



GESTIÓN DE INCIDENCIAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA BIM.

Otero Olmos, Aitor¹; Calderón Gallo, Cristina¹; Zamora Calleja, Miriam²

¹Arpada, Madrid, España

²Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

PALABRAS CLAVE: Indicadores de sostenibilidad, Economía circular, Monitorización, Análisis de ciclo de vida

RESUMEN

BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM), es una metodología de trabajo que está revolucionando la industria de la construcción. Algunos de los términos que la definen son: el trabajo colaborativo, la interoperabilidad y la trazabilidad. La metodología BIM, en España, todavía sigue estando muy enfocada a las fases de diseño de proyectos, probablemente por el nivel de maduración, dejando de lado, de momento, la fase de ejecución.

Por ello, el objetivo principal, del proyecto de investigación que se resume en este artículo, es abordar el mundo BIM (en concreto la "I" de información), relacionándola con la prevención desde el punto de vista de la ejecución de la obra. No debemos olvidar que la prevención hay que empezarla en el diseño del proyecto, para así reducir la improvisación durante la ejecución. Según el informe Lorent (1989) el 60% de los accidentes mortales en la construcción se deben a decisiones tomadas en fase de diseño. Sin embargo, tenemos que tener en cuenta, que las obras son proyectos vivos, y que son ejecutadas por personas, de manera que es necesario llevar a cabo un seguimiento del cumplimiento del plan de seguridad y salud en obra.

Según la definición de building smart, un Common Data Environment (CDE) es una herramienta informática que se utiliza para recopilar, gestionar y difundir datos de modelo y documentos del proyecto entre equipos multidisciplinares en un proceso gestionado, independientemente de su tamaño. Permite, así mismo, un proceso auditable, transparente y controlable. Por eso, en este proyecto, se plantea confirmar la viabilidad el uso de estas plataformas para facilitar una mejora continua en la gestión de la prevención. Los resultados obtenidos han confirmado que la aplicación de estos CDE, permite, entre otras cosas, que los técnicos de prevención puedan hacer sus visitas a obra marcando virtualmente sobre el modelo (a través de la aplicación móvil) todas aquellas incidencias en materia de prevención de riesgos laborales, que de manera inmediata las puede visualizar el equipo de obra, y reducir los tiempos de respuesta para minimizar los riesgos. Además, a través del CDE se consigue tener un panel de control donde queda registrada la situación de las incidencias de prevención de todas las obras en tiempo real y con total trazabilidad, mejorando la comunicación entre el departamento de prevención y el de producción.



CONTART

INTRODUCCIÓN

Building Information Modelling (BIM), es una metodología de trabajo que está revolucionando la industria de la construcción. Algunos de los términos que la definen son: el trabajo colaborativo, la interoperabilidad y la trazabilidad [1].

Son muchos los estudios que se han encontrado sobre la aplicación de la metodología BIM en proyectos de edificación [2-4], sin embargo, la metodología BIM, en España, todavía sigue estando muy enfocada a las fases de diseño de proyectos, probablemente por el nivel de maduración en el que se encuentra y son pocas las aplicaciones en la fase de ejecución de los proyectos [5-7].

Uno de los aspectos fundamentales a considerar a lo largo de la ejecución de los edificios es el de prevenir los riesgos laborales. Esta prevención, se debe considerar desde la primera etapa del proyecto, el diseño, para así reducir la improvisación durante la ejecución y garantizar la seguridad en la obra.

Según el informe Lorent [8], el 35% de los accidentes mortales en la construcción fueron causados por decisiones tomadas en fase de diseño. Sin embargo, hay que tener en cuenta, que las obras son proyectos vivos, y que son ejecutadas por personas, de manera que es necesario no sólo tener en cuenta la prevención en la etapa de diseño si no llevar a cabo un seguimiento del cumplimiento del plan de seguridad y salud en obra a lo largo de todo el proceso de ejecución. Este seguimiento es un proceso tedioso que supone mucho tiempo invertido en la toma de datos y sobre todo en la generación de los informes donde se reflejan las incidencias de prevención.

Para mejorar estos procesos, existen entornos colaborativos basados en la nube, conocidos como Common Data Environment (CDE), que según Building Smart [9], es una herramienta que se utiliza para recopilar, gestionar y difundir datos del modelo y documentos del proyecto entre equipos multidisciplinares, en un proceso gestionado, independientemente de su tamaño. Esta herramienta, permite, así mismo, un proceso auditable, transparente y controlable.

En este artículo se presentan parte de los resultados de un proyecto que se está llevando a cabo en la empresa Arpada, que pretende buscar nuevas aplicaciones de las herramientas del entorno BIM en la fase de ejecución de los edificios.

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo concreto de este artículo es resumir parte de los primeros trabajos que se están llevando a cabo (fases 1, 2 y 3), dentro del proyecto general, entre los departamentos de prevención y BIM de Arpada, para analizar la viabilidad de utilizar un CDE para gestionar la prevención de riesgos laborales en obras de construcción que utilizan la metodología BIM. El uso del CDE se plantea como una solución para mejorar en dos aspectos principalmente:



CONTR

- Reducir los recursos y el tiempo al comprobar y realizar las inspecciones de seguridad durante la ejecución de la obra.
- Mejorar la comunicación entre los equipos de obra y el departamento de prevención gracias a trabajar en un entorno colaborativo.

Otros objetivos más específicos y la metodología a seguir, son:

Fase 1. Análisis de la gestión de la prevención con la metodología tradicional, para definir cómo podría digitalizarse ese proceso, y optimizarlo.

Fase 2. Realizar una prueba piloto en un proyecto real para testar la viabilidad de la metodología BIM, detectando deficiencias y mejorando la herramienta, para poder adaptarla al procedimiento de trabajo.

Fase 3. Optimizar los procesos, y adaptarlos a las necesidades de los técnicos de prevención y equipos de obra a la hora de manejar la herramienta, mediante una encuesta.

Fase 4. Aplicar la nueva metodología al resto de equipos de obras, y organizar la formación de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1. Análisis de la gestión de la prevención con la metodología tradicional, para definir cómo podría digitalizarse ese proceso, y optimizarlo.

El técnico de seguridad realizaba la visita de obra y anotaba las incidencias a mano de acuerdo con lo que había visto durante la misma. En esas notas necesitaba indicar el tipo de problema que había detectado y la ubicación de la incidencia (muchas veces la ubicación indicada no correspondía con la designación del equipo de obra), por otro lado, también tomaba una foto de la misma.

Una vez anotadas todas las incidencias, el técnico de prevención acudía a la oficina para generar un informe en una tabla de datos, se describían las incidencias detectadas en la visita y se incorporaban las fotos anteriormente editadas con un programa de edición de imágenes, posteriormente se enviaba el informe al equipo de obra por correo electrónico.

Al combinar todas estas tareas repetitivas y tan improductivas, la conclusión es que los técnicos de prevención invertían un promedio 40 minutos en la oficina, para generar estos informes.

Una vez que el técnico de prevención informaba al equipo de obra, este se encargaba de solucionar las incidencias y generar un nuevo informe, adjuntando de nuevo las fotos con la solución adoptada y la información necesaria. Teniendo en cuenta que tanto el técnico de seguridad como los equipos de obra tenían que generar informes, podemos considerar que se perdían aproximadamente unas 1,5 horas de trabajo en cada visita de prevención. Es destacable también la pérdida de información por una comunicación deficiente entre todos los intervinientes de la obra (encargados, capataces, ayudantes, etc.).



CONTA RT

Además, hay que destacar que hasta que no se daba solución a todas las incidencias, no se generaba el informe, por tanto, no quedaba registro de las soluciones adoptadas en tiempo real, sino que dependía de la solución de todo el conjunto, pudiendo demorarse este informe en el tiempo.

Fase 2. Realizar una prueba piloto en un proyecto real para testar la viabilidad de la metodología BIM.

La aplicación de estos CDE, ha permitido, entre otras cosas, que los técnicos de prevención puedan hacer sus visitas de obra marcando virtualmente sobre el modelo (a través de la aplicación móvil) todas aquellas incidencias de prevención que sean oportunas.

Durante la creación de las incidencias por parte del técnico de prevención, se puede asociar una foto in situ (incluso realizar anotaciones sobre las mismas), añadir su localización a través de un desplegable previamente establecido con una estructura de ubicaciones, indicar el nivel de riesgo, y además, tienen la posibilidad de introducir campos personalizados.

Mientras tanto, y durante la visita del técnico, cada miembro del equipo de obra, puede visualizar en tiempo real, en sus modelos, dónde se están produciendo esos problemas de prevención, solucionándolos, y cerrando esas incidencias desde sus dispositivos móviles.

Los técnicos de obra son los responsables de dar solución a las incidencias en la mayor brevedad posible, por ello, una vez solucionada físicamente la incidencia, a través del CDE introducen una foto con la solución adoptada, y definen con un texto dicha solución (escrito o dictado). Una vez concluidos estos pasos, proceden a cerrar la incidencia, demostrando así, en tiempo real, la resolución de la misma.

Con este proceso, además, a través del CDE conseguimos tener un panel de control donde tenemos registrada la situación de las incidencias de prevención de todas las obras en tiempo real y con total trazabilidad (desde su detección hasta el cierre de la misma), mejorando la comunicación entre el departamento de producción y de prevención, pudiendo este último sacar indicadores que nos permitan adelantarnos a posibles problemas de seguridad futuros.

Fase 3. Optimizar los procesos, y adaptarlos a las necesidades de los técnicos de prevención y equipos de obra.

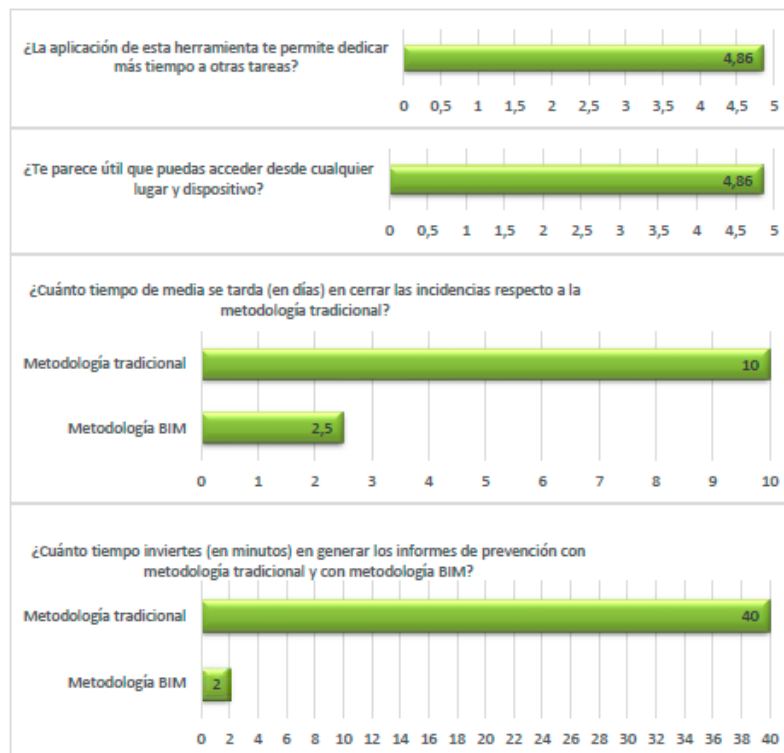
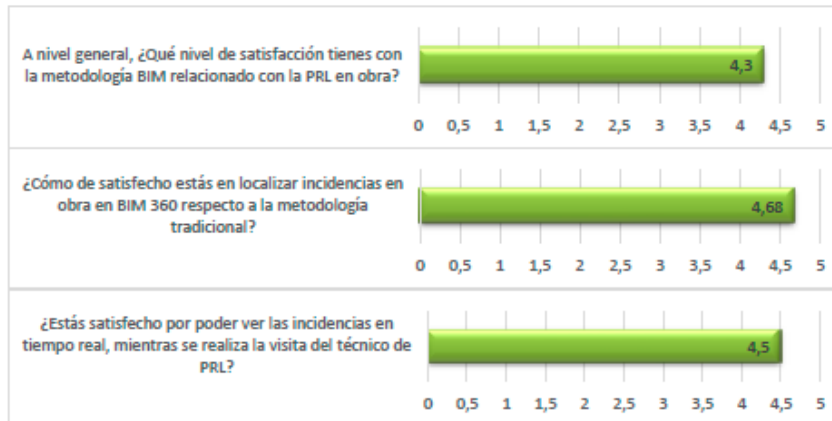
Tras un periodo de seguimiento e implantación de 6 meses se valoraron los resultados, a través de una encuesta a los equipos de obra donde se analiza cuál es el grado de satisfacción con la herramienta, y qué mejoras han obtenido respecto a la metodología tradicional, para detectar puntos de mejora.

Se facilita a los empleados un cuestionario anónimo con una escala “Likert” siendo 5 el resultado más positivo.



CONTART

Los perfiles que han participado son: jefes de obra, encargados y ayudantes de jefe de obra.





CONTART

En todos los casos, las puntuaciones obtenidas superan la puntuación de 4 lo que indica que la utilización de la herramienta ha sido altamente satisfactoria, sobre todo por la facilidad de utilización, la inmediatez de los resultados, siendo destacable la reducción del tiempo en cerrar incidencias respecto a la metodología tradicional y porque las incidencias se cierran en tiempo real, sin la necesidad de esperar necesariamente a un informe para verificar que se ha solucionado el problema.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que la aceptación de esta nueva metodología por parte de los técnicos de obra es muy elevada.

El tiempo empleado para la generación de los informes, tanto por parte de los técnicos de prevención, como de los equipos de obra, también se ha visto reducido drásticamente.

Se confirma que el uso de un CDE para la gestión de la prevención en obra, permite tener un panel de control donde queda registrada la situación de las incidencias de prevención de todas las obras en tiempo real y con total trazabilidad, mejorando la comunicación entre el departamento de prevención y el de producción.

Por tanto, realizar el seguimiento de la prevención a través de un CDE permite gestionar las incidencias de seguridad de una forma más rápida y eficiente, lo cual incide directamente en una mejora en la forma de afrontar nuestro trabajo, incrementando la capacidad productiva de los técnicos, pudiendo ser más competitivos, y en consecuencia consiguiendo ejecutar obras más seguras y controladas.

Por último, si contabilizamos el volumen de obras total y el número de informes realizados, podemos calcular que, en el caso concreto de Arpada, se podrían reducir más de 100 h/mes de trabajo, que traducidas al ámbito económico supone un ahorro de unos 3000 euros/mes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Wyman, O (2018). Digitalización en el sector de la construcción: la revolución en marcha. [Online]
- Available: <https://www.inmodiario.com>
- Libro de ponencias del EUROPEAN SUMMIT Barcelona (2017). 3ª Cumbre Europea sobre Building Information Modeling (BIM). 25 y 26 de Mayo.
- Moracho, Jesús (2015). BIM a lo largo de la vida de un proyecto. EUBIM 2015 Congreso Internacional BIM / Encuentro de Usuarios BIM. Valencia.



CONTART

- Carreira Castro, Iria (2015). Realidad de BIM aplicado a proyectos y obras de construcción en Gran Bretaña. EUBIM 2015 Congreso Internacional BIM / Encuentro de Usuarios BIM. UPV
- Del Solar, P et al (2016). Uso BIM en proyectos de construcción en España. Spanish Journal of BIM,
- nº16/01, Pages 4-12.
- Pellicer, E et al. (2014). Collaborative behavior in the Spanish building industry: a preliminary analysis of the dataset. 18th International Congress on Project Management and Engineering: Libro de Actas. Edit: AEIPRO..
- Alvarez Perez, M. A. et al (2018). Target value design a different way of approaching the constructive process in Spain. Journal of Modern project management, Volume 5, Issue 3, Pages 50-55. January-April.
- Lorent, Pierre (1989) "Informe Lorent". Impacto de la proposición de Directiva «obras temporales o móviles» sobre la formación en seguridad.
- <https://www.buildingsmart.es/2017/04/01/qu%C3%A9-es-un-cde/>