

## FACILITY MANAGEMENT CON BIM: APLICACIONES DE SOFTWARE EXISTENTES EN EL MERCADO

PRESENTADO: Noviembre 2022

PUBLICADO: Diciembre 2022

*Javier Marin Escribano*

Universidad Pablo de Olavide.

Email: [javihuesca@gmail.com](mailto:javihuesca@gmail.com)

**Objetivo:** Este artículo expone una presentación de los diferentes softwares y sus principales características, poniendo en valor los aspectos del Facility Management (FM).

**Diseño / metodología / enfoque:** La organización del trabajo BIM es una cuestión que muchas veces no es abordada durante la formación de los alumnos en la tecnología BIM. Por ello se pretende explicar un ejemplo de elaboración de un BEP aplicado a un proyecto académico.

**Resultados:** Lo importante que es el Facility Management (FM), la dificultad que supone implantarlo y la existencia de diferentes aplicaciones en la aplicación de este.

**Originalidad:** Se va a presentar el TFM realizado por el alumno Javier Marin Escribano, como ejemplo de éxito del desarrollo de un proyecto bajo metodología BIM.

**Palabras clave:** BIM, FM, Facility Management, BIM 7D.

**Derechos de autor:** La autora conserva los derechos de autor de su obra. Los artículos están licenciados bajo la licencia BY-NC-ND (Creative Commons Attribution 4.0 International Public License), que otorga derechos de acceso abierto a la sociedad. Específicamente, con la licencia BY-NC-ND no se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

### FACILITY MANAGEMENT WITH BIM: EXISTING SOFTWARE APPLICATIONS ON THE MARKET

**Purpose:** This article presents a presentation of the different software and its main characteristics, highlighting the aspects of Facility Management (FM).

**Design/methodology/approach:** The organizational elements of the BIM work process are not always addressed within the educational curriculum for BIM technology; hence, the aim is to explain one example of BEP developing applied to an academic project.

**Findings:** The importance of Facility Management (FM), the difficulty of implementing it and the existence of different applications in its application.

**Originality:** The TFM carried out by the student Javier Marin Escribano will be presented, as an example of successful development of a project under BIM methodology.

[www.journalbim.org](http://www.journalbim.org)



**Keywords:** BIM, FM, Facility Management, BIM 7D.

**Copyright:** © 2018 The author. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. INTRODUCCIÓN

La tecnología BIM se puede definir como un conjunto de procesos y tecnologías que generan una “metodología para controlar la parte esencial del diseño de un edificio y datos del proyecto en un formato digital a través del ciclo de vida de un edificio” [7]. Esta tecnología utiliza el diseño asistido por ordenador (CAD) que une a todas las partes implicadas en un proyecto de construcción, incluyendo a los arquitectos, ingenieros, contratistas, diseñadores y clientes. La gestión del proyecto o facility management se corresponde con BIM 7D, la séptima dimensión de esta tecnología y la última que existe a día de hoy.

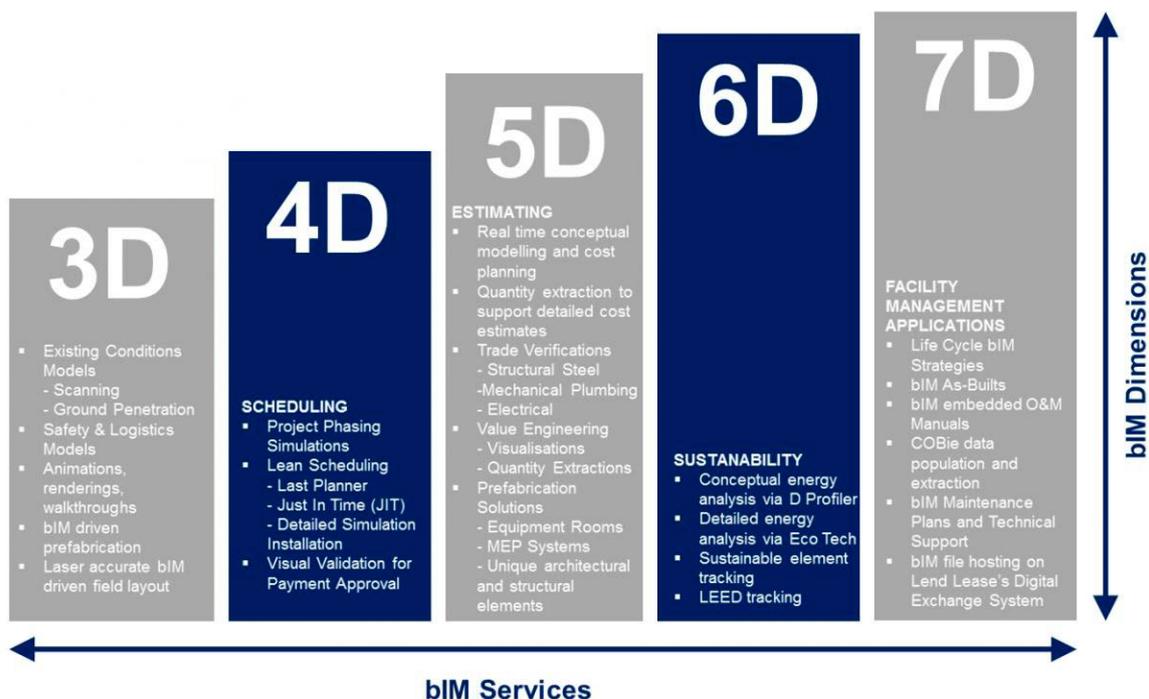


Imagen 1. Dimensiones 3D, 4D, 5D, 6D, 7D de BIM. [www.bimnd.es](http://www.bimnd.es).

Facility management o gestión de la construcción, se refiere a la fase de la construcción en la que se manejan los fondos para operar y mantener un edificio [1]. Para ello es posible utilizar la tecnología BIM (Building Information Modelling), aunque esta tecnología se usa principalmente en el proceso de construcción del edificio, es posible utilizarla para la gestión del mismo. A pesar de la existencia de esta posibilidad, todavía una pequeña parte (el 17%) [2] de los edificios lo usan para ello. Una de las razones de esto es la preocupación de los constructores con el coste del proyecto, dejando a un lado las otras fases del proyecto [3]. Al no considerarse desde el principio, una vez llegado el momento no se tienen los datos necesarios para implementar la gestión con BIM.

La gestión de la construcción es un proceso que implica muchos pasos, y tradicionalmente se necesitan varias semanas para recoger la información e introducirla en los sistemas de gestión [4]. Estos servicios son normalmente reconocidos como una parte no tan relevante en el sector de la construcción [5]. Dependiendo del tamaño y la complejidad del proyecto, puede suponer un reto implementarlo y supervisarlos. Pero con el modelado de información de construcción (BIM) se pueden simplificar las tareas, optimizar los procesos y aumentar la productividad y la colaboración. BIM facilita a los equipos el acceso a la información pertinente, independientemente del punto en el que se encuentren en el proceso de diseño. También ayuda a reducir los errores mediante el uso de software inteligente que entiende el modelo a un nivel más profundo que nunca. La decisión de implementar el facility management debe ser tomada previamente como un requisito para lograr un rendimiento posterior [6]. En total los costes del ciclo de vida de un edificio son de cinco a siete veces mayores que la inversión inicial en el mismo [8], se trata pues de una parte muy relevante en la metodología BIM.

## 2. CÓMO SE GESTIONA EL PROYECTO DENTRO DE UNA METODOLOGÍA BIM.

En la gestión BIM, la parte fundamental es la colaboración. Dependiendo del tamaño del proyecto y de la implementación de BIM elegida se compartirán unos datos u otros. Estos datos a su vez serán recogidos por diferentes miembros del proyecto, y a su vez utilizados e interpretados por otras partes del mismo. Los datos se recogen en un modelo colaborativo que se va actualizando según se van añadiendo o modificando los datos introducidos. Múltiples personas pueden estar trabajando a la vez en el modelo, incluido en las mismas áreas del proyecto, a su vez también es posible modificar datos

introducidos por otros miembros. Se podría definir a grandes rasgos, de manera más tradicional, como una base de datos.

Gracias a poseer un modelo que se va actualizando, es posible tener una imagen real y precisa de como avanza el proyecto, lo que permite a los implicados en él tener información que les pueda afectar al desarrollo de sus labores, como puede ser el recorrido de las tuberías o cables. También permite generar informes de diversos ámbitos del proyecto, como pueden ser de la programación o la optimización de los recursos. Esto permite identificar problemas en el modelo y modificarlos a tiempo.

### 3. IMPORTANCIA DE UNA GESTIÓN EFICAZ EN BIM.

Se tiende a pensar a menudo que la gestión de un proyecto se refiere al mantenimiento del mismo solamente, sin embargo la figura de un facility manager es relevante en todas las etapas definidas del proyecto: diseño, construcción y entrega [10].

Durante la gestión del proyecto, los gestores tienen que adquirir, integrar, editar y actualizar mucha información relacionada con los distintos elementos del edificio, como pueden ser los costes de la obra, garantías o especificaciones. Con la gestión BIM se podría mezclar estos datos y dar un almacenamiento correcto y recuperación de estos [5]. Con una buena gestión BIM también se pueden evitar accidentes, debido a que existe una alta posibilidad de que ocurran accidentes a los trabajadores involucrados en el mantenimiento o reparaciones del edificio. Pueden darse casos de electrocuciones, caídas, aplastamientos, cortes etc. Por ello en la gestión con BIM se pueden incluir, además de la información de cada tarea un protocolo de seguridad para realizarla, evitando accidentes [9]. La gestión BIM se puede dividir en función de las fases del proyecto, teniendo las fases de: diseño, construcción y entrega.

En la fase de diseño un facility manager podría organizar la información relativa al diseño, como planos, secciones constructivas o detalles [10]. En esta fase también podría crear la plantilla necesaria para transferir y guardar los datos añadidos [11].

En la fase de la construcción puede guiar al constructor a redactar los cambios realizados durante el proceso, también a actualizar el modelo con los datos y cambios introducidos en la obra siendo necesaria la precisión y eficiencia al realizar esta tarea [12].

La última y más importante fase en lo que concierne al facility management es la entrega del proyecto. En esta fase se entrega además del edificio construido, sus correspondientes planos, especificaciones, manuales y BIMs al cliente [13]. Estos datos BIM entregados pueden ser usados en diferentes áreas del facility management del

edificio, pueden ser control de los espacios, del mantenimiento, recambios, manejo de la seguridad, emergencias, energía del edificio, del personal, inventario etc., aunque no están limitados a estos, ya que se puede aplicar a multitud de ámbitos [11][12].

#### **4. VENTAJAS DE UTILIZAR BIM PARA LA GESTIÓN DEL ACTIVO EN FASE DE MANTENIMIENTO.**

Aunque a día de hoy el facility management en la construcción utilizando BIM no está tan desarrollado o implantado, si se incide en él utilizando BIM, puede ser un cambio en el paradigma en la industria de la arquitectura, ingeniería, construcción y gestión [14], cuando antes estaba limitado a las tres primeras [15].

La gestión de la construcción es un proceso complejo, pero gracias a BIM se pueden agilizar los procesos, tomar mejores decisiones y maximizar la rentabilidad de los proyectos. Estas son sólo algunas de las ventajas de BIM para la gestión de la construcción. Reducción de errores: cuando los equipos tienen acceso a los datos del proyecto, pueden tomar decisiones con toda la información disponible de cada elemento y proceso. Esto es especialmente importante cuando se trata de cuestiones de seguridad como los materiales, los equipos o las cargas eléctricas, por ejemplo.

Si se utiliza BIM para el facility management, se puede actualizar el modelo fácilmente y de manera más rápida con los cambios más recientes, mientras que tradicionalmente este proceso requiere más tiempo y costes [16]. El uso de una base de datos digital reduce el uso que requeriría tener espacios de almacenaje para la información relativa a la gestión y mantenimiento del proyecto. A día de hoy, existen multitud de servicios en la nube o cloud que ofrecen esta alternativa [17], también existe la alternativa de poseer una base de datos propia en un entorno cerrado de trabajo, una base de datos local.

#### **5. BARRERAS A SUPERAR PARA PODER UTILIZAR BIM PARA LA GESTIÓN DEL ACTIVO EN FASE DE MANTENIMIENTO.**

El uso de BIM para la gestión resulta muy útil y provechoso una vez se consigue aplicar, pero para poder llegar a aplicarlo correctamente existen algunas barreras que impiden a muchas empresas o trabajadores poder realizarlo. El hecho de que para poseer un nivel

alto de manejo de BIM para poder utilizar el facility management es un gran impedimento, que a su vez implica otros problemas en la aplicación de este. Las empresas necesitan de un tiempo y dinero para poder enseñar a sus miembros el uso de BIM, y aunque sean mayores los beneficios y se reduzcan los costes a largo plazo, muchas veces no se posee ese tiempo o dinero. El desconocimiento de BIM, al ser las personas de mayor responsabilidad generalmente las de más edad no conocen esta tecnología o no se fían de su funcionamiento y potencial, por lo que no la consideran aplicar. La dificultad de aplicarla y el desconocimiento de cómo y las posibilidades que hay al aplicarla es otro factor, se puede utilizar BIM para múltiples procesos, desde los más básicos pasando por todas sus dimensiones, siendo el facility management la última de ellas: 7D. La posibilidad de poder aplicar solo una de estas dimensiones o parcialmente una de ellas es desconocida para la gran mayoría.

## 6. SOFTWARE DE BIM 7D EXISTENTE EN EL MERCADO ACTUALMENTE.

Siendo una tecnología emergente, y a la misma vez cada día más conocida la aplicación de FM (Facility Management) para BIM, se desarrollan nuevos softwares para este a medida que se avanza en BIM. A continuación, se presentan algunos ejemplos de softwares que utilizan FM usando BIM:

### **YouBIM**

Se trata de un software basado en la nube, en la web, sin instalación local, que permite consultar la información y datos integrados en el modelo de manera inmediata. Se basa en elementos inteligentes que poseen datos y documentos adjuntos. Permite incluir órdenes de trabajo ligeras y mantenimiento preventivo. La principal característica de este software es la simplicidad de su uso, lo que abre la posibilidad de su utilización a un número mayor de personas implicadas en el proceso. Se define como un Google Maps para operaciones y mantenimiento, ya que responde al dónde y al qué de los componentes de una instalación [18].



Imagen 2. Esquema de funcionamiento de YouBIM. <https://www.youbim.com/>.

### usBIM.facility

Esta aplicación va integrada en usBIM, de ACCA Software. Permite gestionar el mantenimiento de edificaciones e integrar el facility management con BIM. Se accede a la aplicación desde la propia usBIM, se puede utilizar también en dispositivos móviles y realizar operaciones desde ellos. Con usBIM.facility se puede realizar la gestión de: zonas, activos y planes de mantenimiento, actividades de mantenimiento, tickets [19].



Imagen 3. Visualización de usBIM.facility. <https://www.accasoftware.com/es/bim-facility-management-software>.

### **Archibus**

Este software está optimizado para el uso con Autodesk Revit, uno de los softwares que utilizan BIM más usados a nivel mundial. Al estar optimizado para Autodesk, se ha desarrollado para que el uso con este software no produzca errores, además de la multitud de funciones que posee. Algunas características son: el ahorro de tiempo al actualizarse los modelos independientemente de si se utiliza Revit o Archibus, no es necesaria experiencia con BIM para los facility managers, se pueden unir las funciones del facility management con varios edificios a la vez o la optimización del mantenimiento a través de generar documentación que facilite la localización de los lugares a trabajar en el edificio [20].

### **Revizto**

Esta aplicación nos permite visualizar el modelo tanto en 2D como 3D, así como generar vistas del mismo, además permite compartir una vista en tiempo real. Posee flujos de trabajo predefinidos, lo que facilita a los miembros de un equipo identificar y gestionar las incidencias que existan. Posee además una base central que posee todos los datos BIM, permite la visión con realidad virtual, ver las incidencias a tiempo real o el uso de la aplicación con dispositivos móviles. Una característica muy relevante a la hora de utilizar este software es el número de plugins, formatos e integraciones distintas con las que se puede utilizar [21].

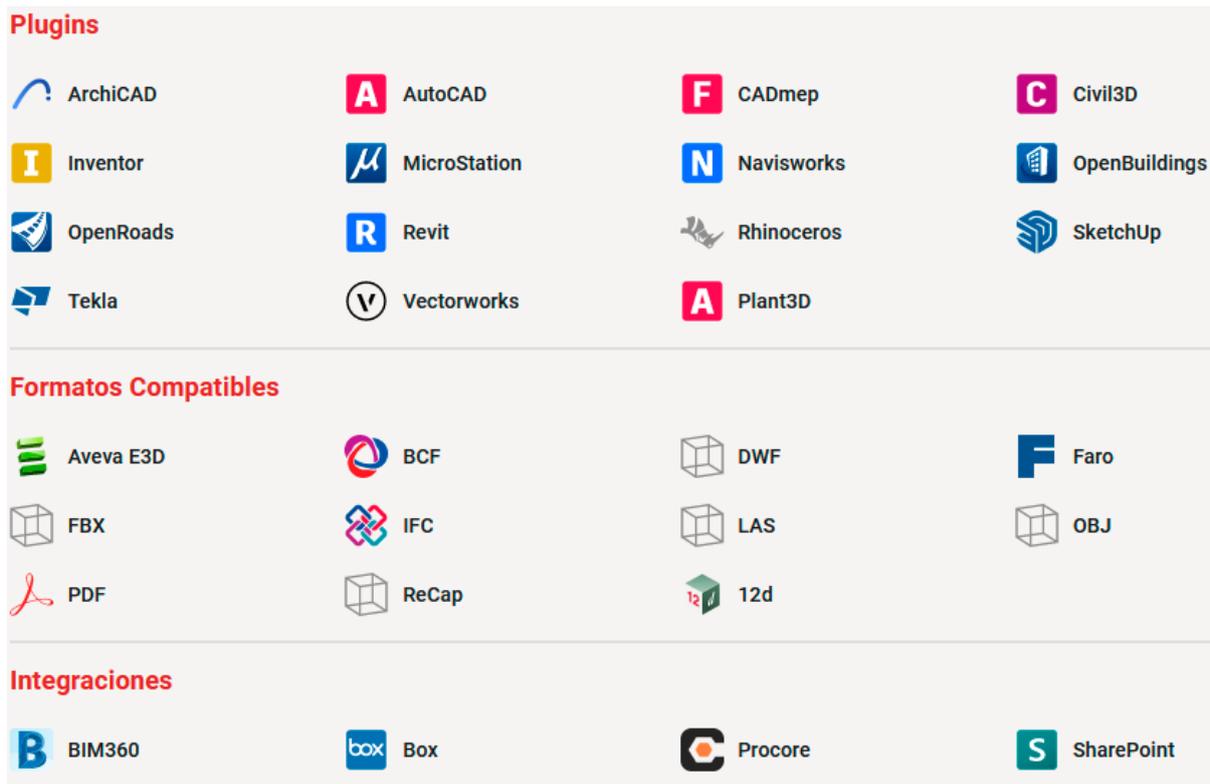


Imagen 4. Compatibilidades de Revizto. <https://revizto.com/es/>.

## Ecodomus

Esta aplicación de SIEMENS, crea un entorno de datos común en el cual integra los sistemas BIM, Building Management Systems (BMS), Computerized Maintenance Management Systems (CMMS) e Internet of Things (IoT). Permite la visualización en 3D y un formato simple de uso para los facility managers en tiempo real. Aprovecha los datos recogidos para realizar un análisis inteligente de la eficiencia de un edificio y ayuda a tomar mejores decisiones en el mantenimiento del mismo. También permite el manejo de distintos formatos de documentos, los atributos de los elementos al importarlos de BIM, control de calidad y la gestión de incidencias. Posee aplicación móvil propia, que permite modificar los datos del modelo BIM, así como visualización de documentos y modificación de estos [22].



Imagen 5. Visualización 3D con Ecodomus.

<https://new.siemens.com/global/en/products/buildings/digital-building-lifecycle/ecodomus-software.html>.

## 7. CONCLUSIONES

Se han presentado algunos de los softwares de facility management para BIM más relevantes en el mercado, así como ventajas y desventajas del facility management. Las ventajas de utilizar facility management para BIM son innegables, el ahorro que supone, lo útil que resulta poder ver y localizar elementos y espacios con precisión en un modelo 3D, la generación de documentos e informes sobre los elementos y espacios, seguimiento de incidencias a tiempo real, poder compartir los datos y documentos con otros miembros del equipo facilitando la eficiencia y el trabajo en el edificio en cuestión o el control de calidad. Si se logra aplicar de manera correcta el FM en un proyecto, se reducirán significativamente costes y tiempo. El problema principal y desventaja aparece en este momento, la dificultad que hay de aplicarlo, se requiere un tiempo y dinero para formar a trabajadores en BIM, aunque las ventajas superen con creces este problema.

Para poder superar ese problema, existen aplicaciones que presentan diferentes características. No hay duda de que los desarrolladores son conscientes de lo nueva y emergente que es la tecnología BIM, más aún es su uso para la gestión y mantenimiento de edificios. Por ello, intentan, no en todos los casos, facilitar su uso para aquellos que no son familiares con BIM. Otras se especializan y optimizan el uso con una determinada aplicación, eliminando errores y añadiendo más funciones, mientras que otras se especializan en que el uso de su software sea posible con el mayor número de formatos y programas posibles.

Cada vez existen menos problemas y más información en cuanto a BIM y facility management en BIM, por ello estas aplicaciones irán adquiriendo más peso en el mercado y su implantación irá progresando más y más según pase el tiempo y el formato BIM se imponga al tradicional, como ya ocurre en varios países.

[www.journalbim.org](http://www.journalbim.org)



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kelly, G., Serginson, M., Lockley, S., Dawood, N. and Kassem, M. (2013), "BIM for facility management: a review and a case study investigating the value and challenges", Proceedings of the 13th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality, pp. 30-31.
2. Jones, S.S. (2015), "Smart market report", Design and Construction Intelligence, Dodge Data and Analytics.
3. Love, P.E., Matthews, J., Simpson, I., Hill, A. and Olatunji, O.A. (2014), "A benefits realization management building information modeling framework for asset owners", Automation in Construction, Vol. 37, pp. 1-10.
4. Yalcinkaya, M., Singh, V. (2014) Building Information Modeling (BIM) for Facilities Management-Literature Review and Future Needs. IFIP Advances in Information and Communication Technology, 442, pp. 1-10
5. Wang, Y., Wang, X., Wang, J., Yung, P., Jun, G. (2013). Engagement of Facilities Management in Design Stage through BIM: Framework and a Case Study. Advances in Civil Engineering, 2013, 1-8p
6. Nicał, Aleksander K.; Wodyński, Wojciech (2016). Enhancing Facility Management through BIM 6D. Procedia Engineering, 164(), 299–306. doi:10.1016/j.proeng.2016.11.623
7. H. Penttilä, Describing the changes in architectural information technology to understand design complexity and free-form architectural expression, ITCON 11 (Special Issue The Effects of CAD on Building Form and Design Quality), 2006, pp. 395–408.
8. Lee, S.-K. et al. (2012), "An extension of the technology acceptance model for BIM-based FM", Proceedings of the Construction Research Congress 2012: Construction Challenges in a Flat World, ASCE, West Lafayette, IN, pp. 602-611.
9. Wetzel, Eric M.; Thabet, Walid Y. (2015). The use of a BIM-based framework to support safe facility management processes. Automation in Construction, 60(), 12–24. doi:10.1016/j.autcon.2015.09.004
10. Cavka, H.B., Staub-French, S. and Pottinger, R. (2015), "Evaluating the alignment of organizational and project contexts for BIM adoption: a case study of a large owner organization", Buildings, Vol. 5 No. 4, pp. 1265-1300

11. Cavka, H.B., Staub-French, S. and Pottinger, R. (2015), "Evaluating the alignment of organizational and project contexts for BIM adoption: a case study of a large owner organization", Buildings, Vol. 5 No. 4, pp. 1265-1300
12. Alvarez-Romero, S.O. (2014), "Use of building information modeling technology in the integration of the handover process and facilities management", Doctoral dissertation, Worcester Polytechnic Institute.
13. Ghosh, A. (2015), "Analyzing the impact of Building Information Modeling (BIM) on labor productivity in retrofit construction: case study at a semiconductor manufacturing facility", Doctoral dissertation, Arizona State University).
14. Azhar, S. (2011). Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. Leadership and Management in Engineering, 11(3), 241-252.
15. Edirisinghe, Ruwini; London, Kerry Anne; Kalutara, Pushpitha; Aranda -Mena, Guillermo; Anumba, Chimay; Hartmann, Timo (2017). Building information modelling for facility management: are we there yet?. Engineering, Construction and Architectural Management, (), 00-00. doi:10.1108/ECAM-06-2016-0139
16. Elmualim, A. and Gilder, J. (2014), "BIM: innovation in design management, influence and challenges of implementation", Architectural Engineering and Design Management, Vol. 10 Nos 3/4, pp. 183-199.
17. Beach, T., Petri, I., Rezgui, Y. and Rana, O. (2017), "Management of collaborative BIM data by federating distributed BIM models", Journal of Computing in Civil Engineering, Vol. 31 No. 4, p. 04017009.
18. <https://www.youbim.com/>
19. <https://www.accasoftware.com/es/bim-facility-management-software>
20. <https://archibus.com/products/bim-fm/>
21. <https://revizto.com/es/>
22. <https://new.siemens.com/global/en/products/buildings/digital-building-lifecycle/ecodomus-software.html>