

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
SECCIÓN DE ARQUITECTURA.**



**INFORME FINAL DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN:
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BUILDING INFORMATION MODELING
(BIM) PARA ARQUITECTURA**

**TITULO DEL INFORME FINAL:
OPTIMIZACIÓN DE ESPACIOS INTERIORES MEDIANTE LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM: BENEFICIOS Y VENTAJAS.**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
ARQUITECTO.**

PRESENTADO POR:
JOSÉ FERNANDO NOLASCO PINEDA N° CARNET NP19003.
ANA DAMARYS VILLALOBOS AGUILAR N° CARNET VA17030.
CARLOS MANUEL GUEVARA HERNÁNDEZ N° CARNET GH18015.

DOCENTE ASESOR:
ARQ. JULIA SUSANA MONTOYA CRUZ.

NOVIEMBRE 2025.

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES**



**MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA
RECTOR**

**DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN MATA
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**ING. FRANCISCO ALARCÓN
SECRETARIO GENERAL**

**LIC. LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE
DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIO**

**LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN
FISCAL GENERAL**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES**



**MSC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO
DECANO**

**DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA
VICEDECANA**

**LIC. CARLOS DE JESÚS SÁNCHEZ
SECRETARIO**

**MTRO. EVER ANTONIO PADILLA LAZO
DIRECTOR GENERAL DE PROCESO DE GRADO**

**ING. JOSÉ LUIS CASTRO CORDERO
DIRECTOR DE LA ESCUELA O JEFE DE DEPARTAMENTO**

**ARQ. JAVIER REINIERY ABREGO DEL CID
COORDINADOR GENERAL DEL PROCESO DE GRADO**

Optimización de Espacios Interiores Mediante la Implementación de la Metodología BIM: Beneficios y Ventajas.

Optimization of Interior Spaces Through the Implementation of the BIM Methodology: Benefits and Advantages.

RESUMEN:

El presente artículo analiza la implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en el diseño de interiores, destacando su papel en la optimización de los espacios interiores mediante la integración de información técnica, estética y funcional. El objetivo principal es demostrar cómo el uso de BIM mejora la planificación, la coordinación interdisciplinaria y la eficiencia en la toma de decisiones durante el proceso proyectual. La metodología aplicada se basó en una revisión bibliográfica y el análisis de casos de estudio internacionales que evidencian los beneficios de BIM en la reducción de errores y el control de costos. Como resultado, se comprobó que esta metodología contribuye significativamente al desarrollo de proyectos más precisos, fortaleciendo la práctica profesional del diseño interior contemporáneo.

PALABRAS CLAVE:

BIM, diseño de interiores, modelado, optimización.

ABSTRACT:

This article analyzes the implementation of Building Information Modeling (BIM) in interior design, highlighting its role in optimizing interior spaces through the integration of technical, aesthetic, and functional information. The main objective is to demonstrate how the use of BIM improves planning, interdisciplinary coordination, and decision-making efficiency during the design process. The methodology applied was based on a literature review and the analysis of international case studies that demonstrate the benefits of BIM in reducing errors and controlling costs. As a result, it was found that this methodology significantly contributes to the development of more precise projects, strengthening the professional practice of contemporary interior design.

KEYS WORDS:

BIM, interior design, modeling, optimization..

I. INTRODUCCIÓN:

La metodología Building Information Modeling (BIM) en diseño de interiores permite definir elementos constructivos mediante un modelo 3D que integra geometría, materiales y datos, facilitando presupuestos realistas y detección de errores. BIM es una metodología colaborativa que gestiona el ciclo de vida del proyecto, mejorando la planificación y modificación de espacios, y promoviendo la colaboración entre arquitectos, diseñadores y contratistas.

El objetivo principal de este trabajo de investigación es analizar la importancia de BIM en la optimización de espacios interiores; de igual manera examinar cómo BIM mejora diseño y gestión de los espacios interiores, y aplicar la información sobre BIM para optimizar proyectos de diseño interior.

Además, se busca elaborar un catálogo digital de recursos y proveedores para facilitar la implementación de proyectos basados en BIM.

Además, este estudio busca fortalecer el conocimiento académico sobre el uso de BIM como herramienta estratégica para la optimización en los espacios interiores y la eficiencia proyectual, promoviendo su incorporación en contextos académicos y profesionales del diseño interior en El Salvador.

II. METODOLOGÍA

La metodología de esta investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, analítico y documental, orientado a responder tres preguntas clave:

¿Cómo se optimizan los espacios interiores mediante la metodología Building Information Modeling (BIM)?

¿Cuáles son las ventajas de la optimización de interiores con BIM en comparación con los métodos tradicionales¹?

¿Qué recursos, plataformas o catálogos están disponibles para respaldar la aplicación práctica de la metodología BIM en el contexto del diseño interior?

El estudio se basó principalmente en la revisión sistemática de literatura científica, publicaciones académicas y casos de estudio internacionales entre los años 2018 y 2025, que analizan la aplicación del BIM en el ámbito del diseño interior. Para ello, se consultaron bases de datos como ScienceDirect, Wiley Online Library y ResearchGate, además de catálogos digitales de fabricantes y plataformas BIM (como BIMobject y Familias Revit Gratis) que proporcionan ejemplos reales de su aplicación práctica.

Asimismo, se realizó un análisis comparativo entre la metodología tradicional de diseño de interiores y la metodología BIM, considerando variables como precisión en la planificación, coordinación interdisciplinaria, control de materiales, tiempo de ejecución. Dicho análisis permitió identificar los elementos que contribuyen directamente a la optimización espacial y a la eficiencia operativa del proyecto².

1. Se identifican las deficiencias existentes en el uso del método tradicional dentro de los proyectos de diseño interior, las cuales generan errores de coordinación, sobrecostos y limitaciones en la visualización técnica.

2. Se reconoce que el método tradicional provoca imprecisiones en la estimación de tiempos y materiales, afectando la eficiencia y la toma de decisiones durante la fase de diseño.

El proceso metodológico para abordar las preguntas se organizó en tres fases:

- **Fase de documentación:** Se identificaron limitaciones del diseño interior tradicional, como baja precisión y falta de coordinación, y se establecieron mejoras para la metodología BIM.
- **Fase de análisis:** Se revisaron estudios sobre BIM, que optimiza espacios interiores con modelado 3D y detección de conflictos, destacando sus ventajas sobre métodos tradicionales en precisión, agilidad y coordinación. Se evaluaron recursos digitales útiles para el diseño interior.
- **Fase de síntesis y aplicación:** Se integraron los hallazgos que demuestran que BIM mejora la eficiencia del diseño interior, confirmando sus ventajas en precisión, comunicación y calidad. Se consolidaron recursos prácticos para facilitar su implementación profesional, conectando modelos digitales con soluciones del mercado.

En conjunto, las tres fases evidencian que la metodología BIM constituye una herramienta integral para la optimización del diseño interior y aporta beneficios superiores a los obtenidos mediante métodos tradicionales.

A pesar de los beneficios de BIM en arquitectura e ingeniería, su uso en diseño de interiores es limitado en Latinoamérica debido al desconocimiento y falta de recursos. Esto genera una brecha entre herramientas digitales y prácticas actuales. El estudio indica que BIM optimiza espacios interiores, mejora la coordinación interdisciplinaria y eleva la calidad estética y funcional de los proyectos, destacando su relevancia en el contexto académico y profesional de El Salvador.⁴

4. A pesar de los múltiples beneficios demostrados, en América Latina la implementación de la metodología BIM sigue siendo limitada, principalmente por la falta de conocimiento técnico y la escasez de recursos que impiden su adopción en el ámbito del diseño de interiores.

Por tanto, se vuelve necesario analizar cómo la metodología BIM puede contribuir a la optimización de los espacios interiores y qué beneficios concretos ofrece respecto a los métodos tradicionales.⁵ Este análisis permitirá evidenciar su impacto en la calidad del diseño, la eficiencia en la planificación y la reducción de errores, proporcionando una base teórica y práctica para su incorporación en los procesos de diseño interior en el contexto académico y profesional.

2.1 ¿Qué es el diseño de interiores?

El diseño de interiores es una disciplina que requiere precisión, planificación y una visión integral que permita armonizar la estética con la funcionalidad de los espacios.⁶ En este contexto, la implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM) constituye una innovación fundamental, ya que integra la representación tridimensional con información detallada sobre materiales, costos, tiempos y procesos constructivos. Esta integración favorece la optimización de los espacios interiores, permitiendo simular escenarios, reducir errores y tomar decisiones más informadas durante todas las etapas del proyecto.

5. Resulta de gran importancia analizar la contribución de la metodología BIM en los proyectos de interiores, ya que su aplicación en contextos académicos y profesionales permite fortalecer las capacidades técnicas y promover la innovación en los procesos de diseño.

6. El diseño de interiores es una disciplina que integra la estética con la funcionalidad de los espacios; su desarrollo mediante la metodología BIM contribuye a lograr ambientes coherentes, eficientes y adaptados a las necesidades del usuario.

La presente investigación, titulada “Optimización de espacios interiores mediante la implementación de la metodología BIM: beneficios y ventajas”, surge ante la necesidad de modernizar los procesos de diseño y gestión de espacios interiores, promoviendo una práctica más eficiente, precisa.

A través del análisis de la aplicación de BIM, se busca demostrar cómo esta metodología transforma el modo tradicional de trabajo en el diseño interior al fomentar la colaboración interdisciplinaria, mejorar la coordinación entre profesionales y garantizar un control más riguroso de los recursos.

Diversos estudios respaldan la relevancia de BIM en el ámbito del diseño. (Zhu, 2018) evidenció que su implementación mejora la eficiencia del proceso proyectual mediante la visualización tridimensional y los ajustes inmediatos en el diseño.⁷ De igual forma, (Zhao, 2024) destacó que BIM permite acumular información relevante que facilita la toma de decisiones durante la planificación y ejecución de proyectos.⁸

Asimismo, (Akbari et al, 2024) demostraron que esta metodología puede contribuir al integrar factores ambientales dentro del proceso de diseño.

Finalmente, (Cao, Huang, Aziz y Kamaruzzaman, 2022) confirmaron que BIM ofrece ventajas sustanciales en la estimación de costos, la simulación de escenarios y la eficiencia operativa.⁹

Estos antecedentes teóricos y empíricos evidencian la pertinencia de analizar la importancia de BIM en la optimización de espacios interiores, en tanto representa una herramienta que no solo moderniza el proceso proyectual, sino que también eleva la calidad del producto final.

7. Zhu, N. K. (2018). *Using BIM technology to optimize the traditional interior design work mode*. *E3S Web of Conferences*, 38, 03026. *EDP Sciences*.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183803026>

8. Zhao, J. (2024). *Interior art design optimization based on computer BIM technology*. *Computer-Aided Design & Applications*, 21(S2), 84–98.
<https://doi.org/10.14733/cadaps.2024.S2.84-98>

9. *Las ventajas que se demuestran mayoritariamente en la estimación de costos.*

10. La relevancia teórica de esta investigación radica en la contribución al conocimiento académico sobre la aplicación de la metodología BIM en el diseño interior, proporcionando una base conceptual que sustenta su integración en contextos profesionales y educativos.

11. El impacto práctico se refleja en la utilidad de los resultados para los profesionales del diseño interior, quienes pueden aplicar la metodología BIM para optimizar procesos, reducir errores y elevar los estándares de calidad en sus proyectos.

12. La innovación operativa propuesta mediante la creación de un catálogo digital permite fortalecer el vínculo entre el entorno académico y el profesional, facilitando el acceso a recursos actualizados que promueven la aplicación eficiente de BIM en proyectos reales.

13. El soporte a la toma de decisiones se fundamenta en el valor de la evidencia técnica y científica que ofrece la metodología BIM, permitiendo desarrollar procesos de diseño interior más precisos y orientados al usuario final.

Su aplicación en el diseño interior, un campo que ha sido menos explorado en comparación con la arquitectura o la ingeniería, permite abrir nuevas perspectivas de investigación e innovación profesional.

En consecuencia, esta investigación se verifica por los siguientes motivos:

- **Relevancia teórica:** Contribuye al conocimiento académico sobre la metodología BIM en el diseño interior, destacando cómo optimiza los espacios mediante la integración de información técnica, estética y funcional. Este enfoque teórico ayuda a entender la relación entre BIM y la eficiencia en proyectos, justificando su estudio en el diseño interior contemporáneo.¹⁰
- **Impacto práctico:** BIM muestra ventajas sobre métodos tradicionales al mejorar la precisión del diseño, reducir errores, facilitar la coordinación interdisciplinaria y controlar procesos, resaltando su importancia para aumentar la calidad y eficiencia en proyectos de diseño interior.¹¹
- **Innovación operativa:** Se propone crear un catálogo digital de recursos, proveedores y materiales para facilitar la implementación de BIM en proyectos de diseño interior, fortaleciendo la conexión entre el diseño digital y los materiales del mercado.¹²
- **Soporte a la toma de decisiones:** El enfoque BIM demuestra, con evidencia técnica y científica, su superioridad en la toma de decisiones proyectuales, facilitando procesos más eficientes, y centrados en el usuario, y resaltando sus ventajas operativas sobre el sistema tradicional.¹³

La investigación demuestra que la metodología BIM optimiza espacios interiores y redefine el diseño interior hacia una mayor eficiencia y calidad del entorno construido. Se destaca la importancia de un catálogo digital de recursos y proveedores que fortalece la práctica de BIM al conectar el modelo digital con materiales y soluciones reales del mercado.

III. RESULTADOS.

Los resultados indican que la metodología Building Information Modeling (BIM) optimiza los espacios interiores al integrar información geométrica, técnica y funcional en un modelo digital, mejorando la planificación. BIM es superior a los métodos tradicionales al facilitar la coordinación, reducir errores y mejorar la toma de decisiones. Además, el acceso a plataformas digitales conecta el modelo tridimensional con materiales y soluciones del mercado, promoviendo un diseño interior más coherente.

3.1 Antecedentes y contexto de la metodología BIM.

La metodología Building Information Modeling (BIM) ha transformado los procesos arquitectónicos al integrar información técnica, geométrica y de gestión en un modelo 3D. Según (Succar, 2009)¹⁴, BIM mejora la comunicación entre profesionales mediante representaciones digitales precisas. (Zhang et al., 2023)¹⁵ destacan que combinar BIM con herramientas de análisis aumenta la precisión en la planificación y selección de materiales.

14. Succar (2009) señala que Building Information Modeling establece un marco estructurado para la gestión colaborativa de información arquitectónica, lo que facilita la coordinación entre disciplinas y la reducción de errores en los procesos de diseño.

15. Zhang, Wang y Chen (2023) destacan que la integración de BIM con herramientas de análisis avanzado permite optimizar la distribución espacial, reducir costos y mejorar la precisión en la toma de decisiones proyectuales.

16. Los antecedentes presentados reflejan el potencial de la metodología BIM como medio para fortalecer la colaboración interdisciplinaria y la eficiencia en los proyectos de diseño interior contemporáneo.

17. Eastman, Teicholz, Sacks y Liston (2011) establecen que Building Information Modeling constituye una metodología integral que permite gestionar la información geométrica, técnica y documental de un proyecto arquitectónico mediante modelos digitales interconectados.

18. La ampliación de las dimensiones BIM (4D, 5D, 6D y 7D) permite gestionar de manera simultánea los aspectos de tiempo, costo y mantenimiento, consolidando un enfoque integral para todo el ciclo de vida del edificio.

19. Cao, Huang, Aziz y Kamaruzzaman (2022) destacan que la interoperabilidad proporcionada por los formatos IFC favorece el trabajo colaborativo entre arquitectos, ingenieros y diseñadores, garantizando la coherencia y compatibilidad de la información en todas las etapas del proyecto.

A su vez, (Zhao, 2024) plantea que la metodología BIM no solo mejora la representación digital de los ambientes interiores, sino que también contribuye a la eficiencia energética, y la reducción de costos durante el proceso de diseño y ejecución.

Estos antecedentes evidencian que la implementación de BIM en el diseño interior permite mejorar la comunicación interdisciplinaria, reducir errores y optimizar los resultados finales, justificando así su estudio en el contexto del diseño de interiores contemporáneo.¹⁶

3.2 Definición y componentes de BIM

Building Information Modeling se define como un proceso colaborativo basado en modelos digitales que contienen datos geométricos y alfanuméricos sobre un proyecto arquitectónico (Eastman et al., 2011).¹⁷

BIM no se limita al modelado tridimensional, sino que también incorpora información relativa al tiempo (4D), al costo (5D), a la sostenibilidad (6D) y a la operación del edificio (7D), convirtiéndose así en una herramienta integral para el ciclo de vida de un proyecto.¹⁸

Según (Cao, Huang, Aziz y Kamaruzzaman, 2022), BIM facilita la interoperabilidad entre disciplinas mediante formatos estandarizados como IFC (Industry Foundation Classes), lo que favorece la colaboración y la coherencia en todas las fases del diseño.¹⁹

Esta interoperabilidad resulta especialmente útil en el diseño interior, donde arquitectos, diseñadores y constructores deben coordinar de manera precisa los elementos del espacio.

3.3 La optimización espacial en el diseño interior

La optimización de espacios interiores implica aprovechar de manera eficiente las dimensiones físicas para lograr un equilibrio entre funcionalidad, ergonomía, circulación y estética. De acuerdo con (Ching, 2014), el diseño interior debe responder tanto a la organización espacial como a las necesidades humanas, garantizando confort y coherencia formal.²⁰

En este sentido, BIM permite evaluar diferentes alternativas de distribución, iluminación y materiales mediante simulaciones visuales y análisis cuantitativos. (Zhao, 2024) destaca que BIM proporciona la posibilidad de ajustar en tiempo real los elementos del espacio interior, lo que facilita la búsqueda de soluciones óptimas y adaptadas a las necesidades del usuario.¹⁸ Así, la metodología se convierte en una herramienta clave para analizar el rendimiento del diseño antes de la ejecución, reduciendo errores y mejorando la eficiencia en el uso del espacio.²¹

3.4 Relación entre BIM y el diseño interior

La relación entre BIM y el diseño interior se basa en la capacidad del modelo para integrar tanto los aspectos técnicos como estéticos de un proyecto.

20. Ching (2014) plantea que el diseño interior debe responder a criterios de orden espacial, proporción y coherencia formal, de modo que los espacios satisfagan las necesidades funcionales y emocionales de los usuarios.

18. Zhao (2024) explica que el uso de BIM en el diseño interior posibilita la evaluación dinámica de variables espaciales y materiales, permitiendo optimizar la configuración del entorno en función de las preferencias del usuario y la eficiencia energética.

21. La metodología BIM aplicada a la optimización espacial contribuye a mejorar la planificación, reducir los errores proyectuales del diseño interior contemporáneo.

Según (Zhu, 2018), BIM permite a los diseñadores interiores trabajar con representaciones tridimensionales precisas, gestionar materiales y mobiliario, y coordinar los elementos estructurales con los decorativos dentro de un mismo entorno digital.²²

Asimismo, (Huang, Wang y Zhou, 2024) evidencian que la integración de BIM con tecnologías inmersivas, como la realidad virtual, potencia la experiencia del cliente al permitir visualizar los espacios en su escala real antes de la construcción. Esto no solo agiliza el proceso de diseño, sino que también mejora la comunicación entre el diseñador y el usuario final.²³

Por otra parte, la combinación de BIM con sistemas inteligentes, como los modelos smart home, permite planificar el diseño interior considerando parámetros de eficiencia energética, automatización (Hong et al., 2023). Estas aplicaciones demuestran que la metodología BIM trasciende la representación visual, convirtiéndose en una herramienta estratégica para el diseño interior contemporáneo.²⁴

3.5 Tendencias tecnológicas recientes

El desarrollo tecnológico ha impulsado nuevas formas de integrar BIM en los procesos de diseño. (Ma et al., 2025) proponen la combinación de BIM con algoritmos generativos para automatizar la distribución espacial en función de criterios ergonómicos y estéticos, logrando soluciones más eficientes.

22. Zhu (2018) analiza cómo la implementación de BIM en el diseño interior permite vincular los elementos arquitectónicos, estructurales y decorativos dentro de un entorno digital unificado, optimizando la precisión del modelado y la coherencia visual del proyecto.

23. Huang, Wang y Zhou (2024) señalan que la integración de BIM con tecnologías inmersivas, especialmente la realidad virtual, fortalece la comunicación con el cliente y mejora la comprensión espacial del diseño antes de la fase constructiva.

24. Hong, Liu y Zhang (2023) destacan que la aplicación de BIM en conjunto con modelos smart home potencia la eficiencia energética, al permitir un control automatizado y adaptable de los entornos interiores.

Del mismo modo, (Ni, Pan y Lin, 2024) señalan que la implementación de modelos de registro de decisiones dentro de entornos BIM permite vincular la calidad del diseño con el comportamiento proyectual del diseñador.²⁵

En esta línea, las investigaciones recientes evidencian que el futuro del diseño interior se orienta hacia la incorporación de inteligencia artificial, diseño generativo y simulaciones energéticas dentro del entorno BIM. Estas tendencias no solo mejoran la precisión técnica, sino que también amplían las posibilidades creativas del profesional de la arquitectura y el interiorismo.²⁶

3.6 Síntesis teórica

En síntesis, el marco teórico evidencia que la metodología BIM constituye una herramienta fundamental para la optimización de los espacios interiores, ya que integra información técnica, funcional y estética en un entorno colaborativo y digital. Su aplicación permite mejorar la planificación, la comunicación interdisciplinaria del diseño, además de ofrecer representaciones tridimensionales precisas que facilitan la toma de decisiones.²⁷

A pesar de los avances registrados, aún persiste un vacío en la literatura relacionada con la aplicación de BIM en el diseño interior en contextos latinoamericanos, lo que resalta la relevancia de esta investigación.

25. Ni, Pan y Lin (2024) destacan que la integración de modelos de registro de decisiones en entornos BIM mejora la trazabilidad del proceso de diseño y la relación entre las decisiones proyectuales y la calidad final del producto arquitectónico.

26. Las investigaciones recientes confirman que la aplicación de inteligencia artificial y diseño generativo dentro del entorno BIM potencia la eficiencia técnica y la capacidad creativa de los profesionales, proyectando una nueva era de diseño interior automatizado.

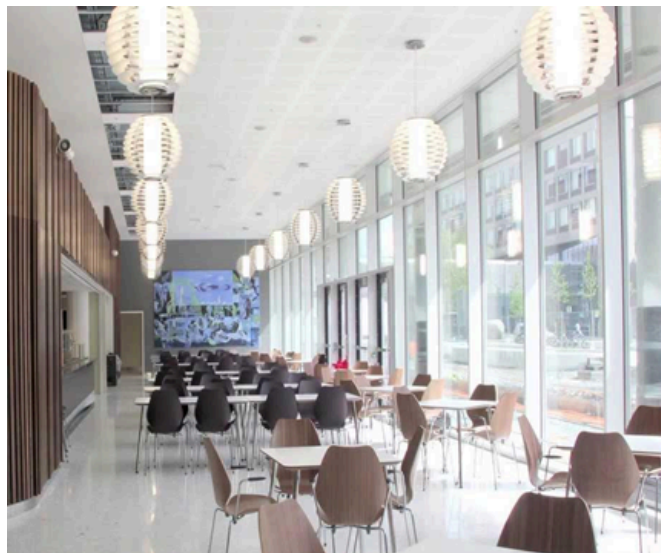
27. La síntesis teórica demuestra que BIM consolida un modelo de trabajo integral, capaz de unir la técnica, la estética y la funcionalidad, promoviendo una planificación más precisa y decisiones proyectuales sustentadas en información verificable.

El estudio busca contribuir al conocimiento científico y profesional mediante el análisis de los beneficios, ventajas y recursos que BIM ofrece para la optimización de espacios interiores, fortaleciendo así la práctica contemporánea del diseño arquitectónico y de interiores.

3.7 Casos de estudio internacionales sobre uso de BIM en interiores

El análisis de casos reales permite evidenciar cómo se ha implementado BIM en proyectos de diseño interior a nivel global. Estas experiencias ofrecen datos concretos sobre el impacto de la metodología en la toma de decisiones, la eficiencia del diseño y la experiencia del usuario final.

Figura 1. Aplicación de BIM en la simulación funcional del Hospital St. Olavs, Noruega²⁸



28. Resultado clave:
Reducción de errores en obra, mejor organización del mobiliario médico, mayor eficiencia en emergencias.

En este proyecto se aplicó BIM para simular el funcionamiento interno del hospital, evaluando la circulación de pacientes, el acceso del personal médico y la disposición de equipamiento.

Figura 2. Rediseño de pabellón académico con metodología BIM + RV, Universidad de Tecnología de Delft.²⁹



IV. DISCUSION

4.1 Herramientas y software BIM más utilizados en diseño interior

El uso de software especializado es crucial para aplicar la metodología Building Information Modeling (BIM) en el diseño interior, permitiendo modelar espacios con detalle y gestionar información técnica, materiales y estética. Las plataformas BIM son esenciales en la práctica profesional, facilitando la creación de modelos 3D con información paramétrica que mejora la comunicación entre arquitectos, diseñadores e ingenieros, reduciendo errores y tiempos de ejecución.

Estas herramientas permiten evaluar alternativas de diseño mediante simulaciones visuales y análisis cuantitativos, optimizando decisiones sobre iluminación y ergonomía.

29. Resultado clave:
Participación activa de los usuarios en el diseño interior y reducción de tiempos en revisión de planos.

El rediseño de un pabellón académico usó BIM + RV (realidad virtual) para testear experiencias espaciales antes de construir.

Las familias paramétricas y catálogos de materiales mejoran la documentación técnica, garantizando coherencia entre planos y modelos 3D. Herramientas como Revit, ArchiCAD, Rhino Grasshopper y Dynamo permiten proyectos más coordinados y precisos, incrementando la productividad.

Tabla 1. Herramientas y software BIM más utilizados en diseño interior³⁰ Fuente: Autor(es)

Software	Uso Principal	Ventajas Específicas en Interiores
• Revit	Modelado integral BIM	Compatibilidad con plugins, familias personalizadas
• ArchiCAD	Diseño arquitectónico + documentación	Intuitivo para diseño interior en viviendas
• Rhino Grasshopper	Modelado paramétrico	Ideal para geometrías complejas y reglas de distribución
• Dynamo	Automatización de tareas	Reorganización espacial automatizada, cuantificación

30. La Tabla 1 muestra los principales software utilizados en la implementación de la metodología BIM para diseño interior. Cada herramienta aporta funciones específicas: Revit facilita el modelado integral, ArchiCAD optimiza el diseño arquitectónico, Rhino + Grasshopper permiten geometrías complejas y Dynamo automatiza tareas, mejorando así la precisión y eficiencia del proceso proyectual.

Tabla 2: Comparativa entre metodologías tradicionales y BIM en diseño interior.³¹ Fuente: Autor(es)

Característica	Metodología Tradicional	BIM
• Representación espacial	2D (plantas, secciones)	3D + datos paramétricos
• Coordinación entre disciplinas	Manual, propensa a errores	Automática y sincronizada
• Visualización del diseño	Interpretación técnica	Realismo visual y RV
• Detección de conflictos	Durante obra o montaje	En fase de diseño (clash detection)
• Tiempo de documentación	Lento, por etapas	Ágil, integrado al modelo
• Comunicación con cliente	Planos estáticos	Recorridos virtuales

Para entender el cambio que representa BIM en el diseño interior, es importante contrastarlo con los métodos tradicionales. Esta comparación permite visualizar los beneficios prácticos de trabajar con modelos inteligentes frente a planos planos en 2D.

31. La Tabla 2 compara las metodologías tradicionales con el enfoque BIM en el diseño interior. Mientras los métodos convencionales se basan en planos 2D y procesos manuales, BIM integra modelos 3D con datos paramétricos que permiten coordinación automática, detección temprana de conflictos y comunicación más visual mediante recorridos virtuales, optimizando así la gestión y eficiencia del proyecto.

4.2 Familias, componentes y objetos utilizados para la implementación de modelado en BIM

La ejecución de proyectos en BIM, esta apoyado por familias, componente y/u objetos que ayudan a complementar un proyecto en específico.

Sin embargo es necesario conocer los tipos que existen, cuales son sus propiedades y sus diferencias, pero la pregunta es:

¿Qué es una Familia en Revit y Para Qué Sirve?

Para entender qué es una familia en Revit, debemos comenzar por aclarar que se trata de agrupaciones de objetos, ya sea en 2D o 3D, que contienen información paramétrica. En términos simples, una familia es un conjunto de elementos que comparten características similares y que se representan dentro de un proyecto. Esta agrupación puede incluir desde puertas y ventanas hasta elementos de mobiliario o componentes estructurales como muros y pilares.

Lo importante de una familia es que no solo se limita a un modelado tridimensional o bidimensional, sino que también contiene información sobre los parámetros que definen su comportamiento. Esto significa que puedes modificar aspectos como dimensiones, materiales o funciones, sin necesidad de crear un objeto desde cero.

La clave está en saber dónde se encuentran las familias dentro de nuestro modelo. Estas familias se dividen en distintos tipos según su función, algo que se explica a continuación.³²

32. Las familias, componentes y objetos en BIM son elementos esenciales para la creación y gestión de modelos paramétricos. En Revit, una familia agrupa objetos con características y comportamientos similares, permitiendo modificar dimensiones, materiales y funciones sin generar nuevos elementos. Su correcta utilización optimiza el modelado y la eficiencia del proyecto arquitectónico.

Tipos de Familias en Revit: Una Explicación Detallada

Uno de los aspectos más importantes de las familias en Revit es entender sus clasificaciones. Existen tres tipos principales de familias: familias de sistema, familias cargables y familias modeladas in situ.

Cada una de ellas tiene una función específica dentro del flujo de trabajo en Revit

Familias de Sistema³³

Las familias de sistema son aquellas que vienen incorporadas directamente en el archivo de proyecto. No se pueden eliminar, ya que forman parte integral de la estructura del programa. Ejemplos de familias de sistema incluyen:

- Muros
- Techos
- suelos
- escaleras
- conductos y tuberías.

A pesar de ser muy útiles para un proyecto, las familias tienen un nivel de parametrización predeterminado, que no es sencillo de modificar, estos ya están fijados desde el inicio lo cual limita su personalización en algunas ocasiones

Características de las Familias de Sistema.

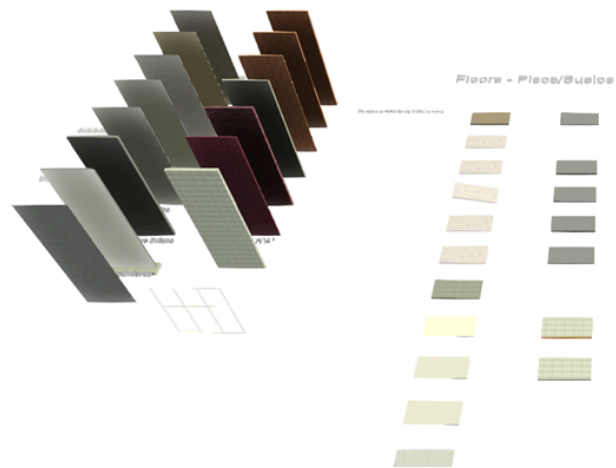
- **Predefinidas:** Las familias de sistema en Revit son predefinidas y no pueden cargarse desde archivos externos. Se almacenan en plantillas y proyectos, asegurando su disponibilidad en cualquier proyecto.

33. Las familias de sistema en Revit son elementos predefinidos que forman parte del archivo de proyecto y no pueden eliminarse. Incluyen componentes como muros, techos o suelos, y poseen un nivel de parametrización limitado. Su función es esencial dentro del flujo de trabajo BIM, ya que garantizan coherencia estructural y disponibilidad inmediata para su uso en cualquier modelo arquitectónico.

- **No Modificables:** No se pueden eliminar, pero se pueden duplicar y modificar los tipos que contienen para crear tipos personalizados. Es necesario mantener al menos un tipo por familia para que funcione correctamente.
- **Parámetros de Sistema:** Estas familias incluyen parámetros que afectan al entorno del proyecto, como niveles, rejillas y planos de dibujo. Esto permite que los elementos se comporten de manera específica dentro del modelo.

Figura 3. Vista de Sistemas de Familias de Muros.

Fuente: Recurso Digital, <https://freeshopbim.com/wp-content/uploads/2024/05/fs1a.png>



34. Las familias modeladas in situ en Revit permiten crear elementos únicos directamente dentro del proyecto, adaptándose a necesidades específicas que no se repetirán en otros modelos. A diferencia de las familias de sistema, ofrecen una mayor flexibilidad para personalizar formas, materiales y dimensiones, siendo especialmente útiles en el diseño arquitectónico detallado y en componentes personalizados.

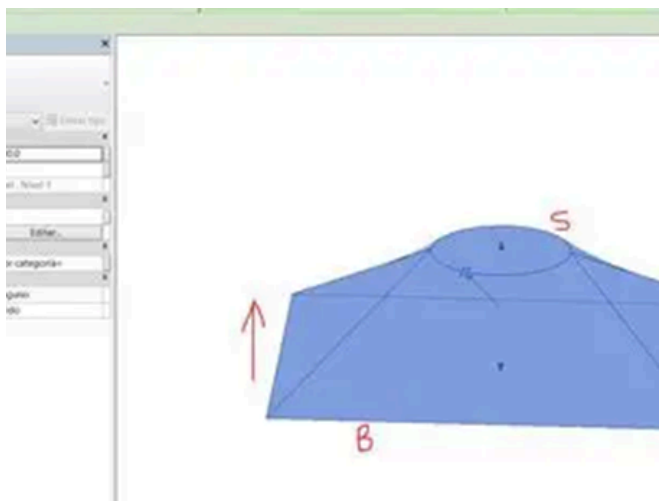
Familias Modeladas In Situ³⁴

Las familias modeladas in situ se crean directamente en el proyecto para elementos únicos que no se usarán en otros. Son útiles, por ejemplo, para elementos decorativos personalizados en fachadas.

Aunque estas familias ofrecen una gran libertad de creación, no recomiendo abusar de ellas, ya que pueden hacer que el proyecto se vuelva pesado y difícil de manejar. Son ideales solo para elementos únicos y cuando no tienes pensado reutilizarlos en otros proyectos.

Figura 4. Ejemplo de Modelado In Situ.³⁵

Fuente: Recurso Digital, <https://bit.ly/43iDDfK>



Las familias en Revit son esenciales para cualquier proyecto de modelado BIM. Desde las familias de sistema hasta las cargables y modeladas in situ, todas juegan un papel importante en la eficiencia del proyecto.

A través de la correcta creación y parametrización, no solo se mejora la precisión del modelado, sino además se ahorra tiempo.

En resumen, dominar las familias en Revit es clave para trabajar de manera eficiente y aprovechar todo el potencial que esta herramienta tiene para ofrecer.³⁶

35. El uso adecuado de las familias en Revit es fundamental para optimizar la precisión y eficiencia del modelado BIM. Aunque las familias in situ ofrecen gran libertad de diseño, deben emplearse con moderación para evitar sobrecargar el proyecto. La correcta parametrización y gestión de todos los tipos de familias permite aprovechar plenamente las capacidades del software y mejorar la productividad en el desarrollo arquitectónico.

36. Guía de Familias para Revit BIM.

4.3 Plataformas digitales de recursos para interiores en BIM

El desarrollo del modelado BIM se apoya en una amplia gama de plataformas y catálogos digitales que ofrecen mobiliario, materiales y componentes descargables; así también la oportunidad de contactar con los diversos fabricantes que existen actualmente, en formatos compatibles con distintos programas de diseño. Entre los más relevantes se encuentran:

- **Minotti y Knoll:** marcas internacionales que ofrecen mobiliario de diseño premium adaptable a modelos BIM.

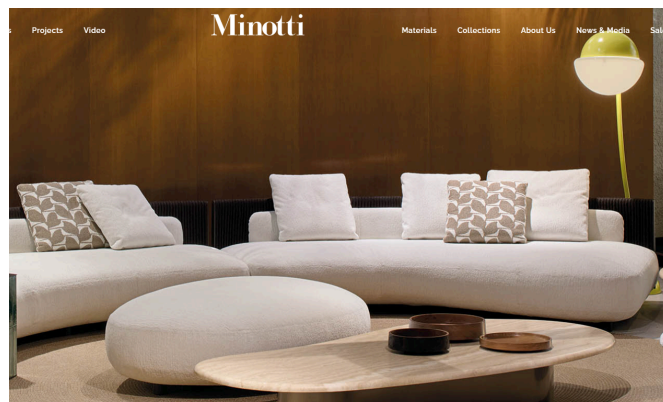


Figura 5. Catálogo de Minotti

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web Inicial, <https://bit.ly/4qNix3h>

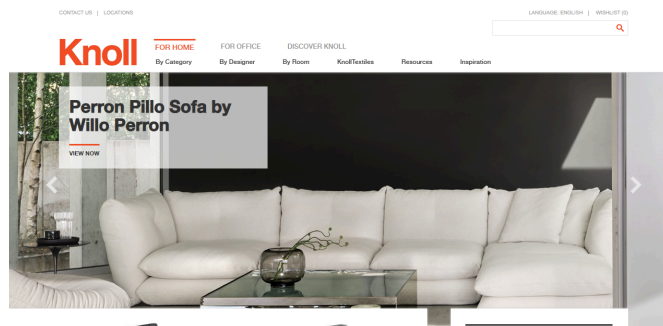


Figura 6. Catálogo de Knoll

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web Inicial, <https://bit.ly/4hLvEOe>

- **Creative Smart Furniture:** Empresa salvadoreña especializada en mobiliario corporativo y residencial.³⁷

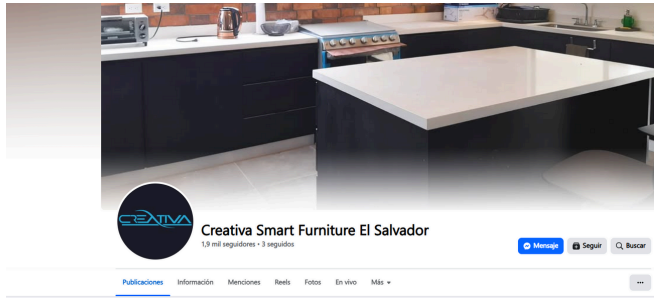


Figura 7. Pagina Oficial de Creative Smart Furniture.

Fuente:Recurso Digital, Pagina Web del Fabricante, <https://bit.ly/3JQTknO>

- **IKEA:** Catálogo global de mobiliario modular con recursos BIM descargables.



Figura 8. Pagina Oficial de Creative Smart Furniture.

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web, <https://bit.ly/4nKFKAm>

- **Rattan Home Furniture:** Empresa salvadoreña dedicada a mobiliario de ratán sintético para interiores y exteriores.³⁸

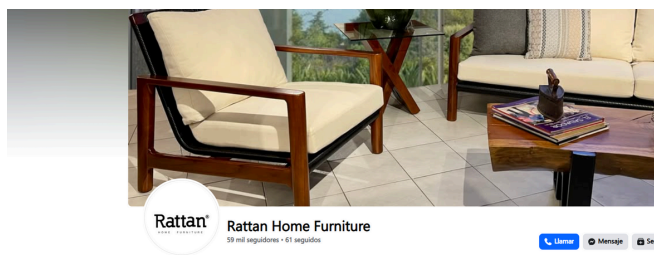


Figura 9. Rattan Home.

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web, <https://bit.ly/3WNYyng>

37. Información de Contacto y trabajos realizados solo por medios sociales.

38. Fabricante de mobiliarios con un extenso catalogo, contactos solo por medios sociales.

- **ALVIC:** Fabricante español de paneles decorativos de alta calidad para mobiliario interior.



Figura 10. ALVIC fabricantes.

Fuente: Recurso Web, Sitio Web, <https://bit.ly/440EL7Y>

- **Catálogo Arquitectura, Familias Revit Gratis y BIMObject:** plataformas web que centralizan objetos BIM descargables, facilitando la planificación de proyectos.



Figura 11. Catalogo de Familias Arquitectura.

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web, <https://bit.ly/4oNYfFz>

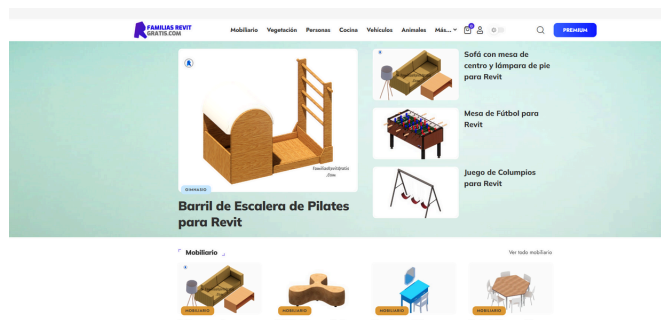


Figura 12. Familias Revit Gratis

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web, <https://bit.ly/4p4thbT>

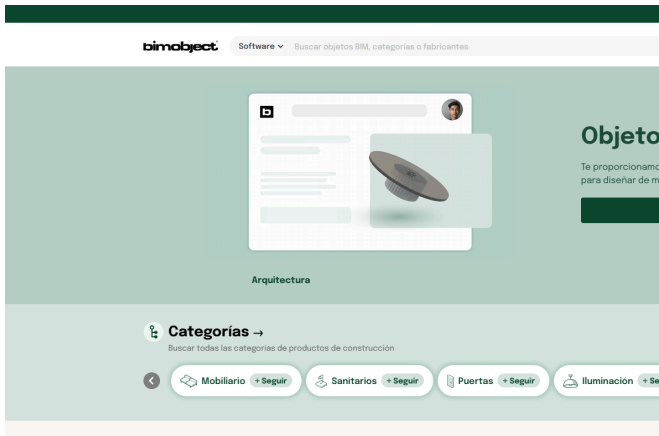


Figura 13. BimObject.

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web, <https://acortar.link/DqB3MS>

- **Steelcase, Haworth y Actiu:** líderes en mobiliario corporativo con catálogos digitales para planificación interior.



Figura 14. Familias SteelCase

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web, <https://acortar.link/6hR3fr>

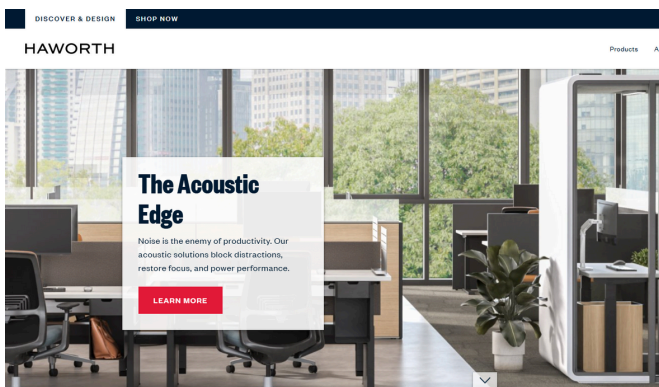


Figura 15. Haworth

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web, <https://acortar.link/Q9SLHv>



Figura 16. Sitio Web de Actiu Luminarias.

Fuente: Recurso Digital, Sitio Web, <https://acortar.link/SawQwe>

En El Salvador, la metodología Building Information Modeling (BIM) se apoya en ferreterías locales que conectan el diseño digital con materiales disponibles en el mercado. Los principales recursos incluyen:³⁹

- **Ferretería Freund:** Ofrece un catálogo digital para cotizaciones y verificación de existencias, integrando datos en modelos BIM para reducir inconsistencias en la ejecución de proyectos.
- **EPA:** Proporciona plataformas digitales para explorar productos de construcción y ferretería, mejorando la transparencia y gestión de recursos en la planificación mediante el uso de BIM.
- **Vidri:** Ofrece un catálogo digital de equipos y materiales, permitiendo ver disponibilidad y solicitar cotizaciones, lo que optimiza los tiempos de respuesta en proyectos de modelado BIM.
- **Lemus:** Vincula modelos de diseño con materiales locales, fortaleciendo la coherencia entre el diseño y la ejecución, y contribuyendo a una mayor precisión constructiva en el contexto del BIM.

39. Los catálogos digitales de materiales locales integran el entorno BIM con los recursos reales del mercado. Plataformas como Ferretería Freund, EPA, Vidri y Lemus facilitan la cotización y verificación de disponibilidad de materiales, fortaleciendo la conexión entre el diseño virtual y la ejecución práctica del proyecto arquitectónico.

V. CONCLUSIÓN

La implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en el diseño de interiores constituye un avance significativo hacia la modernización y optimización de los procesos arquitectónicos. A través del análisis teórico, la revisión de casos internacionales y la comparación con métodos tradicionales, se comprobó que BIM no solo mejora la representación gráfica de los espacios, sino que transforma de manera integral la forma de concebir, planificar y ejecutar proyectos de diseño interior.

Los resultados obtenidos demuestran que la metodología BIM permite una optimización eficiente del espacio, al integrar información técnica, estética y funcional en un solo modelo tridimensional. Gracias a ello, los diseñadores y arquitectos pueden anticipar errores, reducir costos, evaluar alternativas de distribución, y generar soluciones personalizadas que se ajustan mejor a las necesidades del usuario final. Esta capacidad de simulación y control convierte a BIM en una herramienta estratégica para alcanzar una mayor precisión en la planificación espacial y una gestión integral de los recursos materiales y temporales del proyecto.

Asimismo, se determinó que la implementación de BIM favorece la coordinación interdisciplinaria, promoviendo la colaboración entre los distintos profesionales involucrados —arquitectos, ingenieros, diseñadores y constructores—, lo cual garantiza un flujo de trabajo más eficiente y coherente.

VI. REFERENCIAS

- Akbari, S., et al. (2024). BIM-based green building evaluation and optimization: a case study. *Journal of Cleaner Production*, 320, artículo 128824. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128824>
- Cao, Y., Huang, L., Aziz, N. M., & Kamaruzzaman, S. N. (2022). Building Information Modelling (BIM) Capabilities in the Design and Planning of Rural Settlements in China: A Systematic Review. *Land*, 11(10), 1861. <https://doi.org/10.3390/land11101861>
- Zhao, J. (2024). Interior Art Design Optimization Based on Computer BIM. *CAD Journal*, vol. 21 (S2), 84-98. https://cad-journal.net/files/vol_21/CAD_21%28S2%29_2024_84-98.pdf
- Zhu, N. K. (2018). Using BIM Technology to Optimize the Traditional Interior Design Work Mode. En *Proceedings of ICEMEE 2018 (E3S Conferences)*. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2018/13/e3sconf_icemee2018_03026.pdf
- Cao, Y., Huang, L., Aziz, N. M., & Kamaruzzaman, S. N. (2022). Building Information Modelling (BIM) Capabilities in the Design and Planning of Rural Settlements in China: A Systematic Review. *Land*, 11(10), 1861. <https://doi.org/10.3390/land11101861>
- Ching, F. D. K. (2014). *Interior Design Illustrated* (4th ed.). Wiley.

- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors* (2nd ed.). Wiley.
- Hong, Y., Liu, L., & Zhang, X. (2023). Analysis of the Application of BIM Technology in the Combination of Interior Design and Smart Home. *Journal of Building Engineering*, 73, 106–118. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.107051>.
- Huang, Y., Wang, X., & Zhou, M. (2024). Interior Space Design and Modelling Methods for Smart Homes: Integrating BIM and VR Technologies. *Buildings*, 14(16), 2940. <https://doi.org/10.3390/buildings14162940>
- Ma, Q., Chen, Z., & Li, Y. (2025). Generative Design Optimization of Interior Spaces Based on BIM Data. *Automation in Construction*, 165, 105622. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.105622>
- Ni, Y., Pan, X., & Lin, C. (2024). Linking Design Behaviour to Quality in BIM-Integrated Workflows. *Automation in Construction*, 155, 105334. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105334>
- Succar, B. (2009). Building Information Modelling Framework: A Research and Delivery Foundation for Industry Stakeholders. *Automation in Construction*, 18(3), 357–375. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003>

- Zhang, J., Wang, Y., & Chen, X. (2023). BIM-Based Architectural Analysis and Optimization. *Frontiers of Architectural Research*, 12(3), 421–436. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2023.01.004>
- Zhao, J. (2024). Interior Art Design Optimization Based on Computer BIM. *Computer-Aided Design and Applications*, 21(S2), 84–98. <https://doi.org/10.14733/cadaps.2024.S2.84-98>
- Zhu, N. K. (2018). Using BIM Technology to Optimize the Traditional Interior Design Work Mode. *E3S Web of Conferences*, 03026. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20181303026>