



IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA CIVIL EN ECUADOR

IMPLEMENTATION OF BIM METHODOLOGY IN CIVIL INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION PROJECTS IN ECUADOR

IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA BIM EM PROJÉTOS DE CONSTRUÇÃO DE INFRAESTRUTURA CIVIL EM ECUADOR

Resumen

Se presenta una revisión cuyo objetivo es analizar la aplicación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en proyectos de construcción de infraestructura civil en Ecuador. A través del análisis de la literatura publicada en los últimos cinco años, se identificaron las ventajas, desafíos y oportunidades asociadas al uso de BIM en este contexto. Los resultados muestran que BIM ha mejorado significativamente la calidad de los proyectos, optimizado los tiempos, costos, y reducido los errores en las fases de diseño y construcción. Sin embargo, la adopción de BIM en Ecuador enfrenta desafíos como la falta de capacitación, la resistencia al cambio y las limitaciones tecnológicas. A pesar de estos obstáculos, varios casos de éxito demuestran el potencial de BIM para convertirse en un estándar en la gestión de proyectos de infraestructura civil en el país. Se concluye que la metodología representa una oportunidad estratégica para mejorar la eficiencia, calidad y sostenibilidad en el sector de la construcción.

Jorge Sánchez-Macias

jsanchez5052@utm.edu.ec

Universidad Técnica de Manabí,
Facultad de Posgrado. Manabí –
Ecuador,

Orcid: [0009-0008-6032-9365](https://orcid.org/0009-0008-6032-9365)

**Ing. Marjory Caballero
Mendoza, Mg.**

marjory.caballero@utm.edu.ec

Universidad Técnica de Manabí,
Facultad de Posgrado. Manabí –
Ecuador,

Orcid: [0000-0002-7377-554X](https://orcid.org/0000-0002-7377-554X)

REVISTA TSE'DE

Instituto Superior Tecnológico

Tsa'chila

ISSN: 2600-5557

Palabras clave: BIM; gestión de proyectos; infraestructura civil; metodología colaborativa; sector de las construcciones civiles.



Abstract

This review aims to analyze the application of the Building Information Modeling (BIM) methodology in civil infrastructure construction projects in Ecuador. Through an analysis of the literature published in the last five years, the advantages, challenges, and opportunities associated with the use of BIM in this context were identified. The results show that BIM has significantly improved project quality, optimized time and costs, and reduced errors in the design and construction phases. However, the adoption of BIM in Ecuador faces challenges such as lack of training, resistance to change, and technological limitations. Despite these obstacles, several success stories demonstrate BIM's potential to become a standard in civil infrastructure project management in the country. It is concluded that the methodology represents a strategic opportunity to improve efficiency, quality, and sustainability in the construction sector.

Keywords: project management; civil infrastructure; collaborative methodology; civil construction industry

Resumo

Apresenta-se uma revisão cujo objetivo é analisar a aplicação da metodologia Building Information Modeling (BIM) em projetos de construção de infraestrutura civil no Equador. Por meio de uma análise da literatura publicada nos últimos cinco anos, foram identificadas as vantagens, os desafios e as oportunidades associadas ao uso do BIM neste contexto. Os resultados mostram que o BIM melhorou significativamente a qualidade do projeto, otimizou tempo e custos e reduziu erros nas fases de projeto e construção. No entanto, a adoção do BIM no Equador enfrenta desafios como falta de treinamento, resistência à mudança e limitações tecnológicas. Apesar desses obstáculos, vários casos de sucesso demonstram o potencial do BIM para se tornar um padrão em gerenciamento de projetos de infraestrutura civil no país. Conclui-se que a metodologia representa uma oportunidade estratégica para melhorar a eficiência, a qualidade e a sustentabilidade no setor da construção.

Palavras-chave: BIM; gestão de projetos; infraestrutura civil; metodologia colaborativa; setor das construções civis

Periodicidad Semestral

Vol. 8, núm. 1

revistatsede@tsachila.edu.ec

Recepción: 27-12-2024

Aprobación: 21-01-2025

Publicación: 25-06-2025

URL:

<http://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/issue/archiv>

Revista Tse'de, Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.



Introducción

La metodología BIM (Modelado de Información de Construcción) ha transformado la administración de proyectos de edificación e infraestructura civil, al implementar un enfoque de colaboración fundamentado en la utilización de maquetas digitales. Estas maquetas no solo ilustran el diseño en tres dimensiones del proyecto, sino que incorporan todos los datos pertinentes durante todo el ciclo de vida de la infraestructura, desde su inicio hasta su conservación y funcionamiento (Núñez y Palacios, 2020).

La implementación de BIM brinda varias ventajas como el incremento en la calidad del proyecto, la disminución de tiempos y gastos, la identificación precoz de interferencias, el fomento del trabajo colaborativo y la aportación a la sostenibilidad (Palaco y Negrón, 2024).

A nivel internacional, la metodología BIM ha sido ampliamente adoptada en proyectos de infraestructura civil debido a sus beneficios en la optimización de procesos, reducción de costos y tiempos, y detección temprana de interferencias (Palaco & Negrón, 2024). Su integración con tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el big data, ha mejorado la toma de decisiones estratégicas en la construcción (Ma, 2024).

En Ecuador, su implementación avanza, aunque enfrenta desafíos como la falta de normativas y la resistencia al cambio. No obstante, ha demostrado mejoras en la planificación y control de costos en proyectos públicos y privados (Radzi et al., 2024). Para su consolidación, es clave fortalecer la capacitación y establecer regulaciones que impulsen su uso en la construcción de infraestructura.

Dentro del marco de la edificación de infraestructura civil, que comprende proyectos como vías, puentes, túneles, presas, aeropuertos y ferrocarriles, la organización, diseño, construcción y conservación, demandan una coordinación compleja y multidisciplinaria, en la que es esencial la administración eficaz de grandes cantidades de información. En este contexto, BIM emerge como una solución integrada que perfecciona los procesos y potencia los resultados, ofreciendo una herramienta esencial para abordar los retos de proyectos cada vez más rigurosos y complejos (Trejo, 2018; Urteaga, 2023).

Varios estudios han resaltado las ventajas de la aplicación de BIM durante la fase de edificación. Por ejemplo, Infante (2023) indica que BIM facilita la identificación y solución de incompatibilidades entre disciplinas (Silva, 2021), posibilita un control estricto del progreso del proyecto y garantiza la realización de los objetivos propuestos. Además, potencia la comunicación entre los participantes del proyecto y posibilita la visualización en dimensiones 3D, 4D (tiempo) y 5D (costos), lo que mejora la comprensión integral del proyecto.

El presente artículo tiene como objetivo analizar la aplicación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en proyectos de infraestructura civil en Ecuador, con un enfoque en su impacto sobre la productividad, la calidad y la eficiencia en la ejecución de dichas obras. Mediante un análisis de los estudios científicos publicados en los últimos cinco años, se determinarán las prácticas óptimas, los retos y las posibilidades vinculados a la implementación de BIM en el ámbito de la construcción civil.

Metodología

Para llevar a cabo la investigación se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente, sobre la aplicación de la metodología BIM en proyectos de construcción de infraestructura civil, con un enfoque particular en el contexto ecuatoriano (Vizcaino, 2022). La revisión se centró en estudios publicados en los últimos cinco años, con el fin de garantizar la actualidad y relevancia de los hallazgos.

En primer lugar, se establecieron los criterios de inclusión y exclusión de las fuentes. Se incluyeron artículos académicos, tesis, informes técnicos y estudios de caso que abordaran la introducción de BIM en los proyectos de infraestructura civil.

Se excluyeron aquellos documentos que se enfocan exclusivamente en la construcción de edificaciones o que no aportan evidencia empírica sobre el uso de BIM en el contexto de la infraestructura civil.

Con posterioridad se llevó a cabo una búsqueda sistemática en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, y Google Scholar, utilizando palabras clave como BIM; infraestructura civil; construcción civil; productividad de proyectos. Los artículos detectados se valoraron según su relevancia y excelencia, escogiendo aquellos que proporcionaron un análisis detallado sobre la implementación de BIM en proyectos de infraestructura civil.

Tras la elección de los estudios pertinentes, se llevó a cabo un análisis temático de estos. El estudio permitió reconocer los principales beneficios, retos y posibilidades vinculados con la implementación de BIM, además de las mejores prácticas sugeridas por los escritores. Se contrastaron los descubrimientos realizados en diversos

entornos geográficos, con el objetivo de extraer enseñanzas pertinentes al caso de Ecuador.

Se condensó la información recolectada subrayando las repercusiones de los descubrimientos para el sector constructivo en Ecuador. Se formularon conclusiones fundamentadas en la evidencia existente y se determinaron áreas que necesitarían de futuras investigaciones, con el fin de ampliar el entendimiento sobre la aplicación de BIM en proyectos de infraestructura civil en Ecuador.

Resultados de la Revisión

El análisis de la literatura permitió la identificación de varios elementos cruciales vinculados con la aplicación de la metodología BIM en proyectos de infraestructura civil en Ecuador. Las investigaciones analizadas subrayan que la implementación de BIM en proyectos de infraestructura civil en Ecuador, ha propiciado avances notables en la calidad de los proyectos, la disminución de tiempos y costos y la reducción de errores durante las etapas de diseño y edificación. Por ejemplo, diversas investigaciones indicaron que la implementación del proyecto permitió la identificación precoz de interferencias entre distintas disciplinas, lo que permitió la resolución de disputas antes de que se concretaran en el lugar de edificación (De Reales, 2023; Reyes, 2024).

Pese a las ventajas, la aplicación de BIM en Ecuador ha tenido múltiples obstáculos. La ausencia de formación apropiada en su manejo, la resistencia al cambio de ciertos participantes del sector constructivo y las restricciones tecnológicas en cuanto a software y hardware disponibles, son elementos que dificultan la aceptación del

proyecto por los expertos, especialmente en proyectos de menor envergadura o en zonas con escasez de recursos.

Las investigaciones indican que el BIM ha ejercido un efecto beneficioso en la eficiencia y productividad de los proyectos de infraestructura civil en Ecuador. Se informaron avances en la organización y administración de proyectos, además de la cooperación entre diversos grupos de trabajo. No obstante, el efecto fluctuó en función del nivel de adopción de BIM y la experiencia de los equipos participantes. Se reconocieron diversos proyectos en Ecuador en los que la aplicación de BIM resultó esencial para su éxito. Entre los ejemplos se incluyen proyectos de infraestructura vial y de transporte, que posibilitaron una coordinación más efectiva entre las partes implicadas y una mejor utilización de los recursos. Los proyectos funcionaron como punto de partida para futuras implementaciones de BIM en Ecuador.

Los hallazgos de la investigación corroboran que la metodología BIM brinda ventajas significativas en la administración de proyectos de infraestructura civil en Ecuador, en consonancia con descubrimientos parecidos en otros escenarios internacionales. El incremento en la calidad del proyecto, la disminución de tiempos y gastos, junto con la reducción de errores y procedimientos superfluos, son elementos que subrayan la importancia de continuar fomentando la implementación de la herramienta en el ámbito de la construcción civil.

Los retos detectados resaltan la relevancia de enfrentar los obstáculos presentes para optimizar los beneficios de BIM. La ausencia de formación y la resistencia al cambio son barreras que deben ser vencidas mediante programas específicos de formación y estrategias de transformación organizacional, que fomenten la adopción de

tecnologías emergentes. Es imprescindible invertir en la optimización de las infraestructuras tecnológicas para asegurar que todos los participantes puedan involucrarse de manera eficaz en la aplicación de BIM.

El efecto beneficioso de BIM en la productividad y eficiencia indica, que conforme se superen los retos, el sector de la construcción en Ecuador podría vivir una transformación considerable. Sin embargo, la fluctuación en los resultados, en función del grado de adopción y experiencia, señala que es vital ajustar las estrategias de implementación a las circunstancias y habilidades de la zona.

Las experiencias de éxito analizadas evidencian la capacidad del BIM para transformarse en un referente en la administración de proyectos de infraestructura civil en Ecuador. Estos ejemplos deberían emplearse como guías para orientar la aplicación de BIM en proyectos futuros y para formular políticas públicas que promuevan su implementación a nivel de Ecuador. Pese a que la aplicación de BIM en proyectos de infraestructura civil en Ecuador aún está en una etapa de desarrollo, los logros alcanzados hasta el momento son alentadores. La persistencia de esta tendencia, unida a esfuerzos para vencer los retos detectados, facilitará que BIM desempeñe un rol esencial en la actualización y optimización del sector de la construcción en Ecuador.

Ventajas y desventajas de BIM en relación con los proyectos tradicionales

La contrastación entre BIM y las metodologías convencionales como CAD (Diseño Ayudado por Computadora) muestra sus beneficios en aspectos como la calidad de entrega, la eficacia en la utilización de recursos, la disminución de errores y el impulso del trabajo en equipo (Naranjo, 2021). Simultáneamente, investigaciones como la

realizada por Mojica (2012) en Colombia evidencian el efecto beneficioso de BIM en el ámbito de la construcción, enfatizando la integración y entendimiento que la metodología favorece entre los participantes implicados.

Casos concretos de uso de BIM en proyectos de infraestructura civil, tales como el puente Chacao en Chile y la expansión del aeropuerto internacional Jorge Chávez en Perú, demuestran su capacidad como un elemento crucial en la administración exitosa de proyectos complejos, al posibilitar una planificación unificada, una coordinación eficaz entre expertos y una administración exacta de datos e información (Buitrago et al., 2023). La metodología BIM representa una opción innovadora en el ámbito de la industria de la construcción, al proporcionar un enfoque holístico para el diseño, organización, realización y conservación de proyectos (Carrasco, 2021).

Uno de los beneficios más destacados se vincula con la optimización de la cooperación interdisciplinaria, al reunir todos los datos del proyecto en un modelo digital compartido, que puede simplificar la comunicación y coordinación entre arquitectos, ingenieros y otros expertos, facilitando la detección y solución de problemas desde fases iniciales del diseño, lo que disminuye considerablemente los errores (Bocanegra et al., 2017).

El software paramétrico de BIM ofrece una automatización que favorece una mayor productividad y eficiencia, al sincronizar de forma automática las modificaciones en todas las vistas y documentos vinculados, reduciendo así el tiempo requerido para hacer modificaciones y mejorar la administración de recursos (Araya, 2019). Otro punto sobresaliente es la habilidad del BIM para reducir costos y plazos de ejecución

al optimizar la planificación y anticipar posibles conflictos antes de que surjan en la construcción.

Detectar interferencias, como la superposición de componentes estructurales o de instalaciones, es una característica esencial que facilita tratar posibles problemas sin alterar el calendario del proyecto (Bardales et al., 2021). BIM promueve una comunicación más eficaz al proporcionar un ambiente centralizado, donde se guardan y administran todos los datos del proyecto, lo que optimiza la toma de decisiones y garantiza que todos los participantes puedan acceder a información al día (Cappuyns, 2020).

No obstante, la puesta en marcha de BIM no está libre de obstáculos. Una de las restricciones más significativas es la elevada inversión inicial requerida tanto en licencias de software como en formación del personal. Este elemento puede representar un obstáculo considerable, especialmente para las pequeñas y medianas empresas que no poseen los medios necesarios para implementar esta tecnología (Acuña et al., 2023).

La transición hacia BIM conlleva modificaciones en los procedimientos de trabajo convencionales, lo que puede provocar oposición entre los profesionales habituados a técnicas tradicionales. La ausencia de normas universales para la interoperabilidad entre distintas plataformas y la variedad de formatos de software, son otros desafíos que pueden dificultar la aplicación eficaz de BIM en proyectos de gran complejidad (Zegarra, 2023). En proyectos de menor magnitud y tamaño, el empleo de BIM puede resultar excesivamente complicado y caro, lo que disminuye su rentabilidad en comparación con los métodos convencionales más sencillos (D'Amato, 2010).

Para concluir, a pesar de que la metodología BIM brinda beneficios considerables en cuanto a eficiencia, coordinación y disminución de errores, su aplicación requiere una evaluación meticulosa, teniendo en cuenta los gastos iniciales, la demanda de capacitación y los posibles retos vinculados con la implementación de tecnologías emergentes. Conforme se establecen normas más sólidas y la industria se ajusta al uso de BIM, sus ventajas pueden sobrepasar sus inconvenientes, transformándolo en un instrumento crucial para el futuro de la construcción.

Análisis comparativo de beneficios y limitaciones de BIM

La tabla 1 presenta los beneficios e inconvenientes entre la BIM y los proyectos convencionales utilizados en el ámbito de la Construcción Civil.

Tabla 1

Beneficios e inconvenientes

Aspecto	Ventajas	Desventajas
Colaboración interdisciplinaria	Optimiza la comunicación y colaboración entre los equipos al reunir información en un ambiente común.	Necesita modificaciones importantes en los procedimientos convencionales, lo cual puede provocar resistencia.
Productividad y eficiencia	Automatización de cambios en todos los documentos y vistas vinculadas.	La formación y la adaptación temprana pueden resultar exigentes.
Reducción de costos y tiempos	Minimiza los trabajos de revisión y maximiza la utilización de recursos al anticipar problemas desde fases iniciales.	Puede resultar innecesariamente caro y complicado en proyectos de tamaño reducido.
Detección de interferencias	Detección precoz de conflictos estructurales e instalaciones.	La interoperabilidad puede ser restringida debido a la ausencia de normas universales.
Mejora en la comunicación	Organiza datos actualizados y disponibles para todos los participantes.	Es esencial el entendimiento y la dedicación de los clientes para explotar al máximo su potencial.

Conclusiones

La implementación de la metodología BIM en proyectos de infraestructura civil en Ecuador simboliza una transformación importante en la forma de administrar, proyectar y edificar obras de gran magnitud.

Mediante el estudio se demuestra que BIM brinda beneficios evidentes en cuanto a mejora de la calidad, optimización de tiempos, costos y disminución de errores en las fases de diseño y edificación. Estas ventajas resultan significativas en el ámbito de la infraestructura civil, donde la complejidad y la exigencia de coordinación multidisciplinaria son esenciales para el triunfo de los proyectos.

Sin embargo, la implementación de BIM en Ecuador todavía se topa con retos significativos. La ausencia de capacitación especializada, la oposición al cambio de ciertos participantes del sector y las restricciones tecnológicas, son obstáculos que dificultan su asimilación eficaz. Es fundamental vencer estos desafíos para optimizar el potencial de BIM y garantizar que sus ventajas se propaguen a más proyectos y zonas dentro del país.

Pese a estos retos, los ejemplos de éxito analizados evidencian que BIM posee la capacidad de transformarse en un referente en la administración de proyectos de infraestructura civil en Ecuador. Para conseguirlo, es imprescindible seguir fomentando la formación en BIM, además de invertir en la mejora de la infraestructura tecnológica y formular políticas públicas que respalden su puesta en marcha.

Pese a las dificultades, BIM se presenta como un instrumento esencial para la actualización del sector de la construcción civil en Ecuador. Su implementación masiva podría modificar la forma en que se organizan y llevan a cabo los proyectos de

infraestructura civil, favoreciendo un crecimiento más eficaz, sostenible y coordinado del país. La persistencia de esta tendencia, sumada a esfuerzos coordinados para vencer los retos detectados, posibilitará que Ecuador saque el máximo provecho a los beneficios que el BIM puede brindar en la edificación de infraestructura vital.

La implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en proyectos de infraestructura civil en Ecuador representa una oportunidad estratégica para mejorar la eficiencia, calidad y sostenibilidad en el sector de la construcción. Si bien su adopción aún enfrenta desafíos, como la ausencia de normativas específicas y la resistencia al cambio en algunas entidades, los avances en su aplicación han demostrado beneficios significativos en la planificación, reducción de costos y optimización de procesos.

Referencias Bibliográficas

- Acuña, L., Molina, R., Valdés, M. y Acevedo, S. (2023). Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. *Tecnología en Marcha*, 36(3), 66-77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9086662>.
- Araya, F. (2019). Estado del arte del uso de BIM para la resolución de demandas en proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 34(3), 299-306. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000300299>.
- Bardales, N., Rojas, L. y Marín, R. (2021). Implementación de la metodología BIM en el Perú: Una revisión. *Revista Científica Pakamuros*, 9(2). DOI: <https://doi.org/10.37787/0b391g12>.

Bocanegra, M., Paucar, J., Ricalde, F., Aguilar, J. y Cusirimay, E. (2017).

Implementación de la Metodología BIM para optimizar el tiempo de revisión en la etapa de Diseño de una infraestructura educativa gestionada bajo contrato NEC3 OPCION F Caso de estudio: Institución Educativa Inicial-Primaria Santiago Requena, Catacaos-Piura. [Tesis de Maestría]. Editorial Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Perú.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/673777>.

Buitrago, E., Vargas, W. y Zambrano, A. (2023). Metodología BIM: conceptos y su

aplicación en proyectos de infraestructura vial. Ecoe Ediciones. Colombia.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HUq3EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Casos+pr%C3%A1cticos+de+aplicaci%C3%B3n+de+BIM+en+proyectos+de+infraestructura+civil&ots=MrlQxS6-EH&sig=InYGe75HrA28Bn0Lvol9mnJ3q8l#v=onepage&q&f=false>.

Cappuyns, M. (2020). Estudio de implementación de herramientas BIM en una

ingeniería. [Tesis de grado]. Universitat Politècnica de Catalunya, España.
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/330160/Mem%c3%b2ria-fitxer%20de%20consulta.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

Carrasco, A. (2021). Avances tecnológicos en proyectos de ingeniería y construcción

un enfoque integrado VDC, BIM, IPD Y LEAN. Universidad de Chile.
<https://ingenieria.uchile.cl/dam/jcr:5cb7f54a-32f6-4fa4-a14b-561281ed40ea/4-enfoque-integrado-vdc-bim-ipd-y-lean-en-proyectos.pdf>.

- D'Amato, N. (2010). Building Information Modeling (BIM). [Tesis de grado]. Universidad EAFIT Medellín Colombia.
<https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/c7d3628d-105b-45d6-ba24-d7306ac96e12/content>.
- De Reales, M. (2023). La automatización en el modelado de instalaciones bajo metodología BIM: Automatización en el modelado BIM de instalaciones, frente a los flujos de trabajo tradicionales CAD. *Journal Bim & Construction Management*, 5(5). <https://journalbim.org/index.php/jb/article/view/38>.
- Infante, K. (2023). Implementación de BIM 4D y 5D integrado a Last Planner System en un proyecto de construcción. [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://repositorio.pucp.edu.pe/items/38b8b062-5a12-4f85-b402-30b135189afb>.
- Ma, R. (2024). Application of BIM technology in whole life cycle management of assembled buildings. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0679>
- Mojica, R. (2012). Impacto de la implementación de la metodología BIM en el sector constructor colombiano. *Revista de Ingeniería Civil*, 23(1), 45-56. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732012000100004>.
- Naranjo, J. (2021). Comparación entre las metodologías BIM y CAD para la gestión de proyectos de construcción. *Revista de Investigación Académica*, 43, 78-90. <https://doi.org/10.35767/RIA.43.16>

- Núñez, M. y Palacios, L. (2020). Diseño de una Vivienda Multifamiliar Aplicando la Metodología BIM (Building Information Modeling) en la Provincia Huaraz–Áncash–2019. [Tesis de grado]. Universidad Cesar Vallejo Perú. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49559>.
- Palaco, F. y Negrón, M. (2024). La implementación de la metodología BIM para la reducción del tiempo en la elaboración de expedientes técnicos del distrito de Pocollay, Tacna, 2024. [Tesis de grado]. Universidad Privada de Tacna Perú.
- Radzi, A. R., Azmi, N. F., Kamaruzzaman, S. N., & Rahman, R. A. (2024). A framework of attributes for as-built BIM models: A systematic review. *Journal of Information Technology in Construction*, 29, 612-634. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2024.028>
- Reyes, P. (2024). Optimizing construction efficiency: strategies and solutions through the detection of interferences in construction projects. *Journal Bim & Construction Management*, 6(6). <https://journalbim.org/index.php/jb/article/view/44>.
- Silva, A. (2021). Implementación de la metodología BIM para la optimización de tiempo y costo del Edificio Multifamiliar Santa Luisa-Lima 2021. [Tesis de grado]. Universidad Cesar Vallejo Lima Perú. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/95561>.
- Trejo, N. (2018). Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción. [Tesis de grado] Universidad de Chile.

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/168599/Estudio-de-impacto-del-uso-de-la-metodolog%c3%ada-BIM-en-la-planificaci%c3%b3n-y-control-de-proyectos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Urteaga, L. (2023). Impacto de la Implementación de la Metodología BIM en la Etapa de Diseño de Proyectos de Vivienda, desarrollados por Empresas de Consultoría de Obras-Cajamarca 2021. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Cajamarca Colombia. <http://190.116.36.86/handle/20.500.14074/5319>.

Vizcaino, S. (2022). Estudio de implementación de herramientas BIM en una ingeniería. [Tesis de grado]. Universitat Politècnica de Catalunya España. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/373897>.

Zegarra, L. (2023). Barreras de implementación BIM aplicando el método factorial en profesionales de la industria de la construcción de la ciudad de Arequipa. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/db4b036b-1fb5-478b-b5bb-7241ae76f364/content>.