



Begoña Martín Gabezón

Departamento BIM. Área Técnica e Innovación.
COMSA Corporación



Carles Pinto Andrés

Departamento BIM. Área Técnica e Innovación.
COMSA Corporación

BIM (Building Information Modeling)

Implementación de la metodología BIM en obras del sector farmacéutico

INTRODUCCIÓN

En la última década, el sector de la construcción ha vivido un cambio revolucionario en sus flujos de trabajo con la transformación digital y la implantación de BIM (Building Information Modeling). Se ha integrado el desarrollo de los procesos constructivos durante todo el ciclo de vida de los edificios e infraestructuras, desde el diseño previo, pasando por la ejecución de las obras, y llegando finalmente a la fase más costosa y prolongada en el tiempo de ese ciclo: la gestión de los activos, consiguiendo así disponer de una fuente de información centralizada que evoluciona en el tiempo.

La metodología de trabajo BIM consiste en esencia en la generación de modelos tridimensionales de los edificios alimentados con la metadata necesaria para dotarlos de toda la información que permita un mayor control, así como la minimización de los riesgos de los proyectos desde fases tempranas: licitación, *value engineering*, pre-construcción, ejecución y seguimiento de obra hasta la entrega del activo para su posterior gestión de mantenimiento y explotación, mejorando así en eficiencia y productividad respecto a los proyectos tradicionales a través de soft-

wares paramétricos que son capaces de generar objetos dotados de información.

La principal ventaja del uso de BIM en los procesos radica en que toda esa información gráfica y no gráfica está centralizada en un modelo único, accesible para todos los agentes intervinientes en los proyectos y en las obras de forma controlada y colaborativa. Un entorno de trabajo BIM nos garantiza que toda la información que se genera desde él es única, coherente y fiable, permitiéndonos simular su construcción digital antes de que se realice su construcción real.

Al tener los datos almacenados en un lugar central, cualquier modificación del diseño se replica automáticamente en cada una de las vistas de los planos, listados y mediciones de materiales, garantizando la coherencia de toda la documentación vinculada que forma parte del proyecto que se puede extraer para cada una de las fases en las que sea necesario.

En la fase de ejecución de las obras, el propósito es facilitar la toma de decisiones a partir de la construcción virtual previa a la construcción real, buscando el cumplimiento del *planning* y, si es posible, la reducción

de plazos y costes de la obra, mejorando la colaboración a lo largo de todo el proceso constructivo; siendo un gran impulso hacia la industrialización del sector de la construcción.

IMPLEMENTACIÓN

Ante la creciente expansión en el sector de la metodología BIM, COMSA Corporación decide innovar en el diseño de los proyectos integrando el uso de BIM con la creación de un departamento propio dentro del Área Técnica e Innovación en 2014, formada por diversos perfiles profesionales para abarcar todos los ámbitos de negocio de la empresa. De esta forma, se integran a este Departamento especialistas en infraestructuras, edificación e instalaciones, dando cobertura a las nuevas necesidades de la empresa, siendo una de las primeras constructoras en implementar este cambio tecnológico. Para ello, se realizan los primeros proyectos y obras, sobre todo en el sector farmacéutico, como propuestas a clientes que aprecian sus enormes ventajas. A lo largo de este tiempo, la formación de la empresa en esta metodología ha permitido un crecimiento progresivo que ha ido aumentando su grado de madurez BIM.

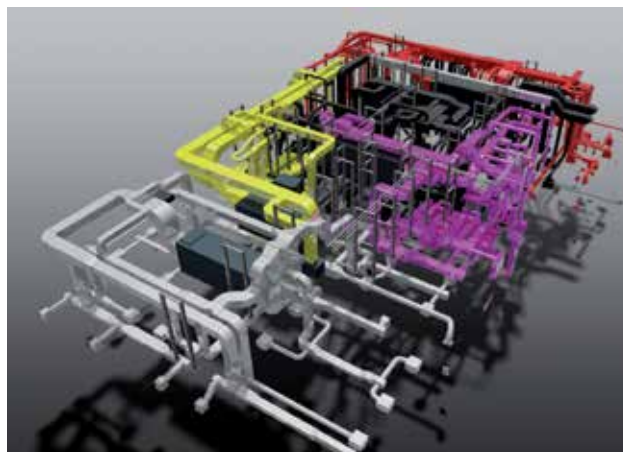
Con 10 años de experiencia somos líderes dentro de nuestro sector a nivel nacional, el cual todavía está en proceso de adopción de esta metodología. Tanto en el ámbito público como en el privado, progresivamente se han ido imponiendo los requerimientos de sus licitaciones, y la industria farmacéutica no ha quedado al margen de su uso dentro de sus proyectos, tanto en ampliaciones de sus plantas de producción como en las de nueva construcción.

Si en cualquier tipo de construcción su uso es muy beneficioso, en el caso de los edificios farmacéuticos la implementación de BIM en sus proyectos aumenta exponencialmente su interés por la capacidad de coordinación de los espacios y la gran cantidad de instalaciones de diversas disciplinas que deben estar perfectamente integradas, para su correcto funcionamiento minimizando el riesgo de interferencias, pero el verdadero éxito de esta metodología no consiste en su uso únicamente en las fases de proyecto como mejora de diseño, sino en el aprovechamiento de todas sus ventajas en la fase de ejecución de las obras y para la entrega de la documentación final de las obras al cliente (Figura 1)

En 2015, se llevó a cabo un proyecto piloto de una planta farmacéutica de nueva construcción en Argelia, donde se desarrolló el proyecto tradicional bidimensional y el modelo tridimensional de forma paralela, pudiendo dar a través de los modelos BIM soporte al personal de obra de una forma mucho más eficiente.

Las tareas consistieron en la generación de un modelo paramétrico, transformando el proyecto constructivo tradicional en un modelo tridimensional que albergaba toda la información espacial, además de integrar los pará-

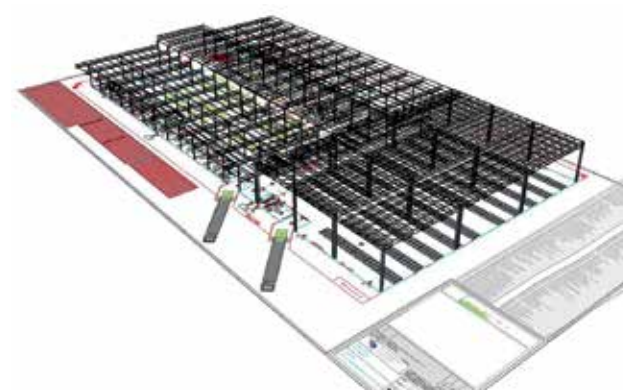
FIGURA 1.



metros referentes a los materiales y equipos que formaban parte de ella. El modelado fue creado segregando las diferentes disciplinas, preparando un modelo de estructuras con todos los sistemas estructurales metálicos y de hormigón, un modelo de arquitectura con los forjados y cerramientos, tanto interiores como exteriores, y, finalmente, un modelo con todas las subdisciplinas de instalaciones. Estos modelos se federaron en un único modelo para poder coordinarlo de forma que se pudiera validar su constructibilidad sin interferencias ni colisiones, evitando así conflictos de forma anticipada y detectar posibles errores o indefiniciones del proyecto ejecutivo. Desde el propio modelo se pudieron generar planos de detalle y se extrajeron informes de listados y mediciones de los materiales empleados. Disponer de un modelo tridimensional parametrizado pudo no solo optimizar las labores de ejecución y contratación de los trabajos, sino prever y/o resolver incidencias con más exactitud y menor tiempo.

A día de hoy, COMSA Corporación ha empleado la metodología BIM durante la fase constructiva en más de 100 obras, de las cuales un tercio corresponden al sector farmacéutico en Argelia, Chile, España, Paraguay, Suiza y Uruguay (Figura 2).

FIGURA 2.



BENEFICIOS

Además de la coordinación de los diferentes sistemas que forman parte de las instalaciones, los beneficios del uso de BIM aplicados dentro del sector farmacéutico son múltiples como, por ejemplo, la colocación de divisiones interiores previstas con mamparas farmacéuticas, puertas de acceso, ventanas, medias cañas sanitarias y colocación de falsos techos en las salas blancas, generando la modulación adecuada para la prefabricación y puesta en obra. El diseño pormenorizado de todos estos elementos, además de facilitar la prefabricación y la gestión de compras para optimizar estos materiales de alto coste económico, minimizando mermas en la obra. Este aspecto ha sido esencial en obras de Biopharma en Latinoamérica, donde los elementos de clima se han prefabricado en España y han sido transportados, debidamente etiquetados con un código correlacionado con los elementos del modelo 3D, de manera que luego el ensamblaje en obra se puede realizar sin mermas ni falta de materiales (Figura 3).

Otros sistemas favorecidos por la coordinación detallada en los modelos, son los referentes a las instalaciones de HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning), con la implantación de equipos de producción, el trazado de conductos y tuberías de cada sistema hasta los elementos terminales como rejillas y difusores. Dentro de las instalaciones de las plantas de producción farmacéutica, las distribuciones de tuberías de gases medicinales también son las que requieren una especial atención al necesitar un gran detalle de armonización entre ellas. Además de su correcta coordinación, BIM facilita el cálculo de diseño de su dimensionado y facilita la extracción de mediciones correctas y coherentes con la instalación diseñada (Figura 4).

La detección de colisiones entre elementos se realiza de forma automática a través de los modelos, generando informes detallados con listados y gráficos para poder detectar las posibles interferencias y proceder a los cambios necesarios para su resolución previa a la ejecución.

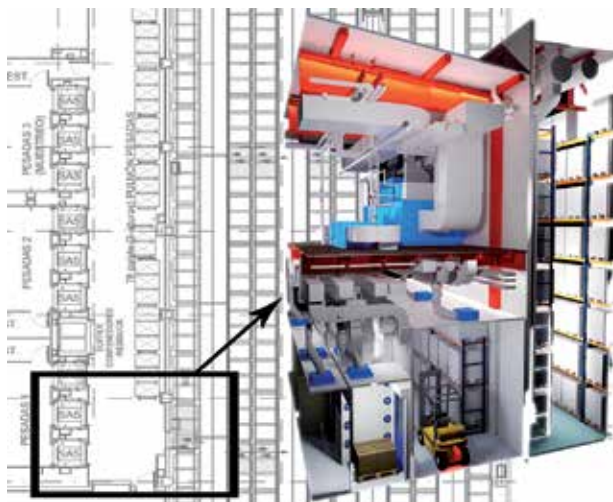
El control del seguimiento de las obras se realiza integrando parámetros de inicio y fin de producción de cada

Los beneficios del uso de BIM aplicados dentro del sector farmacéutico son múltiples como, por ejemplo, la colocación de divisiones interiores previstas con mamparas farmacéuticas, puertas de acceso, ventanas, medias cañas sanitarias y colocación de falsos techos en las salas blancas

FIGURA 3.



FIGURA 4.



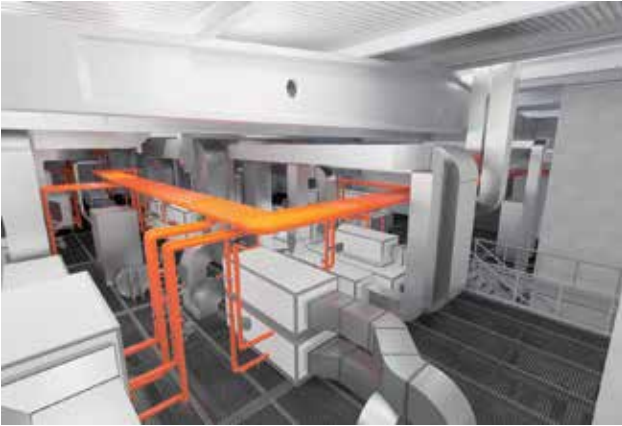
uno de los elementos, permitiendo así un mayor control de producción y más eficacia en la gestión de suministradores y compras de materiales. La integración de la planificación de obra al modelo BIM nos puede permitir, por una parte, la simulación constructiva, confirmando las fases previstas y visualizando el estado de las obras en cualquier fecha deseada, de forma que se puedan prever posibles conflictos de coordinación entre equipos o suministros de materiales previstos, lo que supone un mayor control de recursos y la optimización de las tareas de los operarios. Para los jefes de producción, conseguir las mediciones exactas de materiales facilita sus tareas de contratación, compras y certificación de las obras ejecutadas.

Además, es posible extraer mediciones de forma directa e indirecta, lo que facilita el control de costes del proyecto, aportando transparencia en las comunicaciones (Figura 5).

GESTIÓN DEL ACTIVO

Durante todo el proceso constructivo, los modelos se van actualizando para, al final de las obras, obtener un modelo de registro As-Built que recopile el estado final de la infraestructura, constituyendo una copia digital de la

FIGURA 5.



infraestructura construida. La generación de este modelo final, correctamente codificado y vinculando la documentación técnica específica de los principales elementos, facilitará la gestión de conservación, mantenimiento y explotación del activo, sirviendo de soporte en la transferencia de datos para la fase de operación y mantenimiento, garantizando así la entrega de una fuente de información única, fiable y coherente en la siguiente fase del ciclo de vida de la infraestructura.

La implementación de este gemelo digital consiste en disponer de un modelo de información centralizado con una interfaz gráfica que permita simplificar y reducir el tiempo de obtención, actualización y acceso a los datos para obtener información, en tiempo real, para analizar, tomar decisiones, operar y mantener los activos, con una estructura formada por los siguientes bloques:

- Visualización del activo (herramientas que permitan una generación del modelo digital replicado de la realidad física del activo, representando de forma fehaciente su geometría y la ubicación de los elementos que la conforman).
- Datos operativos (procedentes de las instalaciones de monitorización que aportan datos en tiempo real procedentes de sensores, contadores y otros dispositivos que aportan la base del conocimiento del estado en que se encuentra el activo y el análisis de históricos).
- Datos técnicos (que expresan características técnicas del activo o de los elementos que la componen).

CONCLUSIÓN

A principios de este 2024, la Comisión BIM del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible de España ha desarrollado el conocido como “Plan BIM”, para consolidar la implantación progresiva de la metodología BIM en las licitaciones públicas, lo que refleja el interés del sector público en la integración de sus procesos.

Es cierto que en el sector privado, a falta de una entidad que aglutine las necesidades tan diversas de los distintos

A principios de este 2024, la Comisión BIM del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible de España ha desarrollado el conocido como “Plan BIM”, para consolidar la implantación progresiva de la metodología BIM en las licitaciones públicas

tipos de industria, es más complicada su estandarización. No obstante, la tendencia es que de forma gradual los clientes privados vean las ventajas de su uso y quieran asumir la integración de su estrategia de trabajo en los procesos de diseño y ejecución hacia una transformación digital.

En el caso de la industria farmacéutica hace bastante tiempo que muchos clientes son conscientes de las bondades del diseño y ejecución de sus plantas de producción en entornos BIM al comprobar que supone notables mejoras en la calidad y en el control de los costes, con muchas ventajas de las que la planta farmacéutica se puede beneficiar, como proporcionar soporte en la toma de decisiones, facilitar la coordinación de disciplinas, aumentar la calidad del proceso constructivo, aumentar la efectividad de los procesos durante la construcción y apoyar la transferencia de información en la fase de operación y mantenimiento.

En los últimos años, lo que era una propuesta por parte de COMSA para implementar BIM en la ejecución de la construcción de nuevas plantas de producción farmacéutica, ha pasado a ser una petición por parte de muchos de los laboratorios farmacéuticos, que ven en su uso las grandes ventajas que conlleva en la coordinación de todas las tareas previstas y en la gestión de sus plantas ya en fase de producción. Así, el grupo ha participado en una veintena de proyectos de diferentes clientes con más de 70.000 m² y un importe total cercano a los 70 millones de euros. A modo de ejemplo, en 2023 COMSA Corporación ha finalizado una nueva planta de producción para la farmacéutica Alter en Meco (Madrid), en la que COMSA Bio&Pharma, junto con el departamento BIM, ha aunado esfuerzos aplicando las nuevas tecnologías en un sector en el que somos especialistas para ser también referentes BIM dentro de la industria farmacéutica.

Es evidente que BIM ha llegado para quedarse. Ya no se trata de una apuesta de futuro sino de una necesidad del presente. 