

Metodología BIM en los Servicios Técnicos del CABB

1.- METODOLOGÍA BIM

La metodología BIM consiste en la elaboración de los modelos de información y del modelo de coordinación colaborativo con una orientación a mejorar la integración y la coordinación de la información durante la redacción de proyectos, la ejecución de los trabajos y su posterior explotación y mantenimiento; es decir, durante todo el ciclo de vida del activo.

2.- PLAN DE EJECUCIÓN BIM

Al comienzo de los trabajos se deberá obtener la aprobación del Plan de Ejecución BIM por el Director del Proyecto. Dicho Plan deberá contener al menos la siguiente información:

- Información general del proyecto
- Usos BIM
- Organización de la información del proyecto: estructura de datos
- Nivel de información (alcance)
- Organización del modelo: número de modelos por disciplina, coordenadas, fases, información no gráfica, ...
- Plan de hitos de entrega, estableciendo entre otros las fechas para las entregas parciales de los documentos de cada una de las fases de redacción del proyecto/obra.
- Roles y responsabilidades dentro del equipo de proyecto
- Estándares aplicados en la producción del modelo
- Procesos de coordinación y control de calidad de modelos (auditorías visuales, automatizadas... etc)
- Procesos de comunicación con el Director del Proyecto.

- Matriz de interferencias en el que se especifique los elementos sobre los que se deberán comprobar interferencias y plantilla de informe de interferencias
- Recursos materiales de software (licencias)
- Recursos materiales de Hardware (equipos)

3.- USOS BIM

Los modelos BIM permitirán los siguientes usos:

- Modelado 3D: permite disponer de un modelo digital de los elementos estructurales y de las instalaciones existentes y/o a proyectar/construir, cálculo de volúmenes de excavación, etc...
- Diseño de detalle en 3D: uso del modelo para el análisis, generación y extracción de detalles
- Análisis estructuras y de instalaciones
- Integración de disciplinas y coordinación 3D (clash detection)
- Visualización y revisión del diseño
- Obtención de documentación. Por ejemplo:
 - Planos de arquitectura habituales como: plantas, alzados, secciones, detalles constructivos con excepciones, estructuras, instalaciones, etc
 - Perspectivas e imágenes tridimensionales de los modelos arquitectónicos
 - Planos de infraestructura y obra civil habituales como: trazados, plantas, secciones, etc.
 - Renderizados, videos, etc...
 - Tablas e información de superficies, usos, espacios, etc.
- Obtención de mediciones

- Modelo integrador (As built): aparte del modelo en sí, contendrá información no gráfica que se vaya generando en todas las fases de un proyecto, de forma que el Proyecto de Obras Ejecutadas quede integrado en el modelo, incluyendo cualquier tipo de documentación generada a lo largo de la vida del proyecto y construcción, como por ejemplo:
 - Ensayos
 - Imágenes, fotografías, ...
 - Especificaciones, manuales, etc...
 - Fichas con las principales características de los equipos, etc...

4.- NIVEL DE INFORMACION. LOD

El nivel de información para todos los elementos proyectados en las distintas disciplinas será LOD 300 de acuerdo (a nivel de imagen) a los niveles de desarrollo incluidos en el último estándar publicado en <http://bimforum.org/LOD/> referencia a nivel mundial y a lo definido en este apartado (a nivel de texto).

Así mismo, para aquellas partes del modelo que se utilicen únicamente por la “pronta referencia” del modelo en el espacio, se utilizarán LOD 200 de acuerdo a lo definido en este apartado.

De forma general, se definen los siguientes niveles:

Equivalencia a los Niveles de Desarrollo	Descripción
LOD 200	El elemento se representa gráficamente en el modelo como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación. Si bien la tolerancia y medición no debe ser precisa, si debe ser suficiente para su “pronta referencia” y definir perfectamente sus formas y volúmenes. El modelo puede incluir información no gráfica. El origen del modelo está definido y el elemento se encuentra perfectamente definido y ubicado con respecto a dicho origen.

Equivalencia a los Niveles de Desarrollo	Descripción
LOD 300	El elemento se representa gráficamente en el modelo como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación, tolerancia y medición específica y precisa; de forma que el elemento se puede medir directamente en el modelo sin hacer referencia a información no modelada El modelo incluye la información no gráfica de detalles 2D de elementos constructivos, características que conjuntamente proporcionan su viabilidad constructiva, como por ejemplo uniones estructurales, encuentros entre elementos, o detalles de equipos e instalaciones. Incluye la información no gráfica del elemento que se considera precisa y necesaria para su construcción, como materiales, caudal, potencia, etc... y para la definición del modelo integrador como uso BIM El origen del modelo está definido y el elemento se encuentra perfectamente definido y ubicado con respecto a dicho origen.

Salvo que se indique lo contrario, no se puntuará para la adjudicación del concurso la entrega de modelos con niveles de información (LOD) superiores a los indicados.

En lo que respecta a instalaciones eléctricas, sólo se modelizarán los principales elementos de la aparamenta eléctrica (al menos centro de transformación, cuadros, conducciones, bandejas, etc.). El cableado no se modelizará.

Como norma general, no será necesario modelas elementos de tamaño menor a 10 cm

5.- DISCIPLINAS

Se desarrollarán uno o varios modelos federados que incluyan, al menos, las siguientes disciplinas:

- Arquitectura

- Estructuras y obra civil
- Diseño de interiores (tabiquería, mobiliario, ascensores, etc)
- Infraestructuras (viales, aceras, etc)
- Instalaciones
 - Mecánicas
 - Eléctricas, control y comunicaciones
 - Tuberías
 - Otras

6.- CLASIFICACION DE OBJETOS

El sistema de clasificación de los objetos que se empleará en los modelos será el indicado en el pliego de licitación.

Deberá ser armonizado con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras del CABB, así como la base de datos de precios unitarios del CABB.

7.- INTEGRACIÓN DE DISCIPLINAS Y COORDINACIÓN 3D

Para realizar la coordinación 3D del diseño se debe generar un Modelo de Coordinación que integre los modelos por disciplina además de la nube de puntos, en su caso, en un único modelo.

Una vez generado este modelo de coordinación, se realizarán tests de detección de interferencias entre todas las disciplinas según la matriz definida en el plan de ejecución BIM aprobado que se entregarán a la Dirección de los Trabajos. En el plan de ejecución BIM el Adjudicatario explicará el método que seguirá para la detección de interferencias, tipo de análisis (espacial, holgura, planificación, etc...), frecuencia, software, proceso de coordinación, etc....

El Adjudicatario, tras llevar a cabo la detección de interferencias, generará los informes correspondientes a cada test y propondrá a su vez una programación de entregables de actualizaciones de los modelos que definirá en el Plan de ejecución BIM al inicio de los trabajos.

8.- OBTENCIÓN DE MEDICIONES:

Los modelos de cada disciplina permitirán la obtención de las mediciones correspondientes.

Los objetos de los modelos contendrán la información necesaria para garantizar la trazabilidad del desglose de las mediciones del presupuesto.

Se obtendrán del modelo las mediciones correspondientes al menos al 50% del presupuesto de ejecución material del proyecto.

Se aceptará que las mediciones procedentes de la documentación de detalle no modeladas en BIM, puedan obtenerse de manera tradicional siempre que se haya justificado por plazo y dedicación requeridos.

Será necesario entregar la justificación de las mediciones.

Las mediciones se obtendrán a través del software disponible para ello garantizando la compatibilidad y el suministro de información en formato de lectura compatible con PRESTO o similar y en formato BC3.

Además, en el Plan de Ejecución BIM deberá explicarse el procedimiento de obtención de las mediciones a partir de los modelos.

9.- MODELADO DE INSTALACIONES EXISTENTES:

En el caso que el Pliego de bases incluya el modelado de las instalaciones existentes, éste deberá realizarse en base a levantamientos, medidas, inventarios, listados e investigaciones realizadas en el lugar. Esta información debe completarse con planos o dibujos existentes u otros documentos.

La captura de datos se realizará mediante tecnologías de topografía avanzada o la coordinación de una o varias disciplinas tales como:

- Topografía tradicional
- Laser escaner
- Escaner por infrarrojos
- Lidar
- Sistemas dron

- Etc...

Si es necesario, se deberá completarse con planos antiguos u otros documentos.

Una vez capturados los datos de la realidad existente, se deberá realizar el modelado mediante herramientas BIM y siguiendo las pautas indicadas en este documento.

El pliego de bases podrá indicar con qué métodos o tecnologías se hace la captura de datos, si procede, y sobre qué bases y qué LOD se realiza el modelado.

El modelo deberá incluir edificios e instalaciones cercanas para su pronta referencia, que deben ser modelados con un nivel LOD 200 tal y como se ha definido anteriormente, salvo que el pliego de bases indique otro nivel de detalle.

Los elementos, tanto de construcción como equipamiento, deben ser modelados en el modelo con un nivel LOD 300 salvo que el pliego de bases indique otro nivel de detalle.

La ubicación del sistema de coordenadas local en relación al sistema de coordenadas universal y sobre el cual deberá desarrollarse el modelo (ver Apartado Referencia del Sistema de Coordenadas) se deberá reubicar al menos con 3 puntos singulares obtenidos mediante estación total y fácilmente identificables en el modelo y/o nube de puntos para su pronta localización.

Escaneos laser en lugares donde es complicado medir, pueden ser completados con otros medios como levantamiento topográfico, dron, escáner manual, etc...

10.- REFERENCIA DEL SISTEMA DE COORDENADAS

El sistema de referencia geodésico a emplear para el correcto desarrollo de los trabajos será el ETRS89 con el elipsoide GRS80 (WGS84), datum Postdam (Torre de Helmert) y con origen de longitudes en Greenwich. Como proyección se empleará la Universal Transversa de Mercator (UTM) referida en su huso 30. (Sistema geodésico de referencia oficial es España, desde Julio de 2007, RD 1071/2007 del 27 de Julio).

En cuanto a la altimetría, las cotas quedarán referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante mediante referencias a los clavos de nivelación de alta precisión de la Red NAP del IGN.

11.- ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN.

Se entregarán todos los modelos en formato IFC 4 o superior compatible con TeklaBIMSight, Solibri o similar, en formato integrador que permita visualizar, revisar y coordinar los modelos realizados (Navisworks, Navigator o similar) y en formato nativo.

En todos los casos, los formatos entregados deberán permitir su revisión y visualización con software con licencias gratuitas.

Se entregarán los modelos correspondientes a cada disciplina y el modelo de coordinación.

Desde el inicio de los trabajos el consultor facilitará al CABB un sistema que le permita alojar y visualizar los modelos con licencias gratuitas o sin necesidad de licencias de softwares concretos (openBIM) durante el transcurso de los trabajos.

El adjudicatario deberá realizar todas las pruebas necesarias y utilizar los softwares requeridos para que toda la información y estructura del modelo BIM en formato nativo se exporte correctamente al formato IFC 4.

12.- CODIFICACION

Los archivos relativos a los modelos BIM que se generen durante las fases del proyecto seguirán la siguiente nomenclatura:

[código iniciativa]_[código disciplina]_[fase]_v[n].[extensión]

Donde:

- Código iniciativa será definido por el Director del Proyecto
- Código disciplina de acuerdo a la definición de disciplinas:
 - Arquitectura:.....ARQ
 - Estructuras y obra civil:EOC
 - Diseño de interiores (tabiquería, mobiliario, ascensor, etc):INT
 - Infraestructuras (viales, aceras, etc):INF
 - Instalaciones
 - Mecánicas: MEC
 - Eléctricas, control y comunicaciones:.....ELE
 - Tuberías: TUB
 - Otras:OTR
- Fase:
 - Existente:EX

- Analisis de Alternativas:AA
- Implantación inicial:..... II
- Proyecto definitivo:..... PR
- Construcción:CO
- Proyecto de Obras Ejecutadas:AS
- N: revision

El Modelo de Coordinación seguirá la siguiente nomenclatura: [código iniciativa]__MC_[fase]_v[n].[extensión]

Así mismo, deberá generarse un archivo índice de todos los archivos generados con una descripción clara del contenido de cada uno.

El consultor podrá proponer en el BEP una codificación diferente a la indicada, teniendo el CABB potestad de aceptar la presentada o mantener la aquí descrita.