

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN
DE LAS EDARs DESARROLLADAS CON
METODOLOGÍA

BIM

ÍNDICE

A. Glosario de términos	5
B. ¿Qué es BIM?	6
C. ¿Para qué sirve este Manual?	8
D. ¿Por qué BIM?	10
E. ¿Cómo se incorpora BIM en los contratos?	12
F. ¿En qué van a cambiar las relaciones contractuales?	12
G. ¿Quiénes gestionarán la información?	13
H. ¿Qué se entrega?	13
I. ¿Cuándo se entrega?	13
J. ¿Qué condiciones tienen los modelos BIM?	14
a. ¿Cómo se van a estructurar y coordinar los modelos?	14
b. ¿Con qué nivel se van a modelar?	14
c. ¿Cómo van a organizarse sus elementos?	14
K. ¿Cómo se produce?	16
L. ¿Dónde se produce?	16
a. ¿Cómo se nombra la información alojada en él?	16
M. ¿Cómo se controla la calidad?	17

HISTÓRICO DE REVISIONES

Se indicarán las versiones del documento compartidas y los motivos de cambios relativos a la versión anterior.

Versión	Fecha	Creado	Aprobado	Motivo de la modificación
V 00	2021/05/03	AC2	Promedio	

A GLOSARIO DE TÉRMINOS

TÉRMINO	SIGNIFICADO
Activo	Elemento, cosa o entidad que tiene un valor real o potencial para una organización.
Adjudicatario principal	Proveedor de información principal relacionado con obras, bienes y servicios. Sería la ingeniería principal, la constructora, etc.
Adjudicatarios	Proveedor de información relacionada con obras, bienes y servicios. Serían los subcontratistas del adjudicatario principal.
AECO	Architecture, Engineering, Construction and Operation
BCF	BIM Collaboration Format
BEP	Plan de Ejecución BIM post-contractual
BIM	Building Information Modelling
Cadena de suministro	Conjunto de proveedores relacionados con el desarrollo de los trabajos de un determinado contrato
CDE	Common Data Environment o Entorno Común de Datos
Ciclo de vida del activo	Vida del activo que abarca desde su concepción, desarrollo/producción, operación, mantenimiento y disposición.
Equipo de desarrollo	Adjudicatario principal y sus adjudicatarios
Entregable	Producto medible, verificable y tangible que es el resultado de un determinado proyecto o parte este.
IFC	Industry Foundation Classes
Pre-BEP	Plan de ejecución BIM precontractual
Proveedores de información	Aquellos agentes participantes en un proyecto, cuya misión es desarrollar la información para el cliente.
EIR	Documento que determina los requisitos BIM a cumplir para un determinado contrato o proyecto.
Requerimiento BIM	Requisito relacionado con la aplicación de la metodología BIM a un determinado contrato o proyecto.
Disciplina	Cada una de las especialidades o partes en las que se puede dividir un proyecto.
Modelo federado	Modelo BIM que enlaza, no genera, modelos de diferentes disciplinas.
Modelo de planificación	Modelo BIM en el que se enlazan los modelos BIM de cada una de las disciplinas con el plan de obra.
Modelo As-built	Modelo BIM de lo realmente ejecutado en obra.
Rol	Funciones y responsabilidades de las personas de un equipo en relación con la gestión de información BIM.

B ¿QUÉ ES BIM?

Las propiedades inherentes al movimiento nacido en 2011 en Alemania, conocido como Industria 4.0, están representadas en el Sector AECO por el concepto de Construcción 4.0. La tecnología principal que permite la convergencia de todas las capacidades de la Industria 4.0 en este sector es lo que se conoce como BIM (Building Information Modelling), convirtiéndose así en la tecnología habilitadora de la Construcción 4.0.

BIM es además un entorno digital de colaboración que se fundamenta en la digitalización y automatización de activos del sector AECO suponiendo así un cambio sustancial en la forma en que las obras son diseñadas, construidas y explotadas.

La digitalización permite el almacenamiento de la información de manera estructurada, centralizada, accesible, segura y trazable. En este sentido, la metodología BIM representa colaboración, comunicación, disminución de fallos y pérdida de información, planificación, reducción de tiempo y costes, aumento de la calidad de la información, incremento de la producción, optimización de la realización de cambios y mayor control en la gestión del proyecto por parte de la propiedad.

BIM pretende englobar el ciclo de vida del activo, teniendo en cuenta no sólo la fase de desarrollo (diseño y construcción) sino también la fase de operación y mantenimiento. Ese proceso de muestra en la siguiente figura la cual establece además una serie de normas que envuelven a otras.



Figura 1. Ciclo de vida del Activo (ISO 19650)

Como muestra la figura anterior, la norma ISO 19650 de gestión de la información al utilizar BIM es envuelta por normas referentes a la gestión de activos (ISO 5500) y a la gestión de proyectos (ISO 21500) y éstas a su vez son envueltas por una norma referida a la gestión de calidad (ISO 9000).

En ese sentido, Promedio ha iniciado la implantación de la metodología BIM para la gestión de sus activos en todo su ciclo de vida, desde su diseño conceptual hasta la explotación y mantenimiento de los mismos. Así, este Manual BIM, junto con el resto de los documentos que lo componen, servirá de guía para que las ingenierías y resto de empre-

sas participantes en el proceso conozcan la estructura del modelo de gestión BIM de Promedio, así como los flujos de trabajo entre todos los agentes participantes.

Cabe destacar que este manual es un documento de carácter colaborativo y dinámico. Al estar en su primera fase de desarrollo necesariamente habrá de ir adaptándose conforme a las mejoras propuestas por las partes interesadas. Además, este manual se ubica en un momento en el que el nivel de madurez del sector con carácter general es todavía inicial.

¿PARA QUÉ SIRVE ESTE MANUAL?

Este Manual será de aplicación en todas las fases del ciclo de vida de los activos gestionados por Promedio con Metodología BIM (presentación de ofertas y anteproyectos de obra, redacción del proyecto de ejecución, construcción, asistencia técnica, gestión del mantenimiento, rehabilitación, sustitución de equipos, etc.). El alcance en la aplicación de la metodología se hará según los requerimientos específicos que para cada proyecto se determine de acuerdo con la estrategia de implantación establecida por Promedio y siempre de forma gradual con el fin de facilitar a todos los agentes intervinientes la adaptación al uso de la metodología.

Así mismo, el presente Manual también busca ser una referencia para que los proveedores de información y empresas implicadas comprendan la estrategia de implantación BIM de Promedio, permitiendo así el análisis e implementación en su estructura de los requisitos que Promedio irá solicitando a través de los diferentes contratos en los

que sea de aplicación la metodología BIM. Además, pretende conectar y dar continuidad a todas las fases del ciclo de vida del activo, entendiéndolo como un único proyecto por lo que cada una de las fases comenzará a partir de la información producida u obtenida en la fase anterior, optimizándose así los flujos de trabajo.

Cualquier cambio o modificación que se produzca sobre este Manual deberá ser inmediatamente transmitido tanto a los agentes externos interesados como al personal técnico de Promedio de tal forma que permita la continuidad en el desarrollo de los flujos de trabajo establecidos.

Todos los agentes participantes en la metodología y demás interesados deberán entender los cambios de los flujos de trabajo propuestos al tradicional, no como un reemplazo de éstos, sino como un progreso con respecto a ellos



¿POR QUÉ BIM?

Una vez concluida la implementación de la metodología BIM en la organización, Promedio pretende dar cumplimiento a los siguientes objetivos estratégicos mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 1. Objetivos estratégicos.

Objet. estratégico	DESCRIPCIÓN
Colaboración	Fomentar la colaboración y coordinación entre los agentes intervinientes en un determinado proyecto.
Comunicación	Asegurar la correcta comunicación entre los agentes intervinientes en el ciclo de vida de un activo.
Sostenibilidad	Fomentar el desarrollo de construcciones que promueven el uso eficiente de los recursos (energía, agua, materiales, etc.), así como un mejor diseño, construcción y mantenimiento.
Estándares y formatos abiertos	Fomentar el uso de estándares y de formatos abiertos de manera que se asegure el correcto paso de información entre los agentes participantes a lo largo de las diferentes fases.
Modelos BIM	Emplear los diferentes modelos BIM como herramienta de consulta, así como de acceso a la información de manera estructurada. Promover la extracción de información a partir de los modelos BIM, de manera que se garantice la fiabilidad y transparencia de la información. Impulsar los modelos BIM como herramientas para controlar y optimizar los procedimientos en fase de obra.
Mantenimiento	Implementar criterios desde fases iniciales (datos de mantenimiento en equipos, gemelo digital de los activos, etc.) para optimizar la gestión del mantenimiento.
Seguridad y Salud	Mejorar la seguridad y salud del activo desde la fase de diseño y para todo su ciclo de vida

Estos objetivos estratégicos marcan el eje conductor del plan estratégico BIM de Promedio. Se trata de un plan marcado fuertemente por la importancia de la comunicación, colaboración, información y transparencia. Además, estos objetivos estratégicos sirven para garantizar la eficacia de la implementación BIM en los procesos de Promedio

y centrar los esfuerzos en aquellos puntos de mayor trascendencia. El desarrollo de estos objetivos tendrá como resultado unos objetivos más específicos y unos determinados Usos BIM. El análisis de objetivos y usos a partir de estos objetivos estratégicos se detalla en el [Anexo 01. Objetivos y Usos BIM](#).

E ¿CÓMO SE INCORPORA BIM EN LOS CONTRATOS?

Derivados de los Usos BIM definidos con anterioridad se desea incorporar una serie de Requisitos BIM a los pliegos. Estos requisitos se irán implementando, atendiendo al nivel de madurez del merca-

do y al criterio que Promedio establezca para cada caso. Su definición y la manera de incorporarse a los pliegos se detallan en el [Anexo 02. Requisitos BIM](#).

F ¿EN QUÉ VAN A CAMBIAR LAS RELACIONES CONTRACTUALES?

Las relaciones contractuales y responsabilidades con Promedio seguirán rigiéndose por la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP) y el pliego de Cláusulas Administrativas del contrato, considerándose de un régimen superior a cualquier condición particular de BIM. En ese sentido, la gestión de los proyectos se encuadrará en el sistema tradicional según la LCSP. Así, las diferentes fases del activo se tratarán de forma contractualmente independiente.

El adjudicatario principal (contratista) será el responsable de la información entregada a Promedio y deberá responder por sus adjudicatarios (Sub-

contratas). Por lo tanto, es el adjudicatario principal del contrato el responsable de realizar el control de coordinación y aseguramiento de la calidad de cara tanto a entregas parciales como entregables de cada fase.

Promedio es a todos los efectos propietaria de toda la información producida por el equipo de desarrollo y sus respectivos equipos de tareas. Los adjudicatarios tienen derecho a utilizar dicha información durante la duración del contrato. Cualquier uso fuera de ese ámbito deberá tener el consentimiento expreso de Promedio. Lo anterior es extrapolable a los servicios de consultoría externa.

G ¿QUIÉNES GESTIONARÁN LA INFORMACIÓN?

En un apartado anterior se aclaró que los procedimientos de adjudicación y asignación de responsabilidades no cambiarán con respecto a la metodología convencional de trabajo. Debido a esto, se deben dejar claros los diferentes agentes responsables de la gestión y aprobación de la información producida durante las diferentes fases del activo.

En ese sentido, la ingeniería adjudicataria de la redacción del proyecto de construcción tendrá un agente responsable de la producción y control

de calidad de la información. A su vez, Promedio tendrá otro agente responsable de la supervisión y aprobación de la información.

Del mismo modo, la constructora adjudicataria tendrá un responsable encargado de la producción y/o actualización de la información y la asistencia técnica a la dirección de obra tendrá un responsable BIM encargado de la supervisión y control de esa información. Todo esto se detalla en el [Anexo 03. Roles y responsabilidades BIM](#).

H ¿QUÉ SE ENTREGA?

Durante el desarrollo de los trabajos a lo largo de los diferentes contratos se generará una cierta información que será entregada a Promedio. Parte de esta información estará relacionada con la metodología BIM, dando lugar a los entregables BIM.

En primer lugar, cabe indicar que estos entregables no modificarán ni sustituirán en ningún caso las relaciones contractuales especificadas en los pliegos y en la LCSP. Dichos entregables, una vez finalizado el contrato, pasarán a ser propiedad de Promedio a todos los efectos.

El intercambio de estos entregables, así como la información parcial que se vaya generando, deberá realizarse a través del CDE facilitado por Promedio de tal forma que se asegure la trazabilidad de esos entregables y el correcto control de las revisiones y versiones.

Los entregables de un determinado contrato deberán cumplir con los requisitos establecidos en el EIR y deberán estar reflejados en el BEP del contrato. Los entregables BIM a entregar a Promedio se desarrollan en el [Anexo 04. Entregables BIM](#).

I ¿CUÁNDO SE ENTREGA?

El adjudicatario principal deberá dar respuesta a cada uno de los requisitos planteados por Promedio. Esta respuesta debe ser desarrollada e integrada en la planificación de sus tareas.

A nivel general y dependiendo del contrato se entregará una propuesta o pre-BEP previo a la adjudicación. De esa forma, se podrá valorar la garantía de cumplir o no la planificación en relación con las capa-

cidades y competencias del equipo presentadas en el apartado correspondiente

Una vez adjudicado el contrato, se entregará el BEP que desarrollará la planificación de forma detallada y deberá ser confirmada y aprobada por el resto de las participantes en el proyecto. Los detalles para la elaboración de esta planificación se encuentran en el [Anexo 05. Planificación de entrega de información](#).

¿QUÉ CONDICIONES TIENEN LOS MODELOS BIM?

a ¿CÓMO SE VAN A ESTRUCTURAR Y COORDINAR LOS MODELOS?

Antes de empezar a definir la estrategia de Promedio, es conveniente definir qué es un modelo federado y porqué se debe definir la estrategia de su federación. Un modelo federado agrupa todos los modelos BIM de las diferentes disciplinas del

proyecto. Su realización forma parte de un conjunto de pilares básicos que determinan la etapa 2 de madurez BIM, en la que se enmarcan las series ISO 19650-1 e ISO 19650-2 y a la que pretende llegar Promedio (Figura 2).



Figura 2. Etapas de madurez BIM (ISO 19650-1)

Dicha estrategia de federación puede definirse en función de varios aspectos (funcional, espacial, geométrico, etc.). Además, deberá ir adaptándose según el proyecto y actualizarse conforme vaya avanzando y/o cambiando éste. La estrategia de federación de Promedio se desarrolla en el [Anexo 06. Estrategia de federación de modelos BIM](#).

b ¿CON QUÉ NIVEL SE VAN A MODELAR?

El concepto de nivel de información tiene su origen en el de LOD (Nivel de detalle). Este término ha trascendido más allá del significado inicial con el que se creó. De él han surgido multitud de definiciones (Nivel de definición, nivel de desarrollo, nivel de funcionalidad, nivel de precisión, nivel de tolerancia, etc.) Esto provoca que, al igual que otros

muchos aspectos relacionados con BIM, cada uno lo interprete de una manera diferente. Esta falta de estandarización tiene como resultado incoherencias y errores de entendimiento entre los participantes de un proyecto. Para dar solución a este conflicto, en el [Anexo 07. Niveles de información](#) se detalla la estrategia de definición de Promedio.

c ¿CÓMO VAN A ORGANIZARSE SUS ELEMENTOS?

Promedio considera fundamental obtener unos modelos BIM ordenados y estructurados. Para ello, se establece un sistema de clasificación de los elementos que los componen. Con ello, se logra establecer un orden y un lenguaje común entre todos los participantes. Además de clasificados, los

nombres de los elementos de los modelos deberán seguir una codificación. La clasificación y codificación a utilizar en los proyectos se detalla en el [Anexo 08. Clasificación y codificación de elementos de modelos BIM](#).

K ¿CÓMO SE PRODUCE?

Promedio considera fundamental que se detalle en el BEP del contrato cómo se va a producir la información. En concreto es necesario que se responda a las siguientes preguntas:

- ¿Qué métodos de trabajo se van a utilizar?
- ¿Cuál va a ser el proceso de producción?
- ¿Cómo se va a colaborar?
- ¿Qué hardware y software se van a utilizar?
- ¿Quién modela qué?
- ¿Cuándo y cómo van a ser las reuniones?

Las especificaciones de Promedio con respecto a estas cuestiones se especifican en el [Anexo 09. Gestión de la producción colaborativa de la información](#).

L ¿DÓNDE SE PRODUCE?

Promedio considera el establecimiento de un Entorno Común de Datos (CDE), un elemento clave para la correcta implementación de la metodología BIM. De hecho, la ISO 19650-1, a la hora de hablar de los principios de la producción colaborativa de la información (hecho fundamental de la metodología BIM) insta a implementar una solución de CDE, en los siguientes términos: "Se debería implementar una solución de CDE con un flujo de trabajo para permitir el acceso a la información por parte de quienes lo requieren para realizar su función".

Un CDE es una plataforma o entorno tecnológico que se utiliza para la comunicación y gestión documental de manera adecuada y segura entre los participantes del proyecto. Esto, unido al establecimiento de un flujo de trabajo definido posee las siguientes ventajas según (ISO19650):

- Se determina que la responsabilidad de la información es de la organización/agente que la produjo y, aunque se comparta, sólo esa organización está autorizada a modificarla.
- La producción colaborativa de la información reduce el tiempo y el costo de desarrollar información coordinada.
- Se tiene un registro completo y trazable de la producción de la información que se puede utilizar a lo largo del ciclo de vida del activo.

La estrategia de CDE y el flujo de trabajo a través de él se desarrolla en el [Anexo 10. Flujo de trabajo y Entorno Común de Datos \(CDE\)](#).

a ¿CÓMO SE NOMBRA LA INFORMACIÓN ALOJADA EN ÉL?

La naturaleza de los proyectos hace que se genere una gran cantidad de archivos. Para facilitar la comunicación entre los participantes de un proyecto se considera indispensable establecer una conven-

ción de nomenclatura para los archivos depositados en el CDE. De esta manera cada archivo tendrá un nombre único e inequívoco. A continuación, se muestra un ejemplo:

Código de proyecto	Originador	Fase	Tipo de modelo	Disciplina	Descripción	Versión
LAC038	AC2	Diseño	Archivo de modelo 3D	Accesos, urbanización y acabados	Acceso	V01
LAC038-AC2-DI-M3-AU-Acceso-V01						

Como se observa en la tabla anterior, hay diferentes campos dedicados a mostrar diferentes características del archivo en cuestión. Esto se desarrolla en el [Anexo 11. Convención de nomenclatura de información](#). Además, para facilitarle la labor de nombrar los archivos a los participantes en el proyecto,

en este Sistema de Gestión se incluye una plantilla para uso como "**Nomenclator**", esto es, una hoja Excel que tiene todos los campos automatizados para formar la nomenclatura de un determinado archivo.

M ¿CÓMO SE CONTROLA LA CALIDAD?

La realización de una correcta estrategia de coordinación y control de calidad es clave para minimizar fallos y garantizar la calidad del proyecto.

En ese sentido, el adjudicatario principal de un determinado contrato deberá asegurar la calidad de los modelos BIM, es decir, deberá garantizar que los modelos cumplen con los requisitos establecidos por Promedio en el EIR del contrato. Por tanto, Promedio exigirá que en el BEP del contrato se especi-

fique la estrategia de coordinación y control de calidad de los modelos. Además, se deberá especificar los puntos de coordinación de los mismos.

Así lo anterior, se propone un procedimiento de coordinación, control y aseguramiento de la calidad a implementar en sus contratos. Este procedimiento se desarrolla en el [Anexo 12. Estrategia de coordinación, control y aseguramiento de la calidad](#).

