mediante selección gráfica o de campos de información.
- Capacidad de integrar archivos de planificación, en formatos abiertos y propietarios.
- Capacidad de generar informes de colisiones, revisiones y seguimientos.
- Capacidad de detectar modificaciones en los modelos.
- Capacidad de generar vídeos de la planificación del proyecto en base a la planificación o faseado del mismo.
- Capacidad de automatización y generación de rutinas.

Con carácter general, se admitirán los siguientes programas de gestión:

- BIMCollab (visualización y seguimiento)
- Autodesk Navisworks Manage
- Bentley Synchro Synchro 4D
- Nemetschek Solibri Model Checker

Software de gestión de información

Con carácter general, para la transferencia de la información dentro del CDE propiedad de la APB, se empleará la solución de OneDrive / Sharepoint. Por necesidades de proyecto, la APB podrá especificar en los Pliegos Específicos de la Licitación el empleo de BIM360 DOCS como repositorio de los modelos BIM adicional a la solución de OneDrive / Sharepoint.

En este caso, el Consultor o Contratista deberá disponer de tantas licencias de BIM360 DOCS como especifiquen los Pliegos Específicos de Licitación.

El Consultor o Contratista podrá emplear, si lo desea, otros softwares disponibles para su gestión y coordinación interna del contrato, mientras este cumpla los requerimientos funcionales y de seguridad empleados en la Parte 6 Capítulo 1 de este documento. La APB deberá aprobar la propuesta de software interno de gestión de información del Consultor o Contratista.

4.2.2 Hardware

Se requerirá que todos los agentes que intervengan en el contrato dispongan, como mínimo, de los requisitos mínimos de hardware, conforme a las recomendaciones y certificaciones oficiales de los proveedores de software a emplear durante el contrato.

En caso de insuficiencia de equipo, la APB podrá requerir a la parte correspondiente la adquisición y puesta en marcha de nuevo hardware para el cumplimiento de las recomendaciones oficiales. El Adjudicatario del contrato será el responsable único de la búsqueda y adquisición del nuevo material, sin ninguna contraprestación de la APB.

El Adjudicatario del contrato se responsabilizará igualmente del cumplimiento de este apartado por parte de subconsultores o subcontratas que dependan de él.

4.2.3 Acceso y seguridad de información

El adjudicatario será responsable de la seguridad en la generación, modificación, y custodia de la información durante todo el ciclo de vida del contrato, con arreglo a las siguientes especificaciones y cláusulas.

Criterios generales

El adjudicatario empleará en todo caso las herramientas de comunicación de la información aprobadas explícitamente por la APB (CDE), evitando en todo caso enviar cualquier tipo de comunicación o información por medios ajenos a las mismas.

No se enviará documentación relevante por correo electrónico, siendo permitido únicamente el envío de vínculos temporales o permanentes a las carpetas o archivos del CDE. Será responsabilidad del contratista proveer de un perfil de Gestor de la Información que asegure el cumplimiento de las especificaciones aquí establecidas en coordinación con el departamento de IT de la APB.

Incidentes de seguridad

El adjudicatario notificará con carácter urgente, al Responsable del Contrato, la existencia de cualquier incidencia, que pudiera afectar a la seguridad de la información, que conociera en el desarrollo de las tareas objeto del contrato y que pudieran afectar a la seguridad de los Sistemas de Información de la entidad contratante.

Confidencialidad dentro del contrato

La entidad contratante, desarrolla la extensión objetiva y temporal del deber de confidencialidad que por defecto se impone a los contratistas. El adjudicatario estará obligado a mantener la plena confidencialidad y secreto, con respecto a la información manejada durante la ejecución del contrato. Esta obligación tendrá una duración de cinco años desde el conocimiento de esa información, salvo que en los pliegos o el contrato, se haya determinado un plazo mayor.

Se considerará confidencial *“toda la información y documentación relativa a la entidad contratante, así como los buenos usos, prácticas y procedimientos internos”*, que pudiera conocer el adjudicatario con motivo de la ejecución del contrato.

La APB no otorga derecho alguno al adjudicatario, por el acceso a su sistema de información. A todos los efectos, se le asigna por defecto el carácter confidencial de aquella información a la que tenga acceso con ocasión de la ejecución del contrato, que se le hubiese dado el referido carácter en los pliegos o en el contrato, o que por su propia naturaleza deba ser tratada como tal.

La entidad adjudicataria se compromete a no divulgar, no ceder o exponer la información titularidad de la entidad contratante, sin su previo consentimiento expreso. Asimismo, la adjudicataria deberá abstenerse de emplear la documentación y la información conocida o facilitada durante la ejecución del contrato, para fines ajenos a los propios de la ejecución del contrato.

Cuando el contrato no requiera el acceso al sistema de información de la entidad contratante pero deba suponer el acceso a las instalaciones, la adjudicataria se compromete a mantener plena confidencialidad de la información que pudiera conocerse de manera accidental por los accesos a las mismas.

La adjudicataria se compromete a formalizar acuerdos de confidencialidad con el personal que se encuentre adscrito a la ejecución del contrato, y mantener una sensibilización y formación constante.

Confidencialidad en el proceso de contratación

Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación vigente en materia de acceso a la información pública y de las disposiciones contenidas en la Ley de Contratos del Sector Público relativas a la publicidad de la adjudicación y a la información que debe darse a los candidatos y a los licitadores, la entidad contratante, no podrá divulgar la información facilitada por los

proveedores que estos hayan designado como confidencial en el momento de presentar su oferta.

En el caso de que los licitadores presenten información o documentación que éstos designen como confidencial (en particular, secretos técnicos o comerciales y aspectos confidenciales de las ofertas y otros contenidos que falseen la libre competencia) el Contratante tratará dicha documentación/información bajo criterios de confidencialidad.

El deber de confidencialidad no podrá impedir la divulgación pública de partes no confidenciales del contrato, y en todo caso, la liquidación, los plazos finales de ejecución, proveedor contratado y subcontratado, (si lo hubiera), partes esenciales de la oferta y las modificaciones posteriores.

Asimismo, toda la documentación o información facilitada por la APB a los licitadores para disponer de la información precisa para la presentación de las ofertas correspondientes, tiene carácter confidencial, debiendo ser tratada por éstos como tal.

Una vez adjudicado el contrato objeto de la licitación, si el Contratante facilitara al adjudicatario información adicional necesaria para la realización de los trabajos, ésta deberá ser considerada como confidencial, por lo que tanto él como cualquiera de sus trabajadores, estén o no relacionados con la ejecución del contrato, deberán tratarla como tal, debiendo devolverla al Contratante en el momento de finalización del contrato con una demostración de haberla eliminado de cualquier otra fuente o repositorio en la que estuviera disponible o presente.

Tratamiento de datos de carácter personal por parte del adjudicatario

En caso de que, como consecuencia de la prestación de los servicios objeto del presente Procedimiento, el licitador que resulte adjudicatario, acceda a datos personales de ficheros del Órgano contratante (APB), se hace constar expresamente, en aplicación de la normativa vigente de protección de datos, que el licitador se convierte en "*Encargado del Tratamiento*" debiendo cumplir las siguientes obligaciones respecto de los mismos:

- Únicamente tratará los datos conforme a las instrucciones del titular de los ficheros y/o los datos y no los aplicará o utilizará con un fin distinto al que figure en el presente Procedimiento, ni los comunicará, ni siquiera para su conservación, a otras personas, salvo con autorización expresa y por escrito del titular del fichero/de los datos.
- En tanto intervenga en cualquier fase del tratamiento de los datos de carácter personal mencionados en el párrafo precedente, está obligado al secreto profesional respecto de los mismos y al deber de guardarlos. Asimismo, el adjudicatario se compromete a dar traslado al personal que intervenga en el tratamiento de tales datos, de las obligaciones anteriormente mencionadas. Obligaciones que, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal, subsistirán aún después de finalizar sus relaciones con el titular del fichero o, en su caso, con el responsable del mismo.
- Garantizará la adopción e implementación de las medidas de seguridad que, en virtud de lo dispuesto en la normativa de protección de datos correspondan a los datos accedidos. El adjudicatario garantizará que en el caso de aportar aplicaciones destinadas al tratamiento de datos personales estas reúnen las medidas de seguridad establecidas en el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo de la LOPD (RLOPD) u otras normas que desarrollen prácticas de seguridad conforme a estándares internacionales. Igualmente, elaborará una Política de Seguridad que pondrá a disposición del personal que ostente la condición de "usuario" de las mismas.
- En caso de que se permita la subcontratación, el contratante deberá autorizar expresamente al adjudicatario para que subcontrate a terceros actuando para ello en nombre y por cuenta del contratante, a los exclusivos efectos de lo previsto en la normativa de protección de datos. El tratamiento de datos que realice cualquier subcontratante se ajustará a las instrucciones del contratante, comprometiéndose el adjudicatario a suscribir con cada uno de ellos el preceptivo contrato de prestación de servicios, en los términos previstos en la normativa de protección de datos vigente.

- Se prohíbe expresamente, al contratista salvo autorización expresa del contratante tratar los datos personales que sean facilitados o generados durante la prestación del servicio en equipos o sistemas que se encuentre ubicados fuera del Espacio Económico Europeo (EEE), lo que constituye una transferencia internacional de datos.
- El adjudicatario acepta formalizar con el contratante un contrato en el que se especifiquen las medidas de seguridad que deben ser adoptadas en el tratamiento de los datos personales según establece la normativa de protección de datos vigente. Este contrato deberá ser aportado por el adjudicatario.
- Una vez concluida la prestación de servicios, el adjudicatario deberá devolver al contratante los datos de carácter personal objeto de tratamiento almacenados en sus equipos y/o soportes, al igual que cualquier soporte o documento en que consten, en el formato y condiciones en los que se encuentren en la fecha de dicha resolución, procediendo, acto seguido, a su eliminación. No obstante, en caso de existir obligación legal de custodia de la información o ser necesaria su conservación para hacer frente a posibles responsabilidades legales, el adjudicatario no procederá a su destrucción sino que conservará copia debidamente bloqueada de los mismos hasta que finalice el periodo correspondiente.
- Asimismo, la entidad adjudicataria reconoce y se somete a la competencia atribuida a la Agencia Española de Protección de Datos respondiendo de las sanciones administrativas y/o de los daños y perjuicios causados por el incumplimiento de las obligaciones de la legislación en materia de protección de datos.

Si el adjudicatario incumpliese alguna de estas obligaciones, será considerado Responsable del Tratamiento, respondiendo de las infracciones en que hubiera incurrido personalmente. El adjudicatario indemnizará al contratante por las pérdidas, reclamaciones, responsabilidades o procedimientos, incluyendo multas y penalizaciones, que éste pueda sufrir como resultado del incumplimiento de la normativa de protección de datos de carácter personal por parte de aquél.

Así mismo, el contratante se reserva el derecho de poder solicitar al adjudicatario el cumplimiento de la normativa de Protección de Datos Personales, respecto a los datos personales objeto de tratamiento para la prestación de los servicios, mediante la aportación de la documentación que acredite su cumplimiento o mediante la realización de auditorías y controles por parte del contratante. En todo caso estas auditorías y controles de seguridad se regirán por lo dispuesto en la normativa de protección de datos vigente.

Formación

Siempre que se vayan a adquirir herramientas y/o soluciones tecnológicas será preciso que las ofertas incluyan la ejecución de acciones de formación relacionadas con el uso y configuración de las mismas, estableciéndose cuando sea preciso, formaciones certificadas por los partner proveedores de las soluciones.

4.2.4 Principios de Transparencia y Reutilización de la Información

Transparencia

El contratante, con el fin de dar cumplimiento a los principios de transparencia de la Administración Pública, informa al licitador de la publicación de información relacionada con la contratación objeto de este pliego. Dichas publicaciones se podrán realizar en la página web u otros medios de comunicación. Por tanto, el licitador queda informado, autorizando a la publicación de dicha información.

Reutilización de la Información

La empresa adjudicataria deberá de proporcionar, a lo largo, de todo el periodo de ejecución del contrato, información relativa a la prestación de servicios o al ejercicio de potestades administrativas delegadas que el contratante considere que ha de ser publicada. La

información que se facilite deberá cumplir con los criterios de calidad establecidos por la contratante.

Transferencia tecnológica

Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato el adjudicatario se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas designadas por el contratante a tales efectos, toda la información y documentación que estas soliciten para disponer de un total conocimiento técnico de las circunstancias en las que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos, y herramientas utilizadas para resolverlos.

Cláusula administrativa particular (Software o Servicio para el tratamiento de datos personales)

Si el objeto del proyecto implica la adquisición o uso de un software destinado al tratamiento automatizado de datos personales, el licitador incluirá también una descripción técnica del nivel de seguridad (básico, medio o alto) alcanzado, en función del nivel que sea de aplicación a la información tratada por la solución aportada, relativo al desarrollo de software.

Cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad (ENS)

En consideración con la Resolución de 13 de octubre de 2016, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se aprueba la Instrucción Técnica de Seguridad de conformidad con el Esquema Nacional de Seguridad, siendo para el licitador de obligado cumplimiento el Esquema Nacional de Seguridad, el prestador de servicios o soluciones, deberá estar en condiciones de exhibir la correspondiente conformidad con el Real Decreto 3/2010 – bien Declaración o bien Certificación, según categoría del sistema declarado-, asumiendo por ello la presente, condición de notificación a los operadores privados que decidan concurrir, su obligación de conformidad.

- Prorroga de cumplimiento:

El licitador asume su obligación de cumplir plenamente con el Esquema Nacional de Seguridad, y con la necesidad de que sus prestadores y proveedores, dispongan de la correspondiente conformidad con el Real Decreto 3/2010. Considerando la Disposición Transitoria Única de Adecuación de Sistemas, del Real Decreto 951/2015.

Para poder optar a la presente licitación, el proveedor de servicios o soluciones, deberá disponer del correspondiente certificado de conformidad para categorías media o alta, o en su caso, la declaración de conformidad para nivel básico, o en su defecto, encontrarse en el momento de presentación de la correspondiente oferta, inmerso en un proceso de obtención de la correspondiente conformidad, debiendo obtenerse el citado, en el plazo improrrogable de 12 meses, a contar desde la fecha de presentación de la oferta.

Es obligación de cualquier proveedor que resulte adjudicatario, el mantenimiento de la correspondiente conformidad durante el periodo en que se encuentre viva la contratación, y en su caso, someterse a las correspondientes auditorias, que podrán ser requeridas por el licitador.

En todo caso, el licitador demostrará la adecuación ordenada al ENS demostrando, según las Instrucciones Técnicas de Seguridad (ITS) de la misma norma:

- Preparar y aprobar la política de seguridad, incluyendo la definición de roles y la asignación de responsabilidades. (Véase [CCN-STIC 805 Política de seguridad de la información](#))
- Categorizar los sistemas atendiendo a la valoración de la información manejada y de los servicios prestados.(Véase [CCN-STIC 803 Valoración de sistemas en el Esquema Nacional de Seguridad](#))

- Realizar el análisis de riesgos, incluyendo la valoración de las medidas de seguridad existentes. (Véase [Magerit versión 3](#) y [programas de apoyo -Pilar-](#))
- Preparar y aprobar la Declaración de aplicabilidad de las medidas del Anexo II del ENS. (Véase [CCN-STIC 804 Medidas e implantación del Esquema Nacional de Seguridad](#))
- Elaborar un plan de adecuación para la mejora de la seguridad, sobre la base de las insuficiencias detectadas, incluyendo plazos estimados de ejecución. (Véase [CCN-STIC 806 Plan de adecuación del Esquema Nacional de Seguridad](#))
- Implantar operar y monitorizar las medidas de seguridad a través de la gestión continuada de la seguridad correspondiente. (Véase serie [CCN-STIC](#))
- Auditar la seguridad para verificar el cumplimiento de los requisitos del ENS. (Véase [CCN-STIC 802 Auditoría del Esquema Nacional de Seguridad](#) y [CCN-STIC 808 Verificación del cumplimiento de las medidas en el Esquema Nacional de Seguridad](#)).
- Obtener y publicitar la conformidad con el ENS. (Véase [CCN-STIC 809 Declaración y certificación de conformidad con el ENS y distintivos de cumplimiento](#))
- Informar sobre el estado de la seguridad. (Véase [CCN-STIC 815 Métricas e Indicadores en el Esquema Nacional de Seguridad](#) y [CCN-STIC 824 Informe del Estado de Seguridad](#))

Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS)

En este caso, para su elaboración se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- El Licitador proporcionará, para su formalización con el contratante un acuerdo de nivel de servicio ofertado, en el cual se reflejarán las características del servicio prestado y las responsabilidades de las partes. Dicho acuerdo se solicitará al proveedor del servicio y como mínimo incluirá los siguientes apartados:
 - o Detalle de lo que se considera calidad mínima del servicio prestado y las consecuencias de su incumplimiento.
 - o Mecanismo proporcionado para el cumplimiento de las obligaciones del nivel de servicio indicadas.
 - o El mecanismo y los procedimientos de coordinación en caso de incidencias y desastres.

PARTE 5: ENTREGABLES BIM

Capítulo 1: Identificación de entregables BIM

5.1.1 Tipos de entregables

Durante el transcurso de los proyectos, se generará la documentación específica derivada del empleo de la metodología BIM, los cuales constituirán los Entregables BIM.

En este sentido, el primer entregable derivado de la aplicación de la metodología será el Plan de Ejecución BIM (BEP) que se entregará al comienzo del contrato ya que supone el “libro de instrucciones” que define la estrategia BIM a seguir por todos los agentes a lo largo del proceso con el fin de alcanzar los objetivos de la APB. Para la correcta gestión del proyecto, se precisará de protocolos de modelado, extracción y generación de información.

Además de este, los modelos BIM constituirán en sí mismos (nativos, ejecutados en software de diseño tal como Revit, AllPlan, Civil 3D, Istram/Ispol, Microstation y similares) en varios entregables, distinguiéndose por tipologías. Se incorporan a éstos los modelos y/u otra documentación derivada de los modelos BIM (generalmente en formatos IFC, landXML, o similares), como fuente de información, y del uso de los modelos BIM en particular (Uso BIM).

A la documentación derivada de los modelos se la conocerá como información derivada BIM, que constituirá un tipo de entregable adicional (generalmente documentos de ofimática de Office, OpenOffice, u otros similares).

Se tiene, por tanto, el siguiente esquema de entregables diferenciado por tipologías:

Tabla 19. Esquema de entregables por tipologías

Documentación BIM de gestión
BEP
Anejos del BEP
Mapas de archivos, modelos y entregables
Manuales
Otros documentos de gestión
Modelos BIM nativos de levantamiento de estado actual y condiciones existentes (BIM)
Modelos de cartografía
Modelos de topografía
Modelos de batimetría
Modelos de nubes de puntos
Entregables BIM
Modelos de diseño
Modelos de coordinación ¹
Modelos de planificación de obra ² .
Modelos As-Built
Entregales BIM derivados
Documentación o información derivada (No BIM)

¹ Estos modelos de coordinación podrán considerarse derivados si agregan modelos no nativos.

² Estos modelos de planificación podrán considerarse derivados si agregan modelos no nativos.

Documentación 2D
Memoria y anejos
Mediciones
Presupuesto
Certificaciones de obra

5.1.2 Condiciones generales de los entregables

Siguiendo el esquema anterior, los entregables tradicionales, como planos o mediciones entre otros, serán obtenidos, revisados y aprobados a partir del proceso BIM optimizando recursos, minimizando errores, y garantizando la trazabilidad y coherencia entre los distintos documentos.

El presente documento trata de especificar de manera pormenorizada los documentos entregables considerados BIM, siendo materia del pliego de Condiciones Técnicas y del Pliego de Condiciones Administrativas de cada proyecto la especificación de toda aquella documentación derivada de los primeros.

El presente documento no supone en ningún caso una revisión o modificación de los principios legales aplicables a la redacción de los proyectos y dispondrá únicamente una normativa de estandarización a aplicar por el contratista en la redacción de sus proyectos con metodología BIM para la APB. La APB podrá requerir asimismo de tanta documentación de gestión BIM como estime oportuno en el correcto desarrollo de los proyectos.

En cualquier caso, la APB podrá proporcionar comentarios escritos, recomendaciones, instrucciones y asistencia después de haber revisado estos entregables.

El adjudicatario del contrato deberá certificar que los entregables están completos y de conformidad con los acuerdos establecidos entre las partes del contrato. El adjudicatario es el único responsable de la finalización y coordinación del trabajo. Cualquier desviación se anotará en la certificación e irá acompañada de una copia de la autorización de desviación por parte de la APB.

Las especificaciones de los entregables BIM podrán ser distintas entre los diferentes proyectos de la APB en función del alcance de los entregables que se precise obtener y los usos BIM definidos, y se establecerán y recogerán en los pliegos de condiciones particulares de cada pliego y en el BEP de cada proyecto.

5.1.3 Documentación BIM de gestión

El contratista deberá generar, actualizar, y mantener la siguiente documentación en el transcurso del proyecto. La APB podrá proponer una lista específica en el pliego de condiciones particulares de cada proyecto.

Plan de Ejecución BIM

El Plan de Ejecución BIM (en adelante PEB o BEP) constituirá el primer entregable BIM ya que establece las líneas a seguir y las obligaciones consensuadas para la consecución de los objetivos del proyecto de la APB, si bien será un documento vivo y recogerá, a medida que avanza el contrato, los avances tecnológicos y metodológicos.

En este documento, se reflejan las estrategias, procesos, recursos, herramientas y más propuestos por el Consultor y aprobados por la APB, y que se aplicarán durante el trascurso del contrato. El BEP deberá seguir el siguiente índice de apartados, aunque el Consultor o Contratista podrá añadir puntos que aporten valor añadido al contrato.

- Información general del proyecto

- Objetivos y Usos BIM
- Recursos
- Georreferenciación y coordenadas
- Organización del modelo
- Gestión de Información
- Procesos BIM
- Procesos de control de calidad
- Entregables BIM
- Niveles de Información
- Requisitos para los modelos de construcción
- Requisitos para mantenimiento y explotación
- Estándares para aplicar en la producción del modelo

La APB podrá considerar oportuno requerir la redacción de un Pre-BEP (documento preliminar de BEP) como parte de la oferta, de tal manera que el planteamiento BIM propuesto en oferta tenga carácter contractual y sea un criterio evaluable de la oferta técnica.

Las modificaciones al mismo que se hiciesen durante la fase de ejecución del contrato, al tratarse de un documento vivo, deberán ser consensuadas entre los agentes intervinientes, acordadas y aprobadas por la APB. En especial, se publicarán aquellas modificaciones que impliquen cambios en el alcance de los modelos y procesos BIM.

A continuación, se indica el proceso desde la licitación hasta la redacción del BEP del contrato:

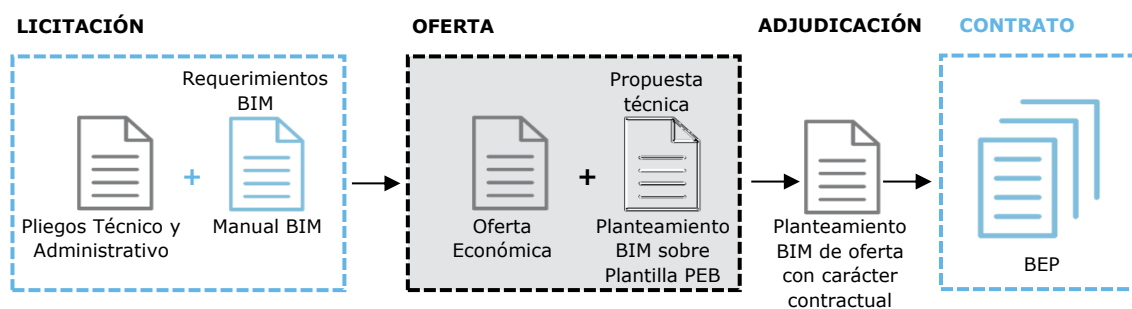


Figura 5. Proceso de generación de BEP

Como norma general, se establecerán treinta (30) días desde la adjudicación del contrato para la entrega del BEP.

A la finalización del contrato, y en los hitos a tal efecto especificados, si los hubiera, se entregará de nuevo el BEP, el cual recogerá los cambios o avances metodológicos y tecnológicos que se hayan podido dar durante el proceso. Este BEP constituirá el documento de uso de los modelos BIM en el resto del ciclo de vida y empleado por los siguientes agentes intervinientes.

Anejos del BEP

Mapa de software

Para la definición correcta de los programas que se emplearán en las distintas tareas del desarrollo del contrato, la APB solicitará al Consultor y Contratista que definan en el BEP los mapas de software que se pretenden usar.

Se precisará que dicho mapa siga un esquema relacionando los usos y disciplinas con los softwares a emplear. Se presenta a continuación un ejemplo del esquema de mapa de software que se exigirá por parte de la APB.

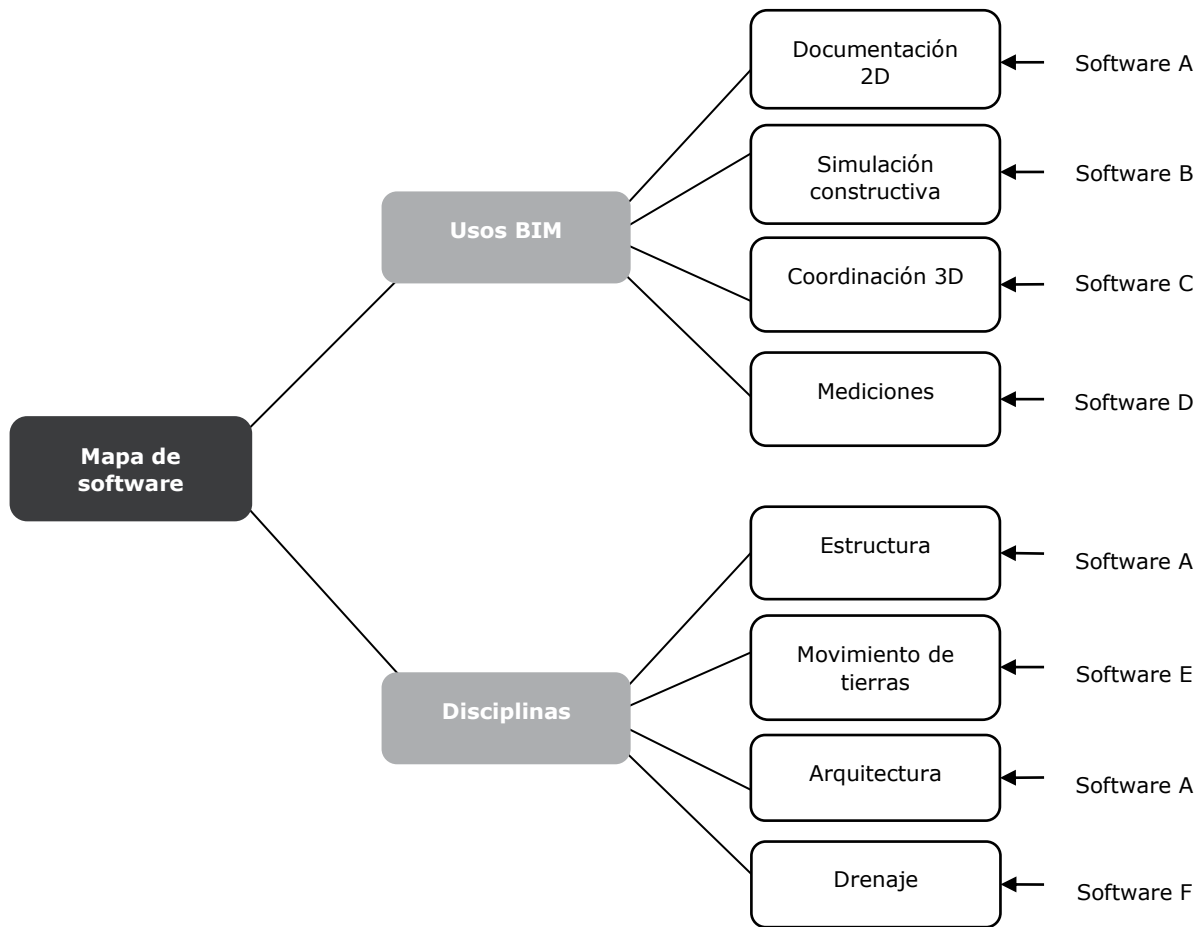


Figura 6. Propuesta de mapa de software, a adaptar por cada Consultor o Contratista

Mapa de procesos

Partiendo de la definición de los usos BIM y como se relacionan con el proyecto y la metodología, se precisará que, en todas las licitaciones, los solicitantes generen un mapa del proceso de ejecución de primer nivel dentro del marco de la metodología BIM como anejo del Pre-BEP.

Este primer nivel deberá consistir en un mapa esquemático BIM, que muestre la relación entre los usos BIM que se han decidido incluir en el contrato, así como el intercambio de información a grandes rasgos durante el ciclo de vida de proyecto. En este mapa de procesos se deberá identificar asimismo cada uno de los responsables para cada proceso. Durante la redacción del BEP, se exigirá que se generen los mapas de procesos de segundo y tercer nivel requeridos.

Se presenta a continuación un ejemplo del esquema de mapa de procesos de primer nivel que se exigirá por parte de la APB.

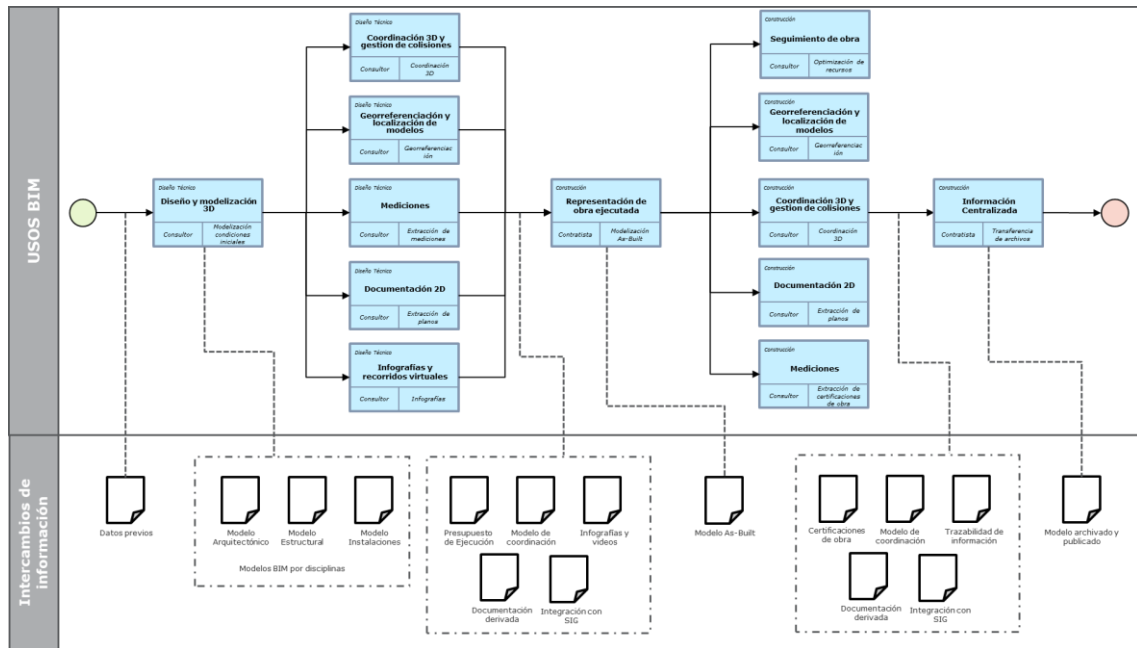


Figura 7. Mapa de procesos de primer nivel, exigible en el Pre-BEP y BEP

Mapa de modelos

Se deberá aportar en el BEP de un mapa con la estrategia de organización y de federación de modelos que se empleará en el contrato. Para más información relativa a la organización y división de los modelos BIM, ver el apartado 3.1.3 de este documento. Se aporta un ejemplo tipo de mapa de modelos.

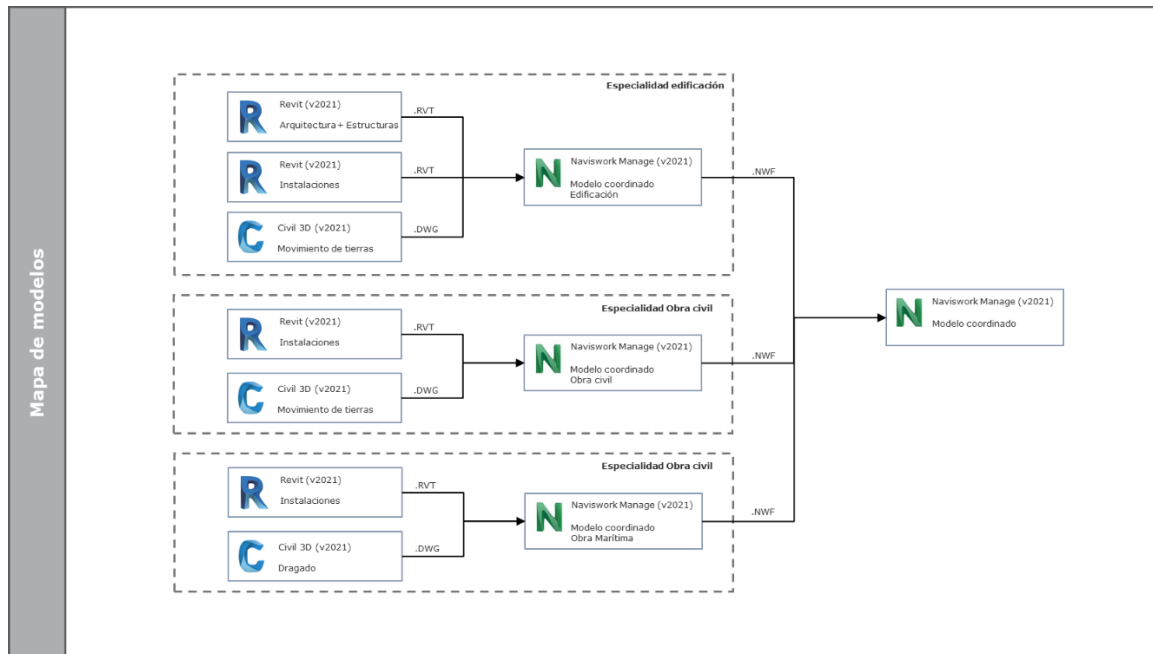


Figura 8. Mapa tipo de modelos, exigible en el BEP

Mapa de entregables

Se deberán recoger toda la documentación del contrato que constituya un entregable y presentarlo en el BEP en forma de mapa de entregables.

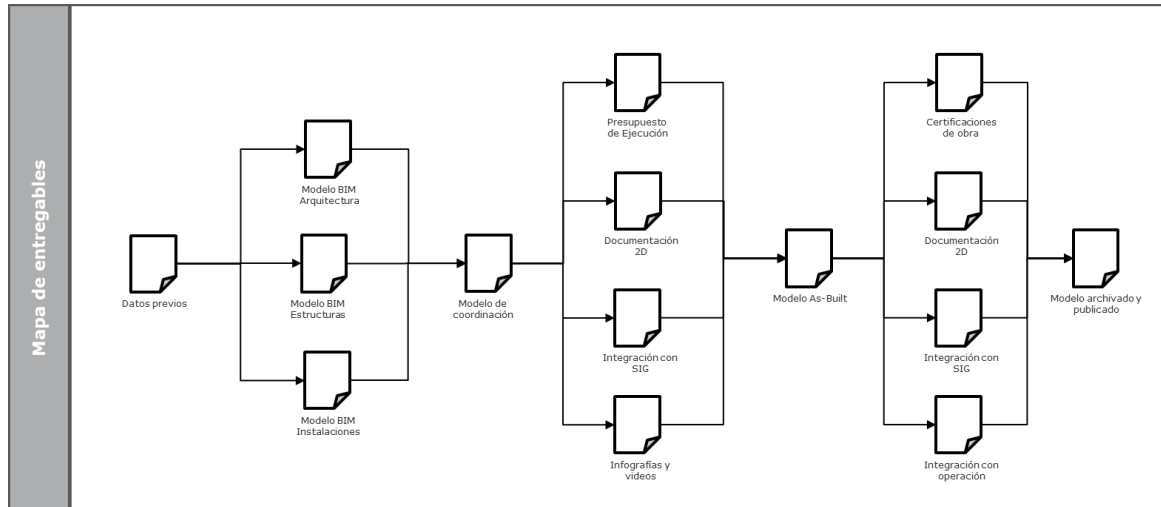


Figura 9. Mapa tipo de entregables, exigible en el BEP

Manuales

Será obligación del Consultor o Contratista elaborar y presentar a la APB los siguientes manuales de ejecución y gestión de la información BIM.

- Manual de modelado de proyecto, con las indicaciones de modelado más necesarias.
- Manual de extracción de información, especificando los parámetros usados, su nomenclatura y uso en el proyecto. Se especificará asimismo el correcto uso de la codificación propuesta por la APB tanto para los activos contables como para el resto de los elementos del modelo. Se incluirá el protocolo para la extracción de mediciones.
- Manual de generación de la información, y, en caso de ser necesario, librería de familias y sus campos de información en base a la documentación de AIR entregada por la APB.

Otros documentos de gestión

Se incluyen a continuación el resto de los documentos de gestión:

- DDR: Data Design Review y Data Delivery Review, documentos de diseño de envío y gestión de la información.
- Libro de modelos, donde se describe el contenido de cada uno de los modelos del proyecto. Este libro estará asociado al mapa de archivos y modelos.
- Librería de familias, incluyendo todos los archivos *.rfa o similar de los modelos nativos.
- Actas de reunión.
- Actas de modificación de los modelos.
- Informes de coordinación y colisiones.

La APB determinará la necesidad de incluir como entregable el libro de modelos y la librería de familias en función de las particularidades del proyecto.

La APB compartirá con el Consultor o Contratista las plantillas tipos para el resto de los documentos previamente mencionados.

5.1.4 Modelos BIM nativos de levantamiento de estado actual

Mallas de levantamiento y ortofotos

El Consultor o Contratista deberá realizar mallas de levantamiento y ortofotos de la zona de actuación del contrato a menos que esta actividad esté específicamente excluida del alcance del contrato en cuestión.

A partir de la información obtenida, el Consultor o Contratista deberá procesar dicha información para incorporarla a los modelos de información. Se deberá embeber la ortofoto como textura en la malla de levantamiento.

Además del formato tradicional (CAD, tal como DXF o equivalente), se entregarán los modelos nativos y modelos exportados a PVsyst o equivalente.

Cartografía base

El Consultor o Contratista deberá realizar los estudios pertinentes para cartografiar el estado actual de la zona de actuación del contrato a menos que esta actividad esté específicamente excluida del alcance del contrato en cuestión.

A partir de la información obtenida, el Consultor o Contratista deberá procesar dicha información para incorporarla a los modelos de información.

En caso de que se indique en los Pliegos del contrato en cuestión, el Contratista deberá generar, a la finalización de las obras, el modelo correspondiente de cartografía resultante de la ejecución del proyecto e incorporarlos al modelo BIM.

Además del formato tradicional (CAD, tal como DXF o equivalente), se entregarán los modelos nativos y modelos exportados a SHP, SHX.

Batimetría y topografía base

El Consultor o Contratista deberá realizar los estudios pertinentes para realizar el levantamiento de batimetría y topografía del estado actual de la zona de actuación del contrato a menos que estas actividades estén específicamente excluidas del alcance del contrato en cuestión.

A partir de la información obtenida, el Consultor o Contratista deberá procesar dicha información para incorporarla a los modelos de información.

En caso de que se indique en los Pliegos del contrato en cuestión, el Contratista deberá generar, a la finalización de las obras, los modelos correspondientes de batimetría o topografía resultantes de la ejecución del proyecto e incorporarlos al modelo BIM.

Además del formato tradicional (CAD o equivalente), se entregarán los modelos nativos y modelos exportados a IFC garantizando el traspaso de información en la exportación entre modelo nativo y archivo IFC.

Nubes de puntos

El Consultor o Contratista entregará las nubes de puntos en formato E57 que será usado para la comprobación de los modelos de topografía y/o infraestructura existente. Podrán admitirse formatos RCP, RCS y LAS ocasionalmente. El contratista deberá consultar con la APB para formatos tales como XYZ, PLY o PLC.

El Consultor o Contratista deberá presentar un informe de ejecución de nube de puntos, incluyendo autor, proceso, instrumentación utilizada y programa de visualización.

5.1.5 Modelos BIM

La APB podrá establecer un procedimiento de entregas parciales de los modelos BIM al igual que, requerir la entrega, junto el modelo BIM, de un libro de modelos donde se describa cada uno de los modelos BIM, en el caso de proyectos de gran complejidad o con elevado número de modelos.

Todos los modelos generados serán susceptibles de ser o generar entregables.

Los formatos de entrega de los modelos están establecidos en el **Anexo 05: Formatos de Entregables**, tanto de entregas finales como de entregas parciales, en caso de que así lo estime la APB.

En los pliegos de proyectos de diseño, construcción y explotación, la APB podrá facilitar los modelos BIM que crean convenientes para la correcta presentación de las ofertas y/o la ejecución del contrato. Se establece en el Anexo previo los formatos de los modelos que se proporcionarán en ese caso.

Los modelos BIM se clasificarán por tipologías: Modelos de diseño, de coordinación, de planificación de obra, As-Built y Operación y Mantenimiento.

Modelos de diseño

Los modelos de diseño estarán generados a partir de la estructura de la división de modelos propuesta y constituirán un entregable.

Con carácter general, los archivos de los modelos de Proyecto nunca superarán los 300 mB de tamaño para garantizar que sean manejables.

Los modelos se realizarán de acuerdo con las recomendaciones contenidas el EIR y los correspondientes protocolos de la APB.

Modelos de coordinación

Además de los modelos de diseño, se entregarán los modelos de coordinación (modelos federados o agregados) que integrarán varios modelos en un entorno común.

En función de la tipología del activo y de la magnitud de la actuación, la APB podrá establecer diversos niveles de modelos de coordinación que cubran todo el ámbito de proyecto (por ejemplo, la ampliación de un puerto), hasta modelos específicos o parciales (por ejemplo, de una parte singular y concreta, tal como el muelle de una de las dársenas de la ampliación).

Estos modelos de coordinación podrán ser de dos tipos en función de las disciplinas de los modelos que integren:

- Si integran a modelos de la misma disciplina, generando modelos de coordinación unidisciplinarios, como, por ejemplo, un modelo de coordinación de toda la estructura (cajones, pilotes, etc) del proyecto.
- Si integran a modelos de varias disciplinas, generando modelos de coordinación multidisciplinarios, como, por ejemplo, el modelo de coordinación de todos los modelos que componen un muelle.

Siguiendo las indicaciones del apartado 3.1.3, la integración de modelos de disciplina dentro una misma especialidad daría lugar a:

- Modelos de coordinación de edificación en formato nativo.
- Modelos de coordinación de obra civil en formato nativo
- Modelos de coordinación de obra marítima en formato nativo

El resultado final consistirá en un modelo de coordinación máster que integre todos los anteriores en formato nativo.

Con carácter general, los archivos de los modelos de coordinación nunca podrán superar los 300 mB de tamaño para poder realizar una correcta visualización y/o revisión del mismo con agilidad.

Modelos de planificación de obra

Como resultado del uso BIM de "Simulaciones Constructivas", se integrará los modelos de coordinación y la planificación de la obra, en formato CSV, MSProject o Primavera. El modelo se ejecutará sobre una plataforma de integración, tal como Autodesk Navisworks Manage (*.nwd) o Synchro 4D (*.spx).

Modelos As-Built

Como resultado del uso BIM de "Representación de obra ejecutada", se integrará el modelo BIM de diseño con las modificaciones de proyecto ejecutadas aprobados por la dirección facultativa.

El modelo global se deberá entregar en formato abierto con el nivel de información de los elementos según el nivel requerido y los modelos singulares en formatos nativos individuales. Se incluirá la información generada durante el proceso de construcción.

Modelos de operación y mantenimiento

Una vez el proyecto pase a la fase de operación y mantenimiento, se partirá del modelo As-Built como modelo base.

Por un lado, toda la información generada durante el proceso de construcción incorporada al modelo As-Built, tales como certificaciones, planificación de obra u otros se eliminarán de los modelos BIM al no aportar valor a la fase de operación y mantenimiento.

Por otro lado, se añadirá, si no se ha hecho en fases previas, la información relevante para el mantenimiento y operación del activo tales como referencias a las bases de datos de la APB, entre otra información.

5.1.6 Entregables BIM derivados

Los modelos BIM previamente mencionados se exportarán a formatos interoperables y deberán estar georreferenciados conforme a las especificaciones de la APB. Se distinguen los siguientes modelos BIM derivados según la tipología de formatos:

- Modelos nativos de levantamiento:
 - o Nubes de puntos
 - o Levantamientos topográficos. Se exportarán a formato LANDXML en su esquema último (actualmente esquema versión 2.0, 2017).
 - o Levantamientos de edificación y trazado: se exportarán a IFC 4.x.
- Modelos nativos de especialidad o disciplina: IFC 4.
- Modelos parciales (extraídos de nativos para un uso BIM específico, si se precisan, cuyo formato se especificará en función del uso al que sirvan).
- Modelos de seguimiento (derivados de los nativos, con foco en O&M, generalmente en Navisworks NWD o similar).

5.1.7 Documentación derivada

En este apartado, se especifican los entregables que se obtendrán de los modelos BIM. La APB fomentará que todos los entregables salgan de los modelos, en la medida de lo posible, para garantizar la coherencia en la documentación.

Documentación 2D

Los planos, detalles y demás documentación gráfica derivada continuarán siendo todos ellos un medio primordial para el traslado de la información exigido contractualmente. Sin embargo, se exige que dicha información se vincule y extraiga de los modelos BIM que los contenga. En la medida de lo posible, serán obtenidos a través de vistas y/o extracciones directas de los modelos.

Por razones justificadas, la APB podrá autorizar que ciertos planos de detalle no formen parte de los modelos BIM, sino que se empleen herramientas 2D para su obtención. En el supuesto de incorporar información gráfica bidimensional no generada en software BIM, dicha documentación 2D deberá ser embebida –no vinculada– en los modelos BIM en todo caso.

En el BEP se establecerá el índice de planos a seguir durante el desarrollo del encargo. Dicho índice de planos deberá identificar la siguiente información:

- Planos y/o detalles:
 - o provenientes en su totalidad de modelos BIM
 - o con elementos añadidos que no provienen de modelos BIM
 - o ningún elemento proveniente de modelos BIM
- Modelo tridimensional nativo del que procede o al que queda vinculado
- Código del plano conforme a la codificación propuesta en este documento

Los símbolos o anotaciones que sirvan para mejorar la visualización de los planos no se entenderán como elementos no provenientes de los modelos.

En el BEP deberán estar contempladas las 3 casuísticas del primer punto, para que el Consultor o Contratista sepa qué planos serán extraídos completamente del modelo, cuáles serán enriquecidos con elementos 2D no provenientes de los modelos y cuáles se desarrollarán por completo fuera de los modelos.

Memoria y anejos

La memoria y anejos seguirán los requisitos legales aplicables, así como todos aquellos requerimientos específicos que pudieran derivarse de las designaciones estipuladas en los pliegos de condiciones técnicas y administrativas de aplicación a cada proyecto. No obstante, será necesario mostrar la vinculación entre esta documentación y los modelos de información.

En el índice de documentación del proyecto deberán estar incluidos todos los entregables BIM requeridos. Asimismo, se deberá describir, en cada uno de los anejos a la Memoria, 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 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.

Mediciones

Con carácter general, un porcentaje mínimo, establecido en el siguiente apartado de Presupuesto o en los pliegos específicos de licitación, de todas las mediciones del proyecto deberán provenir de los modelos BIM. La APB podrá aprobar y aceptar que parte de las mediciones procedan de documentación no vinculada al modelo BIM, siempre y cuando se cumplan estos requisitos mínimos.

La trazabilidad y coherencia de las mediciones se realizará asignando al elemento del modelo BIM su código de su unidad de obra correspondiente de la base de precios escogida por la APB para la ejecución del contrato. Será obligatorio seguir la misma codificación en toda la

documentación BIM de proyecto y subsiguientes informes, reportes, listados, o documentación que se genere en base a ella. La información será consultable en el modelo BIM, y se recogerá bajo el parámetro "Assembly Code". En casos excepcionales, también se podrá emplear otro parámetro de similares características, previa aprobación por la APB.

Se incluirá, en los pliegos de los contratos, la base de precios aplicable para proyectos de la APB, junto con el código asociado a cada unidad de obra. A fecha de cierre del presente documento, la APB está generando sus bases de mediciones propias y de precios, las cuales, serán de obligada utilización a partir de **YYY y ZZZ** respectivamente.

Para el periodo de transición hasta su adopción definitiva, la APB podrá requerir el empleo de bases de mediciones y precios de organismos externos, incluso permitir el uso de bases de precios propias de los Licitadores. En este caso, se deberá incluir la base de precios propuesta por el Licitador como un documento adicional en la oferta.

El Consultor o Contratista deberá presentar un documento anexo al BEP como parte de la documentación BIM de gestión en el que especifique su adaptación a los protocolos generales de modelado para extracción de mediciones.

Igualmente, se deberá entregar una justificación de las mediciones incluidas en el presupuesto especificando:

Mediciones cuyo valor no se extrae de los modelos BIM

Aquellas mediciones que, por su consideración o naturaleza, no sean susceptibles de extraerse de modelos BIM, o, que, por el nivel de detalle del modelo, no estén presentes como elementos reconocibles y/o independientes en el mismo. En este tipo de mediciones pueden considerarse repercusiones de mano de obra, maquinaria, o elementos constructivos pequeños generalmente no modelados o no modelados independientemente (tales como láminas impermeabilizadoras, asfálticas u otras...)

Mediciones cuyo valor se extrae de los modelos BIM:

Sin detrimento de las condiciones generales descritas en el Protocolo de Modelado para extracción de Mediciones de la APB, el contratista deberá observar las siguientes indicaciones:

- Se extraerá información para mediciones del modelo nativo, en la medida de lo posible.
 - No se vinculará información alguna de precios a los elementos del modelo.
 - Se codificará cada elemento a medir mediante el Sistema de Clasificación de Elementos propuesto por la APB y aplicable al contrato
- Se generarán tablas de control de información con una nomenclatura que esté de acuerdo con Protocolo de Modelado para la Extracción de Mediciones en el modelo donde se incluyan no menos de los siguientes parámetros (ejemplificado para software de modelado Revit):
 - Familia
 - Tipo
 - Nivel
 - Parámetros dimensionales: alto, largo, ancho
 - Área
 - Volumen
 - Parámetros calculados:
 - Área calculada, a generar a partir de alto y largo.
 - Volumen calculado, a generar a partir de todos los parámetros dimensionales.
 - Assembly Code
 - "Cod_med", código de medición a generar de acuerdo al Protocolo de Modelado para extracción de Mediciones de la APB. El código de medición corresponderá a la línea de medición correspondiente.

- "Cod_mat", código de material de acuerdo con las especificaciones de la APB.
- "Cod_proc", código de procedencia de las mediciones, de acuerdo con los siguientes valores de texto (en caso de no estar rellena, se entenderá valor "X"):
 - "N": del modelo nativo
 - "A": auxiliar desde el modelo nativo
 - "X": ajena o externa al modelo nativo –se rellenará en otro software.
- Descripción
 - Se generarán tantas tablas por tipo como sean precisas para la correcta extracción de mediciones del modelo desde el modelo nativo.
 - Se detectarán todos los elementos donde no estén presentes todos los campos de información y se rellenarán y verificarán.
 - La extracción de información podrá llevarse a cabo de manera manual o automatizada, empleando en la medida de lo posible software no propietario.
 - En caso de no ser posible extraer la información de mediciones directamente del modelo, podrá emplearse software especializado basado en modelos en formato abierto IFC, y se incorporará esa medición a su partida correspondiente del presupuesto. De esta manera, se vinculará el modelo BIM y el presupuesto.

Presupuesto

Aplicarán al presupuesto todas las normas legales en vigor en el momento de redacción del proyecto. De forma general, se establece que todas las unidades de obra tendrán claramente identificados la procedencia de la medición.

Salvo indicación en contra en el Pliego de Condiciones Particulares o cualquier otra documentación de la licitación, se definen las siguientes condiciones a cumplir en contratos de la APB, que se particularizarán según la tipología del proyecto objeto del contrato de la APB.

Condición 1: Las mediciones extraídas de los modelos BIM deberán representar no menos del tanto por ciento [%] del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) especificado en la tabla siguiente.

Condición 2: Todas las partidas de obra que representen no menos del tanto por ciento [%] del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) especificado en la tabla siguiente deberán provenir de los modelos BIM.

Tabla 20. Condiciones de mediciones sacadas de modelos BIM a cumplir en función de la tipología de proyecto

Tipología de proyectos	Condición 1	Condición 2
Obras marítimas	50%	15%
Urbanización	60%	10%
Accesos terrestres	60%	10%
Edificación	70%	5%
Edificación industrial	70%	5%

Certificaciones de obra

Las certificaciones de obra seguirán las mismas indicaciones que el entregable de Presupuesto en el apartado anterior.

Capítulo 2: Entregables por fases

A continuación, se especifican los entregables BIM o derivados BIM específicos para cada una de las fases principales dentro de las que se enmarcarán las actividades susceptibles de realizarse de acuerdo con la metodología BIM: diseño y redacción de proyecto, construcción y ejecución de las obras, y conservación y mantenimiento (explotación).

Tabla 21. Entregables BIM por fases

Tipo entregable	Entregable	Diseño y redacción de proyecto	Construcción y ejecución de las obras	Conservación y Mantenimiento
Documentación BIM de gestión	Pre-BEP	●		
	BEP	●	●	●
	DDRs	●	●	●
	Mapa software nivel 1	●	●	
	Mapa software nivel 2	●	●	
	Mapa de software nivel 3		●	
	Mapa de archivos, modelos y entregables	●	●	●
	Libro de modelos	●	●	●
	Mapa de procesos nivel 1	●	●	●
	Mapa de procesos nivel 2	●	●	
	Mapa de procesos nivel 3		●	
	Manual de modelado	●	●	
	Manual de extracción de información	●	●	●
	Justificación de la codificación	●	●	●
	Justificación del cumplimiento del Protocolo de Modelado para Extracción de Mediciones	●	●	
	Manual de generación de la información	●	●	●
	Librería de familias	●	●	●
	Manual de contenido de familias			●
	Actas de reunión	●	●	●
	Actas de revisiones del modelo	●	●	●
Informes de coordinación y colisiones	●	●		
Entregables BIM nativos	Cartografía base	●	●	
	Batimetría base	●	●	
	Nube de puntos	●	●	●
	Mallas de levantamiento	●	●	●
Entregables BIM de proyecto	Modelo de diseño (por especialidad, deberá asignarse la disciplina y subdisciplina que corresponda)	●	●	●
	Modelo de diseño de Edificación			
	Modelo de diseño de Obra Civil Terrestre			

Tipo entregable	Entregable	Diseño y redacción de proyecto	Construcción y ejecución de las obras	Conservación y Mantenimiento
	Modelo de especialidad de Obra Civil Marítima			
	Modelo de coordinación (por especialidad, requerimientos mínimos)	●	●	●
	Coordinación de arquitectura y edificación			
	Coordinación de Obra Civil Terrestre			
	Coordinación de Obra Civil Marítima			
	Modelo de planificación	●	●	
	Modelo de planificación general			
	Modelo As-Built		●	
	Modelo(s) As-Built parcial(es)		●	
	Modelo de conserv. y mantenimiento			●
	Entregables BIM derivados (interoperable)	Modelos de levantamiento	● ●	● ●
Nubes de puntos		● ●	● ●	
Levantamientos topográficos		●	●	
Levantamientos batimétricos		●	●	
Levantamientos de edificación y trazado		● ●	● ●	
Modelos de especialidad y/o disciplina		● ●	● ●	●
Modelos parciales				●
Modelos de seguimiento			● ●	●

Obligatorio	●
Recomendable, susceptible de obligatorio si especificado en pliegos particulares	●

Obligatorio si aplica	● ●
No obligatorio, no aplica, o dependiente de anteriores	

Capítulo 3: Interoperabilidad y formato de entregables

La APB propone la adopción de una estrategia de implementación y aplicación de formatos abiertos y no propietarios (en la medida de lo posible) para el intercambio de información e independizarla del software que la ha generado para reducir dependencias.

No obstante, siempre que lo vea oportuno, la APB podrá requerir la información en formatos nativos, tanto de los modelos BIM como de otros entregables.

En el **Anejo 05: Formatos de Entregables**, se establecen los formatos abiertos y nativos que serán aceptados por la APB para los distintos entregables.

5.3.1 Esquema Nacional de Interoperabilidad

Independientemente del tipo de formato entregado, los adjudicatarios de contratos licitados por la APB, incluyendo subcontratistas y subcontratas contratados por el adjudicatario, estarán sujetos al cumplimiento del Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI) en el ámbito de la Administración Electrónica, la Norma Técnica de Interoperabilidad (NTI) que lo desarrolla –así como su Norma Técnica de Interoperabilidad de Catálogo de Estándares (NTIC), así como la normativa que al respecto pueda desarrollarse y sea de aplicación:

- Catálogo de Estándares
- Documento Electrónico
- Expediente Electrónico
- Protocolos de intermediación de datos
- Procedimientos de copiado auténtico y conversión entre documentos electrónicos, así como desde papel u otros medios físicos a formatos electrónicos

Ámbito de aplicación de la Norma Técnica de Interoperabilidad.

La NTI establece en su Artículo II, apartado b) que "*Cualquier otro documento electrónico susceptible de formar parte de un expediente electrónico*" estará regido por sus especificaciones.

Como consecuencia, y en cumplimiento de lo estipulado por dicha Norma, la documentación BIM generada como entregable, así como cualquier otra derivada de la misma que forme parte de un expediente electrónico, deberá respetar lo establecido en la misma en cumplimiento de su aplicación.

Adaptación de los entregables BIM al ENI, la NTI y la NTIC. Principios generales y período de transición.

Debido a la especificidad del formato de los entregables BIM y sus derivados, la aplicación directa y completa de la NTI se considera inviable. Por ello, se dan los siguientes principios generales de aplicación a dicha documentación, entendiendo que asimismo que dichos principios podrán ser modificados toda vez que la NTI se adapte o recoja las especificidades anteriormente mencionadas.

En todo caso, la APB pondrá especial hincapié en la utilización y entrega de formatos interoperables y estándares de amplio uso en la industria que garanticen la máxima cobertura posible de la NTI.

- Firma del documento electrónico.
 - o Todos los documentos administrativos electrónicos susceptibles de ser firmados electrónicamente deberán tener asociada al menos una firma electrónica.

- La APB podrá establecer criterios adicionales de similar entidad para los modelos nativos y derivados, así como otra documentación técnica asociada a la metodología BIM.
- Los documentos de modelos BIM nativos y derivados quedará eximida de dicha disposición en este período transitorio.
- Metadatos:
 - Se cumplirá lo establecido en el Artículo V de la NTI.
 - En cumplimiento del Artículo V.2 específicamente, se podrán asignar metadatos complementarios para atender a necesidades de descripción específicas.
 - Los entregables BIM y entregables derivados BIM deberán tener, al menos, los metadatos establecidos en el Capítulo 4 de la presente Parte.
- Formato:
 - Los formatos nativos BIM no se recogen en la NTIC, por lo que la APB propone los siguientes criterios:
 - Los modelos nativos BIM serán eximidos de la aplicación de esta norma y disposición en este período transitorio.
 - Los formatos de los entregables en formatos abiertos serán los especificados en el presente documento.
 - En cualquier caso, y siempre que sea posible, será obligatorio el uso de formatos de entregables basados en XML o similar para entregables BIM de gestión y derivados.

PARTE 6: GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Capítulo 1: Entorno común de datos

6.1.1 CDE de la APB

La APB dispondrá de un Entorno Común de Datos (CDE en adelante) propio que estará gestionado íntegramente por la APB, otorgándole permisos de carga, descarga y consulta de documentación del Consultor o Contratista.

El CDE de la APB actuará de contenedor de información a aprobar y aprobada. Toda la información aquí alojada será propiedad de la APB.

En caso de circunstancias que imposibiliten el uso del CDE de la APB, se podrá requerir al consultor o contratista que proporcione acceso a la APB a su CDE de trabajo en un área para el seguimiento y aprobación de la información generada.

Toda la información cargada en este entorno deberá seguir los apartados 3.1.1 y 3.1.2 relativo al estándar de codificación de archivos y carpetas respectivamente.

A fecha de redacción del documento, se empleará una solución de OneDrive y Sharepoint como CDE de la APB. En caso de que los Pliegos Específicos de la Licitación lo especifiquen, se podrá estimar oportuno el empleo de BIM360 DOCS como repositorio adicional de los modelos BIM, junto con la solución existente de OneDrive / Sharepoint para el resto de documentación. En este caso, se requerirá al Consultor o Contratista que disponga de un número de licencias de BIM360 DOCS, a determinar en los Pliegos Específicos de Licitación.

En la estructura de carpetas definida en el apartado 3.1.2, se establece cuales serán aquellas carpetas que deberán estar en BIM360 DOCS en caso de requerirlo.

6.1.2 CDE de la cadena de suministro

El licitador deberá definir en el pre-BEP su propuesta de CDE para el desarrollo de los futuros trabajos del trabajo y que aloje tanto los modelos como el resto de la documentación del contrato. El licitador y, posteriormente, adjudicatario del contrato será el responsable de asegurar el mantenimiento e integridad del CDE.

El licitador estará obligado asimismo a presentar un flujo de trabajo de verificación y aprobación de modelos en consonancia con los requerimientos establecidos en la ISO 19650-1, 19650-2 y 19650-4.

Requisitos funcionales

Los CDE propuestos deberán cumplir, al menos, con los siguientes requisitos de funcionalidad:

Tabla 22. Requerimientos y funcionalidades del CDE

Requerimiento	Funcionalidades
Publicación de archivos	- Publicación y descarga de archivos restringida por usuarios/grupos de usuarios/roles.

Gestor documental	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura de carpetas personalizable con permisos de acceso controlados. - Subir, almacenar, compartir y revisar documentación. - Capacidad de carga en masa de documentación. - Descarga de documentación en masa, como la descarga de paquetes en formato *.zip. - Habilidad para permitir la definición de sistemas de codificación de archivos. - Control de versiones (versionado de la documentación). - Motor de creación e implantación de flujos de trabajo para automatizar y controlar el proceso de revisión, entrega y aprobación.
Motor de búsqueda	<ul style="list-style-type: none"> - -Motor y capacidad de búsqueda completa (por metadatos, por nomenclatura de archivos, etc.) incluyendo la posibilidad de búsqueda por contenido de la documentación (buscar texto en archivos de texto).
Control de Actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Cuadro de mandos personalizable con datos de rendimiento en vivo. - Funcionalidad personalizable de generación de reportes. - Notificaciones automáticas (por ejemplo, cuando se carga un archivo al CDE, emitir un aviso automático mediante, por ejemplo, correo electrónico, a la persona encargada de revisarlo). - Posibilidad de mantener el histórico de archivos.
Capacidad de Visualización de la información	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de marcado de documentos integradas. - Gestor de archivos BCF (BIM Collaboration Format) para la gestión de incidencias en modelos. - Visor de archivos de texto y hojas de cálculo. - Visor de archivos PDF. - Visor de archivos CAD/CAM. - Visor de archivos IFC. - Visor de archivos basados en esquema Open XML.
Portabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización de la información en campo a través de dispositivos portátiles como móviles o tabletas.
Potencialidad de Integración	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz en la nube e integración web. - Integración con sistemas de comunicación electrónica (correo, foros, otros).

Requisitos de seguridad

Los CDE propuestos deberán satisfacer las especificaciones marcadas en el apartado 4.2.3 de este documento relativas al acceso y seguridad de información, y deberá adecuarse al ENS según las ITS, que se recogen en el apartado 4.2.4.

Se exigirá en el proceso de licitación que el acceso de la información quede restringido a los agentes definidos en el pre-BEP mediante roles y permisos asociados. Posteriormente, en el BEP, se deberá reflejar el personal seleccionado para cada una de las funciones del contrato, con su rol dentro del CDE y sus permisos correspondientes.

Se deberá tener como mínimo una distinción entre los siguientes niveles de permisos, desde el control administrativo de solo lectura hasta el control administrativo completo.

- Solo ver: El usuario puede ver documentos y añadir marcas privadas sin opción a descarga.
- Ver + Descargar: El usuario puede ver documentos y añadir marcas privadas con opción a descarga

- Subir solamente: El usuario puede cargar documentos, pero no ver el contenido de la carpeta.
- Ver + Descargar + Cargar: el usuario puede compartir sus propios documentos con los miembros del equipo y ver cualquier otro documento en esa carpeta.
- Ver + Descargar + Cargar + Editar: el usuario puede compartir sus propios documentos con los miembros del equipo, ver y editar cualquier otro documento en esa carpeta y publicar marcas.
- FolderControl: el usuario/rol/empresa puede compartir sus propios documentos con los miembros del equipo y ver y editar cualquier otro documento en esa carpeta. Puede llevar las tareas restringidas al administrador del proyecto, que incluye la creación de bloques de título, la adición de miembros del proyecto, la administración de permisos y la edición de la asignación de conjuntos.

A modo de ejemplo, se asocian estos permisos con los roles BIM del contrato.

Tabla 23. Roles BIM del contrato, roles y permisos en CDE

Rol en el contrato	Rol en el ECD	Permisos
Director BIM	Administrador	Folder Control
Gestor BIM	Administrador	Folder Control
Gestor de información	Administrador	Folder Control
Coordinador BIM (Diseño, Construcción o Operación)	Colaborador	Ver + Descargar + Cargar + Editar
Inspector de Calidad BIM	Colaborador	Ver + Descargar + Cargar + Editar
Coordinadores BIM de disciplina	Colaborador	Ver + Descargar + Cargar
Modeladores BIM	Invitado	Ver + Descargar

Software de gestión de información

El licitador será libre de escoger el tipo de plataforma que soportará el CDE, mientras se cumplan los requisitos definidos en los apartados previos, y quedará reflejado en el Pre-BEP. La APB realizará la aprobación final del CDE de la cadena de suministro.

Hardware y alojamiento

El licitador podrá emplear el equipo que vea apropiado para el correcto funcionamiento del CDE, mientras se implementen las medidas necesarias para adecuarse al ENS.

Se detallan a continuación los requisitos físicos de seguridad de los equipos e instalaciones que se exigirán:

- Se controlarán los accesos a las áreas indicadas de forma que sólo se pueda acceder por las entradas previstas y vigiladas
- Se identificará a todas las personas que accedan a los locales donde hay equipamiento que forme parte del sistema de información
- Se registrarán las entradas y salidas de personas
- Protección del cableado frente a incidentes fortuitos o deliberados
- Los locales donde se ubiquen los sistemas de información y sus componentes se protegerán frente a incendios fortuitos o deliberados, aplicando al menos la normativa industrial pertinente

- Se llevará un registro pormenorizado de toda entrada y salida de equipamiento, incluyendo la identificación de la persona que autoriza de movimiento
- Los equipos que sean susceptibles de salir de las instalaciones de la organización y no puedan beneficiarse de la protección física correspondiente, con un riesgo manifiesto de pérdida o robo, serán protegidos adecuadamente
- Se llevará un inventario de equipos portátiles junto con una identificación de la persona responsable del mismo y un control regular de que está positivamente bajo su control.
- Se establecerá un canal de comunicación para informar, al servicio de gestión de incidentes, de pérdidas o sustracciones
- Cuando un equipo portátil se conecte remotamente a través de redes que no están bajo el estricto control de la organización, el ámbito de operación del servidor limitará la información y los servicios accesibles a los mínimos imprescindibles, requiriendo autorización previa de los responsables de la información y los servicios afectados. Este punto es de aplicación a conexiones a través de Internet y otras redes que no sean de confianza
- Se evitará, en la medida de lo posible, que el equipo contenga claves de acceso remoto a la organización. Se considerarán claves de acceso remoto aquellas que sean capaces de habilitar un acceso a otros equipos de la organización, u otras de naturaleza análoga
- Se dotará al dispositivo de detectores de violación que permitan saber el equipo ha sido manipulado y activen los procedimientos previstos de gestión del incidente
- La información de nivel alto almacenada en el disco se protegerá mediante cifrado

Se deberá establecer en el Pre-BEP el hardware empleado y las medidas físicas que se implementarán durante toda la duración del contrato.

Capítulo 2: Gestión documental de los archivos

6.2.1 Áreas de trabajo según ISO 19650

De acuerdo con el artículo 12.1 de la norma ISO 19650: Parte 1, los repositorios comunes de información deben estar divididos en cinco (5) áreas distintas por las que la documentación pasará por distintos estados, siendo estos:

Trabajo en desarrollo o work in progress (WIP)

Constituirá la plataforma CDE del Consultor o Contratista y albergará los borradores y versiones de desarrollo de los trabajos. Solo el Consultor o Contratista tendrá acceso a esta área pudiendo dividirse según las preferencias del Consultor o Contratista.

Compartido con la APB

Formará parte del CDE de la APB y será un área de información autorizada por el Consultor o Contratista para ser compartida con la APB y llevar a cabo un proceso de revisión continua y seguimiento. Será accesible para ciertos roles del equipo del Consultor o Contratista y para la APB

Entregado

Formará parte del CDE de la APB y será un área de información validada por el Consultor o Contratista como entrega para su aprobación final por la APB. Será accesible para ciertos roles del equipo del Consultor o Contratista y para la APB

Publicado

Formará parte del CDE de la APB y albergará la información aprobada por la APB para ser utilizada por otros agentes intervinientes en el proceso. Tendrá carácter contractual. El consultor/contratista no tendrá acceso a esta área.

Archivado

Formará parte del CDE de la APB y alojará la información verificada por la APB para su archivo y usos futuros. Estará restringido a la APB.

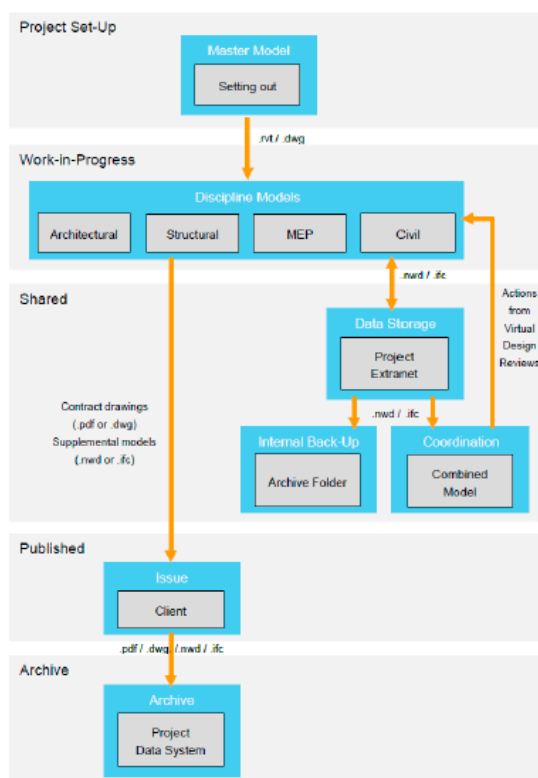


Figura 10. Ejemplo de la división de modelo BIM por áreas de trabajo según la ISO19650

6.2.2 Particularización para APB

La integración entre el CDE de la APB y la cadena de suministro se realiza siguiendo el esquema anterior de Áreas de trabajo según la UNE -EN ISO 19650 partes 1 y 2, si bien se adaptan para adecuarse a las particularidades de la APB.

Como punto partida, toda la documentación previa de licitación, tanto la propia de la APB como la oferta presentada por el adjudicatario, se diferenciará del resto de Áreas para su posible consulta tanto por la APB como el adjudicatario del contrato.

El Área de Publicado servirá como un repositorio de todas las entregas realizadas por el Consultor y Contratista y han sido aprobadas por la APB.

El Área de Archivado actuará como contenedor de la versión final de los documentos aprobados por la APB a finalización del contrato.

Se presenta en la siguiente imagen el proceso de colaboración con los distintos cambios de estado de la documentación:



Figura 11. Integración entre CDE de APB y CDE de la cadena de suministro

6.2.3 Codificación de carpetas y archivos

Los archivos que se suban al CDE de la APB deberán seguir la codificación y nomenclatura descritos en el apartado 3.1.1 y el **Anexo 02: Nomenclatura de Archivos**.

La estructura del directorio que se seguirá en el CDE de la APB se describe en el apartado 3.1.2 y el **Anexo 03: Estructura de Carpetas**.

Será criterio del adjudicatario del contrato establecer o no una estructura de carpetas y archivos similar para el CDE de suministro.

PARTE 7: PLAN DE CALIDAD

Capítulo 1: Comunicación e intercambio de información

7.1.1 Grupos de trabajo y comunicación

Se usará durante todas las fases del ciclo de vida, una metodología basada en modelos abiertos de intercambio, priorizando el intercambio de información mediante archivos OpenBIM (*.IFC) para el visualizado y seguimiento de los trabajos.

Estos modelos en formato abierto estarán compartidos en el CDE para revisión y coordinación periódica de los trabajos mediante software de gestión y visualizado gratuitos.

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, 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.

7.1.2 Calendario de intercambios y reuniones

Se detallará en los Pliegos en cuestión el calendario de entregables que se seguirá para la correcta ejecución del contrato. El consultor/contratista podrá introducir modificaciones en el calendario de entrega, previa aprobación de la APB.

Como parte clave en la estrategia de coordinación BIM, el Licitador incorporará en el pre-PEB su propuesta de integración de reuniones periódicas en el flujo de avance del diseño.

El adjudicatario propondrá un calendario de reuniones aproximado en el BEP relativas a los entregables BIM. Para recoger dicha aproximación, se facilita la siguiente tabla. Será responsabilidad del adjudicatario adaptarla al contrato en concreto.

Tabla 24. Reuniones de seguimiento y coordinación

Tipo de reunión	Objetivo	Fase	Canal	Frecuencia	Coordinador de la reunión	Asistentes requeridos
Arranque	Establecer criterios inicio fase	Todas	Presencial	Mensual	Director del Proyecto	Director y Coordinadores
Informativa	Garantizar actualizaciones de información	Todas	Remoto	Quincenal	Gestor BIM	
Formativa	Lleva a cabo acciones formativas concretas	Todas	Remoto	A demanda	Gestor BIM	
Seguimiento	Control de cambios y modificaciones	Todas	Remoto	Quincenal	Gestor BIM	
Fin de fase	Entrega de documentación / presentación	Todas	Presencial		Director del Proyecto	Director y Coordinadores
Coordinación general	Coordinación de todas las disciplinas	Todas ejecución /	Remoto	Mensual	Coordinador BIM/Coordinador BIM disciplina	
Coordinación disciplinas	Coordinación entre pares de disciplinas	Todas	Remoto	Quincenal	Coordinador BIM disciplina	
Coordinación disciplina	Coordinación en una disciplina	Todas	Remoto	Semanal	Coordinador BIM disciplina	
Comunicación	Divulgación externa e interna	Todas	Remoto	A demanda	Director del Proyecto	
Otras		Todas				

Se establece como requisito tener reuniones de seguimiento entorno a los modelos BIM cada quince (15) días. Para ello, el Consultor o Contratista suministrará cada siete (7) días una actualización de los modelos en formato abierto en el CDE de la APB.

La APB considera prioritario y fundamental que tanto el BIM Manager del proyecto como el Autor del Proyecto/Jefe de obra participen conjuntamente en las reuniones de coordinación técnicas periódicas del proyecto y/o seguimiento de la obra con la APB basada en el uso de los modelos BIM. El BIM Manager y el Autor del Proyecto/Jefe de obra serán responsables de 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.

Para una adecuada gestión de las reuniones, se recomiendan seguir las siguientes indicaciones y pautas:

- Preparar una agenda de reunión que liste los temas a tratar y adjuntarla con el envío de la convocatoria.
- Convocar reuniones con suficiente antelación.
- Asegurarse antes de la reunión que al menos las personas clave asistirán
- Ceñirse a la agenda establecida previamente
- Levantar un acta de esta recopilando asistentes, información facilitada, temas tratados decisiones tomadas, etc.
- Facilitar el acta y otros documentos relacionados con la reunión a los asistentes en un plazo no superior a cuarenta y ocho (48) horas laborables.

7.1.3 DDRs

Se presenta a continuación un esquema ejemplo del Data Design Review y del Design Data Delivery Review Agenda que conforman los DDRs:

Tabla 25. Ejemplo de Data Design Review, a modificar por el Consultor o Contratista

DDR: Data Design Review
Incluir en todos los proyectos de diseño
Generalmente en cualquier proyecto en el que se incluya un modelo
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Revisar las necesidades generales de cliente en entornos digitales - Explorar los procesos internos - Asegurarse la capacidad de entregar y acometer los trabajos - Identificar los roles y el apoyo necesario - Buena gestión de la información
Partes <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos BIM - Entregables - Preparación - Inputs Necesarios - Compartición de información - Roles BIM

Tabla 26. Ejemplo de Design Data Delivery Review Agenda

Design Data Delivery Review Agenda
01-Objetivos BIM
¿Que se quiere conseguir empleando BIM? ¿Qué espera el cliente conseguir (referir a EIR si se proporciona)? ¿Qué ventaja BIM se quiere conseguir? (por ejemplo, mediciones, etc)?

02-Entregables
¿Es BIM un requisito contractual del proyecto? ¿Si lo es, cuáles son los entregables esperables en cada fase? ¿Se requiere entregar el modelo BIM? ¿Si es así, que requisitos tenemos que verificar en términos de precisión o información? ¿Qué nivel de detección de colisiones se ha especificado?
03-Input requeridas
¿Se tienen disponibles todos los componentes "básicos" (por ejemplo, familias, herramientas, licencias, hardware, etc) para conseguir los objetivos identificados? ¿Las ventajas BIM propuestas necesitan de algún requisito? ¿Son conocidos y son accesibles al equipo? ¿Cuáles son las capacidades BIM del equipo? ¿Se necesita formación?
04-Input requerido
¿Qué input externo (modelos existentes, topografía, formatos externos, etc) se requiere para iniciar y ejecutar el modelo BIM? ¿Se han comunicado / acordado / definido en las cláusulas contractuales?
05-Intercambio de información
¿Con quien compartimos el modelo? ¿Cuál es el formato que se requiere para intercambiar modelos? ¿Disponemos del software adecuado para eso? ¿Cuál será la plataforma para el intercambio de información? ¿Tenemos acceso a ella? ¿Quién usará el modelo y para qué? ¿Cuál son sus requisitos para el modelo (por ejemplo, formato de archivos, estructura de información, etc)? ¿Con que software deberá ser compatible el modelo?
06-Roles BIM
¿Quién será el Gestor BIM de Información y el Coordinador BIM? ¿Quién serán los responsables BIM de cada disciplina? ¿Se han acordado términos de referencia para estas funciones?

07-Resumen de acciones
Resumen de todas las acciones, identificando quién las ejecutará y para cuando

Sobre esta documentación, se hace el Data Delivery Review, que es la verificación de cada punto.

Capítulo 2: Procedimiento de control de información y revisión

7.2.1 Consideraciones generales

La APB utilizará principalmente el software Autodesk Revit® como la solución de modelado BIM para ingeniería civil diseño y documentación. Esta información apela a cualquier contrata que genere modelos CADD / Revit® u otros para APB –incluyendo su personal, así como a los proveedores de servicios externos.

Este capítulo presupone que el lector tiene un conocimiento básico de CADD / Revit® / Civil 3D® y otros programas de modelado o trazado, así como a los flujos de trabajo y términos comunes a la industria. Este documento presenta la línea de base de requisitos mínimos para el control de la información para todos los proyectos civiles BIM en la APB.

El control de información asegurará el cumplimiento de los procedimientos, tanto a nivel de uso de plantillas, como la gestión de archivos, convenciones de nomenclatura, capas, colores, tipos de línea y otras propiedades relacionadas con CADD y BIM.

La información del Consultor o Contratista será evaluada con respecto a los criterios proporcionados en este capítulo, relacionados con los Usos BIM de proyecto.

Es responsabilidad del Consultor o Contratista elegir las soluciones apropiadas y asegurarse de que todos los datos requeridos por la APB se envíen en el formato adecuado.

Esta norma está destinada a ser actualizada y mejorada según lo considere necesario la APB a lo largo del tiempo. Se recomienda consultar siempre a la APB sobre la última versión disponible del presente documento y control de calidad.

Las adiciones y cambios sugeridos deben dirigirse a:

Tabla 27. Responsable de comunicación de estándares BIM en la APB

Nombre	Compañía	Teléfono	Correo electrónico
Victor Darder	Autoridad Portuaria de Baleares	F:+34 971 228 150. Ext: 314 M: +34 665 857 368	victordarder@portsdebalears.com

7.2.2 Checklist de auditoría

El Adjudicatario del contrato deberá realizar auditorías internas previas a las entregas emitiendo las oportunas actas de cierre. Para ello, se pondrá a disposición del adjudicatario del contrato de una plantilla estándar para verificar la auditoría de los modelos, con el fin de que lo presenten cumplimentado y firmado como parte de sus procedimientos internos de revisión de los trabajos.

El plan de control de la estructura de datos y usos de los modelos BIM deberá tener el siguiente índice (Ver **Anexo 06: Chequeo de Auditoría**):

 Ports de Balears Autoritat Portuària de Balears							
Proyecto	Nº Licitación						
Fecha de entrega	Fecha						
Responsable	Nombre						
ÍNDICE DE LA AUDITORÍA / REVISIÓN DE MODELOS BIM							
	CONTROL						
1 REQUERIMIENTOS GENERALES: PPI / CHECK LIST	SÍ/NO/N.A	COMENTARIOS					
1 PPI/Check List COORDINACIÓN PROYECTO & MODELOS BIM	✓						
2 PPI/Check List BATIMETRÍA BIM	✓						
3 PPI/Check List TOPOGRAFÍA BIM	✓						
4 PPI/Check List GEOTÉCNIA BIM	✓						
5 PPI/Check List DRAGADOS BIM	✓						
6 PPI/Check List MOVIMIENTO DE TIERRAS BIM	✓						
7 PPI/Check List TRATAMIENTO DEL TERRENO BIM	✓						
8 PPI/Check List ESTRUCTURAS BIM	✓						
9 PPI/Check List INSTALACIONES BIM	✓						
10 PPI/Check List SUPER-ESTRUCTURAS BIM	✓						
11 PPI/Check List EQUIPAMIENTO PORTUARIO BIM	✓						
12 PPI/Check List EQUIPAMIENTO URBANO BIM	✓						
13 PPI/Check List EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL BIM	✓						
14 PPI/Check List ARQUITECTURA BIM	✓						
15 PPI/Check List PAVIMENTACIÓN BIM	✓						
16 PPI/Check List DRENAJE BIM	✓						
17 PPI/Check List SERVICIOS AUXILIARES BIM	✓						
15 PPI/Check List DEMOLICIONES BIM	✓						
2 REVISIÓN DE ALCANCE GRÁFICO							
1 GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOD	✓						
2 TABLA MEA AUDITORÍA / BEP	✓						
3 TRAZABILIDAD DE PLANOS 2D / MODELOS	✓						
4 RESUMEN DE INCUMPLIMIENTOS	✓						
3 REVISIÓN DEL GRADO DE COORDINACIÓN 3D							
1 DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS/CLASH DETECTION	✓						
2 RESUMEN DE COLISIONES DISEÑO/MODELADO	✓						
4 REVISIÓN DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES 5D							
1 IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA PRESUPUESTO/MODELOS	✓						
2 IDENTIFICACIÓN Uds PRESUPUESTO/ COD. ELEMENTOS	✓						
3 TABLA COMPARATIVA	✓						
4 CONCLUSIONES (% MEDICIONES s/PEM)	✓						
5 CONCLUSIONES Y CUADRO DE CONTROL GRADO CUMPLIMIENTO REQUISITOS							
1 VALORACIÓN GENERAL	✓						
2 VALORACIÓN ALCANCE GRÁFICO	✓						
3 VALORACIÓN DE COORDINACIÓN	✓						
4 VALORACIÓN DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES	✓						
5 VALORACIÓN DE TRAZABILIDAD DE PLANOS	✓						
6 GRADO DE UTILIZACIÓN DE USOS BIM	✓						

Figura 12. Checklist de auditoría de modelos

7.2.3 Revisión y aprobación

La APB seguirá el siguiente proceso para la revisión y aprobación de los modelos BIM:

1. Puntuación. Se llevará a cabo según la siguiente tabla:

Tabla 28. Puntuación de los ítems de verificación

Abreviatura	Evaluación	Descripción	Asignación/Puntuación
P	Aprobado	Se siguen los estándares	100%
C	Aprobado parcial (Advertencia)	Se siguen los estándares mayoritariamente, pero hay errores	50%
F	Fallo/Denegado	Los estándares no se siguen mayoritariamente.	0%

2. Advertencias: a partir de la revisión del modelo a partir del noventa por ciento (90%) de desarrollo no se emitirán advertencias. El requisito se considerará aprobado o denegado.
3. Aprobación del modelo: para aprobar una revisión del modelo BIM de la APB y cumplir con los requisitos de la APB, cada archivo debe cumplir con el cien por ciento (100%) de las líneas críticas identificadas y una puntuación general del noventa por ciento (90%). Cualquier otra evaluación se considerará que no cumple con los requisitos de la APB.
 - Cada presentación se rastreará y se informará a los gerentes de proyecto (PM) y al liderazgo del APB sobre el desempeño. Las puntuaciones del modelo para un proyecto o presentación no estarán disponibles para el personal que no pertenece a la APB, excepto para el Consultor o Contratista que realiza el trabajo y cualquier consultor principal del que puedan ser subconsultores.
4. Elementos críticos: de los cuarenta y seis (46) elementos evaluables incluidos en el formulario de revisión del modelo, presentado en el apartado 7.2.4, treinta y tres (33) son elementos críticos. Una advertencia o fallo en un elemento crítico constituye un fallo global.
5. Reenvío: el reenvío dentro de los diez (10) días hábiles posteriores a la recepción de la Revisión del modelo podrá emplearse para reemplazar la anterior puntuación. Se seguirá realizando un seguimiento de las calificaciones originales para el análisis de tendencias.
6. Revisiones intermedias: el consultor podrá solicitar en cualquier momento una revisión intermedia de sus archivos; la APB no realizará un seguimiento de las calificaciones de las revisiones provisionales. y serán únicamente para beneficio del consultor. No podrá solicitarse más de una revisión intermedia mensual.
7. No presentación. No enviar contenido como parte de la presentación de un proyecto resultará en una calificación de cero (0) por ciento para dicha entrega.

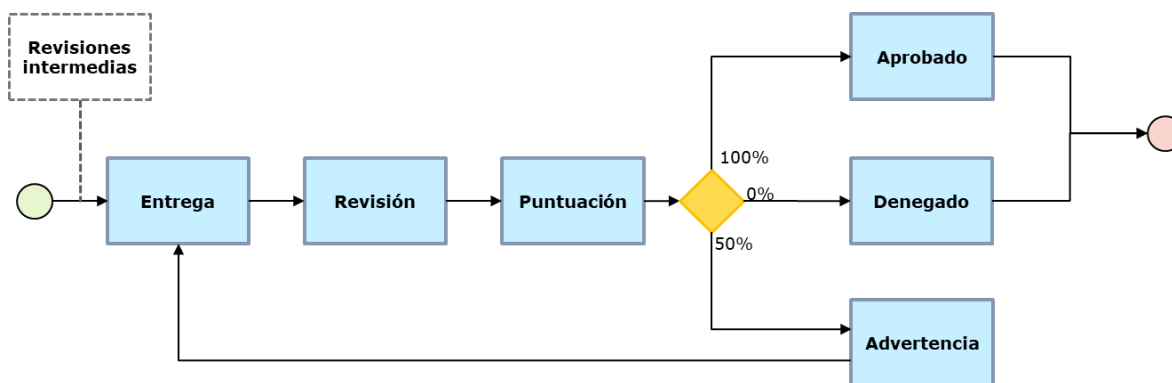


Figura 13. Mapa de procesos de revisión y aprobación

7.2.4 Matriz de control del modelo

La APB seguirá la matriz de control aquí presentada para verificar los modelos recibidos (Ver **Anexo 7: Chequeo de modelos**). La APB emitirá un informe basado en dicha matriz en un plazo no superior a diez (10) días laborables, salvo que se establezca lo contrario en el BEP.

Se verificarán los siguientes grupos de ítems:

1. Configuración general y entrega:

Tabla 29. Configuración general. Evaluación

ID	ITEM	Crítico	Descripción
0	Comentarios a la entrega y configuración general		Comentarios generales de la APB a la revisión.
1	Contenidos de EIR, plantillas, BEP y documentación	X	Ajuste general del modelo a los estándares y requerimientos establecidos en el EIR y sus anejos. Se han incluido los property sets y la información del modelo y del proyecto. Elaboración de la documentación BIM de gestión y ajuste a las plantillas y estándares de la APB.
2	Referencias fijas		Las referencias externas se han fijado en el modelo y no pueden moverse.
3	Referencias y archivos externos embebidos, no adjuntados		Las referencias están embebidas como parte del modelo, no son vínculos externos no autorizados.
4	Localización del proyecto - coordenadas relativas y absolutas	X	La localización del proyecto sigue los puntos de origen establecidos, el sistema de coordenadas y su proyección, y se ha establecido el norte correctamente.
5	Entregado a tiempo	X	Se ha entregado en tiempo y forma.
6	Transmisión de la información BIM/CDE		Se ha transmitido la información de acuerdo a la estructura propuesta de carpetas y en el CDE determinado en contrato.
7	Respuesta a anterior revisión de modelo		Mejoras sobre una revisión anterior.
8	Transmitido por eTransmittal		Se ha adjuntado un eTransmittal con el resto de información del CDE con toda la información asociada.

2. Archivo de modelo:

Tabla 30. Archivo de modelo. Evaluación

ID	ITEM	Crítico	Descripción
0	Comentarios generales a los modelos entregados		Comentarios generales de la APB a la revisión del modelo.
1	Uso de la plantilla APB	X	Uso adecuado de la plantilla de APB para el modelado en Revit u otros programas.
2	Nombres de archivo correctos	X	Se ha empleado correctamente la nomenclatura del archivo de acuerdo a las especificaciones de la APB.
3	Subdivisión de archivos de modelos correcta	X	Se ha implementado un sistema de subdivisión de archivo correcta.
4	Capas "Intra" y worksets usados correctamente	X	Se emplean los worksets correctos en la Zona tierra.
5	Capas "Extra" usadas correctamente	X	Se emplean los worksets correctos en la Zona mar.
6	Capas y worksets no modificados/añadidos	X	No se han modificado ni añadido worksets y/o capas sobre las presentes en la plantilla sin aprobación de la APB.

3. Contenido de modelo:

Tabla 31. Contenido del modelo. Evaluación

ID	ITEM	Crítico	Descripción
0	Comentarios generales a los modelos entregados		Comentarios generales de la APB a la revisión del modelo.
1	Se han modelado todos los elementos de diseño	X	Todos los elementos que deben estar modelados están presentes en el modelo y

			permiten los usos BIM especificados (mediciones, visualización, documentación 2D, información de O&M...)
2	Sistemas como redes conectadas	X	Los sistemas MEP se han modelado correctamente y no hay elementos no conectados. Todas las redes están correctamente conectadas y nombradas.
3	Estilos de la APB empleados	X	Se usan los estilos de modelado de la APB (tipos y estilos de línea y texto, vistas, materiales...)
4	Elementos modelados correctamente	X	No hay elementos duplicados ni innecesarios. Los elementos están bien asociados a las referencias de niveles y rejillas. Las juntas entre elementos están bien trabajadas y definidas. No hay errores en los niveles, rejillas, u otros elementos de referencia del modelo. Se han aplicado restricciones correctamente.
5	Objetos AEC nombrados correctamente	X	En caso de incluir objetos AEC u otros, éstos están bien nombrados.
6	Coordinación espacial	X	Los elementos modelados no presentan errores y están correctamente coordinados (ver tabla de verificación de coordinación). Se han modelado y coordinado todas las disciplinas y subdisciplinas necesarias.
7	Modelo reconciliado	X	El modelo está bien reconciliado en el caso de existir modificaciones o contradicciones en el mismo o entre diferentes usuarios.
8	Tablas	X	Se han empleado las tablas de control de acuerdo a lo establecido por la APB. Las tablas de control son nativas en el modelo. Las tablas permiten la medición de los modelos y contienen toda la información precisa de Property Sets de cantidades, mediciones, y activos.
9	No modelos genéricos	X	No hay modelos genéricos no aprobados previamente por la APB.
10	Todas las habitaciones/espacios situados/cerrados/numerados y/o con la información de localización completa.	X	No hay habitaciones no situadas o no cerradas. Todos los espacios están bien definidos. Ambos tienen el parámetro "Localizador" correctamente implementado.

4. Activos:

Tabla 32. Activos. Evaluación

ID	ITEM	Crítico	Descripción
0	Comentarios generales a los activos		Comentarios generales de la APB a la revisión de los activos del modelo.
1	Todos los activos identificados	X	Todos los activos (mantenimiento, contables, inventario) están presentes en el modelo y están correctamente identificados.
2	Toda la Información de Diseño de Activo completa	X	Todos los activos están correctamente codificados de acuerdo a los Property Sets propuestos.
3	Tablas de información de objetos FAA	X	Se han generado las tablas de información resumen o "CONTROL" de todos los objetos y activos necesarios.
4	Property sets completos (en especial activos)	X	Todos los elementos del modelo relativos a activos están correctamente y completamente codificados. Se han exportado los campos de información de los activos a hojas de

		cálculo o documentos de texto interoperable correctamente para su revisión. Las tablas del modelo incluyen dicha información.
--	--	--

5. Archivos y vistas de página y planos:

Tabla 33. Archivos y vistas de página y planos. Evaluación

ID	ITEM	Crítico	Descripción
0	Comentarios generales a los planos		Comentarios generales de la APB a la revisión de los archivos y vistas de página y planos en el modelo o derivados.
1	Número de planos		Número de planos incluidos en archivos o en el modelo.
2	Plantilla APB empleada	X	Los planos (vistas) respetan la plantilla de la APB sin modificaciones no autorizadas previamente.
3	Archivos y hojas de planos nombradas correctamente		Los planos están en fase "PUB" (publicación).
4	Numeración de planos		Los planos están correctamente numerados y coinciden con el número o secuencia entregados en el listado de entregables.
5	Nomenclatura de planos		Los planos están correctamente nombrados y coinciden con el nombre entregado en el listado de entregables.
6	Información en cartela correcta	X	La información de la cartela es correcta (título, numeración, tipo de plano, información de contratas y subcontratas, norte, fase, fecha, aprobaciones, referencias, otros).

6. Anotaciones:

Tabla 34. Anotaciones. Evaluación

ID	ITEM	Crítico	Descripción
0	Comentarios generales a las anotaciones		Comentarios generales de la APB a la revisión de las anotaciones en las vistas SHR y PUB.
1	Estilos de texto estándar, uso de X, Y, Z en Arial Opaco		Se usan únicamente los estilos de texto estándar propuestos por la APB
2	Estilos de cota estándar: dos únicos estilos		Se usan únicamente los estilos de cota estándar propuestos por la APB
3	Símbolos estándar APB		Se usan únicamente los símbolos de anotación aprobados por la APB.
4	Tipos de Línea	X	Se usan los tipos de línea especificados.
5	Colores	X	Se usan únicamente los colores especificados por workset/fase/sistema.
6	Grosos de línea	X	Se usan únicamente los grosos de línea especificados por workset/fase/sistema/elemento/referencia
7	Todos los elementos del modelo correctamente etiquetados	X	Todos los elementos del modelo están correctamente etiquetados de acuerdo a su tipo/material/referencia.

7. Vínculos y gestión del modelo:

Tabla 35. Vínculos y gestión del modelo. Evaluación

ID	ITEM	Crítico	Descripción
0	Comentarios generales a las anotaciones		Comentarios generales de la APB a la revisión de los vínculos

1	Modelo purgado completamente	X	El modelo se ha purgado a todos los niveles y no puede purgarse más (desarrollo >=60%)
2	Warnings y errores revisados	X	Se han verificado todos los warnings y se han solucionado los problemas del modelo. En su defecto, se ha propuesto solución alternativa, aprobada por la APB.
3	Links sin uso eliminados	X	No hay vínculos sin uso ni "descolgados" (no asociados o perdidos)
4	Vistas WIP eliminadas (progreso >=60%)		No hay vistas WIP en el modelo PUB (desarrollo >=60%)
5	Chequeo de los estándares	X	Se han empleado todos los estándares de la APB.

El informe de la APB reflejará cada uno de estos aspectos y se devolverá al contratista sobre la propia matriz de control. La APB se reserva el derecho de ampliar o modificar esta tabla de verificación en cualquier momento del proceso de desarrollo de la licitación.

 Ports de Balears Autoritat Portuària de Balears								Última edición:		
Proyecto	NI Uchación							Fecha		
Fecha de entrega	Fecha							Fecha		
Fecha de recepción de archivos	Fecha									
Propietario (S/NO)	NO	P	P	P	P	P	P	Se siguen los estándares		
Contrata (S/NO)	SÍ	C	C	C	C	F	F	Los estándares se siguen mayoritariamente, con errores		
Revisión del modelo		F	F	F	F	F	F	Los estándares no se siguen con carácter mayoritario		
Revisión del modelo										
Plataforma (Revit/Civil/Navis/SPCL)	Plataforma									
		Nombre de archivo				Nombre archivo				
ID	Descripción del ítem	Critico	Referencia a estándares y protocolos APB	100% completado	90% completado	60% completado	30% completado	OPINIÓN	Fecha revisión	Comentarios
Resultado				O	O	O	O	O		
% No aprobado/Ítems				N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Aprobado / P				O	O	O	O	O		
Aprobación parcial / C				O	O	O	O	O		
No aprobado / F				O	O	O	O	O		
1 CONFIGURACIÓN GENERAL Y ENTREGA										
0	Comentarios a la entrega y configuración general		n/a							
1	Contenido de EIR, plantillas, BEP y documentación	X								
2	Referencias fijas									
3	Referencias y archivos externos embebidos, no ajustados									
4	Localización del proyecto - coordenadas relativas y absolutas	X								
5	Entregado a tiempo	X								
6	Transmisión de la información BIM/CDE									
7	Respuesta a anterior revisión de modelo									
8	Transmitido por Etransmittal									
2 ARCHIVOS DE MODELO										
0	Comentarios generales a los modelos entregados		n/a							
1	Uso de la plantilla APB	X								
2	Nombres de archivo correctos	X								
3	Subdivisión de archivos de modelos correcta	X								
4	Capas FAA y worksets usados correctamente	X								
5	Capas CDDT usadas correctamente	X								
6	Capas y worksets no modificados/añadidos	X								
3 CONTENIDO DEL MODELO										
0	Comentarios generales al contenido del modelo		n/a							
1	Se han modelado todos los elementos de diseño	X								
2	Sistemas como redes conectadas	X								
3	Estilos de la APB empleados	X								
4	Elementos modelados correctamente	X								
5	Objetos AEC nombrados correctamente	X								
6	Coordinación espacial	X								
7	Modelo reconciliado	X								
8	Tablas	X								
4 ACTIVOS										
0	Comentarios generales a los activos		n/a							
1	Todos los activos identificados	X								
2	Toda la información de Diseño de Activo completa	X								
3	Tablas de información de objetos FAA	X								
4	Property sets completos (en especial activos)	X								
5 ARCHIVOS/VISTAS DE PÁGINA Y PLANOS										
0	Comentarios generales a los planos		n/a							
1	Número de planos									
2	Plantilla APB empleada	X								
3	Archivos y hojas de planos nombradas correctamente									
4	Numeración de planos									
5	Nomenclatura de planos									
6	Información en cartela correcta	X								
6 ANOTACIONES										
0	Comentarios generales a las anotaciones		n/a							
1	Estilos de texto estándar, uso de X, Y, Z en Arial Opaco									
2	Estilos de cota estándar: dos únicos estilos									
3	Símbolos estándar APB									
4	Tipos de Línea	X								
5	Colores	X								
6	Grosos de línea	X								
7	Todos los elementos del modelo correctamente etiquetados	X								
7 LINKS Y GESTIÓN DE MODELO										
0	Comentarios generales		n/a							
1	Modelo purgado completo									
2	Warnings y errores revisados									
3	Links sin uso eliminados									
4	Vistas WIP eliminadas (progreso >=60%)									
5	Chequeo de los estándares									

Figura 14. Vista preliminar de la tabla de verificación interna de la APB

7.2.5 Revisión de interferencias y coordinación espacial

Los consultores de diseño deberán estar preparados para acomodar reuniones de coordinación quincenales que comiencen antes del nivel de desarrollo de proyecto del sesenta por ciento (60%) sobre el entregable de diseño para resolver conflictos de modelos.

La APB podrá proveer al Consultor o Contratista de la información existente en modelos BIM de las diferentes zonas, ámbitos, disciplinas y subdisciplinas de interés para el contrato, en su caso. Será responsabilidad del Consultor o Contratista el manejo de dicha información y proveer de las herramientas necesarias para su correcta inclusión en el proceso de diseño y coordinación.

Se seguirá el siguiente flujo de trabajo:

1. El equipo de diseño proporcionará un informe de detección de conflictos antes de cada reunión de coordinación. Los informes se generarán utilizando la plataforma Autodesk BIM 360 Glue © o similar suministrada por la APB.
2. Los informes de enfrentamientos se ejecutarán para todas las disciplinas. El informe de análisis de conflictos se generará por el Coordinador de Diseño BIM que implica la inspección de cada colisión individual y la documentación, guardando los puntos de vista apropiados.
3. El Consultor de diseño o Contratista revisará el informe de detección de conflictos antes de la reunión semanal y llegarán preparados para abordar las colisiones no resueltas de manera constructiva.
4. Las colisiones se mantendrán al mínimo y la APB evaluará la tolerancia aceptable en cada caso.
5. El Consultor de diseño o Contratista deberá publicar modelos actualizados en el sitio CDE del proyecto (en base a la plataforma Glue o similar) al menos una vez por semana, antes del análisis de detección de conflictos realizado por el Coordinador de diseño BIM según el BEP.
6. Los Consultores o Contratistas deberán colaborar entre sí para resolver conflictos básicos fuera de las reuniones semanales de Coordinación. Las reuniones semanales de Coordinación se llevan a cabo para abordar áreas difíciles que no se pueden coordinar entre las múltiples disciplinas por ellos mismos.
7. Los modelos que se utilicen para la detección de colisiones se exportarán desde la vista 3D de exportación de Autodesk BIM 360 Glue© empleando las plantillas BIM de la APB y mostrarán el proyecto en su estado final cuando se empleen fases.
8. El modelo de coordinación debe incluir, como mínimo los elementos de modelado según los requisitos de modelado especificado por este documento y el LOD.
9. Las resoluciones a los conflictos BIM deben incorporarse al modelo en menos de diez (10) días hábiles.

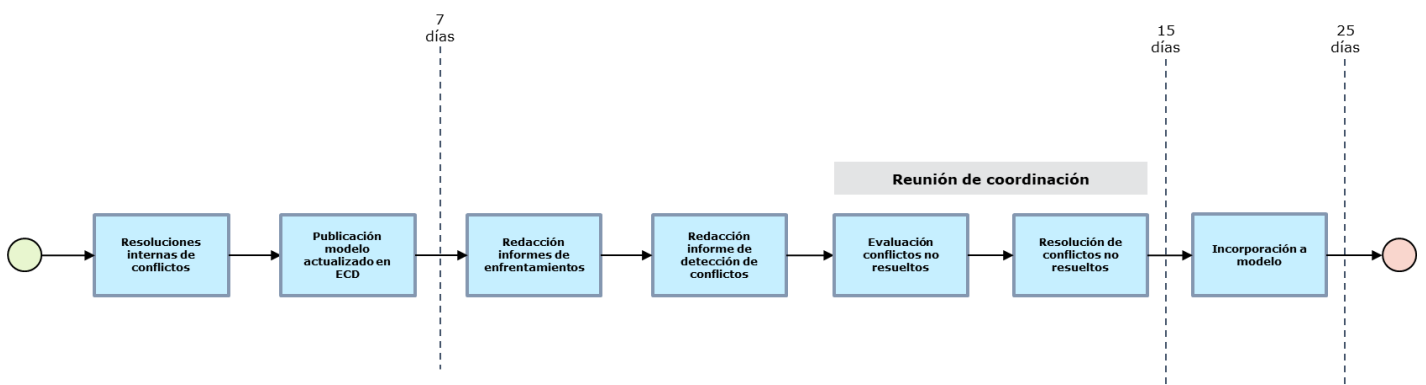


Figura 15. Mapa de procesos de revisión de interferencias y coordinación espacial

7.2.6 Matriz de interferencias

Se establece una estrategia basada en una jerarquía de detección de colisiones, estableciendo tres niveles de gravedad.

Nivel A: Colisiones que provocan la eliminación o modificación de la posición del elemento e implica el re-cálculo de sistemas completos o parciales. Otros elementos del sistema podrán verse modificados, como por ejemplo elementos estructurales.

Nivel B: Colisiones que provocan la eliminación o modificación de la posición del elemento afectando a otros elementos de este o distinto modelo, pero sin recalcular ningún sistema de forma parcial o total. Se incluyen igualmente

elementos que puedan afectar a los criterios estéticos o de funcionalidad de otros elementos.

Nivel C: Colisiones que provocan la eliminación o desplazamiento de este elemento, sólo afectando al modelo al que pertenece y no al resto.

Con carácter general, se dará solución primero a las colisiones de mayor prioridad, A, a las de menor prioridad, B y C sucesivamente.

A continuación, se proporciona una plantilla general con los niveles de gravedad para cada uno de los elementos que conformen los modelos BIM de la APB (Ver **Anexo 8: Matriz de Colisiones**). No obstante, se deberá especificar en el BEP si se mantiene dicha clasificación o si se decide particularizarla para adecuarse a las necesidades del proyecto.

The matrix is a lower triangular grid where each cell contains a letter (A, B, or C) representing the severity of a collision between two elements. The elements are listed on the left side of the grid, grouped into four main categories: Estructura, Instalaciones, Acabados, and Mobiliario. The diagonal elements are 'A', indicating self-collisions. The grid is partially obscured by a large orange watermark.

Figura 16. Matriz de interferencias



Anejo 01:

Usos BIM

Documento de Especificaciones Técnicas BIM de APB

Revisado: Q4 2021

Definición de Usos BIM	3
Descripción de Usos BIM	6
Información Centralizada	6
Diseño y visualización 3D.....	7
Documentación 2D.....	8
Georreferenciación y localización de los modelos	9
Coordinación 3D y gestión de colisiones	10
Mediciones.....	11
Simulaciones Constructivas	12
Infografías y recorridos virtuales	13
Logística y acopios	14
Seguimiento de obra.....	15
Representación de obra ejecutada.....	16
Inventariado	17
Gestión de espacios	18
Mantenimiento y explotación.....	18
Alimentación de sistema de gestión.....	19
Seguridad de la información.....	20

Definición de Usos BIM

Como es conocido, existe ingente literatura relativa a la definición y nomenclatura de los usos BIM: (Universidad de Pensilvania, 2013), (BIME Initiative, s.f.), entre muchas otras

Para la redacción de este documento, se ha decidido partir de la definición de la Guía BIM de Puertos del Estado, por su relación directa a la actividad de la APB, donde se establece la definición de los usos BIM como *“aquellas actividades basadas en los modelos BIM que son necesarias para la ejecución completa de un contrato”*. De este modo, se alinea la definición con los criterios asignados en la Guía de Implantación BIM de UPenn, y se huye voluntariamente de nomenclaturas deterministas o términos simplistas tales como “4D”, “5D”, o semejantes, los cuales pueden llevar a error e interpretación.

Los usos BIM definen, por tanto, una parte importante del alcance de los modelos BIM, indicando el motivo de la generación de los modelos. Con su empleo, se consiguen los objetivos BIM del encargo y de la APB y, para su correcta ejecución, es necesario establecer unos requisitos para los modelos BIM. A lo largo de este Documento de Especificaciones Técnicas BIM, se exponen tanto los distintos requisitos necesarios para la consecución de los usos y, por tanto, de los objetivos BIM como los criterios básicos de evaluación en la consecución de los mismos.



Figura 1. Relación entre Objetivos, Usos BIM y Requisitos

En primer lugar, es vital determinar cuáles son los usos BIM que se aplicarán en los proyectos de la APB. Si bien en cada referencia se identifican unos usos distintos con ligeras variaciones entre ellas, se ha mantenido el listado de usos definido para el Sistema Portuario por la Guía BIM de Puertos del Estado y que se enumeran a continuación.

Dado que el proyecto pasará por varias fases durante su ciclo de vida, los usos BIM dependerán de la fase en el que se encuentre. Las fases se han agrupado en tres principales, si bien corresponden cada una de ellas a diferentes subfases del proyecto completo (Royal Institute of British Architects, 2013). Se asocia de este modo los usos a cada una de las fases de proyecto.

Tabla 1. Usos BIM detectados para la aplicación de la metodología BIM en la APB

Usos BIM	Diseño			Construcción			Conservación y Mantenimiento	
	Estrategia inicial	Preparación y pliego	Diseño conceptual	Coordinación espacial	Diseño técnico	Fabricación y construcción	Entrega y licencias	Uso y explotación
GESTIÓN DE INFORMACIÓN								
Información Centralizada		●			●			●
AUTORÍA DE DISEÑO								
Diseño y modelización 3D		●			●			●
Documentación 2D		●			●			●
COORDINACIÓN								
Coordinación 3D y gestión de colisiones		●			●			●
Georreferenciación y localización de los modelos		●			●			●
EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN								
Mediciones		●			●			
Simulaciones constructivas		●			●			
Infografías y recorridos virtuales		●			●			●
OBRA Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS								
Logística y acopios					●			
Seguimiento de obra (producción y certificación)					●			
Representación de obra ejecutada (As Built)					●			●
GESTIÓN Y MANTENIMIENTO								
Gestión de espacios					●			●
Inventariado					●			●
Mantenimiento y explotación								●
Alimentación de sistema de gestión								●

En el Pliego de cada contrato en particular, se indicarán cuáles de estos usos son de aplicación obligatoria y cuales son opcionales. Posteriormente, cuando se redacte el Plan de Ejecución BIM (BEP), se deberá especificar los responsables del cumplimiento de cada uno de los usos BIM específicos del contrato, distinguiendo según la fase de aplicación de cada uno de ellos.

Por último, quedará reflejado en el BEP la relación entre los usos BIM escogidos para el encargo y la manera en que se quieren obtener los entregables.

Se definen a continuación cada uno de los usos descritos, detallando sus particularidades, objetivos y requisitos necesarios para su correcta ejecución. Se incluyen igualmente los compromisos que deberán adquirir los adjudicatarios de contratos de la APB para la correcta ejecución de cada uso BIM.

Descripción de Usos BIM

Información Centralizada

Los modelos BIM se emplearán como la única fuente estandarizada y centralizada de la información generada en cada una de las fases del activo. Se pretende que la transferencia de información desde la fase de diseño hasta la fase de conservación y mantenimiento sea coherente y uniforme asegurando la trazabilidad de la información, la replicabilidad de procesos y la coherencia en los entregables.

La Guía BIM de Puertos del Estado establece los objetivos de la aplicación de este uso BIM y requisitos obligatorios para su consecución. Se definen asimismo los resultados obtenidos tras la ejecución de este uso:

Tabla 2. Objetivos de Uso BIM "Información Centralizada"

Objetivos de Uso BIM generales
Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo
Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación
Centralización de la información
Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación
Objetivos de Uso BIM específicos
Establecimiento de un protocolo de actualización de la información.
Reducción de costes horarios gracias a flujos de información procedentes de modelos de información centralizados.
Recursos Necesarios
Repositorio común de información estructurado y organizado o ECD (Entorno Común de Datos)
Sistema ordenado de set de propiedades común a todos los elementos
Sistema estandarizado de vinculación de información generada durante la obra a los elementos de los modelos
Resultado/Editable
Información y modelos de información centralizados, únicos y trazables.
Entregables basados en modelos de información inequívocos
Valoración
Validación de modelos por checklist de fases
Validación de mapas de archivos
Validación de mapas de procesos de nivel 1
Validación de sets de propiedades en función del set de la Guía BIM de Puertos del Estado

Diseño y visualización 3D

Tiene por objetivo la generación de modelos BIM que contendrán la información más relevante del activo para favorecer la revisión del diseño, la visualización del avance de los trabajos y el sistema de producción de información del proyecto.

Con ello, se conseguirá una mejor comprensión de los procesos y mayor anticipación en la toma de decisiones, teniendo en cuenta la integración con la información que debe estar presente en la fase de explotación y mantenimiento.

Los objetivos, requisitos y resultados de la aplicación de este uso se definen a continuación siguiendo lo establecido por la Guía BIM de Puertos del Estado.

Tabla 3. Objetivos de Uso BIM "Diseño y visualización BIM"

Objetivos de Uso BIM generales
Proporcionar soporte en la toma de decisiones
Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo
Objetivos de Uso BIM específicos
Mejora en la adopción de sistemas constructivos industrializados
Mejora en la incorporación de sistemas e información de fabricantes
Adopción de un nivel de detalle coherente que aporte valor
Mejora en la definición de proyecto
Recursos Necesarios
Software de modelado, para la realización de los modelos tridimensionales
Software de visualización, para el chequeo de los modelos y mejorar la toma de decisiones
Resultado/Editable
Modelo tridimensional de información por especialidad.
Óptima visualización de elementos del diseño y por tanto mejora en la toma de decisiones.
Entregables basados en modelos de información inequívocos
Evaluación
<u>Modelado.</u> Se detallarán los diferentes programas, su uso, y sus interrelaciones en un mapa de software, incluyendo al menos:
<ul style="list-style-type: none"> • Programas de modelado de Obra Civil • Programas de modelado de Obra Lineal y trazado • Programas de modelado de detalle • Programas de modelado de información para la fabricación • Programas de modelado libre
<u>Visualización y chequeo visual.</u> Se detallarán los diferentes programas, su uso, y sus interrelaciones en un mapa de software, incluyendo al menos:
<ul style="list-style-type: none"> • Programas de visualización de arquitectura • Programas de visualización e integración de modelos de disciplinas • Programas de visualización de IFCs y visores (gratuitos o propietarios)
Se detallarán los procesos de diseño, modelado, y toma de decisiones en un mapa de procesos de nivel 1.

Documentación 2D

Con carácter general, se fomentará desde la APB que la generación de planos sea exclusivamente a través o en base a los modelos BIM, una vez coordinados y verificados –esto es, libres de interferencias relevantes o errores propios en archivos, con el fin de garantizar la coherencia, trazabilidad, fiabilidad y unicidad de información.

No obstante, se permitirá que haya información de detalle obtenida desde medios CAD no proveniente de los modelos BIM. Los criterios de definición y presentación que la documentación 2D deberá cumplir se presentan en el Documento de Requerimientos BIM de la APB.

Los objetivos, requisitos y resultados de la aplicación de este uso siguiendo lo establecido por la Guía BIM de Puertos del Estado son los siguientes.

Tabla 4. Objetivos de Uso BIM "Documentación 2D"

Objetivos de Uso BIM generales
Proporcionar soporte en la toma de decisiones
Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo
Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación
Recursos Necesarios
Software de modelado BIM
Software de coordinación
Resultado/Editable
Documentación gráfica 2D procedente de un modelo 3D validado de cada disciplina del proyecto.
Evaluación
Trazado correcto de la documentación 2D.
<u>Verificación</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de la documentación 2D permitida. • Verificación de la documentación 2D en base a modelos y embebida. • Verificación de la documentación 2D permitida, externa a los modelos.

Georreferenciación y localización de los modelos

Este uso se basa en la correcta georreferenciación de los modelos en base al sistema de coordenadas propuesto y facilitar la identificación del Puerto y Zona en el que se desarrolla el proyecto para su correcta integración en las bases y sistemas de Información Geográfica (GIS) de la APB. Se busca asimismo facilitar la integración actual y futura de los modelos BIM con dichos sistemas.

Los requisitos y resultados de la aplicación de este uso se indican en la tabla a continuación.

Tabla 5. Objetivos de Uso BIM "Georreferenciación y localización de modelos"

Objetivos de Uso BIM generales
Garantizar la coherencia en la documentación
Objetivos de Uso BIM específicos
Inserción de los modelos y coordinación con el sistema de geoposicionamiento de la APB
Recursos Necesarios
Software de modelado 3D
Software GIS
Resultado/Editable
Modelos 3D perfectamente posicionados y georreferenciados.
Modelos perfectamente insertados y vinculados al sistema de georreferenciación de la APB.
Evaluación
Geoposicionamiento de los modelos
Rápida identificación del puerto, zona y ámbito que alberga el modelo BIM
Empleo del sistema de coordenadas establecido
Inclusión de los parámetros de geolocalización de la APB

Coordinación 3D y gestión de colisiones

Este uso consiste en emplear los modelos BIM para la correcta coordinación entre los agentes intervinientes en el contrato e identificar las interferencias y colisiones entre los elementos de modelos de disciplina entre sí o en base a la combinación, superposición, o integración de distintos modelos que puedan ser susceptibles de generar errores o impactos negativos durante el proceso de construcción. Se pretende de este modo detectar y corregir posibles errores con anterioridad al comienzo del proceso de obra.

Con ello, se pretende asegurar que todos los distintos modelos BIM están bien posicionados y ejecutados para evitar conflictos críticos en la fase de construcción, en base al establecimiento de un análisis crítico y de prioridades.

En el documento de Requerimientos BIM de la APB, se define la plantilla básica de interferencias que será utilizada para la gestión de dichas interferencias y colisiones durante la producción, gestión, y seguimiento de los proyectos encargados por la APB.

Los objetivos, requisitos y resultados de la aplicación de este uso se especifican en la tabla siguiente:

Tabla 6. Objetivos de Uso BIM "Coordinación 3D y gestión de colisiones"

Objetivos de Uso BIM generales
Proporcionar soporte en la toma de decisiones
Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo
Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo
Recursos Necesarios
Software de modelado 3D
Software de revisión del modelo
Resultado/Editable
Modelos 3D perfectamente posicionados y coordinados con el resto de las disciplinas.
Evaluación
Validación del número y nivel de colisiones en el modelo

Mediciones

Este Uso BIM tiene como objetivo emplear el modelo BIM para ofrecer mediciones de proyectos con una precisión razonable y proveer de información estimada en base a modelos para inducir y/o prever impactos en presupuestos garantizando la trazabilidad y coherencia en todos los proyectos y en las transformaciones y modificaciones que éstos puedan sufrir.

Serán admisibles en todo caso, software de control presupuestario que permita su exportación a formatos no cerrados, así como el uso de herramientas de ofimática que sean capaces de generar listados de mediciones completos y correctos. De este modo se pretende fomentar el uso de software abierto y la interoperabilidad de procesos e información, evitando forzar la adquisición y el empleo de software propietario. Cada licitador podrá determinar los procesos de extracción de información del modelo de acuerdo con las indicaciones anteriores y en cumplimiento de los protocolos de modelado para mediciones.

Los objetivos, requisitos y resultados de la aplicación de este uso son los siguientes.

Tabla 7. Objetivos de Uso BIM "Mediciones"

Objetivos de Uso BIM generales
Proporcionar soporte en la toma de decisiones
Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo
Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones
Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo
Objetivos de Uso BIM específicos
Racionalizar los costes
Facilitar las comparativas de precios
Determinar los criterios de discernimiento de los objetos a considerar en el modelo
Estructurar, homogeneizar y estandarizar la extracción de mediciones del modelo
Recursos Necesarios
Software de estimación basado en modelos
Software de modelado 3D
Bases de precios
Software de revisión del modelo
Resultado/Editable
Modelos 3D preparado con la codificación de las diferentes partidas del presupuesto y códigos de coste. (Modelo 5D).
Protocolo de modelado adaptado por fase de proyecto
Evaluación
Adecuación del protocolo de modelado a los requerimientos de extracción de mediciones del proyecto en cada fase.
Definición del modelo y cada uno de sus elementos.
Uso de los sistemas de codificación propuestos.

Simulaciones Constructivas

En caso de requerirlo, se deberá desarrollar un modelo faseado, a partir del modelo existente tridimensional junto con una nueva dimensión temporal, de cara a visualizar y revisar procesos y métodos constructivos con el propósito de identificar obstáculos potenciales, defectos de diseño, retrasos, problemas logísticos y los sobrecostos asociados a todos ellos.

Podrá especificarse, en base al tipo de proyecto, qué fases deberán emplearse en el modelo nativo, y las consideraciones a tener en cuenta por el contratista para la inclusión de infraestructura o activos ya existentes, así como otros que puedan ser sometidos a afectaciones, tales como modificaciones o demoliciones.

Tabla 8. Elementos demolidos, parcialmente demolidos, modificados y sin modificar por fase de proyecto

	Fase demolição parcial	Fase demolição total	Fase de proyecto	Fase existente
Elementos 100% demolidos		Aplica		
Elementos parcialmente demolidos	Aplica			
Elementos a modificar exclusivamente			Aplica	
Elementos sin modificación				Aplica

Asimismo, la APB podrá requerir la integración de la planificación del proyecto y el modelo BIM sobre una plataforma de software que permita dicha funcionalidad. En este caso, se especificarán los tipos de archivo admisibles y los campos mínimos importables que han de contener dichos archivos para su representación en la plataforma mencionada, así como el mapeo, en su caso, a las variables propias del programa de integración.

De este modo, se establecen los siguientes objetivos, requisitos a cumplir y entregables para la correcta ejecución de este uso.

Tabla 9. Objetivos de Uso BIM "Simulaciones constructivas"

Objetivos de Uso BIM generales
Proporcionar soporte en la toma de decisiones
Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo
Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo
Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo
Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones
Incrementar la seguridad de los procesos constructivos
Recursos Necesarios
Software de planificación
Software de modelado BIM
Software de integración con planificación
Resultado/Editable

Modelo 3D con la planificación integrada, asociando tareas a elementos del modelo. Animación del modelo 4D

Evaluación

Verificación de la secuenciación de las tareas.

Verificación del camino crítico.

Verificación de la presencia y corrección de las fases de trabajo e identificación en fases de activos existentes y sus afectaciones.

Infografías y recorridos virtuales

Este uso tiene como objetivo la obtención de representaciones realistas para apoyar la toma de decisiones y para fines comerciales. Se incluye el uso de tecnologías como VR (Realidad virtual) y AR (Realidad Aumentada).

Tabla 10. Objetivos de Uso BIM "Infografías y recorridos virtuales"

Objetivos de Uso BIM generales

Proporcionar soporte en la toma de decisiones

Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo

Incrementar la seguridad de los procesos constructivos

Recursos Necesarios

Software de renderización

Resultado/Editable

Infografías y/o video en realidad virtual y/o aumentada.

Logística y acopios

Este Uso BIM tiene como objetivo la optimización de recursos y la reducción de errores de ejecución y planeamiento en fase de construcción a través del empleo del modelo BIM para visualizar y gestionar stocks, maquinaria, zonas de acopio, o el acceso y movimiento de vehículos en obra.

Los objetivos, requisitos a cumplir y entregables se definen a continuación.

Tabla 11. Objetivos de Uso BIM "Logística y acopios"

Objetivos de Uso BIM generales
Proporcionar soporte en la toma de decisiones
Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo
Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones
Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación
Recursos Necesarios
Software de planificación
Software de modelado BIM
Plataforma de integración
Resultado/Editable
Modelo 3D con la gestión integrada de espacios en obra y colocación de la maquinaria y/o medios auxiliares a emplear.
Evaluación
Inclusión en el modelo de los espacios de acopio, movimientos de máquinas, medios auxiliares y zonas determinantes para la ejecución de la obra. Verificación de sus fases.

Seguimiento de obra

El modelo BIM se podrá emplear para controlar el avance de obra, realizar las mediciones de los elementos ejecutados, almacenar la información del proceso de calidad y seguridad en el trabajo o servir como herramienta de control para la dirección facultativa.

Este Uso BIM sigue las especificaciones de la Guía BIM de los Puertos del Estado sin ser necesarias consideraciones adicionales. En caso de discrepancia de este punto con dicha guía, se seguirán las especificaciones de la Guía BIM de Puertos del Estado.

Tabla 12. Objetivos de Uso BIM "Seguimiento de Obra"

Objetivos de Uso BIM generales
Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo
Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo
Incrementar la seguridad de los procesos constructivos
Facilitar la gestión del edificio y/o infraestructura acabada
Recursos Necesarios
Software de planificación
Software de revisión de modelos
Software de extracción de mediciones y presupuestos
Resultado/Editable
Modelo 3D con la información no gráfica asociada necesaria para el seguimiento.
Evaluación
Verificación de la información no gráfica necesaria. Modificación del modelo en obra durante el progreso de la misma por indicación de la dirección facultativa.
Verificación del LOD previo al As-Built (representación de obra ejecutada)
Inclusión de elementos de seguimiento y seguridad en el modelo. Corrección de los mismos.

Representación de obra ejecutada

Este uso es derivado de los anteriores, puesto que consiste en la recopilación de toda la información utilizada durante los procesos previos.

Tras la finalización de la fase de ejecución de obra se obtendrá un modelo único con toda la información de diseño y de la obra actualizada aprobada por la dirección facultativa en base a las modificaciones de proyecto aprobadas con la APB y en cumplimiento de lo establecido por la LOE. El modelo nativo se considerará, en todo caso, un entregable.

Tabla 13. Objetivos de Uso BIM "Representación de obra ejecutada"

Objetivos de Uso BIM generales
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación
Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación
Recursos Necesarios
Software de modelado 3D
Resultado/Editable
Modelo 3D con la información actualizada de diseño y la construcción.
Evaluación
Control del LOD de los elementos
Control de la coordinación de los modelos
Inclusión de los modelos de máquinas y activos inventariables con LOI especificado. Especificable en el BEP.

Inventariado

Es de gran importancia para la APB el Uso BIM de Inventariado. En este uso, el modelo se emplea como base de datos para controlar y gestionar la información de activos de una infraestructura. La información de los elementos del modelo afectados por este uso seguirá lo indicado en el documento de Requerimientos BIM de la APB.

La Guía BIM de Puertos del Estado establece los objetivos, requisitos a cumplir y entregables aplicables a este uso, sin detrimento de los Usos BIM específicos de la APB, que se incluyen en la siguiente tabla.

Tabla 14. Objetivos de Uso BIM "Inventariado"

Objetivos de Uso BIM generales
Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación
Objetivos de Uso BIM específicos
Unificar la información de los activos inventariables en el modelo BIM
Utilizar e implementar el sistema de codificación de activos inventariables en los elementos especificados.
Recursos Necesarios
Software de modelado 3D
Resultado/Editable
Modelo 3D con la información actualizada del inventario
Evaluación
Verificación y validación de los campos de información de los elementos y activos.
Uso del sistema de codificación de la APB

Gestión de espacios

Este Uso BIM pone el foco sobre la descripción de los espacios y su gestión en la fase de explotación del activo inmobiliario, a través del empleo del modelo BIM para visualizar y gestionar espacios, equipamientos y stocks.

Los objetivos, requisitos a cumplir y entregables se definen a continuación.

Tabla 15. Objetivos de Uso BIM "Gestión de Espacios"

Objetivos de Uso BIM generales
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación
Recursos Necesarios
Software de planificación
Software de modelado 3D
Resultado/Editable
Modelo 3D con la gestión de espacios integrada, asociando espacios a elementos del modelo.
Evaluación
Correcta definición geométrica y contextual de los espacios y habitaciones del modelo BIM.
Presencia de campos de información en los elementos a gestionar que permitan identificar su localización en un activo en base a espacios y/o habitaciones.
Determinación de grupos de activos para la gestión de los mismos (por ejemplo, sprinklers en una habitación)

Mantenimiento y explotación

Con este uso, se incluye la información necesaria en el modelo tridimensional para el control y planificación del mantenimiento y equipamiento de un activo durante su vida útil. Es un Uso BIM complementario a los dos anteriores, "Inventariado" y "Gestión de Espacios". Se distingue asimismo por incluir información específica sobre el ciclo de vida de los elementos, la cual será determinada en el AIR adjunto a cada BEP de proyecto y protocolarizada en el documento YYY.

Tabla 16. Objetivos de Uso BIM "Mantenimiento y explotación"

Objetivos de Uso BIM generales
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación
Recursos Necesarios
Software de modelado 3D
Resultado/Editable
Modelo 3D con la información actualizada de mantenimiento y equipamiento

Alimentación de sistema de gestión

Se verificará que la información del modelo sea traspasable y alimente a los sistemas internos de gestión, conservación y mantenimiento de activos de la APB (GMAO).

Con este fin, el adjudicatario del contrato se comprometerá a implementar la estructura de datos desarrollada por la APB para realizar correctamente la transferencia de información.

Para ello, a cada elemento se le asignará un código único de identificación para su mapeado en POSIDONIA y ROSMIMAN, respectivamente. Dicho código único irá asimismo asociado a un identificador único del elemento BIM, que será a su vez empleado para cruzar la información en todas las plataformas.

Tabla 17. Objetivos de Uso BIM "Alimentación de sistema de gestión"

Objetivos de Uso BIM generales
Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación
Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación
Recursos Necesarios
Software de diseño
Software de Sistema de Información Geográfico (SIG)
Software de gestión de activo (GMAO)
Resultado/Editable
Modelo de información tratada y preparada para alimentación de los sistemas de gestión, conservación y mantenimiento.
Verificación
Empleo de los sistemas de codificación de activos de la APB.
Empleo de los sistemas de codificación e identificación de activos para GMAO de la APB.
Uso y adopción del código único
Determinación de dichos sistemas de codificación y empleo de los campos de información (parámetros) tal como se determina en este punto.

Seguridad de la información

Este Uso BIM no está generalmente considerado como tal. Sin embargo, debido al incremento en el flujo de información de proyectos y el número de agentes participantes en los mismos, se convierte en un uso crucial. Deberá reflejar la complejidad del flujo de información, así como los responsables de su mantenimiento, el control de los accesos, la localización física de la misma, y la preservación de dicha información en el tiempo, así como un plan de mantenimiento. En este sentido se velará por la adopción del Esquema Nacional de Seguridad.

Tabla 18. Objetivos de Uso BIM "Seguridad de la información"

Objetivos de Uso BIM generales
Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo
Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación
Recursos Necesarios
Definición de arquitectura de sistemas
Acceso y definición del CDE y los entornos locales
Resultado/Editable
Proceso de gestión de información que asegure su control y posesión por parte de la APB
Verificación
Empleo de un CDE que permita que los modelos residan en hardware de la APB
Empleo de un protocolo de seguridad de acceso virtual y físico a la información
Definición de un protocolo de mantenimiento de la información.



Anejo 02:

Nomenclatura de Archivos

Documento de Especificaciones Técnicas BIM de APB

Revisado: Q1 2022

Índice de contenidos

Criterios de Nomenclatura.....	3
Metodología de Nomenclatura	3
Generación del identificador de documento origen.....	9
Documentos generados por el licitador.....	10
Documentos transversales del adjudicatario	10

Criterios de Nomenclatura

El sistema de codificación de archivos de la APB aplicará sobre todos los entregables especificados por fases de proyecto. Se diferenciarán no menos de los siguientes campos:

- **Licitación:** número de contrato.
- **Puerto:** código que identifique el puerto objeto de la licitación.
- **Zona:** código que identifique, dentro del puerto, si la zona de actuación es marítima, terrestre u otra.
- **Tipología / Ámbito:** tipología del proyecto objeto del contrato o ámbito de actuación dentro de la zona
- **Actuación / Subámbito:** código para identificar la actuación dentro del proyecto o subámbito dentro del ámbito
- **Tipo de proyecto:** código que identifique el tipo de proyecto objeto del contrato, pudiendo ser obra nueva, rehabilitación, mantenimiento, demolición.
- **Fase:** fase del ciclo de vida.
- **Disciplina:** disciplina originadora de la información del archivo.
- **Subdisciplina:** subdisciplina originadora de la información del archivo.
- **Tipo de entregable:** identificación de si se trata de un modelo BIM, un plano, una memoria, etc.
- **Descriptor del archivo:** breve descripción del archivo, si fuese necesario.

Metodología de Nomenclatura

A continuación, se muestran los campos que componen el Sistema de codificación de Archivos de la APB. Con carácter general, la nomenclatura para cada uno de los campos anteriores seguirá estas especificaciones:

- No se emplearán caracteres especiales, espacios de ningún tipo, ni puntos, excepto los explícitamente permitidos ("_", "-"), con el uso que se establece.
- No se emplearán tildes ni caracteres no
- Se empleará la escritura "CamelCase".
- En cualquier caso, si alguno de los campos no es conocido o no aplica, se rellenará de todos modos con tantos caracteres "X" como debiera tener dicho campo. En el caso de ser el descriptor de archivos derivados, el número de caracteres a emplear será cuatro (4).
- Cada uno de los campos irá separado mediante el carácter de separación "_".

Licitación

Se tienen los siguientes formatos:

- **XXYYYY** - seis (6) caracteres, donde:
 - o XX es el literal PO (indica que el tipo de contrato es de Obra),
 - o YYYY será el número de la licitación, consistente en cuatro (4) cifras sin separar por ningún literal.
 - o Ejemplo: la licitación P.O. 98.17 se leerá "PO9817".
- **XXYYYYZ** – siete (7) caracteres, donde:
 - o XX es el literal PO (indica que el tipo de contrato es de Obra),
 - o YYYY será el número de la licitación, consistente en cuatro (4) cifras sin separar por ningún literal.
 - o Z será un opcional alfabético, que se incluirá si el nombre de la licitación así lo requiere.
 - o Ejemplo: la licitación P.O. 1085-G se leerá "PO1085G".
- **XYZZZZ** – siete (7) caracteres, donde:

- X es el literal E (indica que el tipo de contrato es de Servicios)
- YY es el número de secuencia del contrato
- ZZZZ es el número de licitación, consistente en cuatro (4) cifras sin separar ningún literal.
- Ejemplo: la licitación E17-0177 se leerá "E170177".

Puerto

Representa el puerto objeto de la licitación. Se distinguirá entre los puertos administrados por la APB, con los siguientes literales de un (1) carácter:

- Puerto de Palma (Port de Palma): "P"
- Puerto de Mahón (Port de Maó): "M"
- Puerto de la Savina (Port de la Savina): "F"
- Puerto de la Alcudia (Port d'Alcúdia): "A"
- Puerto de Ibiza (Port d'Eivissa): "E"
- Señales Marítimas: "S"

Zona

Se describirá con un literal de dos (2) caracteres, de acuerdo a la siguiente lista:

- Espacio terrestre o de tierra (Zona I): "TR"
- Espacio de agua o marítimo (Zona II): "MR"
- Espacio de reserva (si aplica): "RS"
- Espacio no portuario, de integración puerto-ciudad: "IN"

Tipología/Ámbito de la actuación

Se especificará un campo alfanumérico de dos (2) caracteres de longitud, sin espacios ni caracteres especiales de ningún tipo, de acuerdo a la nomenclatura provista por la APB:

- General: "GR"
- Obra Marítima: "OM"
- Urbanización: "UR"
- Accesos Terrestres: "AT"
- Edificación: "ED"
- Edificación Industrial: "EI"

En caso de no existir o no poder especificar una actuación, previa consulta a la APB en su caso, se usará el literal "XX".

Actuación/Subámbito de la actuación

Se especificará un campo alfanumérico de dos (2) caracteres de longitud, sin espacios ni caracteres especiales de ningún tipo, de acuerdo a la nomenclatura provista por la APB.

- General: "GR"
- 1ª Alineación: "1A"
- 2ª Alineación: "2A"
- Obra Terrestre: "OT"
- Acceso Autovía: "AA"
- Superficies y viales: "SV"
- Nuevas estaciones marítimas: "EM"
- Estado Actual: "EA"

En caso de no existir o no poder especificar una actuación, previa consulta a la APB en su caso, se usará el literal "XX".

Tipo de proyecto

Se define mediante un campo de un (1) carácter alfanumérico que se describe a continuación, con independencia del tipo de expediente –que se indicará en la estructura de carpetas:

- Obra nueva (expediente de obras): "N"
- Rehabilitación (expediente de obras): "R"
- Mantenimiento (pliego de bases, expediente de obras, expediente de redacción de proyecto, contratos menores): "M"
- Demolición: "D"
- En caso de obras nuevas que impliquen rehabilitación o demoliciones, se empleará el carácter "N" para rellenar este campo.

Fase

Se establecerá mediante un campo de dos (2) caracteres alfabéticos que se establecen continuación:

- Diseño y redacción de proyecto: "PY"
- Construcción y ejecución de las obras: "CO"
- Conservación y mantenimiento: "CM"

Disciplina

Se define la disciplina originadora de la información mediante un campo de dos (2) caracteres alfabéticos. En caso de generar una disciplina no existente en la lista de disciplinas de proyecto, el contratista deberá contactar con la APB, quien deberá proveer la nomenclatura para la disciplina propuesta por el contratista, en caso de aprobación de la misma. En caso contrario, la APB propondrá una disciplina alternativa, que deberá ser empleada por el contratista.

Subdisciplina

Se define la subdisciplina, en caso de requerirlo, mediante un campo de dos (2) caracteres alfabéticos. En caso de generar una subdisciplina no existente en la lista de subdisciplinas de proyecto, el contratista deberá contactar con la APB, quien deberá proveer la nomenclatura para la subdisciplina propuesta por el contratista, en caso de aprobación de la misma. En caso contrario, la APB propondrá una subdisciplina alternativa, que deberá ser empleada por el contratista. En caso de no aplicar, se empleará el literal "XX".

Se presentan a continuación las disciplinas y subdisciplinas, así como la nomenclatura abreviada a emplear en las definiciones de las nomenclaturas de elementos, archivos y carpetas. La Tabla I representa en rojo los valores duplicados de subdisciplinas y/o abreviatura permitidos.

Tabla 1. Disciplinas, subdisciplinas y su nomenclatura abreviada

DISCIPLINA/SUBDISCIPLINA	BATIMETRÍA	BT	Batimetría	Lámina de agua	Infraestructura portuaria construida		
			BT	LA	IB		
	TOPOGRAFÍA	TP	Taquimetría	Topografía	Infraestructura portuaria construida (existente)		
			TQ	TP	IT		
	GEOTECNIA	GE	Estratigrafía	Sondeos	Geofísica		
			ET	SO	GF		

DRAGADOS	DR	Dragado en zanja	Dragado general			
		DZ	DG			
MOVIMIENTO DE TIERRAS	MT	Todo uno	Escolleras	Rellenos	Pedraplen	Enrase
		TU	ES	RL	PE	EN
		Excavaciones	Terraplén			
TRATAMIENTO DEL TERRENO	TT	Columnas de grava	Micropilotes	Columnas de jet grouting	Pilotes	Compactación dinámica
		CG	MI	CJ	PL	CD
		Precargas	Geotextil	Control de asientos		
ESTRUCTURAS	ST	EH	PS	PI	FJ	
		Dique en talud	Dique vertical	Muelle de gravedad	Muelle de pilotes	Muelle pantalla
		DT	DV	MG	MP	PT
		Otras estructuras	Cimentación superficial	Cimentación profunda	Elementos de contención	Estructura vertical
		OS	CS	CP	CO	EV
INSTALACIONES	IN	Electricidad	Abastecimiento de agua	Saneamiento	Fibra	Iluminación
		EL	AA	SM	FB	IL
		Mecánicas	Combustibles	Protección contra incendios	Telecomunicaciones y audiovisuales	Seguridad y anti intrusión
		MC	CM	PF	TE	SG
		Instalaciones especiales	Señalización			
SUPER-ESTRUCTURAS	SE	IE	SN			
		Espaldón	Viga cantil	Viga trasera	Viga longitudinal	Viga transversal
		SP	VC	VT	VL	VR
		Nudo de superestructura	Losa	Muro de cierre	Cimentación vigas y muros	
EQUIPAMIENTO PORTUARIO	EP	NS	LO	CI	VM	
		Bolardos	Aristón de cantil	Defensa	Escalas	Carril de grúa/ffcc
		BL	AC	DF	EC	FC
		Galería de servicios	Tomas	Topera		
EQUIPAMIENTO URBANO	EU	GS	TM	TO		
		Mobiliario	Pilonas	Barreras		
EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL	EI	MB	PN	BR		
		Maquinaria	Puentes grúa	Polipastos		
ARQUITECTURA	AR	MQ	PG	PP		
		Solados	Tabiquería	Fachadas	Carpintería de fachada	Cubierta
		SL	TB	FA	CF	CU
		Carpintería de cubierta	Escaleras y rampas	Acabados verticales	Acabados horizontales	

		CC	ER	AV	AH	
PAVIMENTACIÓN	PA	Relleno en coronación	Bases	Subbases	Pavimento de hormigón	Pavimento bituminoso
		RC	BS	SB	PH	PB
		Pavimento prefabricado	Suelo adecuado	Suelo seleccionado		
		PR	SU	SS		
DRENAJE	DR	Red de drenaje	Obra de drenaje			
		RD	OD			
SERVICIOS AUXILIARES	SA	Red de agua potable	Red de electricidad	Oleoductos	Red de drenaje	
		AP	RE	OL	RD	
DEMOLICIONES	DE	Estructuras de hormigón	Estructuras metálicas	Escolleras	Pavimentos	Rellenos
		HO	ME	ES	PV	RL
		Retirada de tablestacas	Obras de fabrica	Equipamientos	Bordillos	
		RT	OF	EQ	BD	

Tipo de entregable

Se identificará el tipo de entregable en la nomenclatura, distinguiendo con un campo de dos (2) dígitos entre los siguientes:

- Documentación BIM de gestión: "GE"
- Entregable BIM nativo de levantamiento: "LE"
- Entregable BIM nativo de proyecto: "PY"
- Entregable BIM derivado:
 - o Con carácter general, "DE"
 - o Para planos, "PL"
- Documentación derivada: "DD"
- Otros tipos de entregables:
 - o Memoria: "MM"
 - o Anejo: "AN"
 - o Pliego: "PG"
 - o Presupuesto: "PR"
 - o Informe: "IF"
 - o Separata: "SP"
 - o Acta: "AC"
 - o Documentación Vinculada: "DV"
 - o Solicitud de Información: "SI"
 - o Planificación: "PF"
 - o Tablas: "TB"
 - o Modelo BIM: "MB"
- En caso de autorizar la APB la generación de documentación no nativa o no derivada de BIM, se empleará el literal "XX" en cumplimiento de las normas generales de nomenclatura o aquél que en su defecto indique la APB.

Descriptor

Breve descripción del archivo, en un campo libre de no más de diez (10) y no menos de cuatro (4) caracteres alfanuméricos, que describa el contenido del proyecto.

El campo seguirá las siguientes indicaciones:

- El texto no contendrá ningún carácter especial, incluyendo puntos, comas, punto y comas, barras verticales y diagonales, normales o invertidas, comillas, guiones y guiones bajos, entre otros.
- El texto seguirá el formato "CamelCase", que yuxtapone palabras de manera directa siempre con la primera letra de cada una en mayúscula.
- El texto no incluirá tildes ni caracteres como "ç", "@", "#", "~", "€", "¬", "(,)", "=", "¿", "¨", "¨", "¨", "¨", "¨" o similares.
- Ejemplo: "Pavimento"

En caso de ser un archivo derivado de un archivo de modelo o diseño nativo, se añadirá un segundo descriptor de no más de ocho (8) y no menos de cuatro (4) caracteres alfanuméricos de longitud. Este descriptor seguirá las mismas normas y especificaciones que el anterior.

Separador

Todos los campos (incluidos cada uno de los descriptores) irán separados por el carácter de separación "_" (guion bajo).

Ejemplos de nomenclatura

Archivo derivado con todos los datos conocidos:

- Para un archivo de extracción de la planificación desde la plataforma Navisworks y basado en un modelo nativo de estructuras de la remodelación del acceso de vehículos en un subámbito de un ámbito de la zona terrestre del puerto de Mahón, con tipología de acceso terrestre, para la actuación en el acceso de autovía, en fase de proyecto, el archivo quedaría nombrado de la siguiente manera, tal como se muestra a continuación.

PO9817_M_TR_AT_AA_N_PY_ST_EH_PY_RemAcceso_ExpPlan.nwd

Tabla 2. Aplicación de las normas de nomenclatura para un archivo de ejemplo

Licitación	Puerto Objeto de la Licitación	Zona	Tipología	Actuación	Tipo de proyecto	Fase	Disciplina	Subdisciplina	Tipo de entregable	Descriptor1	Descriptor2	Formato
P.O.98-17	Mahón	Terrestre	Accesos Terrestres	Acceso Autovía	Obra Nueva	Proyecto	Estructura	Estructura Horizontal	BIM de proyecto	Remodelación del Acceso	Exportación de la planificación	Navisworks
6-7	7-8	9-10	11-12	13-14	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	26-33	30-41	33-44
PO9817	M	TR	AT	AA	N	PY	ST	EH	PY	RemAcceso	ExpPlan	.nwd
6-7	8-9	11-12	14-15	17-18	19-20	22-23	25-26	28-29	31-32	36-43	41-52	45-56
PO9817_M_TR_AT_AA_N_PY_ST_EH_PY_RemAcceso_ExpPlan.nwd												

Archivo derivado con datos desconocidos:

- Para un archivo nativo de Revit de tratamiento de terreno de la remodelación del acceso de vehículos en una actuación desconocida de un ámbito de la zona marítima del puerto de Palma, de tipología accesos terrestres, en fase de proyecto, el archivo quedaría nombrado de la siguiente manera, tal como se muestra a continuación:

PO9817_P_MR_AMB_XXX_N_PRO_TT_CA_PY_Compactacion_XXXX_.rvt

Tabla 3. Aplicación de las normas de nomenclatura de un archivo de ejemplo sin datos

Licitación	Puerto Objeto de la Licitación	Zona	Tipología	Actuación	Tipo de proyecto	Fase	Disciplina	Subdisciplina	Tipo de entregable	Descriptor1	Descriptor2	Formato
P.O.98-17	Palma	Marítima	Ámbito	Desconocido	Obra Nueva	Proyecto	Tratamiento del Terreno	Control de asientos	BIM de proyecto	Compactación	N/A	Revit
6-7	7-8	9-10	11-12	13-14	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	26-33	30-41	33-44
PO9817	P	MR	AT	XX	N	PY	TT	CA	PY	Compactacion	XXXX	.rvt
6-7	8-9	11-12	14-15	17-18	19-20	22-23	25-26	28-29	31-32	36-43	41-52	45-56
PO9817_P_MR_AT_XX_N_PY_TT_CA_PY_Compactacion_XXXX_.rvt												

Conforme al ejemplo planteado anteriormente, la longitud máxima resultante del nombre del archivo es de cincuenta y seis (56) caracteres, conforme a las reglas de codificación establecidas.

La limitación actual de Windows 10 establece la variable de sistema MAX_PATH de doscientos sesenta (260) caracteres. Por lo tanto, se dispone de hasta doscientos cuatro (204) caracteres para referenciar el directorio.

Generación del identificador de documento origen

En cumplimiento de las disposiciones de la NTI sobre la generación de un identificador de documento origen, y en concordancia con las especificaciones de la metodología BIM y la nomenclatura de archivos propuesta, la APB propondrá el siguiente sistema para los archivos BIM y sus derivados:

- Se generará un código único a partir de los campos Licitación, Puerto Objeto de la Licitación, Zona, Tipología, Actuación, Tipo de Proyecto, Fase, Disciplina, Subdisciplina, Tipo de Entregable, y
 - o no más de siete (7) caracteres del descriptor 1, sin espacios, comas, o cualquier otro tipo de carácter, en caso de no haber descriptor 2.
 - o los primeros cuatro (4) caracteres del descriptor 1 y tres (3) del descriptor 2, en caso de haber descriptor 2.
- En ningún caso podrá el código tener más de treinta (30) caracteres.
- En ningún caso se podrán duplicar nombres. Será responsabilidad del contratista disponer de una base de datos con los identificadores de documentos.
- Este identificador distinguirá entre mayúsculas y minúsculas.

Para los casos anteriores, el resultado sería el siguiente:

- Ejemplo: para el archivo del primer ejemplo anterior, el identificador de documento sería:

PO9817MTRATAANPYSTEHPYRemAExp

- Ejemplo: para el archivo del segundo ejemplo anterior, el identificador de documento sería:

PO9817PMRATXXNPYTTCAPYCompact

El Consultor o Contratista tendrá la responsabilidad de vigilar la unicidad de cada identificador, así como de la observancia de las normas descritas anteriormente.

Documentos transversales del licitador o adjudicatario

Los documentos transversales que formen parte de la oferta en procesos de licitación o elaborados por el adjudicatario y apliquen durante toda la ejecución del proyecto, como el BEP, se podrán nombrar partiendo de una estructura simplificada con respecto a la establecido anteriormente para los entregables del contrato. En este caso, se distinguirán:

- **XXYYYY**: Referencia a la licitación. El mismo campo que para los entregables.
- **Descriptor1**: Breve descripción del archivo, conforme a lo ya establecido respecto de los tipos de caracteres admitidos. Sin limitación a priori de caracteres.

La estructura sería, por tanto:

XXXXXXXX_Descriptor1

Igualmente, se podrá añadir campos adicionales tanto para la licitación o la ejecución del proyecto si fueran de aplicación siendo estos:

- **PE**: En caso de requerirlo, se añadirá un campo adicional solo para aquellos casos donde el ámbito de actuación quede fuera del Puerto de Palma o de las Señales Marítimas de la APB y el presupuesto del contrato supere 600.000€.
- **Descriptor2**: En caso de requerirlo, se podrá añadir un segundo descriptor siguiendo las mismas especificaciones que el descriptor 1.
- **Empresa**: En caso de requerirlo, se podrá añadir el nombre del licitador o unión de licitadores sin limitación a priori de caracteres.
- **AAMMDD**: En caso de requerirlo, se podrá añadir la fecha de entrega del documento.

Cada uno de estos nuevos campos se situaría conforme a la siguiente estructura:

XXXXXXXX_PE_Descriptor1_Descriptor2_Empresa_AAMMDD

Adicionalmente, en la fase de licitación, se podrían añadir campos adicionales en función de la subdivisión del contrato (por lotes o similar). En ese caso, la APB especificará la estructura de los documentos a entregar.



Anejo 03:

Estructura de carpetas

Documento de Especificaciones Técnicas BIM de APB

Revisado: Q1 2022

Índice de contenidos

Estructura de carpetas.....	3
Directorio raíz	3
Árbol de carpetas.....	4

Estructura de carpetas

La APB indicará en los pliegos específicos de licitación como deberá el licitador organizar la documentación que forme parte de la oferta.

Para la correcta organización del CDE interno de la APB durante la ejecución del contrato, se deberá seguir la siguiente estructura de carpetas para la fase de diseño, construcción y mantenimiento.

Directorio raíz

El directorio raíz tendrá la siguiente nomenclatura:

XXYYYY_PPP_AA_NNNNNNNNNN

- Licitación:
 - o XYYYYY - seis (6) caracteres, donde:
 - XX es el literal PO (indica que el tipo de contrato es de Obra),
 - YYYY será el número de la licitación, consistente en cuatro (4) cifras sin separar por ningún literal.
 - Ejemplo: la licitación P.O. 98.17 se leerá "PO9817".
 - o XYYYYYZ – siete (7) caracteres, donde:
 - XX es el literal PO (indica que el tipo de contrato es de Obra),
 - YYYY será el número de la licitación, consistente en cuatro (4) cifras sin separar por ningún literal.
 - Z será un opcional alfabético, que se incluirá si el nombre de la licitación así lo requiere.
 - Ejemplo: la licitación P.O. 1085-G se leerá "PO1085G".
 - o XYYZZZZ – siete (7) caracteres, donde:
 - X es el literal E (indica que el tipo de contrato es de Servicios)
 - YY es el número de secuencia del contrato
 - ZZZZ es el número de licitación, consistente en cuatro (4) cifras sin separar ningún literal.
 - Ejemplo: la licitación E17-0177 se leerá "E170177".
- Puerto de Licitación. Se distinguirá entre los puertos administrados por la APB, con los siguientes literales de un (1) carácter:
 - o Puerto de Palma (Port de Palma): "P"
 - o Puerto de Mahón (Port de Maó): "M"
 - o Puerto de la Savina (Port de la Savina): "F"
 - o Puerto de la Alcudia (Port d'Alcúdia): "A"
 - o Puerto de Ibiza (Port d'Eivissa): "E"
 - o Señales Marítimas: "S"
 - o General: "G"
- Atributo del contrato, tipo de licitación (se generarán los necesarios en función del tipo de contrato):
 - o Expediente de obras: "PR"
 - o Expediente de redacción de proyecto: "PY"
 - o Pliego de bases, "PB"
 - o Contratos menores, "SA"
- Descriptor del contrato, un campo libre de no más de diez (10) y no menos de cuatro (4) caracteres alfanuméricos, que describa el contenido del proyecto.
 - o El campo seguirá las siguientes indicaciones:

- El texto no contendrá ningún carácter especial, incluyendo puntos, comas, punto y comas, barras verticales y diagonales, normales o invertidas, comillas, guiones y guiones bajos, entre otros.
 - El texto no incluirá tildes ni caracteres como “ç”, “@”, “#”, “~”, “€”, “¬”, “(,)”, “=”, “¿”, “”, “*”, “+”, “-” o similares.
- El texto seguirá el formato “CamelCase”, que yuxtapone palabras de manera directa siempre con la primera letra de cada una en mayúscula.

Para un Proyecto de Obras de ampliación del pantalán 1 del puerto de Palma:

Tabla 1. Aplicación de las normas de nomenclatura de directorio raíz para un proyecto

Licitación	Puerto Objeto de la Licitación	Atributo del contrato	Descriptor1
P.O.98-17	Palma	Expediente de Obras	Ampliación del Pantalán 1 del Puerto
6	7	10	14-20
PO9817	P	PR	AmPantalan
PO9817_PLM_PR_AmPantalan			

Árbol de carpetas

El árbol de carpetas, dentro del directorio raíz, seguirá la siguiente estructura basada en el protocolo de AEC (UK) BIM Technology Protocol:

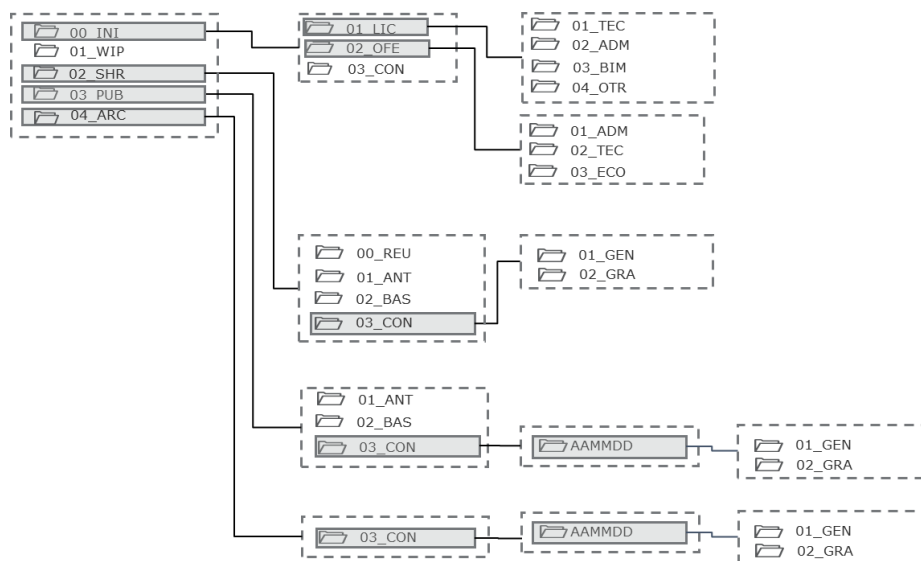


Figura 1. Árbol de carpetas propuesto y pendiente de adaptar por el Consultor o Contratista a las necesidades del proyecto

Donde:

00_INI: Documentación inicial de la licitación distinguiéndose:

- 01_APB: Documentación base proporcionada por la APB a los licitadores, los cuales se podrían dividir en pliegos técnicos, administrativos, documentación BIM (EIR) u otros documentos.
- 02_OFE: Documentación de la oferta del adjudicatario que se podría dividir en administrativa, técnica y económica, o en base a otros criterios que estime oportuno la APB

La APB podrá ver conveniente establecer una división de carpetas diferente en función de las necesidades del contrato.

01_WIP (Trabajo): Documentos de trabajo del adjudicatario. Esta carpeta se deja libre al adjudicatario del contrato para que la emplee y organice como estime oportuno. El adjudicatario podrá incluso no emplear dicha carpeta y usar su CDE para trabajo y coordinación interna.

02_SHR (Compartido): documentos preparados para su validación por los agentes o supervisores del proyecto. En esta carpeta, se tendrían:

- 01_REU: Documentación que se genere de las reuniones que se tengan durante la duración del contrato, por ejemplo, presentaciones, actas de reunión y otros.
02_YYY: Documentación de la fase o subfase previa del contrato.
Por ejemplo, si el contrato versa sobre un proyecto constructivo, se incluiría la documentación del proyecto básico. A menos que la APB especifique lo contrario, únicamente se referencia a la fase o subfase anterior, no a todas las previas existentes. En caso de que no exista una fase o subfase previa, la siguiente carpeta comenzaría en 02.
- 03_ZZZ: Documentación de la fase o subfase que sea objeto del contrato. Se dispondrán de tantas carpetas como fases incluya el contrato:
 - Estudio Preliminar = "PRE" o Anteproyecto = "ANT"
 - Proyecto Básico = "BAS"
 - Proyecto Constructivo / Ejecución = "EJE"
 - Construcción = "OBR"
 - Operación y Mantenimiento = "OYM"
- o La documentación generada se divide en dos grandes grupos, a no ser que la APB estableciera más divisiones. Dentro de cada uno, los archivos se agruparán por tipo de documento conforme a las preferencias del adjudicatario (Memorias, anejos, etc).
 - "01_GEN": Documentación general que incluiría memorias, anejos, presupuestos, pliegos, certificaciones, inspecciones y más.
 - "02_GRA": Documentación gráfica como planos, modelos BIM y más.

En caso de requerirlo por la magnitud del proyecto, se podrá tener un nivel superior a este, siempre bajo la aprobación de la APB, diferenciando entre:

- Por tipos de actuaciones presentes:
 - 01_GEN: Comunes a varias actuaciones
 - 02_1AL: 1ra Alineación
 - 03_2AL: 2nd Alineación
 - 04_TER: Obra Terrestre
 - 05_AUT: Acceso Autovía
 - 05_VIA: Superficies y Viales
 - 06_MAR: Estaciones Marítimas
 - 07_ACT: Estado Actual
- Por lotes (Fase Obra)
- Cualquier otra subdivisión que se vea conveniente

En ese caso, dentro de "01_GEN", se tendría la documentación transversal a todas las actuaciones como por ejemplo el BEP volviéndose a distinguir entre documentación general y gráfica (o cualquier otra subdivisión de la documentación que precise oportuno la APB). Se crearía una carpeta parecida si se plantease una subdivisión por lotes o alguna distinta.

03_PUB (Publicado): documentos por fecha de entrega con carácter ya contractual. Se mantendría únicamente la división de carpetas que sean objeto del contrato como en "SHR". En caso de que fuese solo una carpeta (como por ejemplo "01_OBR"), se podrá plantear eliminar este nivel.

En cada una de las carpetas, se seguirá la siguiente estructura ("AAMMDD"), donde:

- AAMMDD: Año, mes y día de entrega respectivamente representados con dos (2) caracteres cada uno.

Como antes, se podrá establecer a su vez si es necesario una subdivisión por tipos de actuaciones, lotes o cualquier otra subdivisión.

Se podrá incluso añadir al nombre de la carpeta de entrega ("AAMMDD"), un descriptor diferenciando que distinga el lote, zona o cualquier otra división del proyecto.

A partir de este nivel, como el caso anterior, se agrupará la documentación presente de cada entrega en:

- o "01_GEN"
- o "02_GRA"

La APB podrá requerir más divisiones de la documentación.

04_ARC (Archivado): Tendrán la misma estructura que la carpeta de "03_PUB" con una subdivisión por fecha de entrega.



Anejo 04:

Sistema de Clasificación

Requisitos de Información de APB - EIR

Revisado: Q1 2022

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN

Tipo	Disciplina	Nombre	Codificación	Entidad IFC				
OBRA MARÍTIMA	TOPOGRAFÍA	TAQUIMETRÍA	PT.010.010	IfcBuildingElementProxy				
		TOPOGRAFIA	PT.010.020	IfcSite				
		INFRAESTRUCTURA PORTUARIA CONSTRUÍDA (EXISTENTE)	PT.010.030	IfcBuilding				
	BATIMETRÍA	BATIMETRÍA	PT.020.010	IfcSite				
		NIVEL DEL MAR	PT.020.020	IfcBuildingElementProxy				
	GEOTECNIA	INFRAESTRUCTURA PORTUARIA CONSTRUÍDA (EXISTENTE)	PT.020.030	IfcBuilding				
		ESTRATIGRAFIA	PT.030.010	IfcBuildingElementProxy				
	OBRA MARÍTIMA	DRAGADOS	SONDEOS	PT.030.020	IfcBuildingElementProxy			
			GEOFISICA	PT.030.030	IfcBuildingElementProxy			
		DRAGADOS	DRAGADO EN ZANJA	PT.040.010	IfcBuildingElementProxy			
			MATERIALES SUELTOS	PT.040.010.010	IfcBuildingElementProxy			
			ROCA	PT.040.010.020	IfcBuildingElementProxy			
			DRAGADO GENERAL	PT.040.020	IfcBuildingElementProxy			
			MATERIALES SUELTOS	PT.040.020.010	IfcBuildingElementProxy			
			ROCA	PT.040.020.020	IfcBuildingElementProxy			
			OBRA MARÍTIMA	MOVIMIENTO DE TIERRAS	TODO UNO	PT.050.010	IfcBuildingElementProxy	
					NÚCLEO DE BANQUETA DE CIMENTACIÓN	PT.050.010.010	IfcBuildingElementProxy	
					NÚCLEO DE DIQUE EN TALUD	PT.050.010.020	IfcBuildingElementProxy	
					MEDIOS MARÍTIMOS	PT.050.010.020.010	IfcBuildingElementProxy	
		MEDIOS TERRESTRES			PT.050.010.020.020	IfcBuildingElementProxy		
		TRASDÓS			PT.050.010.030	IfcBuildingElementProxy		
		MEDIOS MARÍTIMOS			PT.050.010.030.010	IfcBuildingElementProxy		
		MEDIOS TERRESTRES			PT.050.010.030.020	IfcBuildingElementProxy		
		CORONACIÓN DE EXPLANADA			PT.050.010.040	IfcBuildingElementProxy		
		ESCOLLERAS			PT.050.020	IfcBuildingElementProxy		
		EN BANQUETA DE CIMENTACIÓN			PT.050.020.010	IfcBuildingElementProxy		
		NÚCLEO DE BANQUETA			PT.050.020.010.010	IfcBuildingElementProxy		
		PROTECCIÓN DE BANQUETA			PT.050.020.010.020	IfcBuildingElementProxy		
		EN DIQUE EN TALUD			PT.050.020.020	IfcBuildingElementProxy		
		BERMA DE PIE			PT.050.020.020.010	IfcBuildingElementProxy		
		MANTO PRINCIPAL MEDIOS MARÍTIMOS			PT.050.020.020.020	IfcBuildingElementProxy		
		MANTO PRINCIPAL MEDIOS TERRESTRES			PT.050.020.020.030	IfcBuildingElementProxy		
		FILTRO PRIMARIO MEDIOS MARÍTIMOS			PT.050.020.020.040	IfcBuildingElementProxy		
		FILTRO PRIMARIO MEDIOS TERRESTRES			PT.050.020.020.050	IfcBuildingElementProxy		
		FILTRO SECUNDARIO MEDIOS MARÍTIMOS			PT.050.020.020.060	IfcBuildingElementProxy		
		FILTRO SECUNDARIO MEDIOS TERRESTRES			PT.050.020.020.070	IfcBuildingElementProxy		
		FILTRO TERCIARIO MEDIOS MARÍTIMOS			PT.050.020.020.080	IfcBuildingElementProxy		
		FILTRO TERCIARIO MEDIOS TERRESTRES			PT.050.020.020.090	IfcBuildingElementProxy		
		RELLENOS			PT.050.030	IfcBuildingElementProxy		
		FORMACIÓN DE EXPLANADA			PT.050.030.010	IfcBuildingElementProxy		
		MEDIOS MARÍTIMOS			PT.050.030.010.010	IfcBuildingElementProxy		
		MEDIOS TERRESTRES			PT.050.030.010.020	IfcBuildingElementProxy		
		CELDAS DE CAJONES			PT.050.030.020	IfcBuildingElementProxy		
		MEDIOS MARÍTIMOS			PT.050.030.020.010	IfcBuildingElementProxy		
		MEDIOS TERRESTRES			PT.050.030.020.020	IfcBuildingElementProxy		
		MATERIAL DE FILTRO			PT.050.030.030	IfcBuildingElementProxy		
		CORONACIÓN DE EXPLANADA Y/O CAJONES			PT.050.030.040	IfcBuildingElementProxy		
		MOTA CON FINES CONSTRUCTIVOS			PT.050.040	IfcBuildingElementProxy		
		PEDRAPLÉN			PT.050.040.010	IfcBuildingElementProxy		
		MEDIOS MARÍTIMOS			PT.050.040.020	IfcBuildingElementProxy		
		MEDIOS TERRESTRES			PT.050.040.030	IfcBuildingElementProxy		
		ENRASE			PT.050.050	IfcBuildingElementProxy		
		BANQUETA DE CIMENTACIÓN			PT.050.050.010	IfcBuildingElementProxy		
		CIMENTACIÓN DE ESPALDÓN Y/O MURO			PT.050.050.020	IfcBuildingElementProxy		
		CORONACIÓN DE DIQUE / RELLENOS			PT.050.050.030	IfcBuildingElementProxy		
		EXCAVACIONES			PT.050.060	IfcBuildingElementProxy		
		MATERIALES SUELTOS			PT.050.060.010	IfcBuildingElementProxy		
		ROCA			PT.050.060.020	IfcBuildingElementProxy		
		OBRA MARÍTIMA			TRATAMIENTOS DEL TERRENO	COLUMNAS DE GRAVA	PT.060.010	IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS MARÍTIMOS	PT.060.010.010	IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS TERRESTRES	PT.060.010.020	IfcBuildingElementProxy
						MICROPILOTES	PT.060.020	IfcPile
						COLUMNAS DE JET GROUTING	PT.060.030	IfcMember
						PILOTES	PT.060.040	IfcPile
						PREFABRICADOS	PT.060.040.010	IfcPile
						IN SITU	PT.060.040.020	IfcPile
						MEDIOS MARÍTIMOS	PT.060.040.020.010	IfcPile
						MEDIOS TERRESTRES	PT.060.040.020.020					IfcPile
						COMPACTACIÓN DINÁMICA	PT.060.050					IfcBuildingElementProxy
						PRECARGAS	PT.060.060					IfcBuildingElementProxy
						APORTACIÓN MATERIAL	PT.060.060.010					IfcBuildingElementProxy
						MOVIMIENTO DE MATERIAL	PT.060.060.020					IfcBuildingElementProxy
						DRENAJES	PT.060.060.030					IfcBuildingElementProxy
						GEOTEXTIL	PT.060.070					IfcCovering
						CONTROL DE ASIENTOS	PT.060.080					IfcBuildingElementProxy
						PUNTO DE CONTROL	PT.060.080.10		IfcBuildingElementProxy
						TOMA DE DATOS TOPOGRÁFICOS	PT.060.080.20		IfcBuildingElementProxy
						DIQUE EN TALUD	PT.070.010		IfcElementAssembly
						BLOQUES EN MANTO PRINCIPAL	PT.070.010.010		IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS MARÍTIMOS	PT.070.010.010.010		IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS TERRESTRES	PT.070.010.010.020		IfcBuildingElementProxy
						PIEZAS ESPECIALES EN MANTO PRINCIPAL	PT.070.010.020		IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS MARÍTIMOS	PT.070.010.020.010		IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS TERRESTRES	PT.070.010.020.020		IfcBuildingElementProxy
						BLOQUES EN CAPA FILTRO	PT.070.010.030		IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS MARÍTIMOS	PT.070.010.030.010		IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS TERRESTRES	PT.070.010.030.020		IfcBuildingElementProxy
						BLOQUES EN BERMA DE PIE	PT.070.010.040		IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS MARÍTIMOS	PT.070.010.040.010		IfcBuildingElementProxy
						MEDIOS TERRESTRES	PT.070.010.040.020		IfcBuildingElementProxy
						DIQUE VERTICAL	PT.070.020		IfcElementAssembly
						CAJONES	PT.070.020.010		IfcBuildingElementProxy
						BLOQUE DE GUARDA	PT.070.020.020		IfcBuildingElementProxy
						ACERO	PT.070.020.030		IfcBuildingElementProxy
						MUELLE DE GRAVEDAD	PT.070.030		IfcElementAssembly
						CAJONES	PT.070.030.010		IfcBuildingElementProxy
						HORMIGÓN SUMERGIDO	PT.070.030.020		IfcBuildingElementProxy
						BLOQUES	PT.070.030.030		IfcBuildingElementProxy
						PIEZAS ESPECIALES	PT.070.030.040		IfcBuildingElementProxy
						PROTECCIÓN EN PIE	PT.070.030.050		IfcBuildingElementProxy
LOSAS PREFABRICADAS						PT.070.030.050.10		IfcSlab
SACOS DE HORMIGÓN						PT.070.030.050.20		IfcBuildingElementProxy
COLCHONETAS INYECTADAS						PT.070.030.050.30		IfcBuildingElementProxy
JUNTA						PT.070.030.060		IfcBuildingElementProxy
ACERO						PT.070.030.070		IfcBuildingElementProxy
MUELLE DE PILOTES						PT.070.040		IfcElementAssembly
PILOTE IN SITU						PT.070.040.010		IfcPile
MEDIOS MARÍTIMOS	PT.070.040.010.010					IfcPile		
MEDIOS TERRESTRES	PT.070.040.010.020					IfcPile		
PILOTE PREFABRICADO	PT.070.040.020					IfcPile		
CAMISA PERDIDA	PT.070.040.030					IfcBuildingElementProxy		
LOSAS DE PROTECCIÓN EN PIE	PT.070.040.040					IfcSlab		
ACERO	PT.070.040.050					IfcReinforcingElement		
MUELLE PANTALLA	PT.070.050					IfcElementAssembly		
HORMIGÓN	PT.070.050.010					IfcWall		
TABLESTACAS	PT.070.050.020		IfcWall					
PANTALLA DELANTERA MEDIOS MARÍTIMOS	PT.070.050.020		IfcWall					
PANTALLA DELANTERA MEDIOS TERRESTRES	PT.070.050.020		IfcWall					

Tipo	Disciplina	Nombre	Codificación	Entidad IFC
	SUPERESTRUCTURAS	PANTALLA TRASERA	PT.070.050.020	IfcWall
		TIRANTES	PT.070.050.030	IfcMember
		MUERTO DE ANLAJE	PT.070.050.040	IfcBuildingElementProxy
		PINTURA DE PROTECCIÓN	PT.070.050.050	IfcBuildingElementProxy
		ACERO	PT.070.050.060	IfcReinforcingElement
		ACERO EN VIGAS DE ATADO	PT.070.050.070	IfcReinforcingElement
		OTRAS ESTRUCTURAS	PT.070.060	IfcElementAssembly
		HORMIGÓN	PT.070.060.010	IfcElementAssembly
		ACERO	PT.070.060.20	IfcElementAssembly
		ESPALDÓN	PT.080.010	IfcBuildingElementProxy
		VIGA CANTIL	PT.080.020	IfcBeam
		IN SITU	PT.080.020.010	IfcBeam
		PREFABRICADA	PT.080.020.020	IfcBeam
		VIGA TRASERA	PT.080.030	IfcBeam
		VIGA LONGITUDINAL	PT.080.040	IfcBeam
		IN SITU	PT.080.040.010	IfcBeam
		PREFABRICADA	PT.080.040.020	IfcBeam
		VIGA TRANSVERSAL	PT.080.050	IfcBeam
		IN SITU	PT.080.050.010	IfcBeam
		PREFABRICADA	PT.080.050.020	IfcBeam
		MUDO DE SUPERESTRUCTURA	PT.080.060	IfcBuildingElementPart
		LOSA	PT.080.070	IfcSlab
		IN SITU	PT.080.070.010	IfcSlab
		PREFABRICADA	PT.080.070.020	IfcSlab
		MURO DE CIERRE	PT.080.080	IfcWall
		CIMENTACIÓN VIGAS Y MUROS	PT.080.090	IfcPile
		PILOTE IN SITU	PT.080.090.010	IfcPile
		PILOTE PREFABRICADO	PT.080.090.020	IfcPile
		MICROPILOTE	PT.080.090.030	IfcPile
		OTRAS SUPERESTRUCTURAS	PT.080.100	IfcElementAssembly
HORMIGÓN	PT.080.100.010	IfcElementAssembly		
ACERO	PT.080.100.020	IfcElementAssembly		
EQUIPAMIENTO PORTUARIO	BOLARDO	PT.090.010	IfcBuildingElementProxy	
	ARISTÓN DE CANTIL	PT.090.020	IfcBuildingElementProxy	
	DEFENSA	PT.090.030	IfcBuildingElementProxy	
	ELEMENTOS DEFENSA	PT.090.030.010	IfcBuildingElementProxy	
	ESCUDO	PT.090.030.020	IfcBuildingElementProxy	
	ESCALAS	PT.090.040	IfcBuildingElementProxy	
	CARRIL DE GRÚA / FERROCARRIL	PT.090.050	IfcBuildingElementProxy	
	GALERÍA DE SERVICIOS	PT.090.060	IfcBuildingElementProxy	
	TOMAS	PT.090.070	IfcFlowController	
	TOMA ELÉCTRICA GRÚA	PT.090.070.010	IfcFlowController	
	TOMA ELÉCTRICA BUQUE	PT.090.070.020	IfcFlowController	
	TOMA AGUA BUQUE	PT.090.070.030	IfcFlowController	
	TOPERA	PT.090.080	IfcBuildingElementProxy	
	GANCHOS DE ESCAPE RÁPIDO	PT.090.090	IfcBuildingElementProxy	
	ARGOLLAS DE AMARRE	PT.090.100	IfcBuildingElementProxy	
INSTALACIONES	INSTALACIONES	PT.100	IfcDistributionElement	
	RELLENO EN CORONACIÓN	PT.110.010	IfcBuildingElementProxy	
PAVIMENTACIÓN	BASES	PT.110.020	IfcSlab	
	MATERIAL GRANULAR	PT.110.020.010	IfcSlab	
	ESTABILIZADO CON CEMENTO	PT.110.020.020	IfcSlab	
	SUBBASES	PT.110.030	IfcSlab	
	MATERIAL GRANULAR	PT.110.030.010	IfcSlab	
	ESTABILIZADO CON CEMENTO	PT.110.030.020	IfcSlab	
	PAVIMENTO DE HORMIGÓN	PT.110.040	IfcSlab	
	HORMIGÓN EN MASA	PT.110.040.010	IfcSlab	
	HORMIGÓN ARMADO	PT.110.040.020	IfcSlab	
	HORMIGÓN CON FIBRAS	PT.110.040.030	IfcSlab	
	ACERO	PT.110.040.040	IfcReinforcingElement	
	PAVIMENTO BITUMINOSO	PT.110.050	IfcSlab	
	FRESADO	PT.110.050.010	IfcBuildingElementProxy	
	MEZCLA BITUMINOSA	PT.110.050.020	IfcBuildingElementProxy	
	RIEGO DE ADHERENCIA	PT.110.050.030	IfcBuildingElementProxy	
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN	PT.110.050.040	IfcBuildingElementProxy	
	PAVIMENTO PREFABRICADO	PT.110.060	IfcSlab	
	PREPARACIÓN DE CAMA PARA PIEZAS	PT.110.060.010	IfcBuildingElementProxy	
	PAVIMENTO ADOQUÍN	PT.110.060.020	IfcBuildingElementProxy	
	PAVIMENTO LOSETA HIDRÁULICA	PT.110.060.030	IfcBuildingElementProxy	
BORDILLOS DE CIERRE	PT.110.060.040	IfcBuildingElementProxy		
DRENAJE	DRENAJE	PT.120	IfcDistributionElement	
	SERVICIOS AFECTADOS	PT.130	IfcBuildingElementProxy	
DEMOLICIONES	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	PT.140.010	IfcBuildingElementProxy	
	MASA	PT.140.010.010	IfcBuildingElementProxy	
	ARMADO	PT.140.010.020	IfcBuildingElementProxy	
	EN BLOQUES DE MANTO	PT.140.010.030	IfcBuildingElementProxy	
	ESTRUCTURAS METÁLICAS	PT.140.020	IfcElementAssembly	
	ESCOLLERA	PT.140.030	IfcElementAssembly	
	NÚCLEO	PT.140.030.010	IfcBuildingElementProxy	
	MANTO PRINCIPAL Y FILTROS	PT.140.030.020	IfcBuildingElementProxy	
	BERMAS	PT.140.030.030	IfcBuildingElementProxy	
	PAVIMENTOS	PT.140.040	IfcSlab	
	HORMIGÓN	PT.140.040.010	IfcSlab	
	BITUMINOSO	PT.140.040.020	IfcSlab	
	RELLENOS	PT.140.050	IfcBuildingElementProxy	
	GENERAL	PT.140.050.010	IfcBuildingElementProxy	
	BASES Y SUBBASES	PT.140.050.020	IfcSlab	
RETIRADA TABLESTACAS	PT.140.060	IfcBuildingElementProxy		
OBRAS DE FÁBRICA	PT.140.070	IfcBuildingElementProxy		
EQUIPAMIENTOS	PT.140.080	IfcBuildingElementProxy		
TOPOGRAFÍA	ELEMENTOS AUXILIARES DE REPLANTEO DEL MODELO	00.10		
	ORIGEN DE COORDENADAS	00.10.10	IfcBuildingElementProxy	
	ELEMENTOS DE ALINEACIÓN DE MODELO	00.10.20	IfcBuildingElementProxy	
	EJES	00.10.30	IfcGrid	
	NIVELES	00.10.40	IfcBuildingElementProxy	
SERVICIOS AFECTADOS	PREEXISTENCIAS	00.20		
	EDIFICACIONES COLINDANTES PREEXISTENTES	00.20.10	IfcBuilding	
	ELEMENTOS DE ENTORNO URBANO PREEXISTENTE	00.20.20	IfcBuildingElementProxy	
	SERVICIOS URBANOS PREEXISTENTES	00.20.30	IfcDistributionElement	
GEOTECNIA	ENSAYOS PREVIOS	00.30		
	ENSAYO EN EL TERRENO	00.30.10	IfcBuildingElementProxy	
	SONDEO	00.30.10.10	IfcBuildingElementProxy	
	PENETRÓMETRO	00.30.10.20	IfcBuildingElementProxy	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	PIEZÓMETRO	00.30.10.30	IfcBuildingElementProxy	
	TOPOGRAFÍA	10.20.10	IfcSite	
	EXCAVACIONES	10.20.20	IfcBuildingElementProxy	
	EXCAVACIÓN GENERAL	10.20.20.10	IfcBuildingElementProxy	
	EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN	10.20.20.20	IfcBuildingElementProxy	
	RELLENOS	10.20.30	IfcBuildingElementProxy	
	TERRAPLENADO	10.20.30.10	IfcBuildingElementProxy	
	MEJORA DEL TERRENO	10.20.30.20	IfcBuildingElementProxy	
	RELLENO TRASDÓS DEL MURO	10.20.30.30	IfcBuildingElementProxy	
	REBAJE DEL NIVEL FREÁTICO	10.30		
TRATAMIENTOS DEL TERRENO	ELEMENTOS GENERALES DE AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO	10.30.10		
	DECANTADOR	10.30.10.10	IfcBuildingElementProxy	
	TUBERÍA PARA AGOTAMIENTOS	10.30.10.20	IfcPipeSegment	
	CONTADOR PARA AGOTAMIENTOS	10.30.10.30	IfcFlowController	
	AGOTAMIENTO CON SISTEMA DE BOMBEO	10.30.20	IfcBuildingElementProxy	
	POZO DE BOMBEO	10.30.20.10	IfcDistributionChamberElement	
	AGOTAMIENTO CON SISTEMA WELLPOINT	10.30.30	IfcBuildingElementProxy	
	LANZA DE SUCCIÓN	10.30.30.10	IfcBuildingElementProxy	
	ACTUACIONES PARA REDUCIR Y CONTROLAR LAS AFECTACIONES A EDIFICIOS VECINOS, SERVICIOS Y OTROS ELEMENTOS	10.10		
	APUNTALAMIENTOS Y ARRIOSTRAMIENTOS	10.10.10	IfcElementComponent	
PUNTALES METÁLICOS	10.10.10.10	IfcMechanicalFastener		

Tipo	Disciplina	Nombre	Codificación	Entidad IFC
ESTRUCTURAS		ANCLAJES TEMPORALES	10.10.10.20	IfcMechanicalFastener
		OTRAS ACTUACIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES	10.10.20	
		CIMENTOS Y CONTENCIÓN DE TIERRAS	20.10	
		ELEMENTOS SUPERFICIALES	20.10.10	
		VIGAS RIOSTRAS	20.10.10.10	IfcBeam
		ZAPATAS	20.10.10.20	IfcFooting
		ENCEPADOS	20.10.10.30	IfcFooting
		LOSAS DE CIMENTACIÓN	20.10.10.40	IfcSlab
		HORMIGÓN DE LIMPIEZA	20.10.10.50	IfcBuildingElementProxy
		POZOS DE CIMENTACIÓN	20.10.10.60	IfcFooting
		ELEMENTOS PROFUNDOS	20.10.20	
		PANTALLAS DE CIMENTACIÓN	20.10.20.20	IfcFooting
		PILOTES DE CIMENTACIÓN	20.10.20.30	IfcPile
		MICROPILOTES	20.10.20.40	IfcPile
		JET-GROUTING	20.10.20.50	IfcPile
		ELEMENTOS DE CONTENCIÓN	20.10.30	
		MUROS DE CONTENCIÓN	20.10.30.10	IfcWall
		MURO GUNITADO	20.10.30.15	IfcWall
		PANTALLAS DE CONTENCIÓN	20.10.30.20	IfcWall
		PILONES DE CONTENCIÓN	20.10.30.30	IfcWall
		MUROS DE MICROPILOTES	20.10.30.40	IfcWall
		MUROS DE JET-GROUTING	20.10.30.50	IfcWall
		MUROS DE TABLETAS	20.10.30.60	IfcWall
		SISTEMAS DE ANCLAJE Y APUNTALAMIENTO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN DEFINITIVOS	20.10.30.70	IfcFastener
		BASES	20.10.40	
		SOLERAS	20.10.40.10	IfcSlab
		RAMPAS	20.10.40.20	IfcRamp
		SUBBASES	20.10.40.30	IfcSlab
		ESTRUCTURA	20.20	
		ESTRUCTURA VERTICAL	20.20.10	
		PILARES	20.20.10.10	IfcColumn
		MÉNULAS	20.20.10.20	IfcDiscreteAccessory
		MUROS ESTRUCTURALES	20.20.10.30	IfcWall
		ESCALERAS DE ESTRUCTURA	20.20.10.40	IfcStair
		RAMPAS DE ESTRUCTURA	20.20.10.50	IfcRamp
		TENSORES VERTICALES	20.20.10.60	IfcMember
		ESTRUCTURA HORIZONTAL	20.20.20	
		FORJADOS	20.20.20.10	IfcSlab
		JÁCENAS	20.20.20.20	IfcBeam
		CERCHAS	20.20.20.30	IfcElementAssembly
	VIGUETAS	20.20.20.40	IfcBeam	
	TENSORES HORIZONTALES	20.20.20.50	IfcMember	
	ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL	20.20.30		
	BÓVEDA	20.20.30.10	IfcBuildingProxy	
	ARCO	20.20.30.20	IfcBuildingProxy	
	CÚPULA	20.20.30.30	IfcRoof	
	MALLA ESPACIAL	20.20.30.40	IfcBuildingProxy	
ARQUITECTURA		SISTEMAS DE ENVOLVENTE Y DE ACABADOS EXTERIORES	30	
		ENVOLVENTE VERTICAL	30.10	
		FACHADAS	30.10.10	IfcElementAssembly
		FACHADAS IN SITU	30.10.10.10	IfcElementAssembly
		FACHADAS PREFABRICADAS	30.10.10.20	IfcElementAssembly
		SISTEMAS ESPECIALES DE FACHADAS	30.10.10.30	IfcElementAssembly
		ACABADOS DE FACHADAS	30.10.10.40	IfcPlate
		REMATES DE FACHADAS	30.10.10.50	IfcBuildingElementPart
		CARPINTERÍA DE FACHADA	30.10.20	IfcElementAssembly
		VENTANAS DE FACHADAS	30.10.20.10	IfcWindow
		PUERTAS DE FACHADAS	30.10.20.20	IfcDoor
		PROTECCIONES SOLARES DE FACHADAS	30.10.20.30	IfcShadingDevice
		PROTECCIONES DE SEGURIDAD DE FACHADAS	30.10.20.40	IfcCovering
		ENVOLVENTE HORIZONTAL SUPERIOR	30.20	
		CUBIERTAS	30.20.10	IfcRoof
		CUBIERTAS IN-SITU	30.20.10.10	IfcRoof
		CUBIERTAS PREFABRICADAS	30.20.10.20	IfcRoof
		SISTEMAS ESPECIALES DE CUBIERTAS	30.20.10.30	IfcRoof
		ACABADOS DE CUBIERTAS	30.20.10.40	IfcRoof
		REMATES DE CUBIERTAS	30.20.10.50	IfcRoof
		CARPINTERÍA DE CUBIERTAS	30.20.20	IfcElementAssembly
		VENTANAS DE CUBIERTAS	30.20.20.10	IfcWindow
		PUERTAS DE CUBIERTAS	30.20.20.20	IfcDoor
		PROTECCIONES SOLARES DE CUBIERTAS	30.20.20.30	IfcShadingDevice
		PROTECCIONES SEGURIDAD DE CUBIERTAS	30.20.20.40	IfcBuildingElementProxy
		ENVOLVENTE HORIZONTAL INFERIOR	30.30	
		COMPARTIMENTACIÓN EXTERIOR HORIZONTAL	30.30.10	
		FALSOS TECHOS EXTERIORES	30.30.10.10	IfcCovering
		REMATES COMPARTIMENTACIÓN EXTERIOR HORIZONTAL	30.30.10.20	IfcBuildingElementPart
		ACABADOS ENVOLVENTE HORIZONTAL INFERIOR	30.30.20	
		REVESTIMIENTOS CONTINUOS DE ENVOLVENTE INFERIOR	30.30.20.10	IfcCovering
		REMATES ENVOLVENTE INFERIOR	30.30.20.20	IfcBuildingElementPart
		ESCALERAS Y RAMPAS EXTERIORES	30.40	
		ESCALONADO EXTERIOR	30.40.10	IfcStair
		ESCALONES EXTERIORES	30.40.10.10	IfcStair
		RECRECIDO DE ESCALONES EXTERIORES	30.40.10.20	IfcStair
		ACABADOS DE ESCALONADO Y RAMPAS EXTERIORES	30.40.20	IfcRamp
		ACABADO TRAMO EXTERIOR	30.40.20.10	IfcRamp
		ACABADO RELLANO EXTERIOR	30.40.20.20	IfcRamp
		SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN Y DE ACABADOS INTERIORES	40	
		COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS INTERIORES VERTICALES	40.10	
		COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL	40.10.10	
		TABIQUES	40.10.10.10	IfcWallStandardCase
		MAMPARAS	40.10.10.20	IfcWall
		TRASDOSADOS	40.10.10.30	IfcWall
		CARPINTERÍA INTERIOR	40.10.10.40	IfcBuildingElementProxy
		PROTECCIONES INTERIORES	40.10.10.50	IfcCovering
		ACABADOS INTERIORES VERTICALES	40.10.20	
		REVESTIMIENTOS DISCONTINUOS	40.10.20.10	IfcCovering
		REVESTIMIENTOS CONTINUOS	40.10.20.20	IfcCovering
		REMATES INTERIORES	40.10.20.30	IfcBuildingElementPart
		PINTURAS Y VINILOS	40.10.20.40	IfcBuildingElementProxy
		SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN Y DE ACABADOS INTERIORES	40.20	
		COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR HORIZONTAL	40.20.10	
		FALSOS TECHOS INTERIORES	40.20.10.10	IfcCovering
		SUELOS TÉCNICOS	40.20.10.20	IfcSlab
		RECRECIDOS	40.20.10.30	IfcSlab
		ACABADOS INTERIORES HORIZONTALES	40.20.20	IfcBuildingElementProxy
		REVESTIMIENTOS TECHOS	40.20.20.10	IfcCovering
		PAVIMENTOS	40.20.20.20	IfcSlab
		ESCALERAS Y RAMPAS INTERIORES	40.30	
		ESCALONADO INTERIOR	40.30.10	IfcStair
		ESCALONES INTERIORES	40.30.10.10	IfcStair
		RECRECIDO DE ESCALONES INTERIORES	40.30.10.20	IfcStair
		ACABADOS DE ESCALONADO Y RAMPAS INTERIORES	40.30.20	IfcRamp
		ACABADO TRAMO INTERIOR	40.30.20.10	IfcRamp
		ACABADO RELLANO INTERIOR	40.30.20.20	IfcRamp
		ELEMENTOS ESPECIALES DE ACABADOS INTERIORES	40.40	IfcBuildingElementProxy
		ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN	40.40.10	IfcBuildingElementProxy
		SEÑALIZACIÓN DE TECHO	40.40.10.10	IfcBuildingElementProxy
		SEÑALIZACIÓN MURAL	40.40.10.20	IfcBuildingElementProxy
		SEÑALIZACIÓN DE SUELOS	40.40.10.30	IfcBuildingElementProxy
		OTROS ELEMENTOS ESPECIALES DE ACABADOS INTERIORES	40.40.20	IfcBuildingElementProxy
		SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO, INSTALACIONES Y SERVICIOS	50	
		FONANERÍA	50.10	
		EQUIPOS PRINCIPALES DE FONANERÍA	50.10.10	
		EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL DE FONANERÍA	50.10.10.10	IfcDistributionChamberElement

Tipo	Disciplina	Nombre	Codificación	Entidad IFC
EDIFICACIÓN	INSTALACIONES	GRUPOS DE PRESIÓN DE FONTANERÍA	50.10.10.20	IfcDistributionControlElement
		DEPÓSITOS, ACUMULADORES Y CALENTADORES	50.10.10.30	IfcFlowStorageDevice
		RED DE DISTRIBUCIÓN DE FONTANERÍA	50.10.20	
		VALVULAS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y CONTROL DE FLUJO DE FONTANERÍA	50.10.20.10	IfcFlowController
		DISPOSITIVOS DE FONTANERÍA	50.10.20.20	IfcFlowTerminal
		CANALIZACIONES DE AGUA SANITARIA	50.10.20.30	IfcFlowSegment
		CANALIZACIONES DE AGUA TRATADA	50.10.20.40	IfcFlowSegment
		ARQUETAS Y POZOS DE FONTANERÍA	50.10.20.50	IfcDistributionChamberElement
		TERMINALES DE FONTANERÍA	50.10.20.60	IfcFlowTerminal
		EVACUACIÓN DE AGUAS	50.20	
		EQUIPOS PRINCIPALES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	50.20.10	
		EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL DE EVACUACIÓN DE AGUAS	50.20.10.10	IfcDistributionControlElement
		GRUPOS DE PRESIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS	50.20.10.20	IfcDistributionControlElement
		DEPÓSITOS DE EVACUACIÓN DE AGUAS	50.20.10.30	IfcFlowStorageDevice
		DISPOSITIVOS DE EVACUACIÓN DE AGUAS	50.20.10.40	IfcFlowTerminal
		RED DE RECOGIDA	50.20.20	
		CANALIZACIONES DE AGUAS PLUVIALES	50.20.20.10	IfcFlowSegment
		CANALIZACIONES DE AGUAS RESIDUALES	50.20.20.20	IfcFlowSegment
		CANALIZACIONES DE AGUAS GRISES	50.20.20.30	IfcFlowSegment
		CANALIZACIONES PARA VENTILACIÓN SANEAMIENTO	50.20.20.40	IfcFlowSegment
		ARQUETAS Y POZOS DE EVACUACIÓN DE AGUAS	50.20.20.50	IfcDistributionChamberElement
		TERMINALES DE DRENAJE	50.20.20.60	IfcFlowTerminal
		INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE VENTILACIÓN	50.30	
		EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS	50.30.10	
		TORRES DE REFRIGERACIÓN	50.30.10.10	IfcEnergyConversionDevice
		UNIDADES EXTERIORES DE INSTALACIONES TÉRMICAS	50.30.10.20	IfcFlowFitting
		UNIDADES INTERIORES DE INSTALACIONES TÉRMICAS	50.30.10.30	IfcFlowFitting
		CALDERAS	50.30.10.40	IfcEnergyConversionDevice
		TERMOACUMULADORES	50.30.10.50	IfcFlowStorageDevice
		GEOTERMIA	50.30.10.60	IfcFlowTerminal
		CAPTADORES SOLARES TÉRMICOS	50.30.10.70	IfcEnergyConversionDevice
		VENTILADORES	50.30.10.80	IfcFlowMovingDevice
		RECUPERADORES	50.30.10.90	
		EQUIPOS SECUNDARIOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS	50.30.20	
		EQUIPOS DE BOMBEO DE INSTALACIONES TÉRMICAS	50.30.20.10	IfcFlowMovingDevice
		SILENCIADORES	50.30.20.20	IfcFlowTreatmentDevice
		COMPUERTAS	50.30.20.30	IfcFlowController
		REGULADORES	50.30.20.40	IfcFlowController
		CONDENSADORES	50.30.20.50	IfcEnergyConversionDevice
		VALVULAS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y CONTROL DE FLUJO DE CLIMATIZACIÓN	50.30.20.60	IfcFlowController
		CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS FRÍO / CALOR	50.30.30	IfcFlowTerminal
		LÍNEAS FRIGORÍFICAS	50.30.30.10	IfcFlowTerminal
		LÍNEAS HIDRÁULICAS	50.30.30.20	IfcFlowTerminal
		CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE	50.30.40	IfcFlowMovingDevice
		APORTACIÓN DE AIRE PRIMARIO	50.30.40.10	IfcFlowMovingDevice
		EXTRACCIÓN DE AIRE PRIMARIO	50.30.40.20	IfcFlowMovingDevice
		IMPULSIÓN DE AIRE TRATADO	50.30.40.30	IfcFlowMovingDevice
		RETORNO DE AIRE TRATADO	50.30.40.40	IfcFlowMovingDevice
		EXTRACCIÓN DE HUMOS	50.30.40.50	IfcFlowMovingDevice
		TERMINALES Y DIFUSORES	50.30.50	
		RADIADORES	50.30.50.10	IfcEnergyConversionDevice
		DIFUSORES	50.30.50.20	IfcFlowMovingDevice
		SUELO RADIANTE	50.30.50.30	IfcFlowTerminal
		FORJADOS RADIANTES	50.30.50.40	IfcFlowTerminal
		REJILLAS	50.30.50.50	IfcFlowMovingDevice
		DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y CONTROL	50.30.60	
		CABLEADO / BUS DE CLIMATIZACIÓN	50.30.60.10	IfcFlowSegment
		DETECTORES DE CO2	50.30.60.20	IfcDistributionControlElement
		SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40	
		EQUIPOS PRINCIPALES DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40.10	
		EQUIPOS DE MEDIDA, REGULACIÓN Y CONTROL DE COMBUSTIBLES	50.40.10.10	IfcDistributionControlElement
		DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE	50.40.10.20	IfcFlowStorageDevice
		GRUPOS DE PRESIÓN DE COMBUSTIBLE	50.40.10.30	IfcDistributionControlElement
		EQUIPOS SECUNDARIOS DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40.20	
		VALVULAS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y CONTROL DE FLUJO DE COMBUSTIBLES	50.40.20.10	IfcFlowController
		DISPOSITIVOS DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40.20.20	IfcFlowStorageDevice
		RED DE DISTRIBUCIÓN DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40.30	
		CANALIZACIONES DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40.30.10	IfcFlowSegment
		ARQUETAS Y POZOS DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40.30.20	IfcDistributionChamberElement
		TERMINALES DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40.40	
		GRIFOS DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40.40.10	IfcFlowController
		QUEMADORES	50.40.40.20	IfcFlowTerminal
		DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y CONTROL	50.40.50	
		CABLEADO / BUS PARA SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	50.40.50.10	IfcFlowSegment
		DETECTOR DE GASES	50.40.50.20	IfcDistributionControlElement
		PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	50.50	
		EXTINCIÓN DE INCENDIOS	50.50.10	
		DEPÓSITOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	50.50.10.10	IfcFlowStorageDevice
		GRUPOS DE PRESIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	50.50.10.20	IfcDistributionControlElement
		VALVULAS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y CONTROL DE FLUJO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	50.50.10.30	IfcFlowController
		DISPOSITIVOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	50.50.10.40	IfcDistributionControlElement
		CANALIZACIONES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	50.50.10.50	IfcFlowSegment
		ROCIADORES	50.50.10.60	IfcFlowTerminal
		BIES	50.50.10.70	IfcFlowTerminal
		EXTINTORES	50.50.10.80	IfcDiscreteAccessory
		DETECCIÓN DE INCENDIOS	50.50.20	
		CENTRALITAS Y RACKS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	50.50.20.10	IfcDistributionControlElement
		EQUIPOS ESPECIALES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	50.50.20.20	IfcDistributionControlElement
		CANALIZACIONES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	50.50.20.30	IfcFlowSegment
		CAJAS DE DISTRIBUCIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	50.50.20.40	IfcFlowController
		DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y CONTROL	50.50.30	
		PULSADORES	50.50.30.10	IfcDistributionControlElement
		CUADROS DE MANDO PARA CONTRA INCENDIOS	50.50.30.20	IfcDistributionControlElement
		DETECTORES DE INCENDIOS	50.50.30.30	IfcDistributionControlElement
		MECANISMOS DE EXTINCIÓN Y DETECCIÓN DE INCENDIOS	50.50.30.40	IfcFlowTerminal
		CABLEADO / BUS DE CONTRA INCENDIOS	50.50.30.50	IfcFlowSegment
		INSTALACIONES ELÉCTRICAS	50.60	
		EQUIPOS ELÉCTRICOS PRINCIPALES	50.60.10	
		CUADROS ELÉCTRICOS	50.60.10.10	IfcFlowController
		GRUPOS ELECTROGENOS	50.60.10.20	IfcEnergyConversionDevice
ACOMETIDAS ELÉCTRICAS	50.60.10.30	IfcFlowTerminal		
TRANSFORMADORES	50.60.10.40			
EQUIPOS ELÉCTRICOS SECUNDARIOS	50.60.20			
BATERÍAS Y SAL	50.60.20.10	IfcFlowStorageDevice		
CUADROS DE MANDO ELÉCTRICO	50.60.20.20	IfcDistributionControlElement		
BATERÍAS DE CONDENSADORES	50.60.20.30	IfcFlowStorageDevice		
EMBARRADOS Y TRANSFORMADORES	50.60.20.40	IfcEnergyConversionDevice		
CANALIZACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICAS	50.60.30			
BANDEJAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	50.60.30.10	IfcFlowSegment		
CANALES DE SUPERFICIE DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	50.60.30.20	IfcDistributionFlowElement		
CAJAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	50.60.30.30	IfcDistributionControlElement		
MANGUERAS Y TUBOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	50.60.30.40	IfcFlowSegment		
ARQUETAS Y POZOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	50.60.30.50	IfcDistributionChamberElement		
CABLEADO ELÉCTRICO	50.60.30.60	IfcFlowSegment		
DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y CONTROL	50.60.40	IfcFlowController		
MECANISMOS	50.60.40.10	IfcFlowController		
TOMAS	50.60.40.20	IfcFlowController		
ILUMINACIÓN	50.60.50	IfcFlowTerminal		
ILUMINACIÓN EXTERIOR	50.60.50.10	IfcFlowTerminal		
ILUMINACIÓN INTERIOR	50.60.50.20	IfcFlowTerminal		
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	50.60.50.30	IfcFlowTerminal		
RED DE TIERRAS	50.60.60			
PARARRAYOS	50.60.60.10	IfcDistributionControl		

Tipo	Disciplina	Nombre	Codificación	Entidad IFC
		PIQUETES Y ARQUETAS	50.60.60.20	IfcDistributionChamberElement
		MECANISMOS DE LA RED DE TIERRAS	50.60.60.30	IfcDistributionFlowElement
		TELECOMUNICACIONES Y AUDIOVISUALES	50.70	
		EQUIPOS PRINCIPALES DE TELECOMUNICACIONES	50.70.10	IfcFlowTerminal
		ANTENAS	50.70.10.10	IfcFlowTerminal
		ACOMETIDAS DE TELECOMUNICACIONES	50.70.10.20	IfcFlowTerminal
		ARMARIOS RACK	50.70.10.30	IfcFlowTerminal
		SERVIDORES	50.70.10.40	IfcFlowTerminal
		EQUIPOS SECUNDARIOS DE TELECOMUNICACIONES	50.70.20	
		CONVERSORES	50.70.20.10	IfcEnergyConversionDevice
		AMPLIFICADORES	50.70.20.20	IfcFlowTreatmentDevice
		ALTAVOCES	50.70.20.30	IfcFlowTerminal
		CENTRALITAS	50.70.20.40	IfcDistributionChamberElement
		ROUTERS	50.70.20.50	IfcFlowTerminal
		MONITORES	50.70.20.60	IfcFlowTerminal
		CANALIZACIONES DE DISTRIBUCIÓN PARA SEÑALES DÉBILES	50.70.30	
		BANDEJAS DE DISTRIBUCIÓN PARA SEÑALES DÉBILES	50.70.30.10	IfcFlowSegment
		CANALES DE SUPERFICIE PARA SEÑALES DÉBILES	50.70.30.20	IfcDistributionFlowElement
		CAJAS DE DISTRIBUCIÓN PARA SEÑALES DÉBILES	50.70.30.30	IfcDistributionControlElement
		CABLEADO DE SEÑALES DÉBILES	50.70.30.40	IfcFlowSegment
		MANGUERAS Y TUBOS DE DISTRIBUCIÓN PARA SEÑALES DÉBILES	50.70.30.50	IfcFlowSegment
		ARQUETAS Y POZOS PARA SEÑALES DÉBILES	50.70.30.60	IfcDistributionChamberElement
		DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y CONTROL DE TELECOMUNICACIONES	50.70.40	
		TOMAS DE TELECOMUNICACIONES	50.70.40.10	IfcFlowController
		CUADROS DE MANDO DE TELECOMUNICACIONES	50.70.40.20	IfcDistributionControlElement
		TERMINALES DE TELECOMUNICACIONES	50.70.50	IfcFlowTerminal
		EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES	50.70.50.10	IfcFlowTerminal
		EMISORES DE TELECOMUNICACIONES	50.70.50.20	IfcFlowTerminal
		SEGURIDAD Y ANTI-INTRUSIÓN	50.80	
		EQUIPOS DE SEGURIDAD Y ANTI-INTRUSIÓN	50.80.10	
		RACKS PARA SEGURIDAD Y ANTI-INTRUSIÓN	50.80.10.10	IfcFlowTerminal
		CENTRALITAS DE SEGURIDAD	50.80.10.20	IfcDistributionChamberElement
		TELEFONIA	50.80.10.30	IfcFlowTerminal
		SISTEMAS ANTI-INTRUSIÓN	50.80.20	
		DETECTORES ANTI-INTRUSIÓN	50.80.20.10	IfcDistributionControlElement
		CIRCUITOS DE TV	50.80.20.20	IfcFlowTerminal
		SENSORES ANTIINTRUSIÓN	50.80.20.30	IfcDistributionControlElement
		ELEMENTOS DE CONTROL DE PERSONAS	50.80.30	IfcFlowTerminal
		CONTROL DE ACCESOS	50.80.30.10	IfcFlowTerminal
		ELEMENTOS DE CONTROL DE VEHÍCULOS	50.80.40	IfcFlowTerminal
		GESTIÓN DE TRÁFICO	50.80.40.10	IfcFlowTerminal
		ELEMENTOS DE AVISO Y ALARMA	50.80.50	IfcDistributionControlElement
		SIRENAS	50.80.50.10	IfcDistributionControlElement
		INSTALACIONES ESPECIALES	50.90	
		EQUIPOS PRINCIPALES DE INSTALACIONES ESPECIALES	50.90.10	
		EQUIPOS DE MEDIDA, REGULACIÓN Y CONTROL ESPECIALES	50.90.10.10	IfcDistributionControlElement
		DEPÓSITOS DE INSTALACIONES ESPECIALES	50.90.10.20	IfcFlowStorageDevice
		GRUPOS DE PRESIÓN DE INSTALACIONES ESPECIALES	50.90.10.30	IfcDistributionControlElement
		EQUIPOS SECUNDARIOS DE INSTALACIONES ESPECIALES	50.90.20	
		VÁLVULAS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y CONTROL DE FLUJO ESPECIALES	50.90.20.10	IfcFlowController
		DISPOSITIVOS ESPECIALES	50.90.20.20	IfcFlowStorageDevice
		RED DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES ESPECIALES	50.90.30	
		CANALIZACIONES ESPECIALES	50.90.30.10	IfcFlowSegment
		ARQUETAS Y POZOS DE INSTALACIONES ESPECIALES	50.90.30.20	IfcDistributionChamberElement
		TERMINALES DE INSTALACIONES ESPECIALES	50.90.40	
		GRIFERÍA PARA INSTALACIONES ESPECIALES	50.90.40.10	IfcFlowController
		OTROS TERMINALES ESPECIALES	50.90.40.20	IfcFlowTerminal
		DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y CONTROL	50.90.50	
		MANDOS	50.90.50.10	IfcFlowSegment
		DETECTORES ESPECIALES	50.90.50.20	IfcDistributionControlElement
		SENSORES ESPECIALES	50.90.50.30	IfcDistributionControlElement
		OTROS DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y CONTROL ESPECIALES	50.90.50.40	IfcDistributionControlElement
		OTROS ELEMENTOS DE INSTALACIONES	50.100	
		ELEMENTOS COMUNES DE INSTALACIONES	50.100.10	
		ELEMENTOS DE APOYO	50.100.10.10	IfcMember
		PASARELAS Y ESCALERAS DE ACCESO PARA MANTENIMIENTO	50.100.10.20	IfcBuildingElementProxy
		CANALIZACIONES Y ARQUETAS COMUNES DE INSTALACIONES	50.100.10.30	IfcDistributionFlowElement
		EQUIPAMIENTOS Y MOBILIARIO	60	IfcFlowTerminal
		EQUIPAMIENTOS	60.10	IfcFlowTerminal
		CUARTOS HÚMEDOS / SANITARIOS	60.10.10	IfcFlowTerminal
		INODOROS	60.10.10.10	IfcFlowTerminal
		URINARIOS	60.10.10.20	IfcFlowTerminal
		BIDÉS	60.10.10.30	IfcFlowTerminal
		PLATOS DE DUCHA	60.10.10.40	IfcFlowTerminal
		BANERAS	60.10.10.50	IfcFlowTerminal
		LAVAMANOS	60.10.10.60	IfcFlowTerminal
		FREGADEROS	60.10.10.70	IfcFlowTerminal
		ACCESORIOS PARA CUARTOS HÚMEDOS	60.10.10.80	IfcFlowTerminal
		LAVADEROS	60.10.10.90	IfcFlowTerminal
		VERTEDERO	60.10.10.100	IfcFlowTerminal
		OTROS EQUIPAMIENTOS	60.10.20	IfcFlowTerminal
		EQUIPAMIENTOS PARA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS	60.10.20.10	IfcFlowTerminal
		EQUIPAMIENTOS COMERCIALES	60.10.20.20	IfcFlowTerminal
		EQUIPAMIENTOS INSTITUCIONALES	60.10.20.30	IfcFlowTerminal
		EQUIPAMIENTOS RECREATIVOS	60.10.20.40	IfcFlowTerminal
		EQUIPAMIENTOS ASISTENCIALES	60.10.20.50	IfcFlowTerminal
		ELECTRODOMÉSTICOS	60.10.20.60	IfcFlowTerminal
		APARATOS INFORMÁTICOS	60.10.20.70	IfcFlowTerminal
		MOBILIARIO	60.20	IfcFurnishingElement
		MOBILIARIO FIJO	60.20.10	IfcFurnishingElement
		ENCIMERAS	60.20.10.10	IfcFurnishingElement
		ESTANTES	60.20.10.20	IfcFurnishingElement
		ESPEJOS	60.20.10.30	IfcFurnishingElement
		MOSTRADORES	60.20.10.40	IfcFurnishingElement
		MUEBLES DE OBRA	60.20.10.50	IfcFurnishingElement
		ARMARIOS EMPOTRADOS	60.20.10.60	IfcFurnishingElement
		BANCADAS	60.20.10.70	IfcFurnishingElement
		OTROS MOBILIARIOS FIJOS	60.20.10.80	IfcFurnishingElement
		MOBILIARIO MÓVIL	60.20.30	IfcFurnishingElement
		MESAS	60.20.30.10	IfcFurnishingElement
		SILLAS Y SOFÁS	60.20.30.20	IfcFurnishingElement
		TABURETES	60.20.30.30	IfcFurnishingElement
		BANCOS	60.20.30.40	IfcFurnishingElement
		CAMAS	60.20.30.50	IfcFurnishingElement
		ARMARIOS, CAJONERAS Y ARCHIVADORES	60.20.30.60	IfcFurnishingElement
		OTROS MOBILIARIOS MÓVILES	60.20.30.70	IfcFurnishingElement
		SISTEMAS DE TRANSPORTE	60.30	IfcTransportElement
		TRANSPORTE VERTICAL	60.30.10	IfcTransportElement
		ASCENSORES	60.30.10.10	IfcTransportElement
		MONTACARGAS	60.30.10.20	IfcTransportElement
		ESCALERAS MECÁNICAS	60.30.10.30	IfcTransportElement
		TRANSPORTE HORIZONTAL	60.30.20	IfcTransportElement
		PASARELAS TRANSPORTADORAS	60.30.20.10	IfcTransportElement
		OTROS SISTEMAS DE TRANSPORTE	60.30.20.20	IfcTransportElement
		MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS	60.30.30	IfcTransportElement
		GRÚAS	60.30.30.10	IfcTransportElement
		POLIPASTO	60.30.30.20	IfcTransportElement
		CINTAS TRANSPORTADORAS	60.30.30.30	IfcTransportElement
		SISTEMAS NEUMÁTICOS	60.30.30.40	IfcTransportElement
		OTROS SISTEMAS DE MANIPULACIÓN	60.30.30.50	IfcTransportElement
		CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES TEMPORALES	80	
		IMPLANTACIONES DE OBRA	80.10	
		ANDAMIOS	80.10.10	IfcBuildingElementProxy
		PUENTE VOLANTE	80.10.10.10	IfcBuildingElementProxy
		BASTIDA FIJA	80.10.10.20	IfcBuildingElementProxy

Tipo	Disciplina	Nombre	Codificación	Entidad IFC		
EQUIPAMIENTO TEMPORAL		CABALLETE	80.10.10.30	IfcBuildingElementProxy		
		ANDAMIO MÓVIL	80.10.10.40	IfcBuildingElementProxy		
		MARQUESINAS	80.10.10.50	IfcBuildingElementProxy		
		LONAS	80.10.10.60	IfcBuildingElementProxy		
		GRUAS	80.10.20	IfcTransportElement		
		GRUA TORRE	80.10.20.10	IfcTransportElement		
		GRUETA	80.10.20.20	IfcTransportElement		
		MONTACARGAS DE OBRA	80.10.20.30	IfcTransportElement		
		POLEAS Y POLIPASTOS	80.10.20.40	IfcTransportElement		
		CASETAS	80.10.30			
		CASETAS DE OBRA	80.10.30.10	IfcBuilding		
		ASEOS PORTÁTILES	80.10.30.20	IfcFlowTerminal		
		CASETAS DE ALMACENAMIENTO	80.10.30.30	IfcBuilding		
		OTROS MÓDULOS	80.10.30.40	IfcBuildingElementProxy		
		CIERRES Y SEÑALIZACIÓN	80.10.40			
		CIERRES PERIMETRALES	80.10.40.10	IfcBuildingElementProxy		
		PUERTAS DE ACCESO	80.10.40.20	IfcDoor		
		RÓTULOS	80.10.40.30	IfcBuildingElementProxy		
		BALIZAS DE SEÑALIZACIÓN	80.10.40.40	IfcBuildingElementProxy		
		ACOPIO	80.10.50	IfcBuildingElementProxy		
		ACOPIO DE TIERRAS Y ÁRIDOS	80.10.50.10	IfcBuildingElementProxy		
		ACOPIO DE PRODUCTOS	80.10.50.20	IfcBuildingElementProxy		
		PALETS	80.10.50.30	IfcBuildingElementProxy		
		OTROS ELEMENTOS DE IMPLANTACIÓN DE OBRA	80.10.60	IfcBuildingElementProxy		
		SILO	80.10.60.10	IfcBuildingElementProxy		
		DEPÓSITOS DE OBRA	80.10.60.20	IfcBuildingElementProxy		
		GESTIÓN DE RESIDUOS	80.10.70	IfcBuildingElementProxy		
		SACA DE ESCOMBROS	80.10.70.10	IfcBuildingElementProxy		
		CONTENEDOR DE ESCOMBROS	80.10.70.20	IfcBuildingElementProxy		
		ESCOMBROS	80.10.70.30	IfcBuildingElementProxy		
		RESIDUOS ESPECIALES	80.10.70.40	IfcBuildingElementProxy		
		CHATARRA	80.10.70.50	IfcBuildingElementProxy		
		TUBO DE DESCARGA DE ESCOMBROS	80.10.70.60	IfcBuildingElementProxy		
		TOLVA	80.10.70.70	IfcBuildingElementProxy		
		CONSTRUCCIONES TEMPORALES	80.20			
		ESTRUCTURAS AUXILIARES Y APEOS	80.20.10			
		CIMENTACIONES AUXILIARES	80.20.10.10	IfcFooting		
		APUNTALAMIENTO DE FACHADAS	80.20.10.20	IfcMechanicalFastener		
		APEO DE SERVICIOS	80.20.10.30			
		ENCOFRADOS AUXILIARES	80.20.10.40			
		INSTALACIONES PROVISIONALES	80.20.20	IfcDistributionElement		
		INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA	80.20.20.10	IfcDistributionElement		
		INSTALACIÓN PROVISIONAL DE AGUA	80.20.20.20	IfcDistributionElement		
		INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SANEAMIENTO	80.20.20.30	IfcDistributionElement		
		OTRAS INSTALACIONES PROVISIONALES	80.20.20.40	IfcDistributionElement		
		OTRAS CONSTRUCCIONES TEMPORALES	80.20.30			
		OTRAS CONSTRUCCIONES TEMPORALES	80.20.30.10	IfcBuilding		
		EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	80.30			
		MAQUINARIA	80.30.10			
		MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN	80.30.10.10			
		MAQUINARIA PARA ESCOMBROS	80.30.10.20			
		MAQUINARIA DE ELEVACIÓN	80.30.10.30			
		MAQUINARIA DE TRANSPORTE	80.30.10.40			
		MAQUINA DE TRATAMIENTO DE MATERIALES	80.30.10.50			
		OTROS TIPOS DE MAQUINARIA	80.30.10.60			
		HERRAMIENTAS	80.30.20			
		HERRAMIENTAS MANUALES	80.30.20.10	IfcBuildingElementProxy		
		HERRAMIENTAS NO MANUALES	80.30.20.20	IfcBuildingElementProxy		
		SEGURIDAD Y SALUD	80.40			
		PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS	80.40.10			
		EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	80.40.10.10	IfcBuildingElementProxy		
		VALLAS DE PROTECCIÓN CAÍDAS	80.40.10.20	IfcRailing		
		REDES DE PROTECCIÓN	80.40.10.30	IfcBuildingElementProxy		
		LÍNEAS DE VIDA	80.40.10.40	IfcBuildingElementProxy		
		OTROS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	80.40.10.50	IfcBuildingElementProxy		
		EQUIPOS DE MEDIDA PREVENTIVA	80.40.20			
		EQUIPOS DE MEDIDA Y DETECCIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	80.40.20.10	IfcBuildingElementProxy		
		DELIMITACIONES DE ZONAS DE SEGURIDAD	80.40.30	IfcZone/IfcSpace		
		ZONAS DE TRÁFICO RODADO Y MAQUINARIA	80.40.30.10	IfcZone/IfcSpace		
		ZONAS DE PASO DE PERSONAS	80.40.30.20	IfcZone/IfcSpace		
		URBANIZACIÓN		Elementos de cimentación, contención de tierras y elementos estructurales	70.10	
				Cimientos para elementos de urbanización	70.10.10	
				Zapatas para elementos de urbanización	70.10.10.10	IfcFooting
				Cimentación especial para elementos de urbanización	70.10.10.20	IfcFooting/
				Muros de urbanización	70.10.20	IfcWall
				Muros in-situ de urbanización	70.10.20.10	IfcWall
				Muros prefabricados de urbanización	70.10.20.20	IfcWall
				Muros de gravedad	70.10.20.30	IfcWall
				Muro tierra armada	70.10.20.40	IfcWall
				Muro de gaviones	70.10.20.50	IfcWall
				Otros elementos estructurales de urbanización	70.10.30	IfcMember/IfcPile/IfcColumn/IfcBeam
				Elementos de cierres y protección de urbanización	70.20	IfcBuildingElementProxy
				Cierres de parcela	70.20.10	IfcBuildingElementProxy
				Barreras móviles	70.20.20	IfcBuildingElementProxy
				Pilonas	70.20.30	IfcBuildingElementProxy
				Firmes y pavimentos	70.30	
				Bases y subbases	70.30.10	IfcSlab/IfcBuildingElementProxy
				Pavimentos peatonales	70.30.20	IfcSlab/IfcBuildingElementProxy
				Pavimentos para tráfico rodado	70.30.30	IfcSlab/IfcBuildingElementProxy
				Escalonamientos de urbanización	70.30.40	IfcStair
				Rampas de urbanización	70.30.50	IfcRamp
				Instalaciones y servicios	70.40	
				Alumbrado	70.40.10	IfcFlowTerminal
				Luminarias y báculos	70.40.10.10	IfcFlowTerminal
				Elementos de balizamiento	70.40.10.20	IfcFlowTerminal
				Elementos de la red y control	70.40.10.30	IfcFlowTerminal
				Riego y abastecimiento de fuente	70.40.20	
				Canalizaciones de riego	70.40.20.10	IfcFlowSegment
				Accesorios de riego	70.40.20.20	IfcDiscreteAccessory
				Arquetas de riego	70.40.20.30	IfcDistributionChamberElement
		Drenaje	70.40.30			
		Canalizaciones de drenaje	70.40.30.10			IfcFlowSegment
		Rejas y buneras	70.40.30.20			IfcDistributionChamberElement
		Arquetas y pozos de drenaje	70.40.30.30			IfcDistributionChamberElement
		Jardinería	70.50			IfcBuildingElementProxy
		Plantaciones	70.50.10			IfcBuildingElementProxy
		Arbolados	70.50.10.10			IfcBuildingElementProxy
		Césped	70.50.10.20			IfcBuildingElementProxy
		Arbustivas	70.50.10.30			IfcBuildingElementProxy
		Parterres	70.50.20			IfcBuildingElementProxy
		Parterres fitos	70.50.20.10			IfcBuildingElementProxy
		Parterres móviles	70.50.20.20			IfcBuildingElementProxy
		Mobiliario urbano y elementos de señalización	70.60			IfcBuildingElementProxy
		Mobiliario exterior	70.60.10			IfcBuildingElementProxy
		Juegos infantiles	70.60.20			IfcBuildingElementProxy
		Mobiliario exterior especial	70.60.30			IfcBuildingElementProxy
		Señalización horizontal	70.60.40			IfcBuildingElementProxy
		Señalización vertical	70.60.50			IfcBuildingElementProxy



Anejo 05:

Formatos de Entregables

Documento de Especificaciones Técnicas BIM de APB

Revisado: Q4 2021

Índice de contenidos

Requisitos de entregables en formatos abiertos.....	3
Formatos complementarios	4
Relación de formatos nativos a abiertos	5
Documentación aportada por la APB.....	6

Requisitos de entregables en formatos abiertos

La APB propone la adopción de una estrategia que maximice la aplicación e implementación de formatos abiertos, neutrales y no propietarios, en la medida de lo posible, para el intercambio de información, con el fin de garantizar el acceso a la misma de todos los agentes intervinientes durante el encargo y en cumplimiento de lo estipulado en el apartado anterior.

Igualmente, algunos organismos públicos avalan el empleo de formatos abiertos ya que existe evidencia de que facilitan los procesos de intercambio con otros agentes afectados, tales como otros departamentos gubernamentales, ayuntamientos, etc.

Los entregables en formato abierto serán usados como radiografía de la información generada y se muestran a continuación por tipo de entregable:

Tabla 1. Formatos abiertos por entregable

Tipo de Entregables	Formato	Extensión	Tipo de formato
Modelos BIM	IFC y otros	Variable	Abierto
Informe de colisiones	XML, HTML y PDF o PDF/A	(* .xml), (* .html, * .htm), (* .pdf)	Abierto
Matriz de colisiones	Comma Separated Values y PDF o PDF/A	(* .csv), (* .txt) y (* .pdf)	Abierto
Control de incidencias	BCF	(* .bcf)	Abierto
Presupuesto	BC3 y PDF	(* .bc3), (* .pdf)	Abierto
Mediciones	Comma Separated Values y PDF o PDF/A	(* .csv), (* .txt) y (* .pdf)	Abierto
Planos	DXF y PDF	(* .dxf), (* .pdf)	Abierto
Nubes de puntos	E57, RCP, RCS o LAS	(* .e57), (* .rcp), (* .rcs), (* .las)	Abierto
Material visual y audiovisual (fotos, videos, etc.)	H.264/MPEG-4 AVC, MPEG-4/MP4 Video, JPEG, PNG, SVG	(* .mpeg / * .mp4), (* .jpeg) (* .png), (* .svg)	Abierto
Documentos de texto (informes, especificaciones, etc.)	PDF, PDF/A, Rich Text Format	(* .pdf, * .pdfa) (* .rtf, * .rff)	Abierto
Hojas de cálculo	Comma Separated Values y PDF o PDF/A o Rich Text Format	(* .csv), (* .txt) y (* .pdf)	Abierto

Con el fin de permitir la APB la consulta individualizada, así como su federación en modelos de coordinación de la manera que más le interese, se ha procedido a especificar los formatos de entrega de los modelos BIM por disciplina.

La APB también propone la alternativa de la entrega o el intercambio de información de ciertos modelos mediante otros formatos abiertos existentes en el mercado, además de IFC. Igualmente, se empleará IFC2x3 únicamente cuando el software de generación de modelos (diseño) no permita la exportación a IFC4.

A continuación, se muestra una tabla con ejemplos de los formatos para el intercambio y la entrega de modelos BIM según su disciplina:

Tabla 2. Formatos abiertos de modelos BIM por disciplina

Disciplina	Formato abierto	Extensión del archivo
Batimetría	IFC4x1/IFC2x3/LandXML/GML	(* .ifc), (* .xml), (* .gml)
Topografía	IFC4x1/IFC2x3/LandXML/GML	(* .ifc), (* .xml), (* .gml)
Geotecnia	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Dragados	IFC4x1/IFC2x3/LandXML/GML	(* .ifc), (* .xml), (* .gml)
Movimiento de tierras	IFC4x1/IFC2x3/LandXML/GML	(* .ifc), (* .xml), (* .gml)
Tratamiento del terreno	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Estructura	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Instalaciones	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Super-Estructura	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Equipamiento portuario	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Equipamiento urbano	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Equipamiento industrial	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Arquitectura	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Pavimentación	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)
Drenaje	IFC4x1/IFC2x3	(* .ifc)

Asignación a entidades estandarizadas IFC

Con respecto a la asignación de elementos BIM a las entidades estandarizadas IFC, a fecha de redacción de este documento (Q1 2022), solo los elementos dentro de la edificación si tienen una entidad asociada IFC mientras que, para los elementos de obra civil, se suele reducir en la mayor parte de casos a la entidad "Building Element Proxy" tanto para IFC2x3 como IFC4.

Se espera que en los futuros esquemas de IFC, los elementos de obra civil tendrán su correspondiente entidad similar a lo que sucede para el conjunto de elementos de edificación.

En el **Anexo XX-Sistema de clasificación**, se ha realizado una asignación orientativa de la entidad IFC más idónea a cada uno de los elementos contenidos en los modelos BIM sobre la tabla del sistema de clasificación de elementos.

Formatos complementarios

De manera complementaria, la APB podrá requerir, si procede, de los formatos nativos del conjunto de los trabajos desarrollados por las consultoras y contratistas.

Los formatos nativos permitidos se muestran a continuación por tipo de entregable.

Tabla 3. Formatos nativos por entregable

Tipo de Entregables	Formato	Extensión	Tipo de formato
Modelos BIM	NWD/NWF, i-Model, etc	(* .nwd), (* .nwf), (* .i.dgn)	Nativo

Informe de colisiones	XML, HTML	(* .xml), (* .html, * .htm)	Nativo
Matriz de colisiones	Strict Open XML, ISO SO/IEC 263002006 OASIS 1.2	(* .xlsx), (* .ods)	Nativo
Presupuesto	Strict Open XML, ISO SO/IEC 263002006 OASIS 1.2	(* .xlsx), (* .ods)	Nativo
Mediciones	Strict Open XML, ISO SO/IEC 263002006 OASIS 1.2	(* .xlsx), (* .ods)	Nativo
Planos	DWG, DGN, etc	(* .dwg)	Nativo
Documentos de texto (informes, especificaciones, etc.)	Strict Open XML, ISO SO/IEC 263002006 OASIS 1.2	(* .docx), (* .odt)	Nativo

Para el caso de los modelos BIM, estos serán tales que permitan leer por el software de uso por la APB, permitiéndose formatos NWD/NWF, i-Model, SMC/SMV y más.

Adicionalmente, en caso de emplear Revit, las familias correspondientes a estos modelos tendrán consecuentemente formato RFA, y deberán ser exportadas como una librería a entregar con carácter independiente del modelo al que pertenezcan.

Igualmente, se podrá requerir la entrega de los modelos BIM exportados a SHP, SHX o similar. En caso de que se empleen herramientas de diseño bidimensionales en el contrato (AutoCad o similar), se podrá requerir en CAD o similar.

Relación de formatos nativos a abiertos

Tabla 4 Relación de formatos nativos a abiertos

Tipo de Entregables	Formato	Extensión	Tipo de formato	Exportable a
Modelos BIM	NWD/NWF, i-Model, etc	(* .nwd), (* .nwf), (* .i.dgn)	Nativo	IFC y otros
Informe de colisiones	XML, HTML	(* .xml), (* .html, * .htm)	Nativo	XML, HTML
Matriz de colisiones	Strict Open XML, ISO SO/IEC 263002006 OASIS 1.2	(* .xlsx), (* .ods)	Nativo	Comma Separated Values y PDF o PDF/A
Control de incidencias	n/a	n/a	n/a	BCF
Presupuesto	Strict Open XML, ISO SO/IEC 263002006 OASIS 1.2	(* .xlsx), (* .ods)	Nativo	BC3 y PDF
Mediciones	Strict Open XML, ISO SO/IEC 263002006 OASIS 1.2	(* .xlsx), (* .ods)	Nativo	Comma Separated Values y PDF o PDF/A

Planos	DWG, DGN, etc	(* .dwg)	Nativo	DXF y PDF
Nubes de puntos	n/a	n/a	n/a	E57, RCP, RCS o LAS
Material visual y audiovisual (fotos, vídeos, etc.)	n/a	n/a	n/a	H.264/MPEG-4 AVC, MPEG-4/MP4 Video, JPEG, PNG, SVG
Documentos de texto (informes, especificaciones, etc.)	Strict Open XML, ISO 15926/IEC 26300/2006 OASIS 1.2	(* .docx), (* .odt)	Nativo	PDF, PDF/A

Documentación aportada por la APB

La APB podrá aportar información dimensional basada en modelos BIM en cualquier de los formatos previamente descritos.



Anejo 06:

Chequeo de Auditoría

Requisitos de Información de APB - EIR

Revisado: Q1 2022



Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

Proyecto
Fecha de entrega
Responsable

Nº Licitación
Fecha
Nombre

ÍNDICE DE LA AUDITORÍA / REVISIÓN DE MODELOS BIM

	CONTROL	
	SÍ/NO/N.A	COMENTARIOS
1 REQUERIMIENTOS GENERALES: PPI / CHECK LIST		
1 PPI/Check List COORDINACIÓN PROYECTO & MODELOS BIM	✓	
2 PPI/Check List BATIMETRÍA BIM	✓	
3 PPI/Check List TOPOGRAFÍA BIM	✓	
4 PPI/Check List GEOTÉCNIA BIM	✓	
5 PPI/Check List DRAGADOS BIM	✓	
6 PPI/Check List MOVIMIENTO DE TIERRAS BIM	✓	
7 PPI/Check List TRATAMIENTO DEL TERRENO BIM	✓	
8 PPI/Check List ESTRUCTURAS BIM	✓	
9 PPI/Check List INSTALACIONES BIM	✓	
10 PPI/Check List SUPER-ESTRUCTURAS BIM	✓	
11 PPI/Check List EQUIPAMIENTO PORTUARIO BIM	✓	
12 PPI/Check List EQUIPAMIENTO URBANO BIM	✓	
13 PPI/Check List EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL BIM	✓	
14 PPI/Check List ARQUITECTURA BIM	✓	
15 PPI/Check List PAVIMENTACIÓN BIM	✓	
16 PPI/Check List DRENAJE BIM	✓	
17 PPI/Check List SERVICIOS AUXILIARES BIM	✓	
15 PPI/Check List DEMOLICIONES BIM	✓	
2 REVISIÓN DE ALCANCE GRÁFICO		
1 GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOD	✓	
2 TABLA MEA AUDITORÍA / BEP	✓	
3 TRAZABILIDAD DE PLANOS 2D / MODELOS	✓	
4 RESUMEN DE INCUMPLIMIENTOS	✓	
3 REVISIÓN DEL GRADO DE COORDINACIÓN 3D		
1 DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS/CLASH DETECTION	✓	
2 RESUMEN DE COLISIONES DISEÑO/MODELADO	✓	
4 REVISIÓN DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES 5D		
1 IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA PRESUPUESTO/MODELOS	✓	
2 IDENTIFICACIÓN Uds PRESUPUESTO/ COD. ELEMENTOS	✓	
3 TABLA COMPARATIVA	✓	
4 CONCLUSIONES (% MEDICIONES s/PEM)	✓	
5 CONCLUSIONES Y CUADRO DE CONTROL GRADO CUMPLIMIENTO REQUISITOS		
1 VALORACIÓN GENERAL	✓	
2 VALORACIÓN ALCANCE GRÁFICO	✓	
3 VALORACIÓN DE COORDINACIÓN	✓	
4 VALORACIÓN DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES	✓	
5 VALORACIÓN DE TRAZABILIDAD DE PLANOS	✓	
6 GRADO DE UTILIZACIÓN DE USOS BIM	✓	



Anejo 07:

Chequeo de Modelos

Requisitos de Información de APB - EIR

Revisado: Q1 2022



Anejo 08:

Matriz de Colisiones

Requisitos de Información de APB - EIR

Revisado: Q1 2022



AUTORITAT PORTUÀRIA DE BALEARS

BEP

P.O.1107-G

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc.

Versión: V01

Índice de contenido

PARTE 1: INTRODUCCIÓN	3
Capítulo 1: Consideraciones del BEP	3
1.1.1 Control de Versiones	3
1.1.2 Objeto	3
Capítulo 2: Información General del Proyecto.....	3
1.2.1 Datos generales del Proyecto.....	3
1.2.2 Descripción del proyecto	4
1.2.3 Hitos y Fases del proyecto.....	5
PARTE 2: ESTRATEGIA BIM DE LA APB	6
Capítulo 1: Usos BIM de la APB	6
2.1.1 Usos BIM	6
Capítulo 2: Objetivos BIM de la APB.....	7
2.2.1 Estrategia Objetivos Generales	7
Capítulo 3: Coordinación espacial de modelos	8
PARTE 3: ORGANIZACIÓN DE MODELOS	9
Capítulo 1: Estructura de datos	9
3.1.1 Nomenclatura y codificación de archivos	9
3.1.2 Documentos de licitación	13
3.1.3 Estructura de carpetas.....	14
3.1.4 Organización y división de modelos	14
3.1.5 Organización y división por actuación	14
Capítulo 2: Requisitos mínimos de información.....	15
3.2.1 Nivel de información geométrica (LOD).....	15
3.2.2 Nivel de información no gráfica (LOI)	16
PARTE 4: RECURSOS.....	19
Capítulo 1: Recursos Humanos	19
4.1.1 Definición de roles y responsabilidades	19
4.1.2 Agentes	22
4.1.3 Software.....	23
PARTE 5: ENTREGABLES BIM.....	24
Capítulo 1: Identificación de entregables BIM.....	24
5.1.1 Tabla general de Entregables BIM	24
PARTE 6: GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	26
Capítulo 1: Entorno Común de Datos	26
6.1.1 CDE de la cadena de suministro	26
PARTE 7: PLAN DE CALIDAD.....	26
Capítulo 1: Comunicación e intercambio de información	26
7.1.1 Calendario de intercambios y reuniones	26
Capítulo 2: Procedimiento de control de información y revisión	26
7.2.1 Checklist de auditoría	26

PARTE 1: INTRODUCCIÓN

Capítulo 1: Consideraciones del BEP

1.1.1 Control de Versiones

Para mantener una trazabilidad de los cambios surgidos durante el desarrollo de los trabajos, se definen las diferentes versiones del documento a continuación:

Referencia	Fecha	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la revisión
V00	2022/10/21	Adrian Buisan	Adriana Caballero	Documento de inicio
V01	2024/03/05	Yoselin Enciso	Carlos Torralba	Documento aplicado al proyecto

1.1.2 Objeto

El objeto del presente documento es dar respuesta a los requisitos BIM definidos en el documento EIR de la Autoridad Portuaria de Baleares, en adelante APB. Dichos requisitos deben ser implementados en el proyecto **Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanés y E.M. en Botafoc** para garantizar un enfoque unificado y coherente entorno a la metodología BIM.

Este documento está destinado a ser un documento de trabajo, el cual debe ser revisado y actualizado durante todas las fases del proyecto. Actualmente se aplica únicamente a la *Fase I: Diseño y redacción de proyecto*.

El alcance de este documento se limita a la **Fase I: Diseño y Redacción de Proyecto** para el **Desarrollo de Proyecto Ejecutivo**, por lo tanto no se realizará la planificación (4D) ni el presupuesto (5D) sino que se proporcionará un modelo 3D completo y listo para su uso en fases posteriores de construcción y ejecución de obra para que el equipo pueda realizar la extracción de información, costos y planificación.

El Consultor o Contratista no estará autorizado para reproducir, duplicar de ninguna manera, transmitir a otros consultores u otras entidades, o utilizar junto con otros proyectos este documento sin el consentimiento expreso por escrito de la Autoridad Portuaria de Baleares.

Capítulo 2: Información General del Proyecto

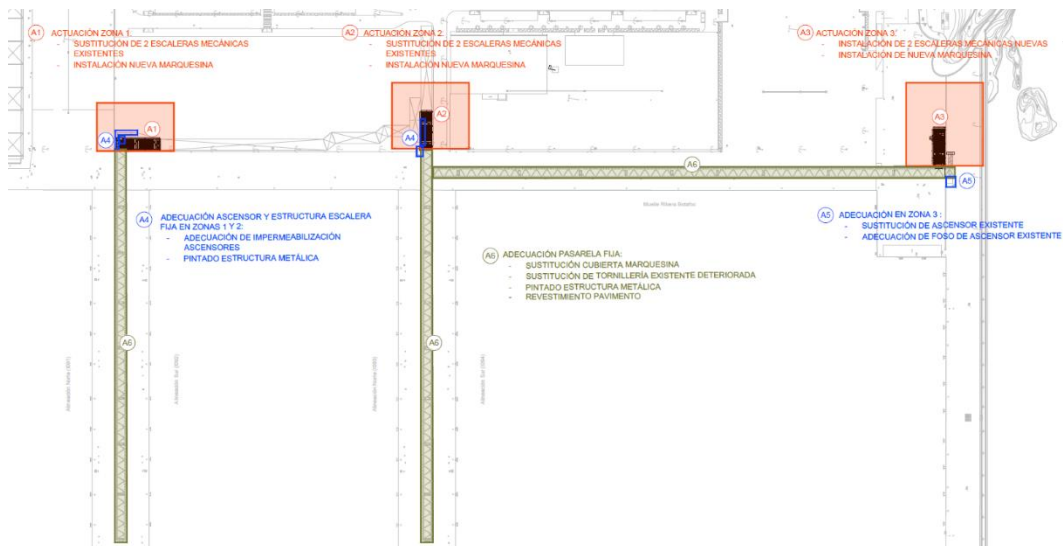
1.2.1 Datos generales del Proyecto

Nombre del proyecto	Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanés y E.M. en Botafoc
Código de expediente	P.O. 1107-G
Ubicación	Estación Marítima Ibiza - Botafoc
Fecha inicio	13/10/2021
Fecha final	13/01/2022

*Las fechas de inicio y final corresponden a la primera versión entregada.

1.2.2 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en realizar adecuaciones de las 3 zonas de acceso a la Estación Marítima de Botafoc. Para su correcta identificación estas se han dividido en Pantalán Norte y Zona 1, Pantalán Sur y Zona 2, Muelle de Ribera y Zona 3. Dichas adecuaciones consisten en reparaciones de la cubierta en tramo de pasarelas fijas en zona 1, zona 2 y tramo junto al muelle Botafoc, colocación de las escaleras mecánicas en el extremo sur, la cobertura de las escaleras mecánicas de las tres zonas, revestimiento del pavimento de la pasarela y señalización de acceso peatonal desde la nueva estación de Botafoc hasta los muelles y el pantalán al norte.



1.2.3 Hitos y Fases del proyecto

Hitos y fases aplicadas en lo referente a los trabajos realizados en la Fase I: Diseño y redacción de proyecto, desarrollando únicamente el Proyecto Ejecutivo.

Se describe a continuación las diferentes Fases del contrato, así como los hitos más relevantes para el desarrollo de los trabajos:

Fase	Hito	Fecha inicio	Fecha final
Diseño y redacción de proyecto	Levantamiento preexistencias	N/A	N/A
	Estudio alternativas	N/A	N/A
	Desarrollo Proyecto Básico	N/A	N/A
	Desarrollo Proyecto Ejecutivo	13/10/21	13/01/22
Construcción y ejecución de las obras	Desarrollo Modelo As-built	N/A	N/A
	Propuesta de cambios por necesidades constructivas	N/A	N/A
Conservación y Mantenimiento	Inclusión datos mantenimiento	N/A	N/A
	Preparación de archivos de volcado a los sistemas de gestión	N/A	N/A

PARTE 2: ESTRATEGIA BIM DE LA APB

Capítulo 1: Usos BIM de la APB

2.1.1 Usos BIM

Los Usos contemplados para el **Desarrollo de Proyecto Ejecutivo** con metodología BIM están definidos en el *Anejo 01: Usos BIM* del documento EIR de la APB. En relación con dichos Usos se define a continuación aquellos aplicables durante la **Fase de Diseño y redacción de proyecto**. El modelo será apto para ser utilizado en fases posteriores, principalmente para la Extracción de información, con las debidas modificaciones realizadas por el responsable y acorde a la fase de uso.

Usos BIM	Diseño			Construcción			Conservación y Mantenimiento	
	Estrategia inicial	Preparación y pliego	Diseño conceptual	Coordinación espacial	Diseño técnico	Fabricación y construcción	Entrega y licencias	Uso y explotación
GESTIÓN DE INFORMACIÓN								
Información Centralizada		●			●			●
AUTORÍA DE DISEÑO								
Diseño y modelización 3D		●			●			●
Documentación 2D		●			●			●
COORDINACIÓN								
Coordinación 3D y gestión de colisiones		●			●			●
Georreferenciación y localización de los modelos		●			●			●
EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN								
Mediciones		●			●			
Simulaciones constructivas		●			●			
Infografías y recorridos virtuales		●			●			●
OBRA Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS								
Logística y acopios					●			
Seguimiento de obra (producción y certificación)					●			
Representación de obra ejecutada (As Built)					●			●
GESTIÓN Y MANTENIMIENTO								
Gestión de espacios					●			●
Inventariado					●			●
Mantenimiento y explotación								●
Alimentación de sistema de gestión								●

Capítulo 2: Objetivos BIM de la APB

2.2.1 Estrategia Objetivos Generales

Una vez definidos los Usos BIM, se relacionan a continuación con los Objetivos BIM generales esperados por la APB con el propósito de definir una estrategia que dé cumplimiento a dichos objetivos.

Aunque el alcance de este documento se limita a la Fase I: Diseño y Redacción de Proyecto para el Desarrollo de Proyecto Ejecutivo, a continuación se muestran todos los Usos BIM que serán requeridos para las fases futuras del ciclo de vida del proyecto. Los referentes a la fase actual de los trabajos realizados se indican en un color diferente.

Fase	Objetivos generales	Usos a utilizar	Estrategia
PY CO CM	Centralización, unicidad y estandarización de la información	- Información centralizada	A través de la información y estandarización de los datos, se obtiene una base de datos actualizada.
PY	Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación	- Información centralizada - Representación de obra terminada - Inventario - Alimentación de sistemas de gestión - Seguridad de la información	Gestionar la trazabilidad de la información mediante un entorno común de datos (CDE) donde se comparta la información a las diversas áreas involucradas.
PY CO	Proporcionar soporte en la toma de decisiones	- Diseño y visualización 3D - Coordinación y detección de colisiones - Documentación 3D - Infografías y recorridos virtuales - Simulaciones constructivas - Logística y acopios - Mediciones	Creación de un modelo tridimensional, como resultado del proceso de diseño, donde se contengan todos los elementos que forman parte del activo del contrato. El modelo 3D permitirá la ubicación y gestión de los elementos, considerando sus requerimientos y facilitando su coordinación entre las diversas disciplinas, facilitando la toma de decisiones en fases iniciales.
PY CO	Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo	- Coordinación y detección de colisiones - Georreferenciación y localización de modelos - Simulaciones constructivas - Información centralizada - Diseño y visualización 3D	Con el modelo generado, se realiza una coordinación entre todas las disciplinas con la finalidad de identificar y resolver futuras problemas/colisiones en obra durante todo el proceso.
CO	Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo	- Simulaciones constructivas - Logística y acopios - Infografías y recorridos virtuales - Seguridad de la información	Mediante la creación del modelo tridimensional y el vaciado de información, en conjunto con otras herramientas, se revisarán y gestionarán los diversos procesos, asegurando el cumplimiento de los requerimientos y facilitando la comunicación entre los diferentes agentes.

CO	Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento de obra - Sistemas constructivos - Logística y acopio - Documentación 2D 	Con una visión global del proyecto, mejorar y registrar la toma de decisiones a través de un análisis de las propuestas para cambios parciales.
CO	Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Mediciones - Seguimiento de obra 	A través del modelo, ofrecer mediciones de proyectos con una precisión razonable y proveer de información estimada.
CO	Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas constructivos - Logística y acopios - Mediciones 	Definir el proceso constructivo que mejor se adapte al proyecto, considerando costos y optimizando recursos, con la finalidad de reducir errores de ejecución y planeamiento.
CO	Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación y detección de colisiones - Información centralizada - Documentación 2D - Mediciones 	Con una visión global del proyecto, mejorar y registrar la toma de decisiones a través de un análisis de las propuestas para cambios parciales.
CO	Incrementar la seguridad de los procesos constructivos	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos constructivos - Logística y acopios - Seguimiento de obra - Infografías y recorridos virtuales 	Visualizar y revisar procesos y métodos constructivos con el propósito de identificar obstáculos potenciales, defectos de diseño, retrasos, problemas logísticos y los sobrecostos asociados a todos ellos.
CM	Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de obra terminada - Información centralizada - Documentación 2D - Mediciones - Seguimiento de obra - Gestión de espacios 	Contar con un modelo tridimensional del activo, donde se tendrá la información necesaria para su conservación y mantenimiento.

Capítulo 3: Coordinación espacial de modelos

Información de referencias y CERO REDMAR del Puerto de Ibiza gestionado por la APB:

Identificación			Coordenadas			CEROS			
Puerto	Clavo de Referencia	Código de Mareógrafo	Lat. (°)	Long. (°)	Estándar UTM	REDMAR /Año	Geodésico /Año	Hidrográfico /Año	Puerto - Geodésico /Año
Ibiza	IB1	3856 (Ibiza 2)	38.91	1.45	365609,4 (X) 4307931,2 (Y)	0,884 / 2003	0,560 / 2009	0,934 / 2007	0,324 / 2009

Las coordenadas de modelo se emplearán para la georreferenciación de modelos adicionales o vinculados y para las coordenadas compartidas.

PARTE 3: ORGANIZACIÓN DE MODELOS

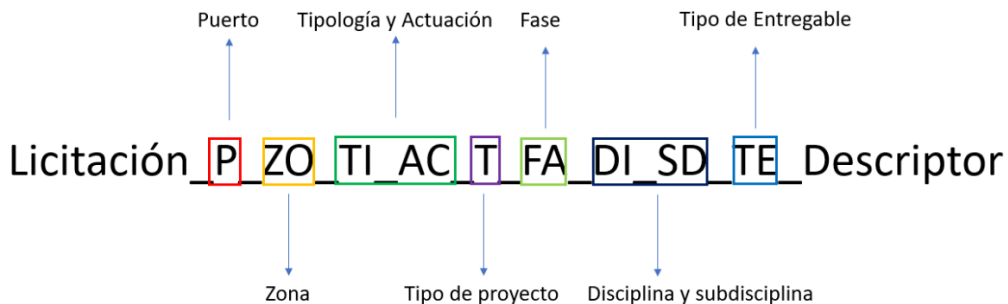
Capítulo 1: Estructura de datos

3.1.1 Nomenclatura y codificación de archivos

El sistema de codificación de archivos, tal y como se define en el documento *Anejo 02: Nomenclatura de Archivos* del EIR de la APB considera los siguientes criterios de nomenclatura:

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Licitación	Número de contrato.	6-7	-	PO1107G
Puerto	Código que identifique el puerto objeto de la licitación.	1	E	PUERTO DE IBIZA
Zona	Código que identifique, dentro del puerto, si la zona de actuación es marítima, terrestre u otra.	2	TR	TERRESTRE
Tipología / Ámbito	Tipología del proyecto objeto del contrato o ámbito de actuación dentro de la zona.	2	ED	EDIFICACIÓN
Actuación / Subámbito	Código para identificar la actuación dentro del proyecto o subámbito dentro del ámbito.	2	GR	GENERAL
Tipo de proyecto	Código que identifique el tipo de proyecto objeto del contrato, pudiendo ser obra nueva, rehabilitación, mantenimiento, demolición.	1	N	OBRA NUEVA
Fase	Fase del ciclo de vida.	2	PY	DISEÑO Y REDACCIÓN DE PROYECTO
Disciplina	Disciplina originadora de la información del archivo.	2		VER TABLAS
Subdisciplina	Subdisciplina originadora de la información del archivo.	2		VER TABLAS
Tipo de entregable	Identificación de si se trata de un modelo BIM, un plano, una memoria, etc.	2		VER TABLAS
Descriptor del archivo	Breve descripción del archivo, si fuese necesario.	4-10 4-8		-

Con la nomenclatura definida, el sistema de codificación de archivos sigue la siguiente disposición:



- **Licitación:** número de contrato siguiendo lo definido en el documento *Anejo 02: Nomenclatura de Archivos* del EIR de la APB
- **Puerto:** código que identifique el puerto objeto de la licitación.

Código	Puerto
P	Puerto de Palma
M	Puerto de Mahón
S	Puerto de la Savina
A	Puerto de la Alcudia
E	Puerto de Ibiza
G	General

- **Zona:** código que identifique, dentro del puerto, si la zona de actuación es marítima, terrestre u otra.

Zona	
TR	Espacio terrestre o de tierra
MR	Espacio de agua o marítimo
RS	Espacio de reserva
IN	Espacio no portuario de integración puerto-ciudad

- **Tipología / Ámbito:** tipología del proyecto objeto del contrato o ámbito de actuación dentro de la zona

Tipología	
GR	General
OM	Obra Marítima
UR	Urbanización
AT	Accesos Terrestres
ED	Edificación
EI	Edificación Industrial

- **Actuación / Subámbito:** código para identificar la actuación dentro del proyecto o subámbito dentro del ámbito.

Actuación	
GR	General
1A	1ª Alineación
2A	2ª Alineación
OT	Obra Terrestre
AA	Acceso autovía de poniente
SV	Superficies y viales
EM	Nuevas estaciones marítimas
EA	Estado Actual
XX	Sin especificar/ Si no existe

- **Tipo de proyecto:** código que identifique el tipo de proyecto objeto del contrato, pudiendo ser obra nueva, rehabilitación, mantenimiento, demolición.

Tipo de Proyecto	
N	Obra nueva
R	Rehabilitación
M	Mantenimiento
D	Demolición

- **Fase:** fase del ciclo de vida.

Fase	
PY	Diseño y redacción
CO	Construcción y ejecución
CM	Conservación y mantenimiento

- **Disciplina:** disciplina originadora de la información del archivo.
- **Subdisciplina:** subdisciplina originadora de la información del archivo.

Código	Disciplina	Código	Subdisciplina
BT	Batimetría	BT	Batimetría
		LA	Lámina de agua
		IB	Infraestructura portuaria construida
TP	Topografía	TQ	Taquimetría
		TP	Topografía
		IT	Infraestructura portuaria construida (existente)
GE	Geotecnia	ET	Estratigrafía
		SO	Sondeos
		GF	Geofísica
DR	Dragados	DZ	Dragado en zanja
		DG	Dragado general
MT	Movimiento De Tierras	TU	Todo uno
		ES	Escolleras
		RL	Rellenos
		PE	Pedraplén
		EN	Enrase
		EX	Excavaciones
TT	Tratamiento Del Terreno	TR	Terraplén
		CG	Columnas de grava
		MI	Micropilotes
		CJ	Columnas de jet grouting
		PL	Pilotes
		CD	Compactación dinámica
		PC	Precargas
		GT	Geotextil
ST	Estructuras	CA	Control de asentos
		DT	Dique en talud
		DV	Dique vertical
		MG	Muelle de gravedad
		MP	Muelle de pilotes
		PT	Muelle pantalla
		OS	Otras estructuras
		CS	Cimentación superficial
		CP	Cimentación profunda
		CO	Elementos de contención
		EV	Estructura vertical
		EH	Estructura horizontal
		PS	Pasos superiores
		PI	Pasos inferiores
IN	Instalaciones	FJ	Forjados
		EL	Electricidad
		AA	Abastecimiento de agua
		SM	Saneamiento
		FB	Fibra
		IL	Iluminación
		MC	Mecánicas
		CM	Combustibles
		PF	Protección contra incendios
		TE	Telecomunicaciones y audiovisuales
		SG	Seguridad y anti-intrusión
		IE	Instalaciones especiales
SE	Super-Estructuras	SN	Señalización
		SP	Espaldón
		VC	Viga cantil
		VT	Viga trasera

		VL	Viga longitudinal
		VR	Viga transversal
		NS	Nudo de superestructura
		LO	Losa
		CI	Muro de cierre
		VM	Cimentación vigas y muros
EP	Equipamiento Portuario	BL	Bolardos
		AC	Aristón de cantil
		DF	Defensa
		EC	Escalas
		FC	Carril de grúa/ferrocarril
		GS	Galería de servicios
		TM	Tomas
EU	Equipamiento Urbano	TO	Topera
		MB	Mobiliario
		PN	Pilonas
		BR	Barreras
EI	Equipamiento Industrial	JR	Jardinería
		MQ	Maquinaria
		PG	Puentes grúa
AR	Arquitectura	PP	Polipastos
		SL	Solados
		TB	Tabiquería
		FA	Fachadas
		CF	Carpintería de fachada
		CU	Cubierta
		CC	Carpintería de cubierta
		ER	Escaleras y rampas
		AV	Acabados verticales
PA	Pavimentación	AH	Acabados horizontales
		RC	Relleno en coronación
		BS	Bases
		SB	Subbases
		PH	Pavimento de hormigón
		PB	Pavimento bituminoso
		PR	Pavimento prefabricado
		SU	Suelo adecuado
DR	Drenaje	SS	Suelo seleccionado
		RD	Red de drenaje
		OD	Obra de drenaje
SA	Servicios Afectados	AP	Red de agua potable
		RE	Red de electricidad
		OL	Oleoductos
		RD	Red de drenaje
DE	Demoliciones	HO	Estructuras de hormigón
		ME	Estructuras metálicas
		ES	Escollera
		PV	Pavimentos
		RL	Rellenos
		RT	Retirada de tablestacas
		OF	Obras de fabrica
		EQ	Equipamientos
BB	Bordillos		

- **Tipo de entregable:** identificación de si se trata de un modelo BIM, un plano, una memoria, etc.

Tipo de Entregable	
GE	Documentación BIM de Gestión
LE	Entregable BIM nativo de levantamiento
PY	Entregable BIM nativo de proyecto
DE	Entregable BIM derivado de carácter general
PL	Entregable BIM derivado para planos
DD	Documentación derivada
MM	Memoria
AN	Anejo
PG	Pliego
PR	Presupuesto
IF	Informe
SP	Separata
AC	Acta
DV	Documentación Vinculada
SI	Solicitud de Información
PF	Planificación
TB	Tablas
MB	Modelo BIM

- **Descriptor del archivo:** breve descripción del archivo, si fuese necesario.

Siguiendo lo definido anteriormente en el presente apartado y en el EIR de la APB, se propone a continuación una codificación para los archivos desarrollados para el proyecto:

Licitacion_Puerto_Zona_Tipologia_Actuación_TipoProyecto_Fase_Disciplina_Subdisciplina_TipoEntregable_Descripcion1_Descripcion2_Formato													
	Licitación	Puerto Objeto de la Licitación	Zona	Tipología	Actuación	Tipo de proyecto	Fase	Disciplina	Subdisciplina	Tipo entregable	Descripción 1	Descripción 2	Formato
Descripción	P.O.1107-G	Puerto de Ibiza	Terrestre	Edificación	General	Obra Nueva	Diseño y Redacción de Proyecto	Estructura	Estructura Horizontal	Entregable BIM nativo de proyecto	Estructura de acero para escaleras mecánicas	N/A	Revit
Valores	PO1107G	E	TR	ED	GR	N	PY	ST	EH	PY	EstEscaleras	XXX X	.rvt
Nombre	PO1107G_E_TR_ED_GR_N_PY_ST_EH_PY_EstEscaleras_XXXX.rvt												
Identificador	PO1107GETREDGRNPYSTEHPYEstEsc												
Descripción	P.O.1107-G	Puerto de Ibiza	Terrestre	Edificación	General	Obra Nueva	Diseño y Redacción de Proyecto	Instalaciones	Iluminación	Entregable BIM nativo de proyecto	Luminarias en nueva marquesina de escaleras	N/A	Revit
Valores	PO1107G	E	TR	ED	GR	N	PY	IN	IL	PY	Lum	XXX X	.rvt
Nombre	PO1107G_E_TR_ED_GR_N_PY_IN_IL_PY_Lum_XXXX.rvt												
Identificador	PO1107GETREDGRNPYINILPYLum												

3.1.2 Documentos de licitación

El sistema de codificación de los documentos presentados en la oferta de la licitación varía ligeramente con respecto a los documentos de proyecto, tal y como se define en el documento *Anejo 02: Nomenclatura de Archivos* del EIR de la APB y debe seguir la siguiente disposición:

Licitación_Descriptor_Empresa

- **Licitación:** El mismo campo que para entregables.
- **Descriptor:** Breve descripción del archivo, conforme a lo ya establecido respecto de los tipos de caracteres admitidos. Sin limitación a priori de caracteres.
- **Empresa externa:** Nombre del licitador o unión de licitadores sin limitación a priori de caracteres.

En línea a lo definido anteriormente, la codificación para el documento BEP a presentar en la oferta, tendrá la siguiente nomenclatura:

Licitacion_Descriptor_Empresa			
	Licitación	Descripción	Empresa
Descripción	P.O. 1107-G	BEP	IDOM
Valores	PO1107G	BEP	IDOM
Nombre	PO1107G_BEP_IDOM		

3.1.3 Estructura de carpetas

Se utilizará Sharepoint como la plataforma para la gestión documental e intercambio de información del Desarrollo de Proyecto Ejecutivo durante la Fase I de Diseño y Redacción de Proyecto. Para la correcta organización del CDE interno de la APB, y como se define en el *Anejo 03: Estructura de carpetas*, se creará un repositorio de información donde se tendrán 5 carpetas principales. Las carpetas definidas en este apartado, siguen una estructura basada en el protocolo de AEC (UK) BIM Technology. El árbol de carpetas, dentro del directorio raíz, seguirá la siguiente estructura:

- Previa: Documentación previa de licitación
- Trabajo: Documentación de trabajo del adjudicatario
- Compartida: Documentación compartida con la APB preparada para su validación
- Publicado: Documentación aprobada por la APB y diferenciada por entregas
- Archivado: Documentos finales a finalización del contrato

3.1.4 Organización y división de modelos

En el EIR de la APB, se plantean distintas estrategias a adoptar por el Consultor o Contratista para la organización y división de los modelos BIM:

- **Por especialidad:** Edificación, Obra civil, Obra marítima.
- **Por actuación:** General, 1ª Alineación, 2ª Alineación, Obra Terrestre, Acceso Autovía, Superficies y viales, Nuevas estaciones marítimas, Estado Actual.

Considerando las distintas estrategias a adoptar para la organización y división de modelos BIM presentes en el EIR de la APB, se muestra un mapa de entregables referente a todas las fases del ciclo de vida del proyecto para el desarrollo de futuros trabajos. El presente contrato aplica únicamente para el Desarrollo de Proyecto Ejecutivo durante la Fase I: Diseño y Redacción de Proyecto donde la estrategia a utilizar será **por actuación**. En el siguiente apartado se muestra la división a detalle.

3.1.5 Organización y división por actuación

Considerando las distintas estrategias a adoptar para la organización y división de modelos BIM, la estrategia a utilizar será **por actuación**. **Se desarrollará el Modelo Federado de Coordinación, abarcando los 3 modelos centrales por zona de actuación, donde cada uno cuenta con los subproyectos por disciplina** y seguirá la estructura planteada a continuación:

División de modelos por actuación			
Modelo Coordinación	Modelos especialidad	Subproyectos disciplina	Modelos
Modelo Máster de Coordinación (Actuación)	Zona1_Pantalán Norte	Instalaciones	Zona1
		Arquitectura	
		Estructuras	
	Zona2_Pantalán Sur	Instalaciones	Zona2
		Arquitectura	
		Estructuras	
	Zona3_Extremo Sur	Instalaciones	Zona3
		Arquitectura	
		Estructuras	

Capítulo 2: Requisitos mínimos de información

3.2.1 Nivel de información geométrica (LOD)

Los elementos modelados se elaborarán según un Nivel de Desarrollo (Level of Detail, LOD) establecido en el EIR de la APB. De acuerdo a la Fase I, para el Desarrollo de Proyecto Ejecutivo, y para la tipología de Edificación, se modelará con LOD 300 el cual se establece para el Proyecto Constructivo, entendiendo como Proyecto Constructivo Avanzado el referente a la Fase II de Construcción y Ejecución de Obras.

- LOD 300: Específico. Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y componentes, con las dimensiones exactas. Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos modelados. Cantidad, forma, tamaño, ubicación y orientación es información accesible directamente desde el modelo.

El Nivel de información geométrica de los elementos de los modelos seguirá lo definido a continuación en función de su Tipología y Disciplina:

LOD aplicables			Estudios preliminares/ análisis de alternativas	Proyecto Básico	Proyecto Constructivo	Proyecto Constructivo (Avanzado)
Tipología	Disciplina	Subdisciplinas				
Obra Marítima	Batimetría	Batimetría, lámina de agua, etc.	200	200	300	300
	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	300
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Dragados	Dragados.	200	200	300	350
	Movimiento de tierras	Escollera, todo uno, terraplén, relleno general, etc.	100	200	300	300
	Tratamientos del terreno	Precargas, columnas de grava, micropilotes, jet groutings, etc.	100	100	200	300
	Estructuras	Cajones, pilotes, tablestacas, etc.	100	200	300	350
	Superestructuras	Espaldón, viga cantil, etc.	200	300	300	300
	Equipamientos portuarios	Bolardos, defensas, etc.	100	200	300	300
	Instalaciones	Electricidad, saneamiento, fibra, etc.	100	200	300	350
	Pavimentación	Bases, subbases, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Drenaje	Red de drenaje.	100	200	300	300
	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300

LOD aplicables			Estudios preliminares/ análisis de alternativas	Proyecto Básico	Proyecto Constructivo	Proyecto Constructivo (Avanzado)
Tipología	Disciplina	Subdisciplinas				
	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	300
Urbanización	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	300
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimientos de tierras	Rellenos y excavaciones.	100	200	300	300
	Pavimentación	Bases, subbases, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Instalaciones	Redes de, gas, electricidad, iluminación, etc.	100	200	300	350
	Equipamientos	Mobiliario urbano.	100	200	300	300
	Drenaje	Red de drenaje.	100	200	300	350
	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300
Accesos terrestres	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	300
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimientos de tierras	Rellenos y desmontes.	100	200	300	300
	Pavimentos	Bases, subbases, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Estructuras	Pasos superiores, pasos inferiores, etc.	200	200	300	300
	Drenaje	Red de drenaje, obra de drenaje, etc.	100	200	300	350
	Instalaciones	Señalización, iluminación, fibra, etc.	100	200	300	350
Edificación	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300
	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	350
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimientos de tierras	Rellenos y excavaciones	100	200	300	300
	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, gas, etc.	100	200	300	350
	Estructuras	Forjados, cimentaciones...	100	200	300	300
	Arquitectura	Solados, tabiquerías, fachadas, etc.	100	200	300	350
Edif. Industrial	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300
	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	350
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimientos de tierras	Rellenos y desmontes.	100	200	300	300
	Instalaciones	Electricidad, saneamiento, fibra, etc.	100	200	300	350
	Estructuras	Cajones, pilotes, tablestacas, etc.	100	200	300	300
	Arquitectura	Solados, tabiquerías, fachadas, etc.	100	200	300	350
Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300	
Equipamiento industrial	Maquinaria, puente grúa, polipasto, etc.	100	200	300	300	
Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	350	

3.2.2 Nivel de información no gráfica (LOI)

El Nivel de información no gráfica seguirá lo definido a continuación en función de la fase en la que se encuentre el proyecto:

Grupo	Id del parámetro/ nombre	Tipo	Obligado	Estudios Preliminares /Anteproyecto	Proyecto Básico	Proyecto Constructivo
01_PdE_Identificación	01_01_PdE_Proyecto	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_02_PdE_Localizador	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_03_PdE_Estado	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_04_PdE_Clasificacion	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_05_PdE_Tipologia	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_06_PdE_Disciplina	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_07_PdE_Subdisciplina	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_08_PdE_Material	Texto	Sí /otro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
02_PdE_Cantidades	02_01_PdE_Cantidades	ud	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_02_PdE_Longitud	m	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_03_PdE_Espesor	m	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_04_PdE_Area	m ²	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_05_PdE_Volumen	m ³	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03_PdE_Proyecto	03_01_PdE_FaseObra	Texto	No*			<input type="radio"/>
	03_02_PdE_Planos	URL	No* (es tipo de entregable)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	03_03_PdE_PPTP	URL	Sí			<input type="radio"/>
	03_04_01_[PdE]_Ud Medicion01	Texto	No			
	03_04_02_[PdE]_Ud Medicion02	Texto	No			
	03_04_03_[PdE]_Ud Medición 03	Texto	No			
04_[PdE]_Obra	04_01_[PdE]_ControlesCalidad	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_02_[PdE]_Fotografias	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_03_[PdE]_SeguridadSalud	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_04_[PdE]_InformesAprobación	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_05_[PdE]_Certificaciones	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_06_[PdE]_PlanosAsBuilt	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_07_[PdE]_MedioAmbiente	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
05_[PdE]_EOM	05_01_01_[PdE]_CodMantenimiento	Texto	No, depreciado. Sustituido por APB			<input type="radio"/>
	05_02_01_[PdE]_CodExplotación	URL	No, depreciado. Sustituido por APB			<input type="radio"/>
	05_02_02_[PdE]_AuxExplotación	Texto	No, depreciado. Sustituido por APB			<input type="radio"/>

Grupo	Id del parámetro/ nombre	Tipo	Obligado	Estudios Preliminares /Anteproyecto	Proyecto Básico	Proyecto Constructivo
	05_03_01_[PdE]_CodContable	URL	No, depreciado. Sustituido por APB			○
	05_03_02_[PdE]_AuxContable	Texto	No, depreciado. Sustituido por APB			○
01_APB_Mediciones	01_01_APB_Cod_med	Texto	Sí			○
	01_02_APB_Cod_mat	Texto	Sí			○
	01_03_APB_Cod_proc	Texto	Sí			○
02_APB_Activos	02_01_APB_Cod_actC	Texto	Sí			○
	02_02_APB_Cod_actM	Texto	Sí			○
	02_03_APB_Cod_cenC	Texto	Sí			○
	02_04_APB_Cod_actE	Texto	Sí			○
	02_05_APB_Cod_actI	Texto	Sí			○
LEYENDA OBLIGADO						
No	No es obligatorio.					
No*	No es obligatorio ya que la información la contiene el elemento o se puede obtener por otros medios.					
Sí/otro	Es obligatorio, en un parámetro diferente.					
Sí	Es obligatorio, en el parámetro especificado.					

PARTE 4: RECURSOS

Capítulo 1: Recursos Humanos

4.1.1 Definición de roles y responsabilidades

Se definen los diferentes roles y responsabilidades asociadas a cada uno de ellos. Se presentan todos los roles involucrados durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto para su futura edición. Los aplicables a la fase actual del proyecto (Fase I, Desarrollo de proyecto Ejecutivo) se marcan a continuación. Los siguientes roles no se han asignado, ya que no pertenecen a la fase actual del proyecto.

BIM Construction Coordinator
 BIM Facility Coordinator
 Responsable BIM 4D - Planificación
 Responsable BIM 5D - Mediciones y Presupuesto
 Responsable BIM 6D – Sostenibilidad

ROLES	RESPONSABILIDADES	EMPRESA
Responsable del contrato APB	Aprobación final de la información en el CDE, una vez ha sido revisada por las diferentes partes involucradas y dado su conformidad.	APB
Responsable BIM APB	Verificación del contenido BIM, previo a la aprobación final	APB
Gestor de la información APB	Transfiere información aprobada al repositorio	APB
BIM Manager	<p>Interlocutor general frente a los responsables PdE y/ AAPP en todos los aspectos de procesos BIM del contrato</p> <p>Garantizar la aplicación y cumplimiento de la guía BIM en el contrato</p> <p>Gestionar y mantener la creación de los contenidos BIM del contrato</p> <p>Coordinar y dirigir las reuniones con los representantes de BIM de la Autoridad Portuaria</p> <p>Definir el entorno tecnológico idóneo, incluyendo la prescripción de programa, maquinaria y red estructurada</p> <p>Definir los procesos de coordinación, revisión de diseño, y detección de colisiones, elaborando los correspondientes informes de identificación y resolución de conflictos detectados</p> <p>Garantizar la exportación y extracción de datos de los modelos actualizados, de acuerdo con los requisitos de cada uso BIM específico</p> <p>Asegurar que las transferencias de información y los entregables se realizan en los formatos prescritos</p> <p>Define de manera clara y precisa el alcance del trabajo a llevar a cabo usando el BIM</p> <p>Coordina la redacción del Plan de Ejecución BIM (BEP) y sus anexos y documentación asociada en colaboración con todos los coordinadores del BIM</p> <p>Especifica los controles de calidad a efectuar a nivel de proyecto adicionales a los establecidos por la APB y vela por su cumplimiento</p> <p>Revisa, junto con el Coordinador BIM, que los modelos siguen las especificaciones y requerimientos de la organización</p> <p>Coordina el desarrollo del proyecto con el gestor del proyecto con el fin de maximizar la utilidad del BIM hacia los objetivos del proyecto.</p>	IDOM

BIM Design Coordinator	Lidera el desarrollo del BEP en la fase de redacción del proyecto. Lo redacta en colaboración con todos los coordinadores de cada equipo	IDOM
	Ejecuta las directrices del BIM Manager	
	Garantizar que el entorno tecnológico (programas, maquinaria y red) esté implantado y en correcto uso	
	Coordina los cambios en la información del BIM de las diferentes disciplinas con el fin de mantener la coherencia y calidad de la información del proyecto a lo largo del ciclo de vida	
	Coordina las operaciones relativas al BIM entre las disciplinas que participan en la fase de redacción del proyecto	
	Coordina las entregas de los equipos de las disciplinas de manera que se lleven a cabo correctamente sobre el ECD	
	Coordina y lleva a cabo las labores de integración de los modelos de acuerdo a las matrices de colisiones especificadas	
	Especifica los controles de calidad a efectuar en esta fase y hace el seguimiento	
	Mantiene el registro de las incidencias encontradas y resultados	
	Se coordina con el responsable de la redacción del proyecto con el fin de alcanzar los objetivos de esta fase	
	BIM Construction Coordinator		Lidera el desarrollo del BEP en la fase de ejecución del proyecto y durante su construcción	N/A
Ejecuta las directrices del BIM Manager		
Garantizar que el entorno tecnológico (programas, maquinaria y red) esté implantado y en correcto uso		
Contribuye, si es posible, a la redacción del BEP de la fase de diseño con el fin de mejorar la usabilidad de los modelos de diseño como base para el modelo constructivo		
Vela por la introducción y definición de los usos BIM presentes en la fase de construcción		
Coordina la creación del modelo constructivo y la información que se desarrolle durante la construcción		
Actúa como medio de enlace en cuestiones relacionadas con el BIM entre el equipo de construcción y los subcontratistas		
Coordina la planificación de la construcción y el programa de actividades para asegurar la integración con la construcción del BIM		
Evalúa la compatibilidad de los modelos de los subcontratistas con respecto al resto del modelo		
Se comunica con el equipo redactor del proyecto, coordinando la extracción de datos requeridos por el modelo de construcción		
Coordina la actualización del modelo constructivo a fin de que refleje los cambios ocurridos durante la obra		
Especifica los controles de calidad a efectuar en la fase de construcción y lleva a cabo el seguimiento, además de especificar controles adicionales y velar por su cumplimiento		
Mantiene el registro de las incidencias encontradas y resultados		
Se coordina con el responsable de la ejecución del proyecto con el fin de alcanzar los objetivos de esta fase		
Es el responsable de adquirir y gestionar la información de los activos, asegurar su inclusión en los modelos, y seguir las especificaciones de la APB		
BIM Facility Coordinator	Lidera el desarrollo del BEP en la fase de explotación del proyecto	N/A
	Facilita el ciclo de vida del proyecto, integrando procesos y compartiendo bases de datos digitales	
	Ejecuta las directrices del BIM Manager	
	Garantizar que el entorno tecnológico (programas, maquinaria y red) esté implantado y en correcto uso	
	Participa, si es posible, en el diseño de los requisitos para la redacción del proyecto	
	Analiza la interoperabilidad con el software de FM y el BIM	

	<p>Coordina la integración de los modelos as-built en los modelos de explotación</p> <p>Coordina la actualización del modelo de explotación del equipamiento a lo largo de su ciclo de vida</p> <p>Da apoyo y forma a los usuarios del software para la explotación del equipamiento</p> <p>Ayuda a los que gestionan el inmueble o infraestructura en los procesos de extracción de la información de los modelos del BIM</p> <p>Especifica los controles de calidad a efectuar en la fase de explotación y lleva a cabo el seguimiento</p> <p>Mantiene el registro de las incidencias encontradas y resultados</p> <p>Se coordina con el responsable de la explotación del proyecto (Facility Manager) con el fin de alcanzar los objetivos de esta fase</p> <p>Recoge la información de los activos a incluir y se asegura del cumplimiento de los requerimientos de información de los mismos</p> <p>Verifica la corrección de los datos incluidos en el modelo e introduce datos del ciclo de vida de los activos</p> <p>Exporta los activos a una biblioteca</p>	
BIM Discipline Coordinator	<p>Administra los modelos generados por el equipo que desarrolla una disciplina o un lote de contratación determinado de forma que su trabajo sea coherente con lo que especifica el BEP</p> <p>Coordina el trabajo de su equipo con el del resto de disciplinas o lotes de contratación</p> <p>Evalúa y administra los modelos generados por el equipo de trabajo que desarrolla una disciplina concreta</p> <p>Desarrolla los controles de calidad internos</p> <p>Publica los modelos desarrollados con su equipo en el entorno común de datos (Common Data Environment - CDE) entre todos los agentes</p> <p>Garantiza un trabajo coherente y el cumplimiento de los objetivos previstos y especificados en el BEP</p> <p>Coordina la comunicación entre su equipo de trabajo y las otras disciplinas, con el objetivo de optimizar el flujo de información</p> <p>Especifica los mecanismos de aseguramiento de la calidad que han de llevar a cabo los miembros de su disciplina y lleva a cabo el seguimiento</p> <p>Crea el contenido específico para desarrollar la actividad de su equipo de trabajo, como apoyo y solución a posibles contratiempos que se puedan generar</p> <p>Estandariza y documenta los procesos del BIM</p> <p>Coordina la capacitación de los miembros del equipo de su disciplina o lote de coordinación, conjuntamente con el BIM Manager de organización</p> <p>Asegura la coordinación de los modelos de su disciplina, así como el cumplimiento de los estándares de la APB</p> <p>Prepara y asiste a las reuniones de coordinación</p> <p>Asegura la minimización de las colisiones dentro de la disciplina y coordina los cambios a realizar en base a la información recibida en las reuniones de coordinación</p> <p>Define los criterios de interoperabilidad de software para cumplir con los entregables</p>	IDOM
BIM Modeler	<p>Desarrolla los modelos generados por el equipo de trabajo que desarrolla una disciplina concreta de forma que su trabajo sea coherente con lo que especifica el BEP</p> <p>Desarrolla la disciplina profesional que le corresponda</p> <p>Garantiza un trabajo coherente y el cumplimiento de los objetivos previstos y especificados en el BEP</p> <p>Sigue los estándares establecidos por parte del Coordinador BIM</p> <p>Se comunica con su equipo de trabajo y con los de las otras disciplinas, con el objetivo de optimizar el trabajo colaborativo</p> <p>Desarrolla las simulaciones relativas a su especialidad</p>	IDOM

	Asegura la calidad del contenido del modelo	
	Transmite y ejecuta las determinaciones de proyecto y aquéllas derivadas de las reuniones de seguimiento	
	Optimiza los procesos	
	Actualiza el plan de proyecto, manual de modelado, y estándares de empresa aplicables	
	Genera documentos de estandarización y apoyo al modelo	
	Automatiza procesos no críticos	
	Asegura la interoperabilidad de los entregables	
Verificador de la calidad del BIM	Realiza una inspección de calidad del modelo con respecto a su estructura de datos, con respecto a los criterios de topología, taxonomía y metadatos como condición indispensable para posteriores controles de calidad.	IDOM
	Realiza una inspección de la calidad del proyecto con respecto a los criterios que establece el BEP, entre los cuales está la revisión de la coordinación espacial, el cumplimiento del programa o el control de costes	
	Informa de las incidencias encontradas al BIM Coordinator y al responsable de cada disciplina o al BIM Manager según se trate de una verificación o control de calidad a nivel de fase o de proyecto	
	Documenta las correcciones posteriores al control de calidad con el fin de hacer posible la mejora continua	
Administrador del entorno común de datos	Configura el entorno común de datos escogido por el Director BIM o el Gestor BIM de manera que se responda ante los requerimientos de uso establecidos por ellos a nivel de la organización	IDOM
	Configura el entorno común de datos escogido por el BIM Director o el BIM Manager de manera que dé respuesta a los requerimientos de uso establecidos por ellos a nivel de proyecto	
	Configura el ECD de manera tal que pueda gestionar los intercambios de información establecidos por el Gestor de Información/Information Manager	
	Se asegura de que todos los agentes que tienen que acceder al ECD pueden hacerlo con los permisos adecuados en coordinación con el Gestor de Información	
Gestor de Información	Velar por el cumplimiento de los requisitos de interoperabilidad descritos por la organización y en el ENI	IDOM
	Verificar los procesos de intercambio de información y sus formatos	
	Generar los mapas de procesos en coordinación con el Director BIM, el Coordinador BIM, y los Coordinadores BIM de Disciplina	
Responsable BIM 6D - Sostenibilidad	Generación del modelo energético	N/A
	Análisis solar y simulaciones de rendimiento de la Terminal Marítima para optimizar la eficiencia energética	
	Elaborar los entregables propios de su disciplina de acuerdo con los formatos prescritos.	
Responsable BIM 5D	Extracción de tablas de mediciones de elementos de los modelos	N/A
	Generación del presupuesto a partir de las mediciones extraídas	
Responsable BIM 4D - Planificación	Planificación en Microsoft Project	N/A
	Informar parámetro ID Task en elementos modelos	
	Realizar simulación de la construcción	

4.1.2 Agentes

Se presentan todos los roles involucrados durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto para su futura edición. Los aplicables a la fase actual del proyecto (Fase I, Desarrollo de proyecto Ejecutivo) se marcan a continuación. Los roles marcados como N/A no se han asignado, ya que no pertenecen a la fase actual del proyecto.

Se define a continuación los diferentes agentes que asumirán los roles y responsabilidades descritos en el apartado anterior:

ROLES	REPRESENTANTE	EMAIL/ TELÉFONO
Responsable del contrato APB	Hugo Vázquez	hugo.vazquez@portsdebalears.com
Responsable BIM APB	Victor Darder	victordarder@portsdebalears.com
Gestor de la información APB	Hugo Vázquez	hugo.vazquez@portsdebalears.com
BIM Manager IDOM	Carlos Torralba Feliu	carlos.torralba@idom.com
BIM Design Coordinator IDOM	Yoselin Enciso Villeda	yoselin.enciso@co.idom.com
BIM Construction Coordinator	N/A	-
BIM Facility Coordinator	N/A	-
BIM Discipline Coordinator IDOM	Cristóbal José Gómez Almagro	cgomeza@idom.com
BIM Modeler IDOM	Yoselin Enciso Villeda	yoselin.enciso@co.idom.com
Verificador de la calidad del BIM IDOM	Cristóbal José Gómez Almagro	cgomeza@idom.com
Administrador del entorno común de datos IDOM	Yoselin Enciso Villeda	yoselin.enciso@co.idom.com
Gestor de Información IDOM	Yoselin Enciso Villeda	yoselin.enciso@co.idom.com
Responsable BIM 6D - Sostenibilidad	N/A	-
Responsable BIM 5D	N/A	-
Responsable BIM 4D - Planificación	N/A	-

4.1.3 Software

Los softwares con los que se trabajará garantizan el intercambio de información en formato IFC, de acuerdo a los requerimientos por la APB. El mapa de software, de acuerdo a lo establecido en el EIR para la Fase I, relaciona los usos y disciplinas con los softwares a emplear. Los modelos BIM se realizarán con los siguientes softwares especificados a continuación:

Gestión de la información	Sharepoint
Diseño y producción	Autodesk Revit
Visualización	OpenIFCViewer
Coordinación y gestión	Autodesk Navisworks Manage

Disciplina	Software	Versión	Formato nativo
Modelos 3D Edificación (ARC, STR y MEP)	Revit	2023	rvt
Coordinación y Gestión	Navisworks Manage	2023	nwc
Modelos 4D - Planificación	Navisworks Manage	2023	nwc
Modelos 5D - Mediciones	Presto	2023	.presto
Visualización	OpenIFCViewer	25.1	N/A

PARTE 5: ENTREGABLES BIM

Capítulo 1: Identificación de entregables BIM

5.1.1 Tabla general de Entregables BIM

La siguiente tabla especifica los entregables mínimos exigibles por fases. Para este documento se aplican los establecidos en la Fase I: Diseño y Redacción de Proyecto.

LEYENDA	
O	O Obligatorio
P	Recomendable, susceptible de obligatorio si especificado en Pliegos particulares
O*	Obligatorio Si aplica
	No obligatorio, no aplica, o dependiente de los anteriores

Tipo entregable	Entregable	Diseño y redacción de proyecto			Construcción y ejecución de las obras			Conservación y Mantenimiento	
		PY			CO			CM	
		EI	PP	DC	CE	DT	FC	LI	EX
Documentación BIM de gestión	Pre-BEP		O						
	BEP		O			O			O
	DDRs		O			O			O
	Mapa software nivel 1		O			O			
	Mapa software nivel 2		N			O			
	Mapa de software nivel 3		N			P			
	Mapa de archivos, modelos y entregables		O			O			O
	Libro de modelos		N			O			O
	Mapa de procesos nivel 1		O			O			O
	Mapa de procesos nivel 2		N			O			
	Mapa de procesos nivel 3		N			P			
	Manual de modelado		O			O			
	Manual de extracción de información		O			O			O
	Justificación de la codificación		O			O			O
	Justificación del cumplimiento del Protocolo de Modelado para Extracción de Mediciones		O			O			
	Manual de generación de la información		O			O			O
	Librería de familias		O			O			O
	Manual de contenido de familias		N						O
	Actas de reunión		O			O			O
Actas de revisiones del modelo		O			O			O	
Informes de coordinación y colisiones		O			O				
Entregables BIM nativos	Cartografía base		N			O*			
	Batimetría base		N			O*			
	Nube de puntos		N			P			P

	Mallas de levantamiento	N	P	P
Entregables BIM de proyecto	Modelo de diseño (por actuación)	O	O	P
	Modelo de diseño de Edificación	O		
	Modelo de diseño de Obra Civil Terrestre	N		
	Modelo de especialidad de Obra Civil Marítima	N		
	Modelo de coordinación (por actuación, requerimientos mín.)	O	P	O
	Coordinación de arquitectura y edificación	O		
	Coordinación de Obra Civil Terrestre	N		
	Coordinación de Obra Civil Marítima	N		
	Modelo de planificación	N	O	
	Modelo de planificación general	N		
	Modelo As-Built	N	O	O*
	Modelo(s) As-Built parcial(es)	N	P	O*
	Entregables BIM derivados (interoperable)	Modelos de levantamiento	N	O*
Nubes de puntos		N	O*	
Levantamientos topográficos		N	P	
Levantamientos batimétricos		N	P	
Levantamientos de edificación y trazado		N	O*	
Modelos de especialidad y/o disciplina		O	O*	O
Modelos parciales		O		P
Modelos de seguimiento		O	O*	O

La APB compartirá las plantillas tipo para otros documentos de gestión que se especifican en el EIR.

PARTE 6: GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Capítulo 1: Entorno Común de Datos

6.1.1 CDE de la cadena de suministro

Se utiliza la solución de Sharepoint gestionada por IDOM, como la plataforma para la gestión documental e intercambio de información para el desarrollo de los futuros trabajos del trabajo y que aloje tanto los modelos como el resto de la documentación del contrato. El licitador y, posteriormente, adjudicatario del contrato será el responsable de asegurar el mantenimiento e integridad del CDE.

PARTE 7: PLAN DE CALIDAD

Capítulo 1: Comunicación e intercambio de información

7.1.1 Calendario de intercambios y reuniones

Se definen a continuación las diferentes reuniones que se deberán llevar a cabo durante el desarrollo de los trabajos:

Reunión	Objetivo	Asistentes	Periodicidad
Lanzamiento	Presentar el Pre-BEB Establecer criterios inicio fase	APB / BIM Manager IDOM / BIM Manager y BIM Design Coordinator	Única al inicio de los trabajos
Seguimiento	Control de cambios y modificaciones	APB / BIM Manager IDOM / BIM Manager y BIM Design Coordinator	Cada 60/30 días hábiles según el estado del proyecto
Coordinación	Revisión de los modelos / Coordinación de las disciplinas	BIM Manager BIM Coordinator BIM Design Coordinator	Cada 30/15 días hábiles según el estado del proyecto
Fin de Fase	Entrega de documentación / Presentación / Lecciones aprendidas	APB / BIM Manager IDOM / BIM Manager y BIM Design Coordinator	Única a la finalización de los trabajos

Capítulo 2: Procedimiento de control de información y revisión

7.2.1 Checklist de auditoría

Previo a las reuniones de Seguimiento, Coordinación y Fin de Fase se ejecutará una auditoría interna que comprobará los puntos definidos a continuación:

ID	Checklist auditoría	Verificación Consultor/Contratista	Verificación APB
CONFIGURACIÓN GENERAL Y ENTREGA			
1.1	Contenidos de EIR, plantillas, BEP y documentación		
1.2	Referencias fijas		
1.3	Referencias y archivos externos embebidos, no adjuntados		
1.4	Localización del proyecto - coordenadas relativas y absolutas		
1.5	Entregado a tiempo		
1.6	Transmisión de la información BIM/CDE		
1.7	Respuesta a anterior revisión de modelo		
1.8	Transmitido por eTransmittal		
ARCHIVOS DE MODELO			

2.1	Uso de la plantilla APB		
2.2	Nombres de archivo correctos		
2.3	Subdivisión de archivos de modelos correcta		
2.4	Capas "Intra" y worksets usados correctamente		
2.5	Capas "Extra" usadas correctamente		
2.6	Capas y worksets no modificados/añadidos		
CONTENIDO DEL MODELO			
3.1	Se han modelado todos los elementos de diseño		
3.2	Sistemas como redes conectadas		
3.3	Estilos de la APB empleados		
3.4	Elementos modelados correctamente		
3.5	Objetos AEC nombrados correctamente		
3.6	Coordinación espacial		
3.7	Modelo reconciliado		
3.8	Tablas		
3.9	No modelos genéricos		
3.10	Todas las habitaciones/espacios situados/cerrados/numerados y/o con la información de localización completa		
ACTIVOS			
4.1	Todos los activos identificados		
4.2	Toda la Información de Diseño de Activo completa		
4.3	Tablas de información de objetos FAA		
4.4	Property sets completos (en especial activos)		
ARCHIVOS/VISTAS DE PÁGINA Y PLANOS			
5.1	Número de planos		
5.2	Plantilla APB empleada		
5.3	Archivos y hojas de planos nombradas correctamente		
5.4	Numeración de planos		
5.5	Nomenclatura de planos		
5.6	Información en cartela correcta		
ANOTACIONES			
6.1	Estilos de texto estándar, uso de X, Y, Z en Arial Opaco		
6.2	Estilos de cota estándar: dos únicos estilos		
6.3	Símbolos estándar APB		
6.4	Tipos de Línea		
6.5	Colores		
6.6	Grosos de línea		
6.7	Todos los elementos del modelo correctamente etiquetados		
LINKS Y GESTIÓN DE MODELO			
7.1	Modelo purgado completo		
7.2	Warnings y errores revisados		
7.3	Links sin uso eliminados		
7.4	Vistas WIP eliminadas (progreso $\geq 60\%$)		
7.5	Chequeo de los estándares		

Palma, Marzo de 2024

Revisado y aprobado

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a horizontal stroke, positioned below the text 'Revisado y aprobado'.

Carlos Torralba Feliu
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 31913



AUTORITAT PORTUÀRIA DE BALEARS

BIM Execution Plan

(Licitación)

(Proyecto)

Versión: V00

Índice de contenido

PARTE 1: INTRODUCCIÓN	3
Capítulo 1: Consideraciones del PRE-BEP	4
1.1.1 Control de Versiones	4
1.1.2 Objeto	4
Capítulo 2: Información General del Proyecto.....	4
1.2.1 Datos generales del Proyecto.....	4
1.2.2 Descripción del proyecto	4
1.2.3 Hitos y Fases del proyecto.....	5
PARTE 2: ESTRATEGIA BIM DE LA APB	6
Capítulo 1: Usos BIM de la APB	7
2.1.1 Usos BIM	7
Capítulo 2: Objetivos BIM de la APB.....	8
2.2.1 Estrategia Objetivos generales.....	8
PARTE 3: ORGANIZACIÓN DE MODELOS	10
Capítulo 1: Estructura de datos	11
3.1.1 Nomenclatura y codificación de archivos	11
3.1.2 Estructura de carpetas.....	15
3.1.3 Documentos de licitación	16
3.1.4 Organización y división de modelos	16
Capítulo 2: Requisitos mínimos de información.....	18
3.2.1 Nivel de información geométrica (LOD).....	18
3.2.2 Nivel de información no gráfica (LOI)	20
PARTE 4: RECURSOS	22
Capítulo 1: Recursos Humanos	23
4.1.1 Definición de roles y responsabilidades	23
4.1.2 Agentes	27
Capítulo 2: Recursos tecnológicos.....	28
4.2.1 Software.....	28
PARTE 5: ENTREGABLES BIM.....	29
Capítulo 1: Identificación de entregables BIM.....	30
5.1.1 Tabla general de Entregables BIM	30
PARTE 6: PLAN DE CALIDAD.....	32
Capítulo 1: Comunicación e intercambio de información	33
6.1.1 Calendario de intercambios y reuniones	33
Capítulo 2: Procedimiento de control de información y revisión	33
6.2.1 Checklist de auditoría	33

PARTE 1: INTRODUCCIÓN

Capítulo 1: Consideraciones del PRE-BEP

El Consultor o Contratista debe definir todos los campos *marcados* en el presente documento.

1.1.1 Control de Versiones

A medida que se vayan desarrollando nuevas versiones del BEP el Consultor o Contratista deberá completar la tabla siguiente definiendo: Versión, fecha, encargado revisión, encargado aprobación y descripción de los cambios ejecutados.

Para mantener una trazabilidad de los cambios surgidos durante el desarrollo de los trabajos, se definen las diferentes versiones del documento a continuación:

Versión	Fecha	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la revisión
V00	2022/10/21	Adrian Buisan	Adriana Caballero	Documento de inicio
V01	2023/02/02	Adrian Buisan	Adriana Caballero	Primera revisión

1.1.2 Objeto

El objeto del presente documento es dar respuesta a los requisitos BIM definidos en el documento EIR de la Autoridad Portuaria de Baleares, en adelante APB.

Dichos requisitos deben ser implementados en el proyecto (*Proyecto*) para garantizar un enfoque unificado y coherente entorno a la metodología BIM.

Este documento está destinado a ser un documento de trabajo, el cual debe ser revisado y actualizado durante todas las fases del proyecto.

El Consultor o Contratista no estará autorizado para reproducir, duplicar de ninguna manera, transmitir a otros consultores u otras entidades, o utilizar junto con otros proyectos este documento sin el consentimiento expreso por escrito de la Autoridad Portuaria de Baleares.

Capítulo 2: Información General del Proyecto

1.2.1 Datos generales del Proyecto

El Consultor o Contratista debe definir en la tabla mostrada a continuación los siguientes aspectos: Nombre del proyecto, Código de expediente, Ubicación (dirección postal), Fecha de inicio de los trabajos y fecha de finalización.

Nombre del proyecto	(Proyecto)
Código de expediente	(CodigoExpediente)
Ubicación	(Ubicación)
Fecha inicio	(FechaInicio)
Fecha final	(FechaFinal)

1.2.2 Descripción del proyecto

El Consultor o Contratista debe describir brevemente el proyecto.

1.2.3 Hitos y Fases del proyecto

El Consultor o Contratista debe definir en el presente apartado las fases de desarrollo de los trabajos y especificar los hitos a alcanzar en dichas fases, así como sus respectivas fechas de inicio y final.

Se describe a continuación las diferentes Fases del contrato, así como los hitos más relevantes para el desarrollo de los trabajos:

Fase	Hito	Fecha inicio	Fecha final
Diseño y redacción de proyecto	Levantamiento prexistencias	DD/MM/AA	DD/MM/AA
	Estudio alternativas	DD/MM/AA	DD/MM/AA
	Desarrollo Proyecto Básico	DD/MM/AA	DD/MM/AA
	Desarrollo Proyecto Ejecutivo	DD/MM/AA	DD/MM/AA
Construcción y ejecución de las obras	Desarrollo Modelo As-built	DD/MM/AA	DD/MM/AA
	Propuesta de cambios por necesidades constructivas	DD/MM/AA	DD/MM/AA
Conservación y Mantenimiento	Inclusión datos mantenimiento	DD/MM/AA	DD/MM/AA
	Preparación de archivos de volcado a los sistemas de gestión	DD/MM/AA	DD/MM/AA
...

PARTE 2: ESTRATEGIA BIM DE LA APB

Capítulo 1: Usos BIM de la APB

2.1.1 Usos BIM

El Consultor o Contratista debe completar la tabla de Usos BIM del presente apartado marcando cuales de los Usos definidos por APB aplicarán a las diferentes fases del proyecto.

Los Usos contemplados para el desarrollo de proyectos con metodología BIM están definidos en el Anejo 01 del documento EIR de la APB.

En relación con dichos Usos se define a continuación aquellos aplicables durante las diferentes fases del proyecto:

Usos BIM	Diseño			Construcción			Conservación y Mantenimiento	
	Estrategia inicial	Preparación y pliego	Diseño conceptual	Coordinación espacial	Diseño técnico	Fabricación y construcción	Entrega y licencias	Uso y explotación
GESTIÓN DE INFORMACIÓN								
Información Centralizada		●			●			●
AUTORÍA DE DISEÑO								
Diseño y modelización 3D		●			●			●
Documentación 2D		●			●			●
COORDINACIÓN								
Coordinación 3D y gestión de colisiones		●			●			●
Georreferenciación y localización de los modelos		●			●			●
EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN								
Mediciones		●			●			
Simulaciones constructivas		●			●			
Infografías y recorridos virtuales		●			●			●
OBRA Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS								
Logística y acopios					●			
Seguimiento de obra (producción y certificación)					●			
Representación de obra ejecutada (As Built)					●			●
GESTIÓN Y MANTENIMIENTO								
Gestión de espacios					●			●
Inventariado					●			●
Mantenimiento y explotación								●
Alimentación de sistema de gestión								●

Capítulo 2: Objetivos BIM de la APB

2.2.1 Estrategia Objetivos generales

El Consultor o Contratista debe definir en la siguiente tabla los Usos BIM a utilizar y la estrategia a seguir para alcanzar los diferentes Objetivos de APB entorno a la metodología BIM.

Una vez definidos los Usos BIM aplicables al proyecto, se relacionan a continuación con los Objetivos BIM generales esperados por APB con el propósito de definir una estrategia que dé cumplimiento a dichos objetivos.

Fases	Objetivos generales	Usos a utilizar	Estrategia
General	Centralización, unicidad y estandarización de la información	- Información centralizada	
General	Apoyar la transferencia de información desde diseño a las fases de conservación, mantenimiento y explotación	- Información centralizada - Logística y acopio - Representación de obra terminada - Inventario - Alimentación de sistemas de gestión - Seguridad de la información	
Diseño y redacción de proyecto Construcción y ejecución de las obras	Proporcionar soporte en la toma de decisiones	- Diseño y visualización 3D - Coordinación y detección de colisiones - Documentación 3D - Infografías y recorridos virtuales - Simulaciones constructivas - Logística y acopios - Mediciones	
Diseño y redacción de proyecto Construcción y ejecución de las obras	Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo	- Coordinación y detección de colisiones - Georreferenciación y localización de modelos - Simulaciones constructivas - Información centralizada - Diseño y visualización 3D	
Construcción y ejecución de las obras	Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo	- Simulaciones constructivas - Logística y acopios - Infografías y recorridos virtuales - Seguridad de la información	
Construcción y ejecución de las obras	Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo	- Seguimiento de obra - Sistemas constructivos - Logística y acopio - Documentación 2D	
Construcción y ejecución de las obras	Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo	- Mediciones - Seguimiento de obra	

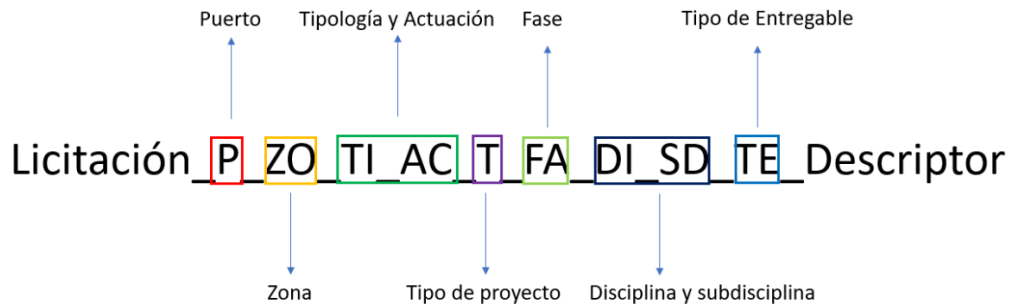
Construcción y ejecución de las obras	Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas constructivos - Logística y acopios - Mediciones 	
Construcción y ejecución de las obras	Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación y detección de colisiones - Información centralizada - Documentación 2D - Mediciones 	
Construcción y ejecución de las obras	Incrementar la seguridad de los procesos constructivos	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos constructivos - Logística y acopios - Seguimiento de obra - Infografías y recorridos virtuales 	
Conservación y Mantenimiento	Facilitar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de obra terminada - Información centralizada - Documentación 2D - Mediciones - Seguimiento de obra - Gestión de espacios 	

PARTE 3: ORGANIZACIÓN DE MODELOS

Capítulo 1: Estructura de datos

3.1.1 Nomenclatura y codificación de archivos

El sistema de codificación de archivos, tal y como se define en el documento "Anejo 02: Nomenclatura de Archivos" del EIR de la APB sigue la siguiente disposición:



- **Licitación:** número de contrato siguiendo lo definido en el documento "Anejo 02: Nomenclatura de Archivos" del EIR de la APB
- **Puerto:** código que identifique el puerto objeto de la licitación.

Código	Puerto
P	Puerto de Palma
M	Puerto de Mahón
S	Puerto de la Savina
A	Puerto de la Alcudia
E	Puerto de Ibiza
G	General (no aplica a un puerto específico)

- **Zona:** código que identifique, dentro del puerto, si la zona de actuación es marítima, terrestre u otra.

Zona	
TR	Espacio terrestre o de tierra
MR	Espacio de agua o marítimo
RS	Espacio de reserva
IN	Espacio no portuario de integración puerto-ciudad

- **Tipología / Ámbito:** tipología del proyecto objeto del contrato o ámbito de actuación dentro de la zona

Tipología	
GR	General
OM	Obra Marítima
UR	Urbanización
AT	Accesos Terrestres
ED	Edificación
EI	Edificación Industrial

- **Actuación / Subámbito:** código para identificar la actuación dentro del proyecto o subámbito dentro del ámbito.

Actuación	
GR	General
1A	1ª Alineación
2A	2ª Alineación
OT	Obra Terrestre
AA	Acceso autovía de poniente
SV	Superficies y viales
EM	Nuevas estaciones marítimas
EA	Estado Actual
XX	Sin especificar/ Si no existe

- **Tipo de proyecto:** código que identifique el tipo de proyecto objeto del contrato, pudiendo ser obra nueva, rehabilitación, mantenimiento, demolición.

Tipo de Proyecto	
N	Obra nueva
R	Rehabilitación
M	Mantenimiento
D	Demolición

- **Fase:** fase del ciclo de vida.

Fase	
PY	Diseño y redacción
CO	Construcción y ejecución
CM	Conservación y mantenimiento

- **Disciplina:** disciplina originadora de la información del archivo.
- **Subdisciplina:** subdisciplina originadora de la información del archivo.

Código	Disciplina	Código	Subdisciplina
BT	Batimetría	BT	Batimetría
		LA	Lámina de agua
		IB	Infraestructura portuaria construida
TP	Topografía	TQ	Taquimetría
		TP	Topografía
		IT	Infraestructura portuaria construida (existente)
GE	Geotecnia	ET	Estratigrafía
		SO	Sondeos
		GF	Geofísica
DR	Dragados	DZ	Dragado en zanja
		DG	Dragado general
MT	Movimiento De Tierras	TU	Todo uno
		ES	Escolleras
		RL	Rellenos
		PE	Pedraplén
		EN	Enrase
		EX	Excavaciones

TT	Tratamiento Del Terreno	TR	Terraplén
		CG	Columnas de grava
		MI	Micropilotes
		CJ	Columnas de jet grouting
		PL	Pilotes
		CD	Compactación dinámica
		PC	Precargas
		GT	Geotextil
ST	Estructuras	CA	Control de asentos
		DT	Dique en talud
		DV	Dique vertical
		MG	Muelle de gravedad
		MP	Muelle de pilotes
		PT	Muelle pantalla
		OS	Otras estructuras
		CS	Cimentación superficial
		CP	Cimentación profunda
		CO	Elementos de contención
		EV	Estructura vertical
		EH	Estructura horizontal
IN	Instalaciones	PS	Pasos superiores
		PI	Pasos inferiores
		FJ	Forjados
		EL	Electricidad
		AA	Abastecimiento de agua
		SM	Saneamiento
		FB	Fibra
		IL	Iluminación
		MC	Mecánicas
		CM	Combustibles
		PF	Protección contra incendios
		TE	Telecomunicaciones y audiovisuales
SE	Super- Estructuras	SG	Seguridad y anti-intrusión
		IE	Instalaciones especiales
		SN	Señalización
		SP	Espaldón
		VC	Viga cantil
		VT	Viga trasera
		VL	Viga longitudinal
		VR	Viga transversal
EP	Equipamiento Portuario	NS	Nudo de superestructura
		LO	Losa
		CI	Muro de cierre
		VM	Cimentación vigas y muros
		BL	Bolardos
		AC	Aristón de cantil
		DF	Defensa
		EC	Escalas
EU	Equipamiento Urbano	FC	Carril de grúa/ferrocarril
		GS	Galería de servicios
		TM	Tomas
		TO	Topera
EI	Equipamiento Industrial	MB	Mobiliario
		PN	Pilonas
		BR	Barreras
		JR	Jardinería
		MQ	Maquinaria
		PG	Puentes grúa
		PP	Polipastos

AR	Arquitectura	SL	Solados
		TB	Tabiquería
		FA	Fachadas
		CF	Carpintería de fachada
		CU	Cubierta
		CC	Carpintería de cubierta
		ER	Escaleras y rampas
		AV	Acabados verticales
		AH	Acabados horizontales
PA	Pavimentación	RC	Relleno en coronación
		BS	Bases
		SB	Subbases
		PH	Pavimento de hormigón
		PB	Pavimento bituminoso
		PR	Pavimento prefabricado
		SU	Suelo adecuado
		SS	Suelo seleccionado
DR	Drenaje	RD	Red de drenaje
		OD	Obra de drenaje
SA	Servicios Afectados	AP	Red de agua potable
		RE	Red de electricidad
		OL	Oleoductos
		RD	Red de drenaje
DE	Demoliciones	HO	Estructuras de hormigón
		ME	Estructuras metálicas
		ES	Escollera
		PV	Pavimentos
		RL	Rellenos
		RT	Retirada de tablestacas
		OF	Obras de fabrica
		EQ	Equipamientos
		BB	Bordillos

- **Tipo de entregable:** identificación de si se trata de un modelo BIM, un plano, una memoria, etc.

Tipo de Entregable	
GE	Documentación BIM de Gestión
LE	Entregable BIM nativo de levantamiento
PY	Entregable BIM nativo de proyecto
DE	Entregable BIM derivado de carácter general
PL	Entregable BIM derivado para planos
DD	Documentación derivada
MM	Memoria
AN	Anejo
PG	Pliego
PR	Presupuesto
IF	Informe
SP	Separata
AC	Acta
DV	Documentación Vinculada
SI	Solicitud de Información
PF	Planificación
TB	Tablas
MB	Modelo BIM

- **Descriptor del archivo:** breve descripción del archivo, si fuese necesario.

El Consultor o Contratista deberá completar la tabla de codificación de archivos mostrada en el presente apartado para todos los archivos del proyecto.

Siguiendo lo definido anteriormente en el presente apartado y en el EIR de la APB, se propone a continuación una codificación para los archivos desarrollados para el proyecto:

Licitación	Puerto	Zona	Tipología	Actuación	Tipo Proyecto	Fase	Disciplina	Subdisciplina	Tipo entregable	Descripción 1	Descripción 2	Formato	
P.O.98-20	Mahón	Terrestre	Accesos Terrestres	Acceso Autovía	Obra Nueva	Proyecto	Estructura	Estructura Horizontal	BIM de proyecto	Remodelación del Acceso	Exportación de la planificación	Navisworks	
Valores	PO9820	M	TR	AT	AA	N	PY	ST	EH	PY	RemAcceso	ExpPlan	.nwd
Nombre	PO9820_M_TR_AT_AA_N_PY_ST_EH_PY_RemAcceso_ExpPlan.nwd												
Identificador	PO9817MTRATAANPYSTEHPYRemAExp												
P.O.98-20	Palma	Marítima	Accesos Terrestres	Desconocido	Obra Nueva	Proyecto	Tratamiento del Terreno	Control de asientos	BIM de proyecto	Compactación	N/A	Revit	
Valores	PO9820	P	MR	AT	XX	N	PY	TT	CA	PY	Compactacion	XXXX	.rvt
Nombre	PO9820_P_MR_AT_XX_N_PY_TT_CA_PY_Compactacion_XXXX.rvt												
Identificador	PO9817PMRATXXNPTYTTCAPYCompact												

3.1.2 Estructura de carpetas

El Consultor o Contratista debe proponer en el presente apartado la disposición de carpetas a utilizar para el proyecto, adaptando la estructura propuesta en el EIR a las necesidades del proyecto.

La estructura del Entorno Común de Datos del proyecto debe cumplir con lo definido en el documento "Anejo 03: Estructura de carpetas" del EIR de la APB y debe seguir la disposición definida a continuación:

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
00_INI	01_LIC	01_TEC	
		02_ADM	
		03_BIM	
		04_OTR	
	02_OFE	01_ADM	
		02_TEC	
03_CON	03_ECO		
01_WIP			
02_SHR	00_REU		
	01_ANT		
	02_BAS		
	03_CON	01_GEN	
		02_GRA	
03_PUB	01_ANT		
	02_BAS		
	03_CON	AAMMDD	01_GEN
			02_GRA
04_ARC	03_CON	AAMMDD	01_GEN
			02_GRA

3.1.3 Documentos de licitación

El sistema de codificación de los documentos presentados en la oferta de la licitación varía ligeramente con respecto a los documentos de proyecto, tal y como se define en el documento "Anejo 02: Nomenclatura de Archivos" del EIR de la APB y debe seguir la siguiente disposición:

Licitación_Descriptor_Empresa

- **Licitación:** El mismo campo que para entregables.
- **Descriptor:** Breve descripción del archivo, conforme a lo ya establecido respecto de los tipos de caracteres admitidos. Sin limitación a priori de caracteres.
- **Empresa externa:** Nombre del licitador o unión de licitadores sin limitación a priori de caracteres.

El Consultor o Contratista debe completar, para todos los documentos de licitación, la tabla de codificación mostrada en el presente apartado.

En línea a lo definido anteriormente, la codificación para el documento PRE-BEP a presentar en la oferta, tendrá la siguiente nomenclatura:

Licitacion_Descriptor_Empresa			
	Licitación	Descripción	Empresa
Descripción	P.O.98-20	PRE-BEP	IDP/DTT
Valores	PO9820	PREBEP	IDP/DTT
Nombre	PO9820_PREBEP_DTT		

3.1.4 Organización y división de modelos

En el EIR de la APB, se plantean distintas estrategias a adoptar por el Consultor o Contratista para la organización y división de los modelos BIM:

- **Por especialidad:** Edificación, Obra civil, Obra marítima.
- **Por actuación:** General, 1ª Alineación, 2ª Alineación, Obra Terrestre, Acceso Autovía, Superficies y viales, Nuevas estaciones marítimas, Estado Actual.

El Consultor o Contratista debe escoger la estrategia que mejor se ajuste a las necesidades del contrato y definir, en el presente apartado, los modelos de cada especialidad o actuación.

En el presente contrato la estrategia a utilizar será [la división por especialidad](#) o [la división por actuación](#) y seguirá la estructura planteada a continuación:

Modelo Coordinación	Modelos especialidad	Modelos disciplina	Modelos
Modelo Máster de Coordinación	Modelo Edificación	Topografía	Levantamiento Parcial 1 Parcial n
		Instalaciones	
		Movimiento de tierras	
		Arquitectura	
		Estructuras	
	Modelo Obra Civil	Servicios afectados	Levantamiento Parcial 1 Parcial n
		Topografía	
		Super-estructura	
		Drenaje	
		Movimiento de tierras	
		Pavimentación	
		Servicios afectados	
	Modelo Obra Marítima	Tratamiento del terreno	Levantamiento Parcial 1 Parcial n
		Equipamiento portuario	
		Batimetría	
Movimiento de tierras			
Topografía			
Tratamiento del terreno			
Dragados			

División de modelos por actuación			
Modelo Coordinación	Modelos actuación	Modelos disciplina	Modelos
Modelo Máster de Coordinación	Modelo 1ª Alineación	Topografía	Levantamiento Parcial 1 Parcial n
		Instalaciones	
		Movimiento de tierras	
		Arquitectura	
		Estructuras	
	Modelo 2ª Alineación	Servicios afectados	Levantamiento Parcial 1 Parcial n
		Topografía	
		Super-estructura	
		Drenaje	
		Movimiento de tierras	
		Pavimentación	
		Servicios afectados	
	Modelo Obra Terrestre	Tratamiento del terreno	Levantamiento Parcial 1 Parcial n
		Equipamiento portuario	
		Batimetría	
Movimiento de tierras			
Topografía			
	Tratamiento del terreno		
	Dragados		

Capítulo 2: Requisitos mínimos de información

3.2.1 Nivel de información geométrica (LOD)

El Consultor o Contratista debe completar la tabla del presente apartado definiendo el LOD aplicable a cada una de las subdisciplinas del proyecto.

El Nivel de información geométrica de los elementos de los modelos seguirá lo definido a continuación en función de su Tipología y Disciplina:

LOD aplicables			Estudios preliminares/ análisis de alternativas	Proyecto Básico	Proyecto Constructivo	Proyecto Constructivo (Avanzado)
Tipología	Disciplina	Subdisciplinas				
Obra Marítima	Batimetría	Batimetría, lámina de agua, etc.	200	200	300	300
	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	300
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Dragados	Dragados.	200	200	300	350
	Movimiento de tierras	Escollera, todo uno, terraplén, relleno general, etc.	100	200	300	300
	Tratamientos del terreno	Precargas, columnas de grava, micropilotes, jet groutings, etc.	100	100	200	300
	Estructuras	Cajones, pilotes, tablestacas, etc.	100	200	300	350
	Superestructuras	Espaldón, viga cantil, etc.	200	300	300	300
	Equipamientos portuarios	Bolardos, defensas, etc.	100	200	300	300
	Instalaciones	Electricidad, saneamiento, fibra, etc.	100	200	300	350
	Pavimentación	Bases, subbases, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Drenaje	Red de drenaje.	100	200	300	300
	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300
	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	300
Urbanización	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	300
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimientos de tierras	Rellenos y excavaciones.	100	200	300	300
	Pavimentación	Bases, subbases, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Instalaciones	Redes de, gas, electricidad, iluminación, etc.	100	200	300	350
	Equipamientos	Mobiliario urbano.	100	200	300	300
	Drenaje	Red de drenaje.	100	200	300	350
	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300
Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	300	

LOD aplicables			Estudios preliminares/ análisis de alternativas	Proyecto Básico	Proyecto Constructivo	Proyecto Constructivo (Avanzado)
Tipología	Disciplina	Subdisciplinas				
Accesos terrestres	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	300
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimientos de tierras	Rellenos y desmontes.	100	200	300	300
	Pavimentos	Bases, subbases, pavimentos, etc.	100	200	300	300
	Estructuras	Pasos superiores, pasos inferiores, etc.	200	200	300	300
	Drenaje	Red de drenaje, obra de drenaje, etc.	100	200	300	350
	Instalaciones	Señalización, iluminación, fibra, etc.	100	200	300	350
	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300
	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	300
Edificación	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	350
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimientos de tierras	Rellenos y excavaciones	100	200	300	300
	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, gas, etc.	100	200	300	350
	Estructuras	Forjados, cimentaciones...	100	200	300	300
	Arquitectura	Solados, tabiquerías, fachadas, etc.	100	200	300	350
	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300
	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	300
Edif. Industrial	Topografía	Taquimetría, topografía, etc.	200	200	300	350
	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía, etc.	200	200	300	350
	Movimientos de tierras	Rellenos y desmontes.	100	200	300	300
	Instalaciones	Electricidad, saneamiento, fibra, etc.	100	200	300	350
	Estructuras	Cajones, pilotes, tablestacas, etc.	100	200	300	300
	Arquitectura	Solados, tabiquerías, fachadas, etc.	100	200	300	350
	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas, etc	100	100	200	300
	Equipamiento industrial	Maquinaria, puente grúa, polipasto, etc.	100	200	300	300
	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos, etc.	100	200	300	350

3.2.2 Nivel de información no gráfica (LOI)

El Consultor o Contratista debe especificar en el presente apartado qué parámetros incorporar al modelo en cada una de las fases del proyecto.

El Nivel de información no gráfica seguirá lo definido a continuación en función de la fase en la que se encuentre el proyecto:

Grupo	Id del parámetro/ nombre	Tipo	Obligado	Estudios Preliminares /Anteproyecto	Proyecto Básico	Proyecto Constructivo
01_PdE_Identificación	01_01_PdE_Proyecto	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_02_PdE_Localizador	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_03_PdE_Estado	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_04_PdE_Clasificacion	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_05_PdE_Tipologia	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_06_PdE_Disciplina	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_07_PdE_Subdisciplina	Texto	Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	01_08_PdE_Material	Texto	Sí /otro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
02_PdE_Cantidad	02_01_PdE_Cantidades	ud	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_02_PdE_Longitud	m	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_03_PdE_Espesor	m	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_04_PdE_Area	m ²	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_05_PdE_Volumen	m ³	No*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03_PdE_Proyecto	03_01_PdE_FaseObra	Texto	No*			<input type="radio"/>
	03_02_PdE_Planos	URL	No* (es tipo de entregable)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	03_03_PdE_PPTP	URL	Sí			<input type="radio"/>
	03_04_01_[PdE]_Ud Medicion01	Texto	No			
	03_04_02_[PdE]_Ud Medicion02	Texto	No			
	03_04_03_[PdE]_Ud Medicion 03	Texto	No			
04_[PdE]_Obra	04_01_[PdE]_ControlesCalidad	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_02_[PdE]_Fotografias	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_03_[PdE]_SeguridadSalud	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_04_[PdE]_InformesAprobación	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_05_[PdE]_Certificaciones	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_06_[PdE]_PlanosAsBuilt	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>
	04_07_[PdE]_MedioAmbiente	URL	Sí * (CDE)			<input type="radio"/>

Grupo	Id del parámetro/ nombre	Tipo	Obligado	Estudios Preliminares /Anteproyecto	Proyecto Básico	Proyecto Constructivo
05_[PdE]_EOM	05_01_01_[PdE]_CodMantenimiento	Texto	No, depreciado. Sustituido por APB			<input type="radio"/>
	05_02_01_[PdE]_CodExplotación	URL	No, depreciado. Sustituido por APB			<input type="radio"/>
	05_02_02_[PdE]_AuxExplotación	Texto	No, depreciado. Sustituido por APB			<input type="radio"/>
	05_03_01_[PdE]_CodContable	URL	No, depreciado. Sustituido por APB			<input type="radio"/>
	05_03_02_[PdE]_AuxContable	Texto	No, depreciado. Sustituido por APB			<input type="radio"/>
01_APB_Mediciones	01_01_APB_Cod_med	Texto	Sí			<input type="radio"/>
	01_02_APB_Cod_mat	Texto	Sí			<input type="radio"/>
	01_03_APB_Cod_proc	Texto	Sí			<input type="radio"/>
02_APB_Activos	02_01_APB_Cod_actC	Texto	Sí		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_02_APB_Cod_actM	Texto	Sí		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_03_APB_Cod_cenC	Texto	Sí		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_04_APB_Cod_actE	Texto	Sí		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	02_05_APB_Cod_actI	Texto	Sí		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
LEYENDA OBLIGADO						
No	No es obligatorio.					
No*	No es obligatorio ya que la información la contiene el elemento o se puede obtener por otros medios.					
Sí/otro	Es obligatorio, en un parámetro diferente.					
Sí	Es obligatorio, en el parámetro especificado.					

PARTE 4: RECURSOS

Capítulo 1: Recursos Humanos

4.1.1 Definición de roles y responsabilidades

El Consultor o Contratista debe definir qué Empresa asumirá las responsabilidades definidas en el presente apartado.

A continuación, se definen los diferentes roles y responsabilidades aplicables al proyecto:

ROLES	RESPONSABILIDADES	EMPRESA
Responsable del contrato APB	Aprobación final de la información en el CDE, una vez ha sido revisada por las diferentes partes involucradas y dado su conformidad.	APB
Responsable BIM APB	Verificación del contenido BIM, previo a la aprobación final	APB
Gestor de la información APB	Transfiere información aprobada al repositorio	APB
BIM Manager	Interlocutor general frente a los responsables PdE y/ AAPP en todos los aspectos de procesos BIM del contrato	
	Garantizar la aplicación y cumplimiento de la guía BIM en el contrato	
	Gestionar y mantener la creación de los contenidos BIM del contrato	
	Coordinar y dirigir las reuniones con los representantes de BIM de la Autoridad Portuaria	
	Definir el entorno tecnológico idóneo, incluyendo la prescripción de programa, maquinaria y red estructurada	
	Definir los procesos de coordinación, revisión de diseño, y detección de colisiones, elaborando los correspondientes informes de identificación y resolución de conflictos detectados	
	Garantizar la exportación y extracción de datos de los modelos actualizados, de acuerdo con los requisitos de cada uso BIM específico	
	Asegurar que las transferencias de información y los entregables se realizan en los formatos prescritos	
	Define de manera clara y precisa el alcance del trabajo a llevar a cabo usando el BIM	
	Coordina la redacción del Plan de Ejecución BIM (BEP) y sus anexos y documentación asociada en colaboración con todos los coordinadores del BIM	
	Especifica los controles de calidad a efectuar a nivel de proyecto adicionales a los establecidos por la APB y vela por su cumplimiento	
	Revisa, junto con el Coordinador BIM, que los modelos siguen las especificaciones y requerimientos de la organización	
	Coordina el desarrollo del proyecto con el gestor del proyecto con el fin de maximizar la utilidad del BIM hacia los objetivos del proyecto.	
BIM Design Coordinator	Lidera el desarrollo del BEP en la fase de redacción del proyecto. Lo redacta en colaboración con todos los coordinadores de cada equipo	
	Ejecuta las directrices del BIM Manager	
	Garantizar que el entorno tecnológico (programas, maquinaria y red) esté implantado y en correcto uso	
	Coordina los cambios en la información del BIM de las diferentes disciplinas con el fin de mantener la coherencia y calidad de la información del proyecto a lo largo del ciclo de vida	
	Coordina las operaciones relativas al BIM entre las disciplinas que participan en la fase de redacción del proyecto	

	Coordina las entregas de los equipos de las disciplinas de manera que se lleven a cabo correctamente sobre el ECD	
	Coordina y lleva a cabo las labores de integración de los modelos de acuerdo a las matrices de colisiones especificadas	
	Especifica los controles de calidad a efectuar en esta fase y hace el seguimiento	
	Mantiene el registro de las incidencias encontradas y resultados	
	Se coordina con el responsable de la redacción del proyecto con el fin de alcanzar los objetivos de esta fase	
BIM Construction Coordinator	Lidera el desarrollo del BEP en la fase de ejecución del proyecto y durante su construcción	
	Ejecuta las directrices del BIM Manager	
	Garantizar que el entorno tecnológico (programas, maquinaria y red) esté implantado y en correcto uso	
	Contribuye, si es posible, a la redacción del BEP de la fase de diseño con el fin de mejorar la usabilidad de los modelos de diseño como base para el modelo constructivo	
	Vela por la introducción y definición de los usos BIM presentes en la fase de construcción	
	Coordina la creación del modelo constructivo y la información que se desarrolle durante la construcción	
	Actúa como medio de enlace en cuestiones relacionadas con el BIM entre el equipo de construcción y los subcontratistas	
	Coordina la planificación de la construcción y el programa de actividades para asegurar la integración con la construcción del BIM	
	Evalúa la compatibilidad de los modelos de los subcontratistas con respecto al resto del modelo	
	Se comunica con el equipo redactor del proyecto, coordinando la extracción de datos requeridos por el modelo de construcción	
	Coordina la actualización del modelo constructivo a fin de que refleje los cambios ocurridos durante la obra	
	Especifica los controles de calidad a efectuar en la fase de construcción y lleva a cabo el seguimiento, además de especificar controles adicionales y velar por su cumplimiento	
	Mantiene el registro de las incidencias encontradas y resultados	
	Se coordina con el responsable de la ejecución del proyecto con el fin de alcanzar los objetivos de esta fase	
	Es el responsable de adquirir y gestionar la información de los activos, asegurar su inclusión en los modelos, y seguir las especificaciones de la APB	
	BIM Facility Coordinator	Lidera el desarrollo del BEP en la fase de explotación del proyecto
Facilita el ciclo de vida del proyecto, integrando procesos y compartiendo bases de datos digitales		
Ejecuta las directrices del BIM Manager		
Garantizar que el entorno tecnológico (programas, maquinaria y red) esté implantado y en correcto uso		
Participa, si es posible, en el diseño de los requisitos para la redacción del proyecto		
Analiza la interoperabilidad con el software de FM y el BIM		
Coordina la integración de los modelos as-built en los modelos de explotación		
Coordina la actualización del modelo de explotación del equipamiento a lo largo de su ciclo de vida		
Da apoyo y forma a los usuarios del software para la explotación del equipamiento		
Ayuda a los que gestionan el inmueble o infraestructura en los procesos de extracción de la información de los modelos del BIM		
Especifica los controles de calidad a efectuar en la fase de explotación y lleva a cabo el seguimiento		
Mantiene el registro de las incidencias encontradas y resultados		

	Se coordina con el responsable de la explotación del proyecto (Facility Manager) con el fin de alcanzar los objetivos de esta fase	
	Recoge la información de los activos a incluir y se asegura del cumplimiento de los requerimientos de información de los mismos	
	Verifica la corrección de los datos incluidos en el modelo e introduce datos del ciclo de vida de los activos	
	Exporta los activos a una biblioteca	
BIM Discipline Coordinator	Administra los modelos generados por el equipo que desarrolla una disciplina o un lote de contratación determinado de forma que su trabajo sea coherente con lo que especifica el BEP	
	Coordina el trabajo de su equipo con el del resto de disciplinas o lotes de contratación	
	Evalúa y administra los modelos generados por el equipo de trabajo que desarrolla una disciplina concreta	
	Desarrolla los controles de calidad internos	
	Publica los modelos desarrollados con su equipo en el entorno común de datos (Common Data Environment - ECD) entre todos los agentes	
	Garantiza un trabajo coherente y el cumplimiento de los objetivos previstos y especificados en el BEP	
	Coordina la comunicación entre su equipo de trabajo y las otras disciplinas, con el objetivo de optimizar el flujo de información	
	Especifica los mecanismos de aseguramiento de la calidad que han de llevar a cabo los miembros de su disciplina y lleva a cabo el seguimiento	
	Crea el contenido específico para desarrollar la actividad de su equipo de trabajo, como apoyo y solución a posibles contratiempos que se puedan generar	
	Estandariza y documenta los procesos del BIM	
	Coordina la capacitación de los miembros del equipo de su disciplina o lote de coordinación, conjuntamente con el BIM Manager de organización	
	Asegura la coordinación de los modelos de su disciplina, así como el cumplimiento de los estándares de la APB	
	Prepara y asiste a las reuniones de coordinación	
	Asegura la minimización de las colisiones dentro de la disciplina y coordina los cambios a realizar en base a la información recibida en las reuniones de coordinación	
	Define los criterios de interoperabilidad de software para cumplir con los entregables	
BIM Modeler	Desarrolla los modelos generados por el equipo de trabajo que desarrolla una disciplina concreta de forma que su trabajo sea coherente con lo que especifica el BEP	
	Desarrolla la disciplina profesional que le corresponda	
	Garantiza un trabajo coherente y el cumplimiento de los objetivos previstos y especificados en el BEP	
	Sigue los estándares establecidos por parte del Coordinador BIM	
	Se comunica con su equipo de trabajo y con los de las otras disciplinas, con el objetivo de optimizar el trabajo colaborativo	
	Desarrolla las simulaciones relativas a su especialidad	
	Asegura la calidad del contenido del modelo	
	Transmite y ejecuta las determinaciones de proyecto y aquéllas derivadas de las reuniones de seguimiento	
	Optimiza los procesos	
	Actualiza el plan de proyecto, manual de modelado, y estándares de empresa aplicables	
	Genera documentos de estandarización y apoyo al modelo	
	Automatiza procesos no críticos	
	Asegura la interoperabilidad de los entregables	

Verificador de la calidad del BIM	Realiza una inspección de calidad del modelo con respecto a su estructura de datos, con respecto a los criterios de topología, taxonomía y metadatos como condición indispensable para posteriores controles de calidad.	
	Realiza una inspección de la calidad del proyecto con respecto a los criterios que establece el BEP, entre los cuales está la revisión de la coordinación espacial, el cumplimiento del programa o el control de costes	
	Informa de las incidencias encontradas al BIM Coordinator y al responsable de cada disciplina o al BIM Manager según se trate de una verificación o control de calidad a nivel de fase o de proyecto	
	Documenta las correcciones posteriores al control de calidad con el fin de hacer posible la mejora continua	
Administrador del entorno común de datos	Configura el entorno común de datos escogido por el Director BIM o el Gestor BIM de manera que se responda ante los requerimientos de uso establecidos por ellos a nivel de la organización	
	Configura el entorno común de datos escogido por el BIM Director o el BIM Manager de manera que dé respuesta a los requerimientos de uso establecidos por ellos a nivel de proyecto	
	Configura el ECD de manera tal que pueda gestionar los intercambios de información establecidos por el Gestor de Información/Information Manager	
	Se asegura de que todos los agentes que tienen que acceder al ECD pueden hacerlo con los permisos adecuados en coordinación con el Gestor de Información	
Gestor de Información	Velar por el cumplimiento de los requisitos de interoperabilidad descritos por la organización y en el ENI	
	Verificar los procesos de intercambio de información y sus formatos	
	Generar los mapas de procesos en coordinación con el Director BIM, el Coordinador BIM, y los Coordinadores BIM de Disciplina	
Responsable BIM 6D - Sostenibilidad	Generación del modelo energético	
	Análisis solar y simulaciones de rendimiento de la Terminal Marítima para optimizar la eficiencia energética	
	Elaborar los entregables propios de su disciplina de acuerdo con los formatos prescritos.	
Responsable BIM 5D	Extracción de tablas de mediciones de elementos de los modelos	
	Generación del presupuesto a partir de las mediciones extraídas	
Responsable BIM 4D - Planificación	Planificación en Microsoft Project	
	Informar parámetro ID Task en elementos modelos	
	Realizar simulación de la construcción	

4.1.2 Agentes

El Consultor o Contratista debe definir qué Agente asumirá los roles definidos en el presente apartado.

Se define a continuación los diferentes agentes que asumirán los roles y responsabilidades descritos en el apartado anterior:

ROLES	REPRESENTANTE	EMAIL/ TELÉFONO
Responsable del contrato APB	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
Responsable BIM APB	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
Gestor de la información APB	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
BIM Manager	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
BIM Design Coodinator	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
BIM Construction Coodinator	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
BIM Facility Coodinator	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
BIM Discipline Coordinator	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
BIM Modeler	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
Verificador de la calidad del BIM	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
Administrador del entorno común de datos	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
Gestor de Información	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
Responsable BIM 6D - Sostenibilidad	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
Responsable BIM 5D	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000
Responsable BIM 4D - Planificación	Xxxx Yyyy Zzzz	xxxxyyyyzzzz@mail.com/ 000 000 000

Capítulo 2: Recursos tecnológicos

4.2.1 Software

El Consultor o Contratista debe especificar qué software se utilizará para el modelado de cada una de las disciplinas del proyecto, así como los softwares de visualización, gestión e integración de modelos y gestión de la información (ECD).

En el presente apartado se definen los softwares a utilizar para el desarrollo de los trabajos en relación a su función y la disciplina desarrollada.

Función del software	Disciplina	Software
Diseño	Topografía	Autodesk Revit Suite
	Instalaciones	Autodesk Revit Suite
	Arquitectura	Autodesk Revit Suite
	Estructuras	Autodesk Revit Suite
	Servicios afectados	Autodesk Civil 3D
	Topografía	Autodesk Civil 3D
	Super-estructura	Autodesk Civil 3D
	Drenaje	Autodesk Civil 3D
	Movimiento de tierras	Autodesk Civil 3D
	Pavimentación	Autodesk Civil 3D
	Tratamiento del terreno	Autodesk Civil 3D
	Equipamiento portuario	Autodesk Civil 3D
	Batimetría	Autodesk Civil 3D
	Dragados	Autodesk Civil 3D
Visualización	Todas	BIMVision
Gestión e integración de modelos	Todas	Autodesk Navisworks Manage
Gestión de información	Todas	Sharepoint

PARTE 5: ENTREGABLES BIM

Capítulo 1: Identificación de entregables BIM

5.1.1 Tabla general de Entregables BIM

El Consultor o Contratista debe especificar, en el presente apartado, cuales de los Entregables BIM definidos en el EIR de la APB, se entregarán al final de cada una de las fases del proyecto, diferenciando entre: Obligatorio, Recomendable, Obligatorio si aplica y No obligatorio.

La siguiente tabla especifica los entregables mínimos exigibles por fases.

Tipo entregable	Entregable	Diseño y redacción de proyecto			Construcción y ejecución de las obras			Conservación y Mantenimiento	
		PY			CO			CM	
		EI	PP	DC	CE	DT	FC	LI	EX
Documentación BIM de gestión	Pre-BEP		●						
	BEP		●			●			●
	DDRs		●			●			●
	Mapa software nivel 1		●			●			
	Mapa software nivel 2		●			●			
	Mapa de software nivel 3					●			
	Mapa de archivos, modelos y entregables		●			●			●
	Libro de modelos		●			●			●
	Mapa de procesos nivel 1		●			●			●
	Mapa de procesos nivel 2		●			●			
	Mapa de procesos nivel 3					●			
	Manual de modelado		●			●			
	Manual de extracción de información		●			●			●
	Justificación de la codificación		●			●			●
	Justificación del cumplimiento del Protocolo de Modelado para Extracción de Mediciones		●			●			
	Manual de generación de la información		●			●			●
	Librería de familias		●			●			●
	Manual de contenido de familias								●
	Actas de reunión		●			●			●
	Actas de revisiones del modelo		●			●			●
Informes de coordinación y colisiones		●			●				
Entregables BIM nativos	Cartografía base		●			●			
	Batimetría base		●			●			
	Nube de puntos		●			●			●
	Mallas de levantamiento		●			●			●
Entregables BIM de proyecto	Modelo de diseño (por especialidad, deberá asignarse la disciplina y subdisciplina que corresponda)		●			●			●
	Modelo de diseño de Edificación								
	Modelo de diseño de Obra Civil Terrestre								
	Modelo de especialidad de Obra Civil Marítima								

Tipo entregable	Entregable	Diseño y redacción de proyecto			Construcción y ejecución de las obras			Conservación y Mantenimiento	
		PY			CO			CM	
		EI	PP	DC	CE	DT	FC	LI	EX
	Modelo de coordinación (por especialidad, requerimientos mínimos)		●			●			●
	Coordinación de arquitectura y edificación								
	Coordinación de Obra Civil Terrestre								
	Coordinación de Obra Civil Marítima								
	Modelo de planificación		●			●			
	Modelo de planificación general								
	Modelo As-Built					●		●	●
	Modelo(s) As-Built parcial(es)					●		●	●
Entregables BIM derivados (interoperable)	Modelos de levantamiento		●	●		●	●	●	●
	Nubes de puntos		●	●		●	●		
	Levantamientos topográficos		●			●			
	Levantamientos batimétricos		●			●			
	Levantamientos de edificación y trazado		●	●		●	●		
	Modelos de especialidad y/o disciplina		●	●		●	●		●
	Modelos parciales							●	
	Modelos de seguimiento					●	●		●
Leyenda									
	Obligatorio								●
	Recomendable, susceptible de obligatorio si especificado en pliegos particulares								●
	Obligatorio si aplica								●
	No obligatorio, no aplica, o dependiente de anteriores								

PARTE 6: PLAN DE CALIDAD

Capítulo 1: Comunicación e intercambio de información

6.1.1 Calendario de intercambios y reuniones

El Consultor o Contratista debe especificar, en el presente apartado, las diferentes reuniones a realizar durante el desarrollo de los trabajos especificando: Objetivo de la reunión, Asistentes y periodicidad.

Se definen a continuación las diferentes reuniones que se deberán llevar a cabo durante el desarrollo de los trabajos:

Reunión	Objetivo	Asistentes	Periodicidad
Lanzamiento	Presentar el Pre-BE Establecer criterios inicio fase	APB/ BIM Manager Jefe de proyecto	Única al inicio de los trabajos
Seguimiento	Control de cambios y modificaciones	APB/ BIM Manager Jefe de proyecto	Cada 60/30 días hábiles según el estado del proyecto
Coordinación	Revisión de los modelos / Coordinación de las disciplinas	BIM Manager BIM Coordinador	Cada 30/15 días hábiles según el estado del proyecto
Fin de Fase	Entrega de documentación / presentación / Lecciones aprendidas	APB/ BIM Manager Jefe de proyecto	Única a la finalización de los trabajos

Capítulo 2: Procedimiento de control de información y revisión

6.2.1 Checklist de auditoría

El Consultor o Contratista deberá comprobar todos los KPI definidos en el presente apartado, así como añadir comentarios si los hubiese.

Previo a las reuniones de Seguimiento, Coordinación y Fin de Fase se ejecutará una auditoría interna que comprobará los puntos definidos a continuación:

1	REQUERIMIENTOS GENERALES: PPI / CHECK LIST	SÍ/NO/N.A	COMENTARIOS
1	PPI/Check List COORDINACIÓN PROYECTO & MODELOS BIM	✓	
2	PPI/Check List BATIMETRÍA BIM	✓	
3	PPI/Check List TOPOGRAFÍA BIM	✓	
4	PPI/Check List GEOTÉCNIA BIM	✓	
5	PPI/Check List DRAGADOS BIM	✓	
6	PPI/Check List MOVIMIENTO DE TIERRAS BIM	✓	
7	PPI/Check List TRATAMIENTO DEL TERRENO BIM	✓	
8	PPI/Check List ESTRUCTURAS BIM	✓	
9	PPI/Check List INSTALACIONES BIM	✓	
10	PPI/Check List SUPER-ESTRUCTURAS BIM	✓	
11	PPI/Check List EQUIPAMIENTO PORTUARIO BIM	✓	
12	PPI/Check List EQUIPAMIENTO URBANO BIM	✓	
13	PPI/Check List EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL BIM	✓	
14	PPI/Check List ARQUITECTURA BIM	✓	
15	PPI/Check List PAVIMENTACIÓN BIM	✓	
16	PPI/Check List DRENAJE BIM	✓	
17	PPI/Check List SERVICIOS AUXILIARES BIM	✓	
15	PPI/Check List DEMOLICIONES BIM	✓	

2	REVISIÓN DE ALCANCE GRÁFICO		
1	GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOD	✓	
2	TABLA MEA AUDITORÍA / BEP	✓	
3	TRAZABILIDAD DE PLANOS 2D / MODELOS	✓	
4	RESUMEN DE INCUMPLIMIENTOS	✓	
3	REVISIÓN DEL GRADO DE COORDINACIÓN 3D		
1	DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS/CLASH DETECTION	✓	
2	RESUMEN DE COLISIONES DISEÑO/MODELADO	✓	
4	REVISIÓN DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES 5D		
1	IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA PRESUPUESTO/MODELOS	✓	
2	IDENTIFICACIÓN Uds PRESUPUESTO/ COD. ELEMENTOS	✓	
3	TABLA COMPARATIVA	✓	
4	CONCLUSIONES (% MEDICIONES s/PEM)	✓	
5	CONCLUSIONES Y CUADRO DE CONTROL GRADO CUMPLIMIENTO REQUISITOS		
1	VALORACIÓN GENERAL	✓	
2	VALORACIÓN ALCANCE GRÁFICO	✓	
3	VALORACIÓN DE COORDINACIÓN	✓	
4	VALORACIÓN DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES	✓	
5	VALORACIÓN DE TRAZABILIDAD DE PLANOS	✓	
6	GRADO DE UTILIZACIÓN DE USOS BIM	✓	