South American Publishing

SAP Land and Architecture. 2025; 4:206
doi: 10.56294/la2025206

ORIGINAL

BIM automation and its relationship with information management at the construction site of the "Ciudad Sol de Collique" Multifamily Megaproject in Lima

Automatización BIM y su relación con la gestión de información en obra del Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique" – Lima

Sonia Juliana Archenti-Palacios[1], Víctor Eduardo Samamé-Zatta[1], José Elías Murga-Montoya[1], Ángel Cárdenas-García[1], Santos Eduardo Alavan-Huaman[1]

[1]Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú.

Cite as
Archenti-Palacios SJ, Samamé-Zatta VE, Murga-Montoya JE, Cárdenas-García Ángel, Alavan-Huaman SE. BIM automation and its relationship with information management at the construction site of the "Ciudad Sol de Collique" Multifamily Megaproject in Lima. SAP Land and Architecture. 2025; 4:206. https://doi.org/10.56294/la2025206

Publication History
Submitted: 17-02-2025
Revised: 22-06-2025
Accepted: 07-10-2025
Published: 08-10-2025

Corresponding Author
Sonia Juliana Archenti-Palacios

ABSTRACT

Introduction: the construction industry has been undergoing constant changes, thus influencing the way projects are led today, thus adopting new work methodologies such as BIM or Building Information Modeling. In Peru, "The BIM Peru Plan was born as a political measure of the National Competitiveness and Productivity Plan, recognizing the need for modernization and digitalization of formulation and evaluation systems.
Method: this study was of the type of applied or technological research of substantive sub-level. The level of research was descriptive and correlational. For the research, the population considered multi-family building megaprojects, located in the city of Lima and that are about to implement BIM Automation within their processes.
Results: a positive, but low, correlation was found between digital tools and information technologies and information management with a correlation coefficient of 0,357. A moderate and significant correlation was found between BIM automation processes and information management, with a correlation coefficient of 0,678 and a p-value <0,001.
Conclusions: the study showed a moderate and significant correlation between BIM automation and information management, as well as a positive relationship, although Low-intensity correlation between digital tools and information management. A moderate and significant correlation was found between BIM automation processes and information management, indicating that BIM automation processes significantly improve information management, promoting efficiency in construction execution.

Keywords: BIM Automation; Information Management; Process Optimization; Automation Processes; Digital Tools.

RESUMEN

Introducción: la industria de la construcción ha venido sufriendo constantes cambios, influyendo así hoy en día en la forma de liderar los proyectos, adoptando de esta manera nuevas metodologías de trabajo como el BIM o Modelado de Información de Edificios. En el Perú, "El Plan BIM Perú nace como medida política del Plan Nacional de Competitividad y Productividad, al reconocer la necesidad de modernización y digitalización de los sistemas de formulación y evaluación.
Método: el presente estudio, fue del tipo de investigación aplicada o tecnológica de sub-nivel sustantiva. El nivel de la investigación fue descriptivo y correlacional. Para la investigación se consideró como población a los megaproyectos de edificaciones multifamiliares, que se ubiquen en la ciudad de Lima y que se encuentren por implementar la Automatización BIM dentro de sus procesos.
Resultados: se encontró una correlación positiva, pero baja, entre las herramientas digitales y tecnologías de la información y la gestión de la información con un coeficiente de correlación de 0,357. Se encontró una correlación moderada y significativa entre los procesos de automatización en BIM y la gestión de información, con un coeficiente de correlación de 0,678 y un valor $p < 0,001$.
Conclusiones: el estudio realizado mostró una correlación moderada y significativa entre la automatización BIM y la gestión de la información, asi como una relación positiva, aunque de baja intensidad, entre las herramientas digitales y la gestión de la información. Se encontró una correlación moderada y significativa entre los procesos de automatización en BIM y la gestión de información, lo cual indicó que los procesos de automatización en BIM mejoran considerablemente la gestión de información, favoreciendo la eficiencia en la ejecución de la obra.

© 2025; The Authors. This Open access article is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Palabras clave: Automatización BIM; Gestión de la Información; Optimización de Procesos; Procesos de Automatización; Herramientas Digitales.

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción ha venido sufriendo constantes cambios, influyendo así hoy en día en la forma de liderar los proyectos, adoptando de esta manera nuevas metodologías de trabajo como el BIM o Modelado de Información de Edificios.[1]

A nivel mundial, ocurre que el BIM desde hace más de quince años atrás "se reconoce como herramienta fundamental para la revitalización de la economía global: es por eso que en muchos países se han iniciado procesos de digitalización en el sector AEC".[2] Considerando ello, y observando la realidad aletargada frente a países europeos, en América Latina se forma la Red BIM GOB Latam, una red de cooperación "con lineamientos comunes, favoreciendo el intercambio comercial y de conocimientos",[3] pues "Según un estudio de CAF - banco de desarrollo de América Latina - la baja digitalización del sector de la construcción es una de las principales causantes de los bajos niveles de productividad".[4]

En el Perú, específicamente la ciudad de Lima, "El Plan BIM Perú nace como medida política del Plan Nacional de Competitividad y Productividad, al reconocer la necesidad de modernización y digitalización de los sistemas de formulación y evaluación, ejecución y funcionamiento de los proyectos de inversión". Implantando como meta principal para el año 2030, la obligatoriedad normada del BIM y todas sus implicancias que ésta conlleva.[5,6]

En el distrito de Comas, lugar que albergará al Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique", el cual será parte de la muestra de la presente investigación y ante la problemática de demanda masiva de edificios de densidad alta (15 pisos) y en efecto ante la procura de una rápida entrega, es que se necesitarán adoptar nuevas formas de trabajo como el BIM, erradicando la secuencia tradicional en el diseño (planos en AutoCAD), pues esto genera en parte reprogramaciones en la entrega final de departamentos alargando los plazos desde 1 hasta 3 meses, asumiendo muchas veces –por parte de la constructora– penalidades de 180 soles por día en favor de los clientes, pero además la falta de optimización en los procesos básicos y los de mayor incidencia económica como el control de la calidad del concreto es que se requerirá de un mejor enfoque de trabajo (disminuir la era del papel) en aras de una evolución tecnológica y de calidad para un buen producto terminado y así evitar la insatisfacción del cliente.

El desconocimiento, la falta de implementación, es decir, la no aplicación o el uso parcial de herramientas tecnológicas BIM, puede conllevar a una gestión de información ineficiente o a un falso nivel de madurez tecnológico y empresarial, pues es cada vez más latente la complejidad de los proyectos, las exigencias de los plazos y alcances.[7]

El modelamiento de todos los elementos de construcción, planos y la extracción de información de distintas especialidades a través de una tabla de planificación en Revit, todas éstas realizadas manualmente, así como la no digitalización de la información en cuanto al control y supervisión de obra en el tiempo adecuado resultarán tediosos de sobrellevarse cuando los paquetes de información que demandan los propios proyectos han de generarse en grandes cantidades y al mismo tiempo.[8]

Por tales motivos, los autores de la presente investigación se plantearon como objetivo: Establecer la relación que existe entre la automatización BIM y la gestión de información en obra del Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique" – Lima.

MÉTODO

El presente estudio, fue del tipo de investigación aplicada o tecnológica de sub-nivel sustantiva, ya que se realizarán con el objetivo de resolver problemas que implican la práctica o producción de procesos. El nivel de la investigación fue descriptivo y correlacional. En cuanto al método que se empleó en la investigación fue el descriptivo de sub-tipo de encuestas, así mismo la técnica de recolección de datos que se aplicó para el análisis estadístico también fue la encuesta y el análisis documental. Esta investigación se ha sido ejecutado de enero 2024 a Setiembre del 2024.

Para la investigación se consideró como población a los megaproyectos de edificaciones multifamiliares, que se ubiquen en la ciudad de Lima y que se encuentren por implementar la Automatización BIM dentro de sus procesos. Se consideró como muestra no probabilística, a la Implementación de la Automatización BIM del Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique", ubicado en el distrito de Comas, en la ciudad de Lima.

Entre las principales variables de estudio, se analizaron: Automatización BIM y Gestión de Información,

Para evaluar la confiabilidad o la homogeneidad de las preguntas o ítems es común emplear el coeficiente Alfa de Cronbach cuando se trata de alternativas de respuestas politómicas, como las escalas tipo Likert; la cual puede tomar valores entre 0 y 1, donde: 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total.

Dentro de los métodos no paramétricos se encuentra el análisis de Correlación de Spearman, el cual pretende examinar la dirección y magnitud de la asociación entre dos variables cuantitativas, es decir la intensidad de la relación entre las variables, en cualquier tipo de asociación, no necesariamente lineal. Asimismo, permite identificar si, al aumentar el valor de una variable, aumenta o disminuye el valor de la otra variable, y ofrece un coeficiente de correlación, que cuantifica el grado de asociación entre dos variables numéricas.

Se respetó los principios éticos generales de la investigación; particularmente la práctica de la integridad, garantizando la no manipulación de los datos, otro de los principios fue el respeto hacia las personas, ya que se presentó dicha información con la valoración y emisión de juicios personales tal cual se recogerán durante la toma de los cuestionarios.

RESULTADOS

Tabla 1. Prueba de normalidad entre herramientas digitales y la gestión de la información

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	**gl**	**p.**
Herramientas digitales y tecnologías de la Información	0,882	20	0,019
Gestión de la información	0,834	20	0,003

Con valores p iguales a 0,019 y 0,003 ambos menores a 0,05, se determina que los datos de ambas variables no siguen una distribución normal. Entonces, se utilizó el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

Tabla 2. Relación entre herramientas digitales y tecnologías de la información y la gestión de la información

			Herramientas digitales y tecnologías de la Información	**Gestión de la información**
Rho de Spearman	Herramientas digitales y tecnologías de la Información	Coeficiente de correlación	1,000	0,357
		Sig. (bilateral)	.	0,123
		N	20	20
	Gestión de la información	Coeficiente de correlación	0,357	1,000
		Sig. (bilateral)	0,123	.
		N	20	20

Con un coeficiente de correlación Rho de Spearman igual a 0,357 se afirma que existe relación positiva de intensidad baja entre las herramientas digitales y la gestión de la información en obra del Megaproyecto Multifamiliar “Ciudad Sol de Collique” – Lima.

Tabla 3. Prueba de normalidad entre los procesos de automatización en BIM y la gestión de la información

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	**gl**	**p.**
Procesos de automatización en BIM	0,895	20	0,033
Gestión de la información	0,834	20	0,003

Con valores p iguales a 0,033 y 0,003 ambos menores a 0,05, se determina que los datos de ambas variables no siguen una distribución normal. Entonces, se utilizó el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

Tabla 4. Relación entre los procesos de automatización BIM y la gestión de la información

			Procesos de automatización en BIM	**Gestión de la información**
Rho de Spearman	Procesos de automatización en BIM	Coeficiente de correlación	1,000	0,678**
		Sig. (bilateral)	.	0,001
		N	20	20
	Gestión de la información	Coeficiente de correlación	0,678**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,001	.
		N	20	20

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 5. Prueba de normalidad entre la optimización de procesos y la gestión de la información

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	**gl**	**p.**
Optimización de procesos	0,853	20	0,006
Gestión de la información	0,834	20	0,003

Con un coeficiente de correlación Rho de Spearman igual a 0,678 se afirma que existe relación positiva de intensidad moderada

entre los procesos de automatización en BIM y la gestión de información en obra del Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique" – Lima.

Con valores p iguales a 0,006 y 0,003 ambos menores a 0,05, se determina que los datos de ambas variables no siguen una distribución normal. Entonces, se utilizó el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

Tabla 6. Relación entre la optimización de procesos y la gestión de la información

			Optimización de procesos	Gestión de la información
Rho de Spearman	Optimización de procesos	Coeficiente de correlación	1,000	0,667**
		Sig. (bilateral)		0,001
		N	20	20
	Gestión de la información	Coeficiente de correlación	0,667**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,001	
		N	20	20

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Con un coeficiente de correlación Rho de Spearman igual a 0,667 se afirma que existe relación positiva de intensidad moderada entre la optimización de procesos y la gestión de información en obra del Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique" – Lima.

DISCUSIÓN

Comenzando sobre la manera en que las herramientas digitales y tecnologías de la información se relacionan con la gestión de información en obra del Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique" – Lima. Se encontró una correlación positiva, pero baja, entre las herramientas digitales y tecnologías de la información y la gestión de la información. Un coeficiente de correlación de 0,357 sugiere que, aunque las herramientas digitales contribuyen a la mejora en la gestión de información, su impacto es limitado. Las herramientas digitales, en este contexto, probablemente incluyen software o dispositivos tecnológicos utilizados para facilitar la comunicación, almacenamiento y procesamiento de datos en la obra. La baja intensidad en la correlación puede deberse a una implementación incompleta, la falta de integración entre herramientas o a un uso limitado de estas tecnologías en comparación con enfoques más completos como el BIM. Esto implica que, aunque las herramientas digitales apoyan la gestión de información, el impacto no es decisivo. Las tecnologías como el software de gestión de documentos, por ejemplo, mejoran la organización, pero no necesariamente cambian la forma en que se toma y se gestiona la información en su totalidad. Factores como la formación del personal y la interoperabilidad de los sistemas pueden limitar el efecto positivo.

Estos resultados se asemejan con el estudio de Kramer[9], autor que también destaca la implementación de herramientas digitales en la transformación de los procesos en la construcción, como el uso de plataformas como PlanGrid y ACC Build, que permiten la revisión de documentación y la optimización de flujos de trabajo. La mejora en la trazabilidad y la eficiencia también se observa en tu estudio. A esto se suma, el estudio de Hayacc et al.[10], los autores analizaron el uso de herramientas BIM en la revisión de proyectos en la administración pública, encontrando una correlación positiva significativa entre las herramientas digitales y la mejora en los tiempos de revisión y en la documentación técnica. Ambos estudios concluyen que las herramientas digitales son útiles, pero no son el único factor para la mejora de la eficiencia.

No obstante, la baja intensidad en la correlación en este estudio se debe posiblemente a la falta de integración completa o a un uso subóptimo de las herramientas digitales. Aunque estas tecnologías facilitan el acceso a la información y su gestión, no son suficientes por sí solas para una mejora significativa sin la interoperabilidad con otras herramientas y procesos, como se menciona en otros estudios que combinan BIM y otras tecnologías como IoT y RFID.

Con respecto a la correlación que existe entre los procesos de automatización en BIM y la gestión de información en obra del Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique" – Lima. Se encontró una correlación moderada y significativa entre los procesos de automatización en BIM y la gestión de información, con un coeficiente de correlación de 0,678 y un valor $p < 0,001$. Este resultado muestra una correlación más fuerte que la anterior, con un coeficiente de 0,678, lo que implica una relación más significativa entre los procesos automatizados en BIM y la gestión de la información. El valor p inferior a 0,001 refuerza la confianza en la existencia de una asociación estadísticamente significativa. Por lo tanto, los procesos de automatización en BIM no solo involucran el modelado tridimensional, sino también la integración de datos de diferentes fuentes que permiten automatizar ciertas tareas repetitivas o de alto riesgo de error. La correlación moderada indica que estos procesos son eficaces para mejorar la captura, análisis y gestión de la información en la obra.

Esto se debe a que la automatización en BIM facilita que los procesos de gestión de información sean más consistentes y precisos, ya que reduce la intervención manual y minimiza los errores en la transferencia de datos. A mayor automatización, mejor será la integración y el acceso a información crítica para la toma de decisiones en tiempo real, lo cual optimiza la ejecución del proyecto.

Al respecto, los resultados presentados están alineados a los de Oyewole et al.[11] ya que estos investigadores también encontraron que los procesos de automatización y el uso de tecnologías avanzadas (IoT, drones, sensores) mejoran la eficiencia en la gestión de información y en la ejecución de proyectos. Este hallazgo es consistente con el presentado, en el que los procesos automatizados

mejoran la captura de datos y su posterior gestión. También, está el estudio de Zárate[12] autor que validó el impacto de la programación en la gestión de información con BIM, encontrando mejoras en la extracción de datos y la auditoría de modelos. Ambos estudios destacan que los procesos automatizados dentro de BIM incrementan la eficiencia y precisión.

Continuando con la asociación que existe entre la optimización de procesos y la gestión de información en obra del Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique" – Lima. Se encontró que la optimización de procesos tiene una correlación positiva moderada con la gestión de la información, con un coeficiente de 0,667. Esto significa que a medida que se optimizan los procesos operativos, la gestión de la información mejora de manera notable. El valor $p < 0,001$ indica que esta relación es estadísticamente significativa. Es decir, cuando los procesos se optimizan, se crea un entorno de trabajo más organizado, donde la información se mueve de manera más rápida y eficiente. Las mejoras en los procesos operativos generan flujos de información más coherentes, reduciendo retrasos y minimizando errores, lo que explica la correlación moderada entre ambos factores. Por lo tanto, la optimización de procesos implica la implementación de estrategias y prácticas que buscan eliminar ineficiencias y mejorar la coordinación entre las distintas actividades de la obra. Esto podría incluir la estandarización de procedimientos, la mejora en la coordinación entre equipos y la reducción de tiempos muertos, lo cual tiene un impacto directo en la manera en que la información fluye y se gestiona.

Al respecto, se encontraron estudios con conclusiones similares, tales como el de Chumbiray[13] quien también identificó mejoras significativas en la optimización de tiempos y procesos tras la implementación de un nuevo flujo de trabajo basado en BIM. Ambos estudios concuerdan en que la optimización de procesos está relacionada con mejoras directas en la gestión de la información. Asimismo, está el estudio de Kramer[9] cuyo autor observó una mejora considerable en los flujos de trabajo y la estandarización de procesos con la implementación de herramientas digitales. La optimización de los procesos internos llevó a una mejor coordinación y gestión de la información.

Por lo tanto, la optimización de procesos mejora la gestión de la información al reducir redundancias y asegurar una mejor comunicación entre los distintos equipos del proyecto. Las similitudes entre los estudios muestran que la optimización no solo mejora los tiempos, sino también la calidad y la coherencia de la información procesada.

Finalmente, sobre la relación que existe entre la automatización BIM y la gestión de información en obra del Megaproyecto Multifamiliar "Ciudad Sol de Collique" – Lima. La automatización mediante el uso de Building Information Modeling (BIM) tiene una relación positiva moderada con la mejora en la gestión de la información. El coeficiente de correlación de 0,612 implica que, aunque no es una relación fuerte, sí existe una asociación considerable entre el uso de BIM y la mejora de los procesos de gestión de información. El valor p de 0,004, que es menor al nivel de significancia típico de 0,05, sugiere que la probabilidad de que esta correlación sea fruto del azar es extremadamente baja, por lo que se puede afirmar con confianza que la automatización en BIM mejora la gestión de la información.

En ese sentido, BIM, siendo una herramienta de automatización de procesos que permite la integración de datos en tiempo real y la visualización tridimensional, facilita la recopilación y uso de información de manera más eficiente y precisa. Este tipo de tecnología probablemente contribuye a reducir errores y mejorar la coordinación en el proyecto, lo cual impacta directamente en la manera en que se gestiona la información.[14] El uso de BIM optimiza la planificación, ejecución y seguimiento de obras, lo que resulta en una mejora moderada en la gestión de la información. Es decir, la información se organiza, almacena y distribuye de manera más eficiente, pero la magnitud del impacto depende de otros factores como el grado de implementación y la familiaridad del equipo con la herramienta.[15]

El resultado presentado se alinea con las investigaciones de Oyewole et al.[11] los autores también identificaron el papel crucial de tecnologías avanzadas (como IoT, RFID y sensores) en la mejora del monitoreo y gestión de calidad en la construcción. Estas tecnologías funcionan de manera complementaria con BIM, y ambas promueven la automatización y la eficiencia. Además, con el estudio presentado por el Hernández[16] que utiliza BIM en combinación con IoT y cámaras termográficas, contribuye a la optimización en tiempo real de los procesos y la supervisión en proyectos de construcción. Ambos estudios, junto con el desarrollado, concluyen que la automatización BIM proporciona mejoras en la gestión de la información y el control de procesos.

Por consiguiente, la automatización BIM mejora considerablemente la gestión de la información porque centraliza los datos, permite el acceso en tiempo real y reduce errores humanos. Esto es consistente con estudios previos que destacan cómo BIM automatiza tareas repetitivas y permite un seguimiento preciso del avance del proyecto. El contexto y el alcance de implementación de BIM son factores que explican las diferencias observadas con estudios como el de Chumbiray[13], que incorpora metodologías adicionales como Lean2Cradle.

CONCLUSIONES

El estudio realizado mostró una correlación moderada y significativa entre la automatización BIM y la gestión de la información, asi como una relación positiva, aunque de baja intensidad, entre las herramientas digitales y la gestión de la información. Se encontró una correlación moderada y significativa entre los procesos de automatización en BIM y la gestión de información, lo cual indicó que los procesos de automatización en BIM mejoran considerablemente la gestión de información, favoreciendo la eficiencia en la ejecución de la obra.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Luis Darío Pérez Villalba, Samantha del Rocío Mayorga Palacios.
Curación de datos: Luis Darío Pérez Villalba, Samantha del Rocío Mayorga Palacios.
Análisis formal: Luis Darío Pérez Villalba.
Investigación: Luis Darío Pérez Villalba.
Metodología: Samantha del Rocío Mayorga Palacios.
Administración del proyecto: Luis Darío Pérez Villalba.
Recursos: Erika Viviana Sánchez Caiza, Marilyn Fernanda Vivas Altamirano.
Software: Luis Darío Pérez Villalba, Marilyn Fernanda Vivas Altamirano.
Supervisión: Luis Darío Pérez Villalba, Marilyn Fernanda Vivas Altamirano.
Validación: Erika Viviana Sánchez Caiza.
Visualización: Erika Viviana Sánchez Caiza, Marilyn Fernanda Vivas Altamirano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aranda-Mena G, Wakefield R. Interoperability of building information—Myth of reality? In: eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction. CRC Press. 2020;1(1):183–190. https://doi.org/10.1201/9781003060819-21

2. Editorial Team. BIM en el mundo:el Building Information Modeling está revolucionando el sector AEC. Obtenido de [Publicación de blog] 2020. https://biblus.accasoftware.com/es/bim-en-el-mundo-el-building-information-modeling-sector-aec/

3. Tirado Juárez, J. M. La digitalización favorece al sector de la construcción en América Latina. Aleph, Tiempos de Reflexión. 2021;9(325):1-12. https://kali.azc.uam.mx/aleph/numeros/aleph325.pdf

4. CAF Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. Nuevas herramientas para aumentar la productividad de los proyectos de infraestructuras. [Publicación de blog] 2023. https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2023/05/nuevas-herramientas-para-aumentar-la-productividad-de-los-proyectos-de-infraestructuras/

5. Castañeda J, Rivas M. Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú. Ministerio de Economía y Finanzas del Perú; 2021. Nota Técnica. https://mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo_RD0002_2021EF6301.pdf

6. Eastman C, Teicholz P, Sacks R, Liston K. Managing BIM Technology in the Building Industry. AECbytes Viewpoint; 2020. https://www.aecbytes.com/viewpoint/2020/issue_96.html

7. González R, Martínez O. Análisis del estado de la implementación BIM en proyectos públicos de construcción en Colombia para el año 2024. Universidad Industrial de Santander; 2024. Trabajo de grado. https://noesis.uis.edu.co/bitstreams/b905b4f7-8904-48a6-af1c-4813a6975114/download

8. Quispe E, Mamani L, Varías J. Conversatorio: Actualización de la Guía Nacional BIM, versión 2023. Colegio de Ingenieros del Perú - CD Lima; 2023. https://ciplima.org.pe/conversatorio-actualizacion-de-la-guia-nacional-bim-version-2023/

9. Kramer, N. Transformación digital “La Alameda del Rímac” en Perú. [Publicación de blog] 2023. https://blogs.autodesk.com/latam/2023/06/27/transformacion-digital-la-alameda-del-rimac-en-peru/

10. Hayacc Aquino, K. A., & Panduro Vasquez, G. Herramientas BIM para disminuir deficiencias en documentación técnica y tiempos de revisión en licencias modalidad “C” de administrados en Tarapoto. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. 2023. http://hdl.handle.net/11458/5054

11. Oyewole, M. D., & Mewomo, M. C. Una revisión de las prácticas de control de calidad digital en proyectos de construcción de edificios. Hacia una industria de la construcción sostenible: el papel de la innovación y la digitalización. 2023;1(XI):606-615. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22434-8_59

12. Zárate Yauri, J. E. Optimización en la Gestión de Información con Programación C-Sharp Desde un Enfoque VDC Aplicado al Proyecto I.E. Mariscal Castilla. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana los Andes, Huancayo. 2021. https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/2603?show=full

13. Chumbiray Alonso, I. N. Integración BIM para el diseño de un modelo circular. (Tesis de Maestría). Universidad Politécnica de Catalunya, Escola Tècnica Superior d’Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona, Departament d’Enginyeria de Projectes i de la Construcció, Barcelona. 2022. http://hdl.handle.net/2117/377215

14. Zhang L, Pan Y. A BIM-data mining integrated digital twin framework for advanced project management. Autom Constr.

2021;124(1):103564. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103564

15. Silva M, Andrade T. Automatización BIM y eficiencia energética: Simulación paramétrica en proyectos residenciales. Rev Energía y Construcción. 2022;14(4):101–15.

16. Hernández J, Vargas E. Implementación de BIM 5D en proyectos públicos: Caso México. Rev Gestión Proy. 2021;9(2):70–85.