

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales en el diseño
arquitectónico: selección de oficinas en Chiclayo**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

AUTOR

Jose Andree Diaz Alarcon

ASESOR

Arturo Valdivia Loro

<https://orcid.org/0000-0002-0676-0102>

Chiclayo, 2025

**Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales en el diseño
arquitectónico: selección de oficinas en Chiclayo**

PRESENTADA POR
Jose Andree Diaz Alarcon

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ARQUITECTO

APROBADA POR

Oscar Victor Martin Vargas Chozo
PRESIDENTE

Justiniano Irigoien Delgado
SECRETARIO

Arturo Valdivia Loro
VOCAL

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres, quienes han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida. Gracias por su amor, su paciencia infinita y sus sacrificios silenciosos que me permitieron llegar hasta aquí. Sus enseñanzas, su ejemplo de esfuerzo y sus palabras de aliento han sido el motor que me impulsó a superar cada obstáculo. Este logro no sería posible sin todo lo que han sembrado en mí. A Nataly, mi novia y compañera de vida, dedico también este trabajo. Gracias por acompañarme en cada paso de este proceso, por tu comprensión en los momentos difíciles, por tu apoyo constante y por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba. Tu amor, tu paciencia y tu presencia han sido un sostén fundamental en este recorrido. Cada logro obtenido lleva también parte de tu esfuerzo y de tu fe en lo que soy capaz de alcanzar. A ustedes, con todo mi cariño y gratitud, les dedico este importante capítulo de mi vida.

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento, en primer lugar, a Dios, por darme la fuerza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa tan importante en mi vida. A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser mi ejemplo de esfuerzo y dedicación. Gracias por creer siempre en mí y motivarme a alcanzar cada uno de mis sueños. Y a Nataly Vega, mi novia, por su compañía, comprensión y aliento en cada momento del camino. Su paciencia, cariño y fe en mí fueron fundamentales para lograr este objetivo. A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales en el diseño arquitectónico: Selección de oficinas en Chiclayo

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	5%	2%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
4	"La enseñanza del taller en las escuelas de arquitectura en Chile a la luz de los cambios surgidos por la incorporación de las tecnologías de información y comunicación", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2020 Publicación	<1%
5	Submitted to Trabajo del estudiante	<1%
6	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
7	www.colibri.udelar.edu.uy Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	11
Materiales y métodos	18
Resultados y discusión	20
Conclusiones	47
Recomendaciones	49
Referencias	51
Anexos	60

Resumen

Este estudio se realizó con el fin de analizar y comparar el uso de las diferentes herramientas digitales en las fases de desarrollo de un proyecto arquitectónico, en una selección de oficinas de arquitectura de Chiclayo, con el objetivo de identificar sus ventajas, desventajas y eficacia en contextos locales. En los últimos tiempos, la disciplina arquitectónica ha experimentado un cambio impulsado por la integración de tecnologías digitales como plataformas BIM, las cuales han permitido mejorar la precisión, la eficiencia y la colaboración interdisciplinaria. Sin embargo, en ciudades intermedias como Chiclayo, factores como la desigualdad tecnológica, el costo de implementación y la limitada capacitación representan retos relevantes. Bajo un enfoque de investigación mixto, descriptivo y aplicado, este estudio se basó en entrevistas semiestructuradas y encuestas realizadas a cinco oficinas de arquitectura locales. Se abordaron tres dimensiones: las herramientas digitales utilizadas, sus ventajas y desventajas, y como se integra en la representación arquitectónica. Los resultados permitieron identificar las herramientas más eficaces según su impacto en la precisión y eficiencia del diseño arquitectónico, destacando a las plataformas BIM por su utilidad, aunque también evidenciaron barreras como los altos costos y la complejidad en su implementación. Finalmente, se proponen recomendaciones para optimizar el uso de estas tecnologías en el contexto regional y fomentar futuras investigaciones que fortalezcan la práctica profesional mediante la integración efectiva de herramientas digitales.

Palabras clave: Proceso de diseño, diseño arquitectónico, herramientas digitales, BIM, software de arquitectura, oficinas de arquitectura.

Abstract

This study was conducted with the aim of analyzing and comparing the use of different digital tools during the development phases of an architectural project in a selection of architecture firms in Chiclayo, with the objective of identifying their advantages, disadvantages, and effectiveness within local contexts. In recent times, the architectural discipline has undergone a shift driven by the integration of digital technologies such as BIM platforms, which have enhanced precision, efficiency, and interdisciplinary collaboration. However, in mid-sized cities like Chiclayo, factors such as technological inequality, high implementation costs, and limited training pose significant challenges. Using a mixed-methods, descriptive, and applied research approach, this study was based on semi-structured interviews and surveys conducted with five local architecture firms. Three dimensions were addressed: the digital tools used, their advantages and disadvantages, and how they are integrated into architectural representation. The results made it possible to identify the most effective tools based on their impact on the precision and efficiency of architectural design, highlighting BIM platforms for their usefulness, although barriers such as high costs and implementation complexity were also evident. Finally, recommendations are proposed to optimize the use of these technologies within the regional context and to encourage future research that strengthens professional practice through the effective integration of digital tools.

Keywords: Design process, architectural design, digital tools, BIM, architectural software, architecture offices.

Introducción

Lo que en arquitectura se conoce como el “proceso de diseño arquitectónico” ha variado notoriamente en las últimas décadas, impulsado por el desarrollo de herramientas digitales que cambian la manera en que se realizaban los proyectos. Antes de que se incorporaran estas tecnologías, el procedimiento de diseño en arquitectura se basaba mayormente en métodos manuales. Los arquitectos trabajaban con planos dibujados a mano, utilizando materiales como reglas, compases y escuadras para así poder plasmar sus ideas. Por ello, para las correcciones y ajustes se necesitaba rehacer planos enteros, lo que representaba un proceso completamente laborioso y propenso a errores (Ching, 2015). Del mismo modo, la comunicación con los equipos de construcción y los clientes se limitaba a representaciones planas, bidimensionales, dificultando la visualización integral del proyecto e incrementando el riesgo de interpretaciones erradas (Cross, 2007). Esta forma tradicional, aunque creativa, no resultaba eficiente y presentaba barreras para afrontar proyectos más complejos que requerían precisión.

Con el tiempo, la evolución tecnológica permitió la introducción de herramientas digitales que cambiaron completamente estas dinámicas. En la década de los 80 y 90, los programas como el AutoCAD comenzaron a reemplazar los planos realizados a mano, lo que les permitía a los arquitectos poder crear diseños precisos y, además, realizar las modificaciones con facilidad (Eastman et al., 2018). Posteriormente, con la aparición de herramientas como las de modelado de información de construcción, más conocidas como BIM, y softwares avanzados como los de Autodesk, el diseño arquitectónico alcanzó un nuevo nivel de innovación. Estas herramientas no solo permitieron trabajar representaciones tridimensionales, sino que también integraron datos estructurales y de materiales en un mismo proyecto, mejorando la colaboración entre arquitectos, ingenieros y constructores (Smith, 2018). Nuevos estudios destacaron que al implementar herramientas BIM se redujeron significativamente los errores constructivos en proyectos complejos, mejorando, también, la coordinación entre los equipos de trabajo (Johnson, 2019; García & López, 2021).

Consecuentemente, a nivel global, estas tecnologías demuestran su idoneidad para poder mejorar la eficacia en los procesos de diseño, al mismo tiempo que fomentan la creatividad al permitir la exploración de formas y conceptos complejos. Según Kolarevic (2003), la integración de herramientas digitales como el modelado de información de construcción (BIM) o el diseño asistido por computadora (CAD) ha revolucionado la práctica arquitectónica al

facilitar la simulación precisa de condiciones espaciales y la optimización de recursos. Sin embargo, su impacto varía notablemente dependiendo del contexto económico y tecnológico de cada región.

En el contexto internacional, las herramientas digitales han redefinido la manera en que se conceptualizan, desarrollan y ejecutan proyectos arquitectónicos. Ya que han optimizado significativamente los tiempos de ejecución, también han reducido errores constructivos y han mejorado la colaboración interdisciplinaria en proyectos de gran escala (Smith, 2018; Johnson, 2019). Estas herramientas han demostrado ser fundamentales para abordar proyectos cada vez más complejos, integrando aspectos de sostenibilidad, eficiencia y precisión en todas las etapas de este proceso. Por ejemplo, ciudades como Tokio y Nueva York han logrado integrar estas tecnologías en sus prácticas arquitectónicas con gran éxito, demostrando ventajas significativas en la colaboración interdisciplinaria y la ejecución de proyectos complejos (Oxman, 2010).

En el ámbito nacional, el Perú también ha presenciado el efecto transformador de dichas herramientas en la arquitectura, especialmente en el contexto limeño, con aplicaciones como AutoCAD, Revit y SketchUp, las cuales se han convertido en elementos indispensables para los profesionales. Por ejemplo, proyectos notables como el Centro de Convenciones de Lima reflejan cómo el uso de estas herramientas mejora la planificación urbana y también la eficiencia energética (García, 2020). Si embargo, en ciudades intermedias como Chiclayo en Lambayeque, el acceso a estas nuevas herramientas enfrenta obstáculos significativos, tales como restricciones económicas, falta de capacitación especializada y desigualdad en el acceso a una mejorada infraestructura tecnológica. Aunque algunas oficinas ya han integrado estas herramientas, aún queda un porcentaje de ellas que todavía dependen de soluciones básicas, lo que crea brechas en la calidad y efectividad del diseño arquitectónico.

En la ciudad de Chiclayo, es necesario poder determinar cuáles son las herramientas digitales con mayor eficacia para el diseño arquitectónico y cómo estas pueden optimizar los procesos de presentación. La carencia de estudios en esta región recalca la importancia de realizar una investigación que analice tanto las ventajas como las desventajas de la implementación de estas tecnologías. De la misma manera, autores como Eastman et al. (2018) han señalado que el uso de tecnologías digitales requiere no solo considerar su impacto técnico, sino también las condiciones socioeconómicas que influyen en su implementación. Además, Huamán (2020) enfatiza que la falta de recursos y la limitada capacitación son barreras que deben superarse con

el objetivo de sacar el mayor provecho a las soluciones tecnológicas aplicadas en sus espacios de trabajo.

Por todo ello, esta investigación busca comparar y estudiar las herramientas más utilizadas en la ciudad, con la finalidad de identificar las ventajas más importantes, así como las desventajas. Este análisis resulta crucial, ya que la implementación de estas tecnologías puede representar una oportunidad para evolucionar en aspectos relacionados a la precisión, eficiencia y competitividad en las oficinas de arquitectura locales, mientras que, al mismo tiempo, pone de manifiesto los desafíos inherentes a su uso. A nivel teórico, este estudio permitirá analizar cómo la adopción de estas tecnologías afecta tanto la eficiencia como la creatividad, equilibrando las prácticas tradicionales con las digitales. Desde una perspectiva práctica, se pretende ofrecer recomendaciones específicas para los estudios de arquitectura locales, con el objetivo de optimizar el empleo de estas tecnologías digitales y mejorar el carácter de los proyectos. Por otro lado, el estudio desarrollará un marco metodológico que va a permitir evaluar la influencia de estas tecnologías en la práctica arquitectónica, lo que también beneficiará investigaciones futuras en contextos similares. Finalmente, desde una dimensión social, esta investigación analizará cómo las herramientas digitales están transformando las dinámicas laborales y las relaciones entre arquitectos, clientes y otros actores del diseño, contribuyendo a la creación de espacios más innovadores.

Este estudio parte del siguiente cuestionamiento: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo? A partir de esta interrogante, se busca explorar tanto los beneficios como las limitaciones que estas herramientas representan para los profesionales de la región. Se parte de la hipótesis de que, al comparar el empleo de las dichas tecnologías digitales en estudios arquitectónicos de Chiclayo, se identificarán como más eficaces aquellas que maximizan la eficiencia y precisión, al tiempo que minimizan las desventajas relacionadas con costos adicionales y dificultades de implementación. Esta comparación permitirá a las oficinas optimizar su selección de herramientas digitales en función de los beneficios que ofrecen dentro del contexto local, proporcionando así una ventaja competitiva y una mejora en la calidad del diseño arquitectónico.

En relación con lo anterior, el propósito central de este trabajo es establecer una comparativa del uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia

del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura. Para alcanzar este propósito, se propusieron tres objetivos específicos. Primeramente, identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos. En segundo lugar, definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos. Por último, analizar la aplicación de las herramientas digitales, en el proceso de diseño arquitectónico, en una selección de oficinas de arquitectura de Chiclayo con el fin de determinar su utilidad.

La literatura respalda la importancia de este tipo de estudios, como lo evidencian investigaciones previas que han analizado las mismas variables en otros contextos. Por ejemplo, Smith (2018) y Johnson (2019) destacan los impactos positivos de herramientas como Revit y ArchiCAD (versión 2023 en adelante) en la colaboración y precisión en proyectos internacionales, mientras que García (2020) y Huamán (2020) abordan las barreras y oportunidades asociadas con la adopción de estas tecnologías en Perú. Este fundamento teórico orientará la investigación sobre las plataformas digitales en Chiclayo, permitiendo identificar tendencias, oportunidades y desafíos específicos para la región.

Finalmente, los resultados de esta investigación permitieron identificar las herramientas digitales más eficaces para el diseño arquitectónico en una selección de oficinas de Chiclayo, analizando sus ventajas y desventajas. Por ejemplo, herramientas como las de la metodología BIM son destacadas por su capacidad para mejorar distintos aspectos del diseño, mientras que sus desventajas, como los costos elevados y la necesidad de equipos avanzados, son aspectos clave a considerar. Estos hallazgos no solo contribuirán al desarrollo del sector arquitectónico local, sino que también ofrecerán una base sólida para aplicar mejores prácticas y fomentar investigaciones futuras que sigan explorando el rol de la tecnología en la redefinición de los procesos arquitectónicos.

Revisión de literatura

Antecedentes

Los antecedentes de la investigación establecieron una base fundamental para la comprensión del contexto y la relevancia de este estudio. Primeramente, en el estudio de Cruz,

López y Hernández (2020) se destaca que estas tecnologías no solo han permitido mejorar la precisión en la representación gráfica, sino que también han ampliado las posibilidades creativas mediante la integración de herramientas avanzadas, como los programas de modelado tridimensional y la visualización en tiempo real. De manera complementaria, López y Torres (2019) subrayaron que estas herramientas fortalecen la comunicación entre arquitectos, clientes y consultores al ofrecer representaciones claras y detalladas, promoviendo un entendimiento más efectivo de los proyectos. Ambos estudios reconocen que los beneficios están relacionados con el nivel manejo de dichas herramientas, lo que requiere una capacitación constante en estas tecnologías.

En relación a la implementación de herramientas específicas como las BIM, Martínez y Silva (2021) subrayan su capacidad para revolucionar la manera en la que se ejecutan los proyectos arquitectónicos. Este tipo de programas permiten integrar, en un modelo tridimensional, aspectos en el contexto de los proyectos arquitectónicos, estructurales y constructivos, lo que facilita un flujo de trabajo más coordinado y eficiente. Además, estas herramientas no solo mejoran la precisión en la planificación, sino que también reducen los errores y las inconsistencias durante la ejecución de los proyectos. Por ejemplo, la detección de conflictos entre sistemas constructivos antes de la etapa de construcción permite evitar costosos ajustes en obra. En este sentido, los programas fomentan la toma de decisiones informadas al proporcionar simulaciones precisas de costos y tiempos, optimizando así los recursos disponibles.

Por su parte, Rodríguez y Torres (2019), abordan el debate sobre cómo influyen las herramientas digitales en la creatividad y advierten sobre el riesgo de que la estandarización digital limite la originalidad en los proyectos arquitectónicos. Según los autores, aunque las herramientas digitales han ampliado las posibilidades de diseño al permitir la creación de formas complejas y explorar geometrías avanzadas, también pueden llevar a una dependencia excesiva de los parámetros preestablecidos por los programas. Por ejemplo, algunos arquitectos podrían limitarse a utilizar plantillas y bibliotecas prediseñadas, lo que podría reducir la singularidad de sus propuestas. Estos autores, finalmente sostienen que es fundamental que los profesionales mantengan una actitud crítica y creativa frente a estas herramientas, utilizándolas como un medio para potenciar su visión arquitectónica, en lugar de permitir que estas definan sus diseños.

Del mismo modo, Rivera y Jiménez (2020) examinan cómo los instrumentos digitales han revolucionado la comunicación visual en la arquitectura, especialmente en la elaboración de planos y documentos técnicos. Los autores explican que tecnologías como la realidad virtual han permitido que los proyectos arquitectónicos sean más accesibles y comprensibles para los clientes y los equipos de trabajo. Por ejemplo, un cliente puede recorrer virtualmente un edificio antes de que este sea construido, lo que facilita la identificación de ajustes necesarios y asegura que el diseño final responda a sus expectativas. Además, los arquitectos pueden utilizar estas herramientas para transmitir conceptos técnicos con precisión y sencillez, reduciendo errores y mejorando la coordinación entre los diferentes participantes del proyecto. Esta transformación en la comunicación visual ha sido clave para mejorar la colaboración en proyectos arquitectónicos de gran escala.

Además, Sánchez y Morales (2021) analizan de qué manera impacta el aspecto económico de las herramientas digitales, especialmente en la reducción de costos en los proyectos arquitectónicos. Los autores destacan que al implementar herramientas digitales como las BIM se permite un control más preciso de los presupuestos, al ofrecer simulaciones detalladas de costos y materiales. Por ejemplo, el uso de modelos digitales para prever el consumo de recursos y detectar posibles ineficiencias permite reducir significativamente el desperdicio durante la construcción. Asimismo, Sánchez y Morales argumentan que estas herramientas son esenciales para garantizar que se cumplan los plazos establecidos, lo que se traduce en una considerable satisfacción del cliente y en una mejora de la reputación de las oficinas que las emplean.

Por otro lado, el análisis de López y Torres (2019) se centra en los retos que enfrentan las oficinas al intentar adoptar herramientas digitales nuevas. Los autores destacan que, aunque estas tecnologías ofrecen ventajas significativas, su implementación puede ser complicada debido a restricciones presupuestarias y limitaciones en el acceso a personal capacitado. Por ejemplo, adquirir licencias para software como BIM o programas de visualización 3D puede representar un costo considerable para oficinas con recursos limitados. A esto se suma la necesidad de invertir en la formación de arquitectos y técnicos para que dominen estas herramientas, lo que a menudo requiere tiempo y recursos que probablemente no siempre estén disponibles. Esta brecha tecnológica, según los autores, pone en desventaja a estas oficinas frente a las más consolidadas, afectando su capacidad para competir en un mercado cada vez más digitalizado y exigente.

De la misma manera, Fernández (2020) analiza los desafíos específicos asociados con la implementación de herramientas digitales como BIM en oficinas tradicionales. Este autor señala que uno de los mayores obstáculos a los que se enfrenta es el rechazo al cambio por parte de profesionales que han trabajado durante años con métodos convencionales, como el dibujo técnico a mano o el uso de programas de diseño 2D. También explica que esta resistencia no solo está relacionada con una preferencia por lo conocido, sino también con el temor a enfrentar cambios al adoptar herramientas más avanzadas. Además, el costo de implementación, que incluyen tanto la compra del software como la actualización de hardware, representan un desafío significativo, especialmente para oficinas pequeñas o medianas. No obstante, el autor concluye en que, una vez superados estos obstáculos, los beneficios justifican plenamente la inversión inicial.

Finalmente, García (2020) en su estudio analizó el impacto de las herramientas digitales en oficinas de arquitectura de Lima, concluyendo que tecnologías como BIM y SketchUp no solo aumentaron la precisión y eficiencia del diseño, sino que también permitieron optimizar la coordinación interdisciplinaria, un aspecto fundamental en proyectos colaborativos. De manera similar, Huamán (2020) exploró las capacidades y limitaciones de estas herramientas en ciudades intermedias del Perú, identificando que, si bien las oficinas de arquitectura valoraron su capacidad para reducir errores y acelerar procesos, enfrentaron barreras significativas en términos de costos de implementación y capacitación técnica.

Estos antecedentes muestran cómo las herramientas digitales han transformado la práctica arquitectónica, ofreciendo beneficios que van desde la eficiencia operativa hasta la mejora de la comunicación, pero también planteando desafíos en términos de adopción, capacitación y en cierta medida de la creatividad. Todo esto será clave para analizar cómo se manifiestan estas ventajas y desventajas en oficinas de Chiclayo.

Bases teóricas

En la presente tesis, se utilizarán varios términos clave que son necesarios para el entendimiento y análisis del empleo de estas nuevas tecnologías en el diseño arquitectónico. Por ello, es fundamental definir a través de las bases teóricas los diferentes conceptos que se proponen en esta investigación.

El diseño arquitectónico es un proceso integral y multifacético que tiene como objetivo la creación de espacios funcionales, estéticamente agradables y que pueda responder a las necesidades y deseos de los usuarios. Este proceso implica una serie de decisiones que abarcan aspectos técnicos, estéticos y funcionales, todos orientados a crear un ambiente construido que mejore la calidad de vida de las personas. Según Ching (2007), el diseño arquitectónico no solo involucra la creación de formas y estructuras, sino también la interacción entre el edificio y su entorno, así como su capacidad para proporcionar comodidad, seguridad y bienestar a quienes lo habitan. A lo largo de la historia, el diseño arquitectónico ha evolucionado a medida que las técnicas y tecnologías han avanzado, pasando de métodos manuales a digitales, lo que ha transformado significativamente las herramientas y las prácticas involucradas.

El diseño manual es la metodología tradicional en la que los arquitectos conceptualizan y desarrollan sus proyectos utilizando herramientas físicas como lápiz, regla, compás y papel. Este proceso se caracteriza por la libertad creativa, donde los diseñadores tienen la capacidad de plasmar sus ideas de manera directa, sin las restricciones de un software. Según Ching (2007), el diseño manual permite una conexión más intuitiva entre el arquitecto y su obra, ya que el proceso de creación está íntimamente ligado al gesto y la habilidad manual del diseñador. Aunque este enfoque fomenta la creatividad y la experimentación, también presenta limitaciones, como la dificultad para corregir errores rápidamente o la imposibilidad de visualizar el proyecto en tres dimensiones de forma precisa. Sin embargo, muchos diseñadores aún mantienen este enfoque como una forma de exploración creativa antes de pasar a la digitalización del proyecto.

Por otro lado, el diseño computarizado se refiere al uso de herramientas digitales, principalmente software de diseño asistido por computadora (CAD), que permite a los profesionales crear representaciones precisas y detalladas de sus proyectos en un entorno virtual. Este enfoque ha revolucionado la arquitectura, al ofrecer la posibilidad de generar planos, modelos 3D y simulaciones de manera rápida y eficiente. Según Eastman et al. (2011), el diseño computarizado permite realizar modificaciones en tiempo real, lo que facilita la visualización del proyecto y la toma de decisiones informadas. A través de estas herramientas, los arquitectos pueden gestionar grandes volúmenes de datos y realizar análisis complejos sobre aspectos como la eficiencia energética, la estructura y la distribución del espacio, lo que contribuye a una mayor precisión y optimización del diseño. Sin embargo, algunos críticos

argumentan que el diseño computarizado puede limitar la creatividad, al estar condicionado por las capacidades del software utilizado.

Las herramientas digitales se definen como el conjunto de herramientas tecnológicas que facilitan la creación, modificación, y análisis de proyectos arquitectónicos, desde el diseño conceptual hasta la ejecución final del proyecto (Sandoval, 2014). Dentro de estas herramientas, el Diseño Asistido por Computadora (CAD) es una de las más antiguas y se refiere a los sistemas utilizados para crear representaciones gráficas precisas de los diseños arquitectónicos. Según Eastman et al. (2011), las herramientas digitales permiten a los arquitectos realizar tareas que van desde el dibujo técnico en 2D hasta la creación de modelos 3D interactivos, lo que facilita no solo la visualización precisa de los proyectos, sino también la capacidad de modificar y experimentar con diseños de manera eficiente. Estas herramientas han revolucionado el proceso de diseño arquitectónico al proporcionar nuevas posibilidades para la colaboración entre profesionales, simplificar los procesos y la resolución de problemas complejos. No obstante, también pueden generar una dependencia de la tecnología, lo que podría afectar la creatividad y la innovación si no se emplean de manera adecuada.

El modelado de información de construcción (BIM, por sus siglas en inglés) es una metodología avanzada que permite integrar todos los aspectos de un proyecto arquitectónico, que inicia con la creación del diseño y termina con la construcción, en un modelo digital colaborativo. Según Azhar (2011), BIM no solo se enfoca en la representación visual del proyecto en tres dimensiones, sino que también incluye datos relevantes sobre materiales, costos, tiempos y la gestión de recursos, lo que facilita la coordinación entre todos los profesionales involucrados en estos procedimientos. La principal ventaja de BIM es que permite una colaboración más efectiva entre los diferentes profesionales involucrados, evitando errores y redundancias, y mejorando la eficiencia del proceso de diseño y construcción. Además, BIM facilita la visualización de posibles problemas antes de que se materialicen, lo que reduce los costos imprevistos y los retrasos durante la ejecución del proyecto.

La eficiencia en el proceso de diseño se refiere a la capacidad de optimizar los recursos, tiempos y esfuerzos durante la creación de un proyecto arquitectónico. Según Gehbauer & Schober (2013), el uso de herramientas digitales, como CAD y BIM, mejora la eficiencia al automatizar tareas repetitivas, permitir la rápida modificación de los diseños y facilitar la colaboración entre los diferentes actores involucrados en el proyecto. Esto se traduce en la

reducción de tiempos de entrega, menores costos y una mayor precisión en las decisiones tomadas. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías también puede requerir una inversión inicial significativa en software, hardware y capacitación, lo que representa un desafío para muchas oficinas de arquitectura, especialmente aquellas de menor tamaño. A pesar de estos costos, la eficiencia que proporcionan las herramientas digitales puede resultar en un mayor retorno de inversión a largo plazo, al reducir el riesgo de errores y aumentar la calidad del producto final.

El impacto en la creatividad con el uso de herramientas digitales en el diseño arquitectónico es un tema de debate continuo. Mientras que algunos expertos, como Oxman (2006), consideran que estas herramientas potencian la creatividad al permitir una mayor libertad para experimentar con formas y estructuras complejas, otros sostienen que pueden limitarla. Burry (2013) argumenta que el uso excesivo de software puede generar una dependencia de las herramientas tecnológicas, restringiendo la capacidad del arquitecto para pensar de manera intuitiva o conceptual. Las herramientas digitales permiten la creación de variaciones rápidas y la visualización de ideas de manera eficiente, lo que puede ampliar el rango de posibilidades creativas. Sin embargo, si no se gestionan adecuadamente, estas tecnologías también pueden imponer límites a la imaginación del diseñador, ya que se podrían priorizar soluciones que se ajusten a las capacidades del software en lugar de seguir un enfoque puramente creativo. En este sentido, el reto consiste en equilibrar la creatividad manual con el aprovechamiento de las ventajas que ofrecen las herramientas digitales para generar diseños innovadores y funcionales.

Por su parte, Schumacher (2009), con respecto a la exploración de ideas, argumenta que el uso de herramientas digitales permite un diseño más innovador y flexible al facilitar la exploración de formas y conceptos que serían imposibles de lograr de manera manual. El uso de software avanzado permite la generación de modelos complejos y la simulación de su comportamiento en distintas condiciones, ofreciendo a los arquitectos un mayor control sobre el proceso creativo. Por otro lado, Kolarevic (2005) destaca el impacto del prototipado rápido en el desarrollo de conceptos arquitectónicos complejos. La capacidad de crear y modificar prototipos de manera rápida y económica fomenta la experimentación, promoviendo ideas que enriquecen el proceso de diseño.

Finalmente, Tuckman (1965) plantea que la colaboración es fundamental para el éxito de los proyectos, ya que permite la integración de diferentes perspectivas y conocimientos. Las

herramientas digitales facilitan este proceso al proporcionar plataformas que permiten la interacción en tiempo real y la coordinación entre los miembros del equipo, incluso cuando se encuentran en ubicaciones diferentes. Eastman et al. (2011) subrayan la importancia de plataformas como el Modelado de Información de Construcción (BIM), que promueven la comunicación efectiva y la colaboración entre diseñadores y constructores. El uso de BIM permite compartir un modelo centralizado donde todos los participantes pueden actualizar y revisar la información de manera simultánea, asegurando que los cambios se reflejan de forma inmediata y evitando errores de interpretación entre equipos.

Materiales y métodos

Este estudio se clasifica como uno mixto, ya que desarrolla ambos enfoques, es decir, cualitativos y cuantitativos para abordar los objetivos planteados de manera integral. De acuerdo con Hernández (2017), la investigación mixta facilita la unión de datos cualitativos y cuantitativos, permitiendo una mejor comprensión sobre el objeto de estudio. Este enfoque es particularmente útil para examinar las percepciones subjetivas de los arquitectos, así como para evaluar los aspectos medibles relacionados con la eficiencia y precisión en los procesos de diseño. Así, se pretende obtener información tanto de las ventajas y desventajas percibidas por los profesionales como de los datos cuantitativos que evidencian el impacto de las herramientas digitales en los proyectos arquitectónicos.

El tipo de investigación es descriptiva, ya que se busca identificar y analizar el uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico dentro de un contexto específico. Se adopta un enfoque exploratorio y correlacional, pues se pretende no solo explorar el uso de estas herramientas, sino también correlacionarlas con la eficiencia y precisión en el diseño arquitectónico. Como señala Carmona (2019), la investigación aplicada se orienta a la solución de problemas concretos y mejora de las prácticas existentes, lo cual se adapta perfectamente al propósito de esta investigación, que es mejorar la comprensión del impacto de las herramientas digitales en las oficinas de arquitectura.

La población de estudio está compuesta por oficinas de arquitectura ubicadas en la ciudad de Chiclayo, las cuales fueron seleccionadas en función de su reconocimiento, antigüedad y relevancia en la región, así como su disposición para participar en la investigación. Las oficinas

seleccionadas son Angas Kipa, ARAM Arquitectos, Cosmópolis Arquitectos, Atmósferas Arquitectos y NODO Arquitectura. La muestra se compuso por un método no probabilístico por conveniencia, ya que las oficinas fueron elegidas por su representatividad en el ámbito arquitectónico local y su interés en participar en el estudio. De acuerdo con Martínez (2018), la selección de una muestra adecuada es fundamental para garantizar la validez de los resultados y su posible generalización, y en este caso, las oficinas seleccionadas cumplen con estos criterios.

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo en tres fases, cada una con el propósito de abordar diferentes aspectos del uso de herramientas digitales en el diseño arquitectónico. La primera fase consistió en identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos. Para ello, se utilizó una combinación de entrevistas y encuestas. Las entrevistas se realizaron de manera semiestructurada, utilizando un guion de entrevista que permitió a los entrevistados exponer de forma detallada las herramientas digitales que emplean, su frecuencia de uso y su percepción sobre el impacto que estas herramientas tienen en la eficiencia de sus proyectos. Además, se distribuyó un cuestionario a los participantes, lo que permitió obtener datos cuantitativos sobre las herramientas más utilizadas y su efectividad en los procesos de diseño. Según Ruiz (2019), la combinación de entrevistas y encuestas permite obtener una visión más completa y precisa de los factores que influyen en el uso de estas herramientas. Para el procesamiento de la información, los datos de las entrevistas fueron transcritos y codificados, y las encuestas fueron analizadas mediante un análisis estadístico descriptivo, utilizando el software Atlas.ti, que permitió calcular la frecuencia de uso de las herramientas y visualizar los resultados en gráficos y tablas.

En la segunda fase, el objetivo fue definir las ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales en el diseño arquitectónico. En esta fase, las entrevistas y encuestas se centraron en recoger las percepciones de los arquitectos sobre los beneficios y limitaciones de las herramientas digitales en los procesos de diseño. A través del guion de entrevista, los arquitectos pudieron expresar cómo las herramientas digitales mejoran o dificultan el desarrollo de los proyectos, y se indagó sobre aspectos como la mejora en la productividad, la reducción de errores y la optimización de los tiempos de entrega. Por otro lado, el cuestionario permitió obtener información de manera estructurada y cuantificada sobre las ventajas y desventajas que los arquitectos perciben en su día a día laboral. Como señala Hernández (2017), la investigación

cualitativa es esencial para captar las percepciones y experiencias de los participantes, lo cual proporciona un contexto valioso para interpretar los resultados obtenidos. El procesamiento de la información en esta fase consistió en un análisis cualitativo de las entrevistas, mediante un análisis de contenido que permitió agrupar las respuestas en categorías de ventajas y desventajas, y en un análisis cuantitativo de los cuestionarios que se procesaron utilizando herramientas estadísticas como el Atlas.ti para determinar la prevalencia de cada ventaja y desventaja mencionada.

En la tercera fase, se analizó la aplicación de las herramientas digitales en el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas seleccionadas, para determinar su utilidad en la práctica profesional. Para ello, se aplicaron nuevamente las entrevistas y encuestas, con preguntas enfocadas en cómo se implementan las herramientas digitales en las diferentes etapas del proceso de diseño, desde la conceptualización hasta la presentación final del proyecto. El guion de entrevista incluía preguntas sobre la integración de estas herramientas en las actividades diarias de los arquitectos y la forma en que estas impactan la eficiencia y creatividad en el diseño. Por su parte, los cuestionarios permitieron obtener información cuantitativa sobre la frecuencia de uso de herramientas en las diversas fases del diseño y la percepción de los arquitectos sobre su efectividad. Para procesar los datos obtenidos en esta fase, se utilizó una combinación de análisis cualitativo y cuantitativo, utilizando análisis de contenido para interpretar las entrevistas y análisis estadístico para procesar los datos de las encuestas.

Resultados y discusión

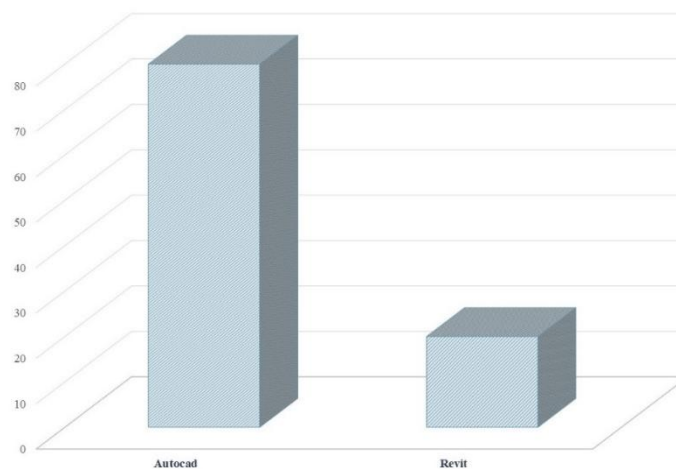
Fase 1: Identificación de las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico

En esta primera fase de la investigación, se buscó identificar las herramientas digitales utilizadas por estudios de arquitectura en Chiclayo y analizar su impacto en el proceso de diseño arquitectónico. Los datos obtenidos permitieron identificar los programas más empleados como sus efectos en aspectos clave del diseño, incluyendo precisión, reducción de errores, tiempo de trabajo y calidad final. A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes de esta fase.

- ***El empleo de las herramientas digitales influye en el nivel de detalle y precisión del diseño.***

De acuerdo con las respuestas obtenidas, el uso de AutoCAD (versión 2018 en adelante) sigue siendo muy frecuente en el 80% de las oficinas, ya que es ideal para la elaboración de planos. Este programa sigue siendo valorado por su precisión y facilidad para dibujar en 2D, lo que facilita la creación de planos arquitectónicos, cortes y fachadas. De la misma manera, el 20% emplea Revit (versión 2023 en adelante) desde la etapa inicial de sus proyectos, ya que en esta se puede realizar una integración de visualizaciones 2D y 3D del proyecto, lo que permite a los arquitectos abordar diferentes etapas del proyecto de manera eficiente (ver figura 01).

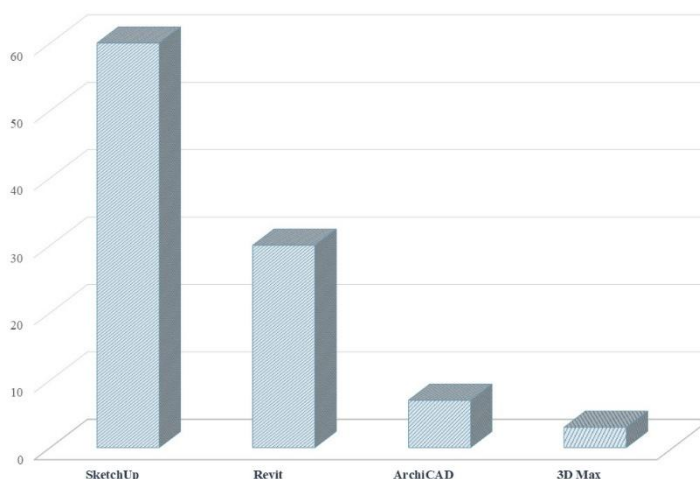
Figura 01: Herramientas usadas en la etapa inicial del diseño arquitectónico



Nota. Díaz (2024)

Además, todas las oficinas utilizan software de modelado 3D como SketchUp, lo que confirma su uso generalizado en el ámbito arquitectónico actual (ver figura 02). La totalidad de las oficinas indicó que estas herramientas son esenciales para representar el proyecto en tres dimensiones desde el concepto inicial hasta los detalles finales. Gracias a su capacidad de generar modelos precisos, estas herramientas permiten visualizar el diseño de forma realista y anticiparse a posibles problemas antes de que se lleven a cabo en la construcción.

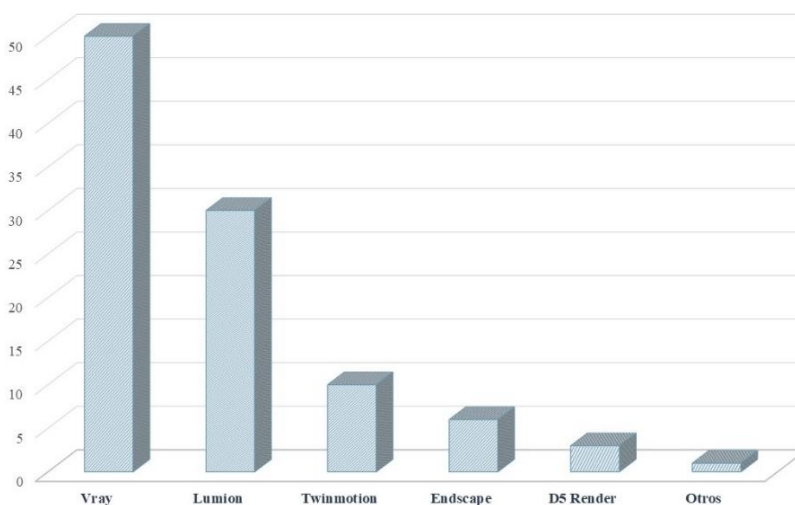
Figura 02: Herramientas usadas en el modelado de los proyectos arquitectónicos



Nota. Díaz (2024)

Por otro lado, el 50% de las oficinas emplea Vray para la renderización, un 30% usa Lumion 12.5 para crear visualizaciones en tiempo real y un 20% usa programas para renderizado como Twinmotion (2023), Endscape 3.5, D5 Render 2.2, entre otros (ver figura 03). Estas herramientas han demostrado ser útiles para mejorar la calidad de las presentaciones, ya que permiten simular efectos de luz, texturas y materiales, logrando imágenes fotorrealistas que ayudan a los clientes a entender mejor el proyecto. En particular, Aram Arquitectos destacó que el empleo de SketchUp para la fase conceptual ha permitido crear modelos preliminares de manera rápida y precisa, facilitando una visualización más detallada del diseño desde las primeras etapas del proyecto.

Figura 03: Herramientas usadas para la visualización de los proyectos

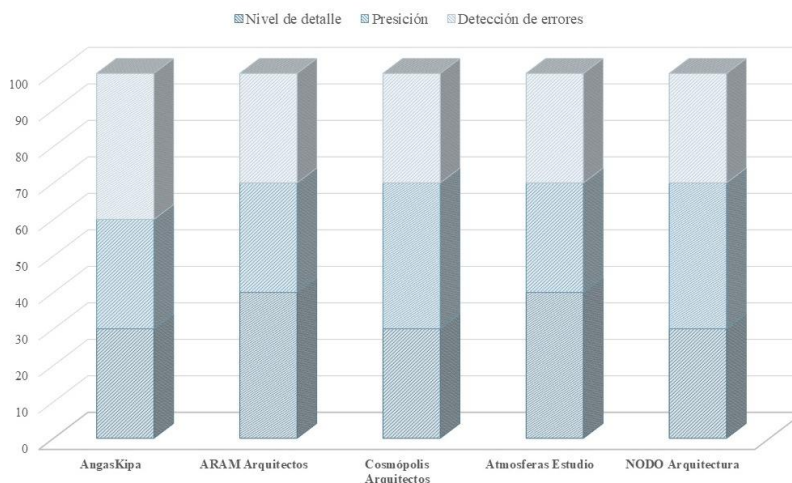


Nota. Díaz (2024)

- ***Las herramientas digitales reducen los errores en la producción de planos.***

Los entrevistados coincidieron en que las herramientas digitales han mejorado significativamente el nivel de detalle y precisión de sus diseños. El uso de programas como Revit (versión 2023 en adelante) ha permitido a los arquitectos detectar posibles errores desde las primeras fases del proyecto. Todos los participantes en la entrevista destacaron que, al poder visualizar el modelo en tres dimensiones, es mucho más fácil identificar problemas y realizar ajustes, lo que se traduce en un diseño más preciso y detallado (ver figura 04).

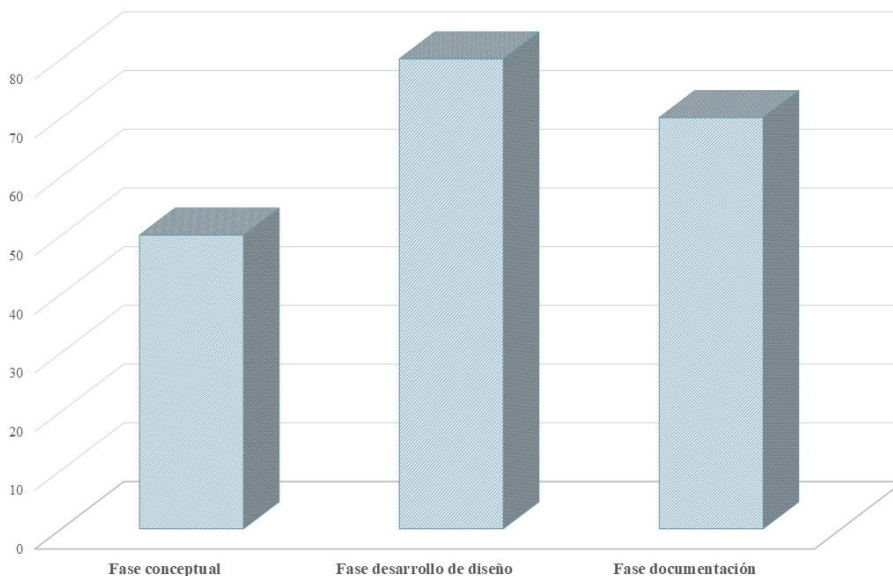
Figura 04: Mejora en el detalle y precisión del diseño



Nota. Díaz (2024)

Por ejemplo, en Angas Kipa, se mencionó que el uso de Revit (versión 2023 en adelante) ha facilitado la verificación del diseño en tiempo real, lo que permite asegurar que todos los elementos del proyecto estén coordinados correctamente (ver figura 05). La capacidad de realizar simulaciones y de comprobar la integración de elementos arquitectónicos es una de las ventajas más destacadas, ya que evita errores y permite a los arquitectos tener un mayor control sobre el diseño.

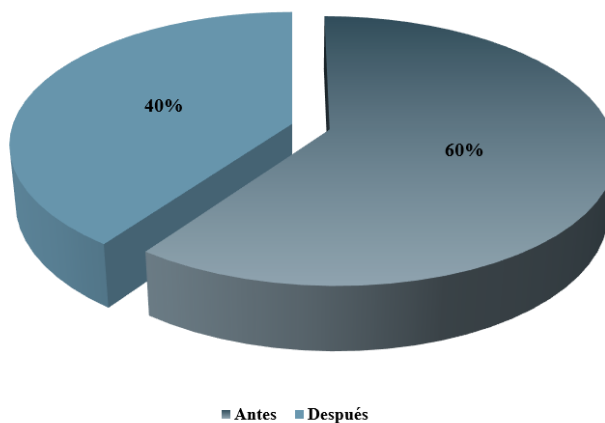
Figura 05: Impacto del uso del Revit, en distintas fases del proyecto, en la oficina de Angas Kipa



Nota. Díaz (2024)

En Atmósferas Estudio, los entrevistados explicaron que el uso de BIM ha permitido una mayor coordinación entre disciplinas, como arquitectura, estructura e instalaciones, lo que reduce la posibilidad de inconsistencias en los planos técnicos. De hecho, indicaron que han logrado reducir las revisiones en un 40%, ya que la información integrada en el modelo permite una visualización clara y precisa de todos los componentes del proyecto.

Figura 06: Análisis comparativo del antes y después del uso de BIM en la oficina de Atmósferas

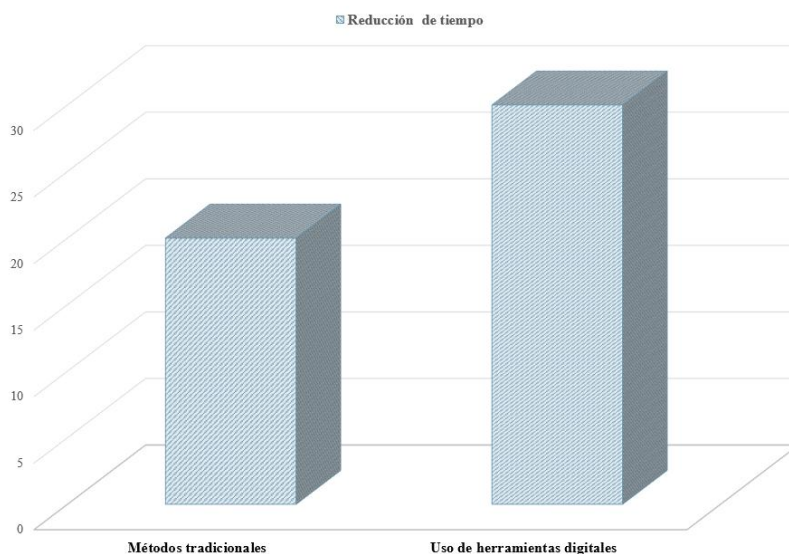


Nota. Díaz (2024)

- ***El tiempo empleado en el proceso de diseño se reduce al incluir herramientas digitales.***

Otro hallazgo importante es que el uso de herramientas digitales ha ayudado a reducir el tiempo necesario para completar los proyectos de diseño. Todas las oficinas entrevistadas indicaron que, gracias al uso de software especializado, han podido acelerar la fase de desarrollo del proyecto en un 20% a 30%, en comparación con los métodos tradicionales (Ver figura 07). Esto se debe a la automatización de tareas repetitivas y a la capacidad de realizar modificaciones rápidamente. Por ejemplo, Aram Arquitectos, reportó una disminución del 25% en el tiempo necesario para desarrollar la etapa conceptual al utilizar Revit (versión 2023 en adelante), lo que permite repetir rápidamente las propuestas y ajustar el diseño de acuerdo con los requerimientos del cliente.

Figura 07: Reducción del tiempo en el proceso de diseño

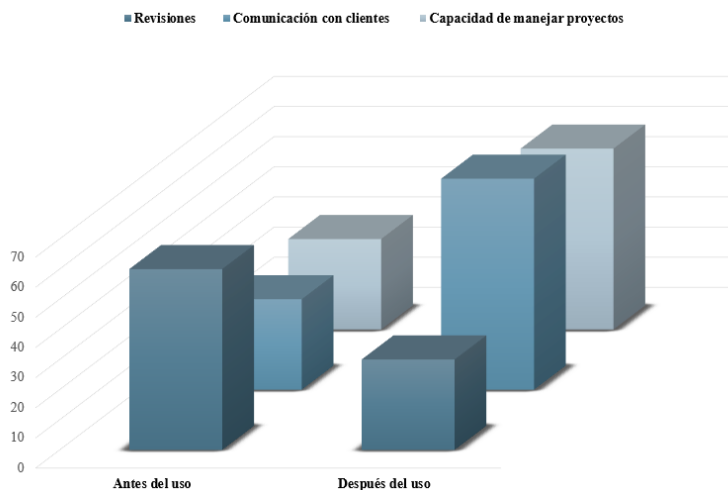


Nota. Díaz (2024)

Además, el uso de herramientas de visualización como Lumion 12.5 o Vray ha optimizado las presentaciones del proyecto, permitiendo a los arquitectos crear imágenes detalladas y realistas en menos tiempo. Esto no solo mejora la comunicación con los clientes, sino que también reduce la cantidad de revisiones necesarias para llegar a la versión final del diseño. Como resultado, las oficinas pueden manejar más proyectos

simultáneamente sin comprometer la calidad del trabajo, lo que representa una ventaja competitiva en el mercado actual (Ver imagen 08).

Figura 08: Optimización en la presentación del proyecto con herramientas de visualización

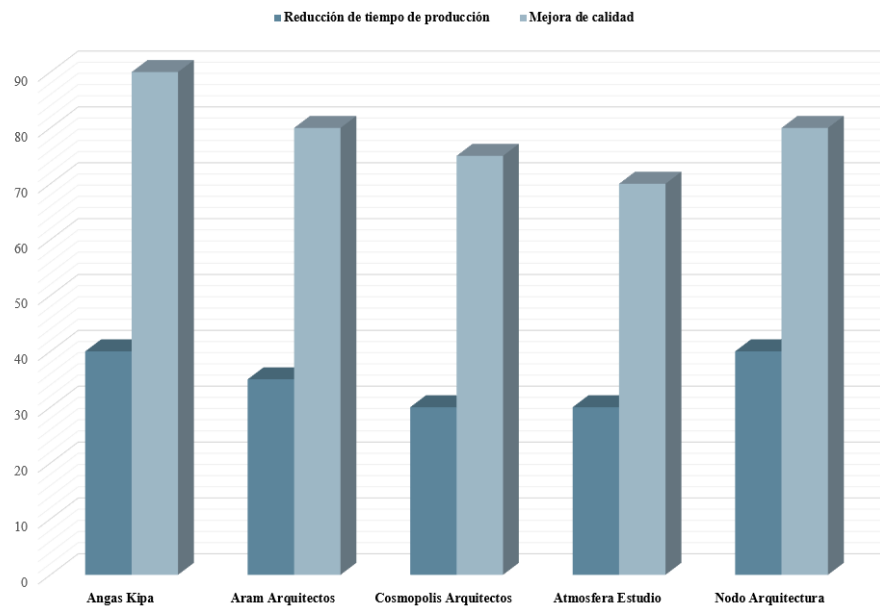


Nota. Díaz (2024)

- ***Al incluir las herramientas digitales el tiempo CSproducción no afecta a la calidad.***

Uno de los aspectos destacados en los resultados fue que la reducción del tiempo de producción no ha comprometido la calidad del diseño arquitectónico. Todas las oficinas entrevistadas aseguraron que, al contrario, el uso de herramientas digitales ha permitido mejorar tanto la eficiencia como la calidad de los proyectos entregados (Ver imagen 09). Cosmópolis Arquitectos y Aram Arquitectos afirmaron que, aunque el tiempo de producción se ha acortado, la calidad de los planos ha mejorado, ya que el software permite realizar revisiones exhaustivas y ajustes precisos en menos tiempo.

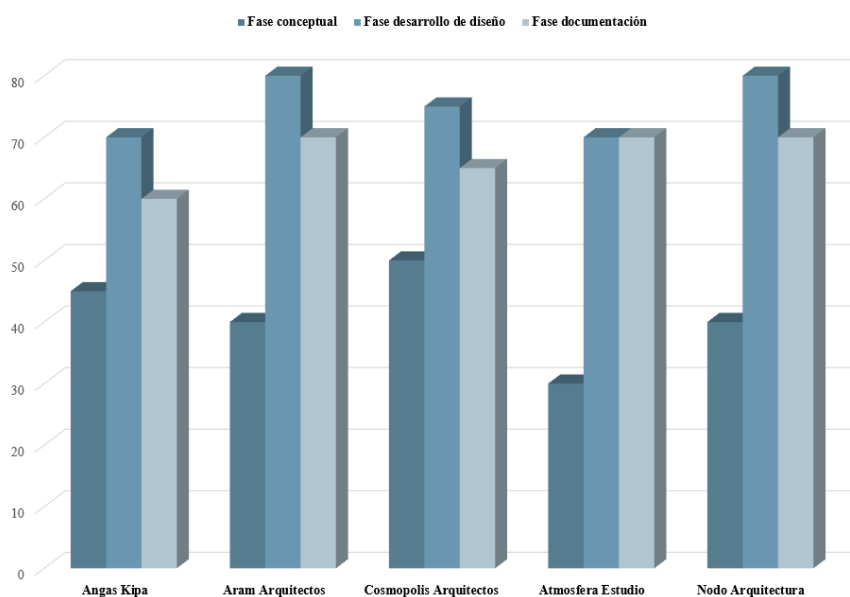
Figura 09: Mejoras en los proyectos con el uso de las herramientas digitales



Nota. Díaz (2024)

En Angas Kipa, señalaron que el uso de tecnologías como BIM ha sido clave para mantener altos estándares de calidad, incluso cuando se trabaja bajo presión para cumplir con plazos ajustados (Ver imagen 10). La integración de datos en un solo modelo permite verificar la precisión de cada componente del diseño, lo que evita errores y garantiza un resultado final más coherente y detallado.

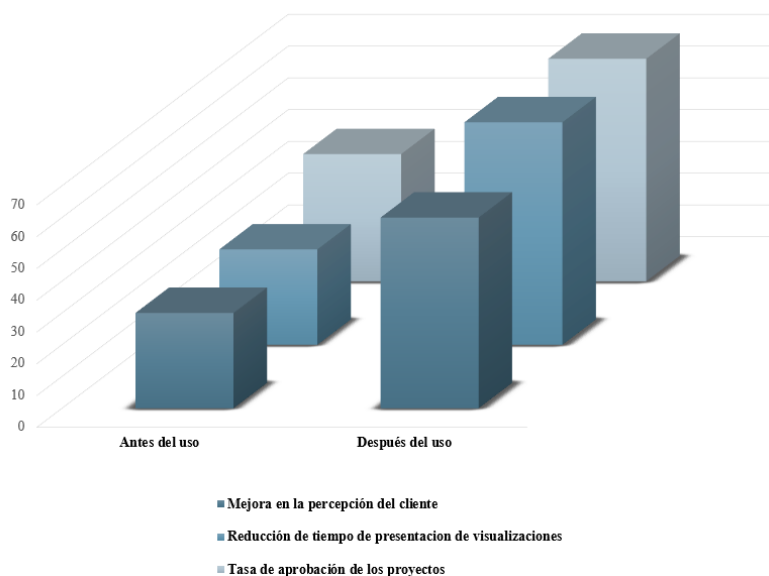
Figura 10: Uso de programas BIM para mantener altos estándares de calidad



Nota. Díaz (2024)

Por último, Nodo Estudio destacó que el uso de software de renderizado como Vray 5 y Lumion 12.5 ha permitido presentar visualizaciones de alta calidad en menos tiempo, mejorando la percepción del proyecto por parte de los clientes y facilitando la aprobación. Este enfoque demuestra que, lejos de sacrificar la calidad, el empleo de herramientas digitales permite alcanzar resultados superiores en un menor tiempo, beneficiando tanto a los arquitectos como a los clientes y usuarios finales (Ver imagen 11).

Figura 11: Mejoras que permiten los softwares para visualización, antes y después de usarlas.



Nota. Díaz (2024)

Los resultados obtenidos en esta fase de investigación han mostrado que la incorporación de herramientas digitales en el diseño arquitectónico genera impactos significativos en la precisión, la eficiencia y la calidad de los procesos en las oficinas seleccionadas. En primer lugar, respecto a la influencia de las herramientas digitales en el nivel de detalle y precisión del diseño, los participantes destacaron que programas como AutoCAD, Revit y SketchUp son fundamentales para optimizar estos aspectos. Las opiniones de Angas Kipa y Cosmópolis Arquitectos, quienes enfatizaron la capacidad de estas herramientas para trabajar con modelos tridimensionales y simulaciones precisas, están alineadas con lo planteado por Cruz et al. (2020), quienes argumentan que estas tecnologías mejoran significativamente la viabilidad técnica de los proyectos arquitectónicos.

Por otro lado, Aram Arquitectos subrayó que estas herramientas no solo aumentan la precisión técnica, sino que también mejoran la comunicación con clientes y consultores al facilitar representaciones claras y detalladas, en sintonía con López y Torres (2019), quienes destacan el valor de la claridad en las representaciones visuales. Sin embargo, Nodo Estudio advirtió que el impacto positivo de las herramientas depende del nivel de dominio técnico del usuario, una preocupación que también aborda Muñoz y Rivera (2021), quienes argumentan que el criterio del diseñador sigue siendo insustituible, incluso con el apoyo de la tecnología. Finalmente, González y Moreno (2021) recalcan que las herramientas paramétricas amplían las posibilidades creativas al permitir la exploración rápida de múltiples alternativas, lo cual complementa la percepción de los entrevistados sobre el papel transformador de estas tecnologías.

En segundo lugar, los resultados confirmaron que las herramientas digitales contribuyen a reducir los errores en la producción de planos. Por ejemplo, Atmósferas Estudio destacó que el uso de programas BIM, como Revit (versión 2023 en adelante), es crucial para detectar colisiones entre disciplinas antes de la etapa constructiva, una observación consistente con Martínez y Silva (2021), quienes documentan que la integración de datos multidisciplinarios en modelos BIM reduce significativamente las inconsistencias.

Asimismo, Cosmópolis Arquitectos señaló que, aunque las herramientas minimizan errores comunes, los problemas pueden originarse en la configuración inicial de los modelos, lo que refleja lo señalado por Pérez y Jiménez (2020) sobre la propagación de errores en modelos mal configurados. Además, López y Torres (2019) enfatizan que las actualizaciones automáticas en tiempo real son fundamentales para evitar errores derivados del uso de planos desactualizados, una ventaja también destacada por Nodo Estudio. Finalmente, González y Márquez (2020) subrayan que la reducción de errores en los planos mejora la percepción de calidad de los clientes, fortaleciendo su confianza en el proceso de diseño arquitectónico.

En tercer lugar, se evidenció que las herramientas digitales reducen significativamente el tiempo empleado en el proceso de diseño. Por ejemplo, Cosmópolis Arquitectos y Atmósferas Estudio señalaron que funciones como la generación automática de cortes y elevaciones liberan tiempo para concentrarse en aspectos

conceptuales, una observación respaldada por Pérez y Jiménez (2020), quienes afirman que las funciones paramétricas y las bibliotecas prediseñadas optimizan las etapas iniciales. Sin embargo, Angas Kipa advirtió que, en proyectos personalizados, el tiempo ahorrado en tareas automáticas suele invertirse en ajustes detallados, una perspectiva que también plantean Rivera y Muñoz (2021), quienes destacan que la complejidad del proyecto influye directamente en la eficiencia de las herramientas.

Por otra parte, Aram Arquitectos expresó su preocupación sobre la posibilidad de que la rapidez en los procesos técnicos pueda comprometer la profundidad conceptual, un punto que López y Torres (2019) también identifican como un riesgo inherente al uso de estas tecnologías. En resumen, los entrevistados y la literatura coinciden en que, si bien las herramientas digitales ahorran tiempo, es crucial equilibrar esta ventaja con una reflexión profunda sobre los conceptos arquitectónicos.

Por último, los participantes confirmaron que la calidad en la producción de planos no se ve afectada negativamente por la reducción de tiempo gracias a las herramientas digitales, e incluso se mejora. En este sentido, Aram Arquitectos destacó que programas como Revit (versión 2023 en adelante) permiten un control gráfico detallado y generen representaciones precisas, lo cual está alineado con lo señalado por López y Torres (2019) sobre las mejoras en la precisión y la estética de los planos. Sin embargo, Nodo Estudio advirtió que la calidad depende de las habilidades del diseñador para maximizar las capacidades del software, una observación también planteada por Muñoz y Rivera (2021), quienes argumentan que un mal uso de las herramientas puede debilitar la calidad conceptual, aunque mantenga la técnica.

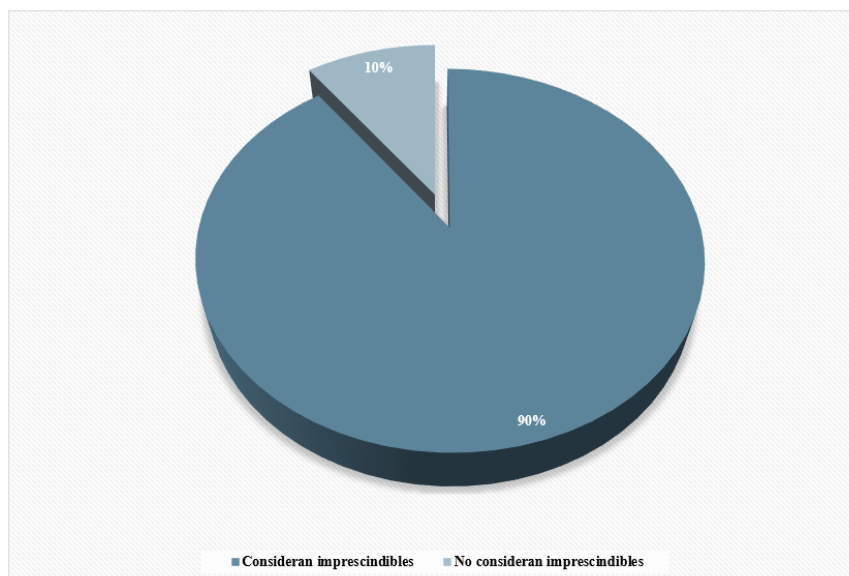
Adicionalmente, Martínez y Silva (2021) subrayaron que las plataformas BIM son particularmente efectivas en proyectos colaborativos, ya que facilitan la coordinación interdisciplinaria, una ventaja mencionada por Cosmópolis Arquitectos. Finalmente, Rivera y Jiménez (2020) afirman que la calidad no solo debe medirse en términos técnicos, sino también por su capacidad para comunicar ideas de manera efectiva, un aspecto que Atmósferas Estudio considera clave en la relación entre arquitectos, clientes y constructores.

Fase 2: Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.

- *El empleo de las herramientas digitales permite la estandarización del diseño de elementos repetitivos sin afectar el proceso creativo*

El empleo de herramientas digitales como Revit, SketchUp y AutoCAD ha permitido estandarizar además los elementos repetitivos, como mobiliario, ventana, puertas y detalles constructivos, sin limitar la creatividad. Cabe destacar que, para el 90% de los encuestados, las bibliotecas de componentes prediseñados y las funciones paramétricas son imprescindibles para los proyectos donde la continuidad visual y técnica es una prioridad (Ver imagen 12). En relación con lo anterior, Atmósferas Estudio aporta que la estandarización de detalles constructivos para las viviendas multifamiliares no solo acelera el proceso de diseño, sino que también lo asegura mientras protege la uniformidad entre las unidades, lo que reduce la posibilidad de discrepancias en obra.

Figura 12: Estandarización de elementos con herramientas digitales



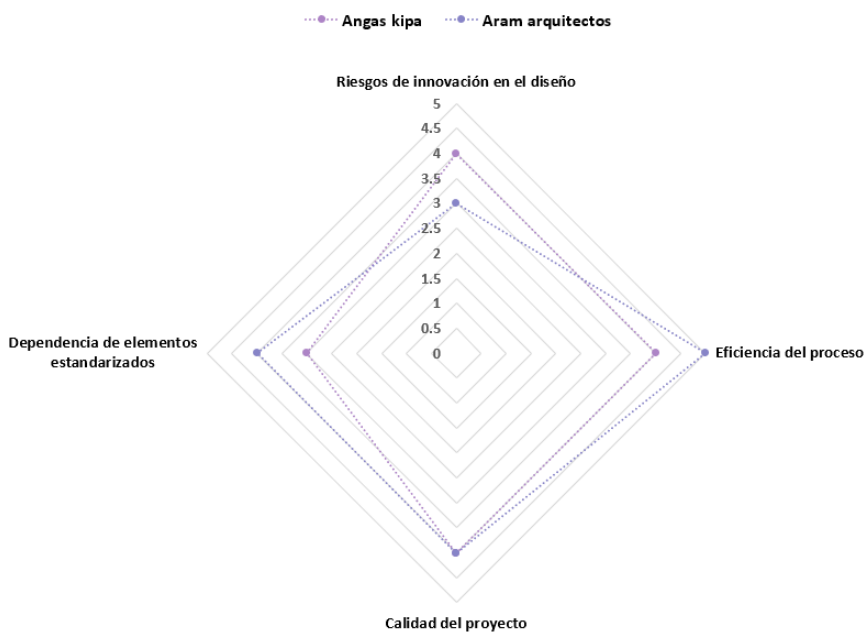
Nota. Díaz (2024)

Además, los arquitectos destacaron que la personalización es una ventaja clave de las herramientas digitales. Cosmópolis Arquitectos explicó que, aunque se parta de elementos estándar, los programas permiten ajustar parámetros de diseño como dimensiones, materiales y acabados, adaptándose a las necesidades específicas de cada

proyecto. Esto garantiza que el uso de elementos repetitivos no afecte la identidad y singularidad de los proyectos, manteniendo un equilibrio entre funcionalidad y creatividad.

Sin embargo, algunos participantes, como Angas Kipa y Aram arquitectos, coinciden en que la dependencia excesiva de elementos estandarizados podría limitar la innovación si no se maneja adecuadamente (ver imagen 13). No obstante, coincidieron en que el problema radica más en el enfoque del usuario que en las herramientas en sí mismas. La clave está en utilizar estas tecnologías como una base que potencie la creatividad y no como un límite a la exploración conceptual.

Figura 13: Consecuencias del uso incorrecto de la estandarización de elementos, comparativa entre dos oficinas.



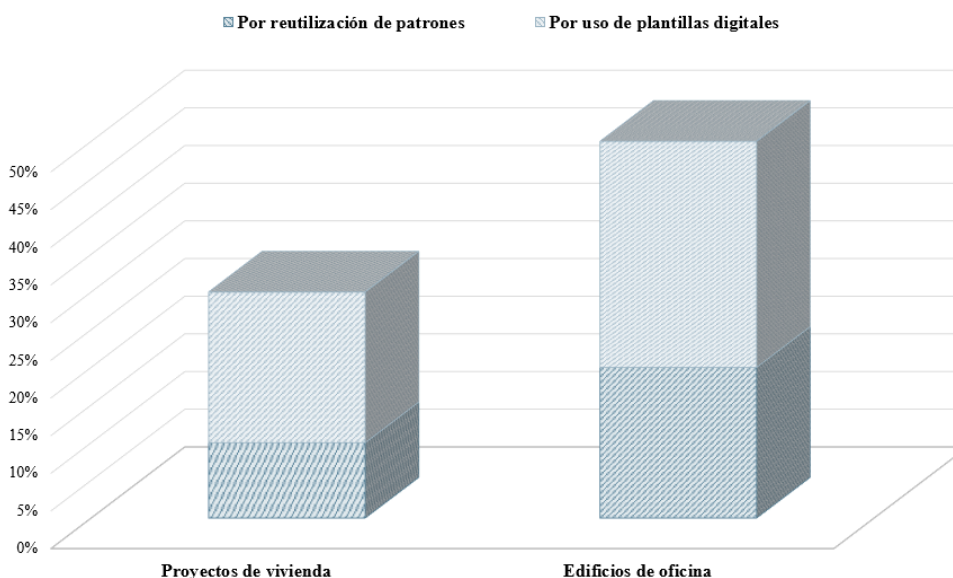
Nota. Díaz (2024)

- **La estandarización de algunos elementos diseñados permite la reducción del tiempo.**

El 85% de los arquitectos encuestados reportó que la estandarización de elementos repetitivos mediante herramientas digitales contribuye significativamente a la reducción de tiempos en el diseño y la documentación de proyectos (ver imagen 14). Esto se debe a que estas herramientas permiten reutilizar patrones y configuraciones preestablecidas, especialmente útiles en proyectos a gran escala como edificios de oficinas, complejos

residenciales o escuelas. Cosmópolis Arquitectos, por ejemplo, indicó que el tiempo necesario para desarrollar planos técnicos se redujo en un 30% al emplear plantillas digitales y componentes previamente diseñados en Revit (versión 2023 en adelante).

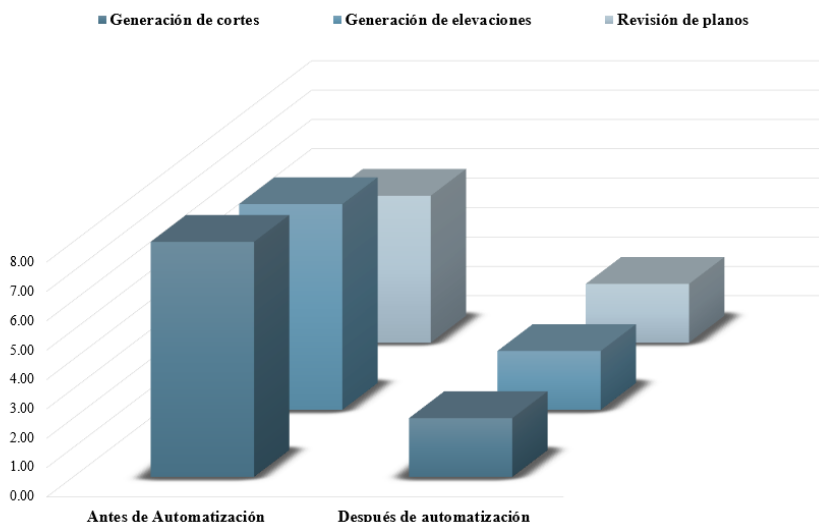
Figura 14: Reducción de tiempo mediante la estandarización de elementos para el diseño de proyectos arquitectónicos.



Nota. Díaz (2024)

Además, la automatización de tareas repetitivas fue identificada como un factor determinante en esta reducción de tiempo. Nodo Estudio señaló que funciones como la generación automática de cortes y elevaciones eliminan horas de trabajo manual, permitiendo que los equipos de diseño se concentren en aspectos estratégicos y creativos del proyecto (ver imagen 15). De igual manera, Atmósferas Estudio destacó que los tiempos de revisión y corrección de planos disminuyen al trabajar con modelos digitales integrados que actualizan todos los planos en tiempo real al realizar modificaciones.

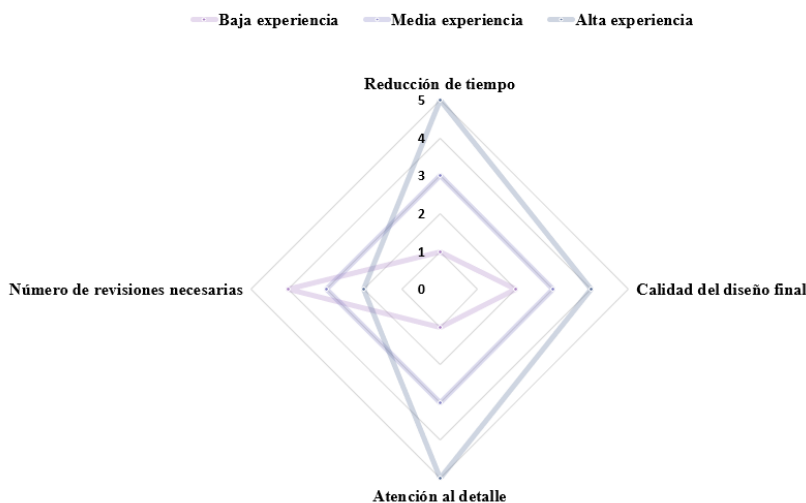
Figura 15: Impacto de la automatización en la eficiencia del diseño en la oficina de Nodo arquitectura (representación en horas).



Nota. Díaz (2024)

Sin embargo, los participantes también subrayaron que la reducción de tiempo depende de la experiencia del usuario con las herramientas digitales. En proyectos altamente personalizados, como hoteles boutique o edificaciones icónicas, la flexibilidad para ajustar los elementos prediseñados puede demandar tiempo adicional (ver imagen 16). Por ello, Angas Kipa sugirió que, aunque estas herramientas son muy eficientes, es importante equilibrar la velocidad de producción con la atención al detalle que exige cada proyecto.

Figura 16: Consideraciones para la reducción de tiempo en el desarrollo de proyectos

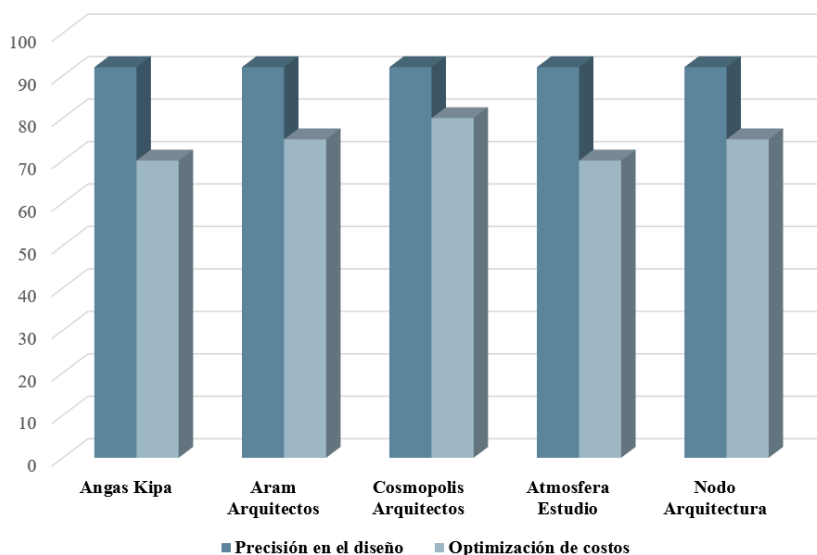


Nota. Díaz (2024)

- ***El uso de las herramientas digitales posibilita un diseño preciso y reducen costos.***

El 92% de los arquitectos coincidió en que las herramientas digitales permiten un nivel de precisión que sería difícil de alcanzar con métodos tradicionales, lo que impacta positivamente en la optimización de costos. Por ejemplo, Aram Arquitectos mencionó que el uso de modelos tridimensionales y paramétricos en Revit (versión 2023 en adelante) permite prever problemas técnicos y realizar ajustes tempranos, evitando correcciones costosas durante la fase de construcción (ver imagen 17). La precisión en la medición de materiales y la integración de disciplinas como instalaciones y estructuras en un solo modelo digital contribuyen directamente a una mejor planificación financiera.

Figura 17: Impacto de las herramientas digitales en la precisión y optimización de costos



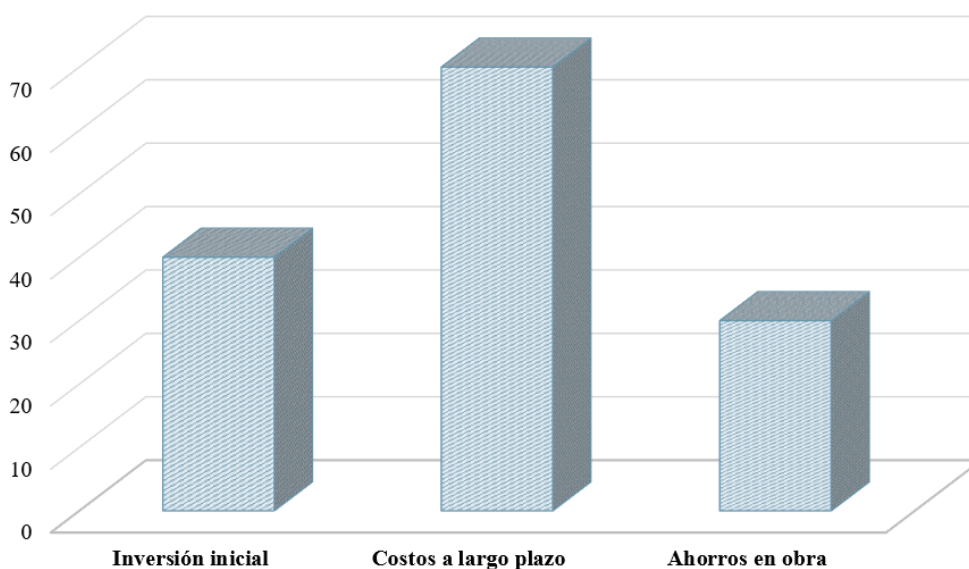
Nota. Díaz (2024)

Adicionalmente, las herramientas digitales posibilitan la realización de análisis técnicos avanzados, como estudios de eficiencia energética, simulaciones de iluminación natural y evaluación de costos, desde etapas tempranas del proyecto. Atmosferas Estudio destacó que estas capacidades no solo optimizan el uso de recursos, sino que también ofrecen soluciones más sostenibles y económicamente viables para los clientes.

A pesar de estas ventajas, los arquitectos mencionaron que la inversión inicial en software y capacitación puede representar un desafío para algunas oficinas, especialmente las más pequeñas. Sin embargo, Cosmópolis Arquitectos señaló que los beneficios a largo

plazo superan ampliamente los costos iniciales, ya que la precisión y la capacidad de anticipar problemas técnicos reducen significativamente los gastos imprevistos en obra. En resumen, el uso de herramientas digitales no solo mejora la calidad del diseño, sino que también optimiza los recursos económicos, beneficiando tanto a los arquitectos como a los clientes (ver imagen 18).

Figura 18: Ventajas del uso de la implementación de herramientas digitales en las oficinas de Chiclayo



Nota. Díaz (2024)

Los resultados obtenidos en esta fase reflejan las ventajas y desventajas de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico, evidenciando sus implicaciones en la estandarización, el ahorro de tiempo y la optimización de costos. En primer lugar, la estandarización de elementos repetitivos mediante herramientas digitales fue identificada como una ventaja significativa, pero también como un desafío para mantener la creatividad. Según los participantes, herramientas como Revit (versión 2023 en adelante) y SketchUp Pro (2022) permiten generar componentes estándar que garantizan consistencia y precisión en el diseño, especialmente en proyectos a gran escala.

Sin embargo, algunos arquitectos, como los de Nodo Estudio, destacaron que estas herramientas son flexibles y pueden adaptarse a diseños personalizados, desmintiendo la idea de que la estandarización limita la creatividad. Autores como García y Paredes (2020) respaldan esta percepción al afirmar que la automatización y la parametrización no eliminan la innovación,

sino que la redirigen hacia áreas más estratégicas del diseño. En contraste, Rodríguez y Torres (2019) argumentan que el uso excesivo de componentes prediseñados podría generar una “homogeneidad visual” en los proyectos, lo que obliga a los arquitectos a ser más críticos y selectivos al utilizar estas herramientas.

Por otro lado, el ahorro de tiempo derivado de la estandarización fue ampliamente destacado por los encuestados, quienes mencionaron una disminución significativa en los tiempos de diseño y documentación gracias a la automatización de tareas repetitivas. Este hallazgo es congruente con lo señalado por López y Jiménez (2021), quienes observaron que el uso de herramientas digitales puede reducir los tiempos de diseño en un 25% en proyectos complejos. Sin embargo, es necesario reconocer que este beneficio depende del nivel de competencia técnica del equipo.

En este sentido, Angas Kipa advirtió que los arquitectos con menos experiencia en herramientas digitales pueden invertir más tiempo aprendiendo a manejar las plataformas, lo que podría contrarrestar inicialmente el ahorro esperado. Por tanto, la formación constante en tecnología digital es un factor crucial para maximizar los beneficios de estas herramientas, como también lo señala García (2022), quien enfatiza que la capacitación tecnológica es clave para mantener la competitividad en la práctica arquitectónica.

Finalmente, la precisión y la reducción de costos asociadas al uso de herramientas digitales fueron reconocidas por la mayoría de los participantes como una ventaja crítica. Las funciones avanzadas de detección de conflictos y la integración multidisciplinaria en plataformas BIM, como Revit (versión 2023 en adelante), permiten prever problemas técnicos y reducir costos inesperados en obra. Esto coincide con lo planteado por Sánchez y Morales (2021), quienes encontraron que los proyectos diseñados con herramientas BIM redujeron en un 30% los sobrecostos asociados a correcciones en obra.

No obstante, algunos participantes expresaron preocupaciones sobre los costos iniciales de implementación de estas herramientas, especialmente en oficinas pequeñas. Cosmópolis Arquitectos señaló que, aunque la inversión inicial en software y capacitación es alta, los ahorros a largo plazo justifican completamente este gasto, postura que también apoya Fernández (2020) al señalar que los beneficios de BIM, como la mejora en la precisión y la planificación, superan ampliamente los costos iniciales. En este contexto, queda claro que el

impacto económico de las herramientas digitales depende tanto de su implementación estratégica como de la capacidad de la oficina para adaptarse a estas tecnologías.

Fase 3: Analizar la aplicación de las herramientas digitales, en el proceso de diseño arquitectónico, en una selección de oficinas de arquitectura de Chiclayo para determinar su utilidad.

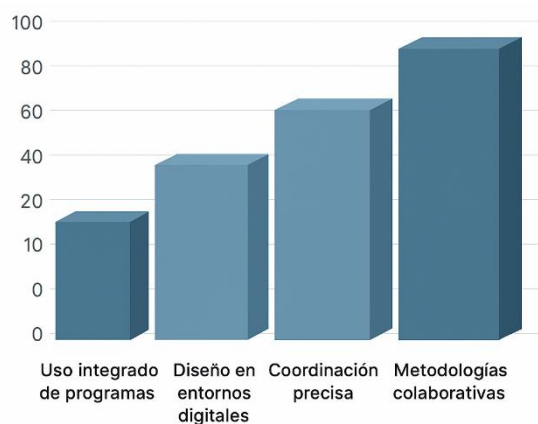
En esta tercera fase de la investigación, se procedió a analizar la manera en que las oficinas de arquitectura seleccionadas en la ciudad de Chiclayo aplican las herramientas digitales en su proceso de diseño arquitectónico. El objetivo principal fue comprender la utilidad real de estas tecnologías dentro de la práctica profesional, considerando tanto la forma en que son implementadas como los factores que inciden en su adopción o resistencia. A continuación, se presentan los principales hallazgos.

- *Las oficinas y sus formas de implementar las herramientas digitales en relación con el nivel de adopción de las mismas.*

Uno de los principales hallazgos radica en la identificación del nivel de adopción de herramientas digitales en el proceso de diseño. Este nivel fue medido en función del grado de digitalización presente en las etapas de conceptualización, desarrollo técnico y presentación de proyectos.

Las oficinas Cosmópolis Arquitectos y Nodo Estudio evidenciaron un nivel de adopción alto, utilizando de manera integrada programas como AutoCAD, Revit, Enscape, Twinmotion y herramientas de colaboración en la nube. En ambas oficinas, más del 90% del proceso de diseño se realiza en entornos digitales, lo cual permite una coordinación más precisa entre los distintos profesionales y una mayor eficiencia en la producción de planos y visualizaciones. Estas oficinas han incorporado también metodologías colaborativas como BIM, lo que ha facilitado la integración entre disciplinas como arquitectura, estructuras e instalaciones.

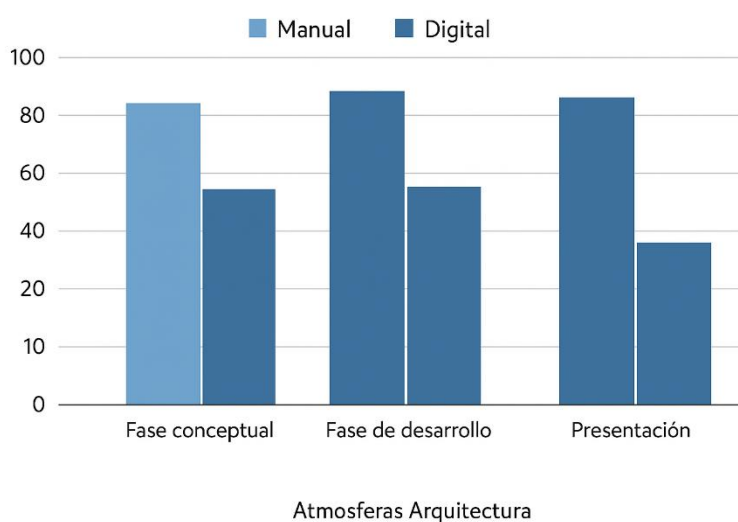
Figura 19: Motivos por los cuales se han adoptado las herramientas digitales en los estudios *Cosmópolis* y *Nodo*.



Nota. Díaz (2024)

En contraste, la oficina *Atmósferas Arquitectura* mostró un nivel de adopción intermedio, donde las fases de conceptualización se desarrollan mayoritariamente de forma manual (croquis y maquetas físicas), y posteriormente se digitalizan utilizando programas como *SketchUp Pro* (2022), *AutoCAD* (versión 2018 en adelante) y *Lumion 12.5* para las etapas de desarrollo y presentación. Según lo manifestado por uno de los arquitectos entrevistados, “aunque valoramos el trabajo digital, el pensamiento arquitectónico aún parte desde el papel”.

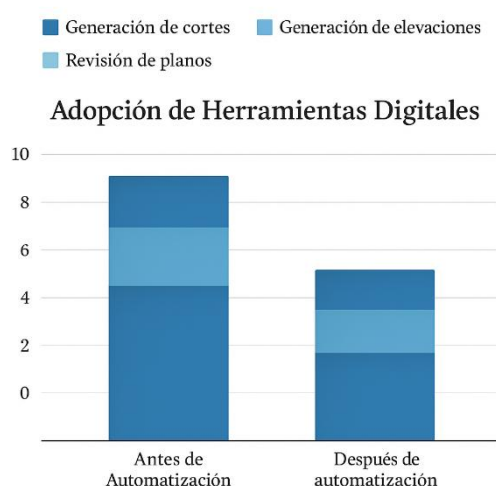
Figura 20: Nivel de adopción de herramientas manuales y digitales en las fases del diseño arquitectónico – *Atmósferas Arquitectura*



Nota. Díaz (2024)

Finalmente, la oficina Aram Arquitectos presentó un nivel de adopción intermedio, empleando principalmente AutoCAD (versión 2018 en adelante) para dibujo técnico y Vray 5 y Enscape 3.5 para presentaciones visuales. Esta situación se atribuye a falta de capacitación y una estructura organizacional más tradicional. El 75% del equipo técnico de esta oficina reconoció que “la implementación digital es parcial y no forma parte de una estrategia planificada”.

Figura 21: Grado de implementación de herramientas digitales en Aram Arquitectos, según el equipo técnico



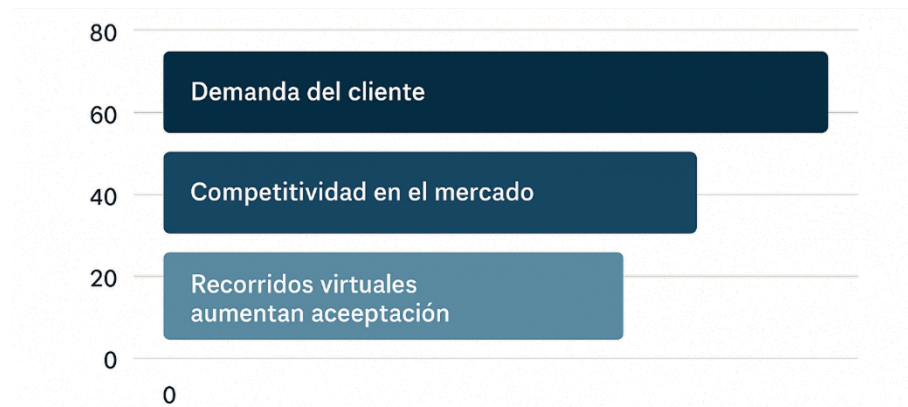
Nota. Díaz (2024)

- ***Diferencias en la introducción de los programas según factores que las promueven y las limitan.***

El análisis comparativo entre oficinas permitió identificar diversos factores que promueven o limitan la implementación de herramientas digitales. Las variables más recurrentes fueron: la inversión en tecnología, la formación del personal, la visión estratégica de la dirección y la demanda del cliente.

En las oficinas con mayor adopción tecnológica, como Cosmópolis Arquitectos y Nodo Estudio, se evidenció que la demanda del cliente y la necesidad de mantener la competitividad en el mercado local han sido los principales catalizadores del cambio. El 80% de sus entrevistados señalaron que “la posibilidad de mostrar el proyecto en tiempo real o realizar recorridos virtuales aumenta notablemente la aceptación del diseño por parte del cliente”.

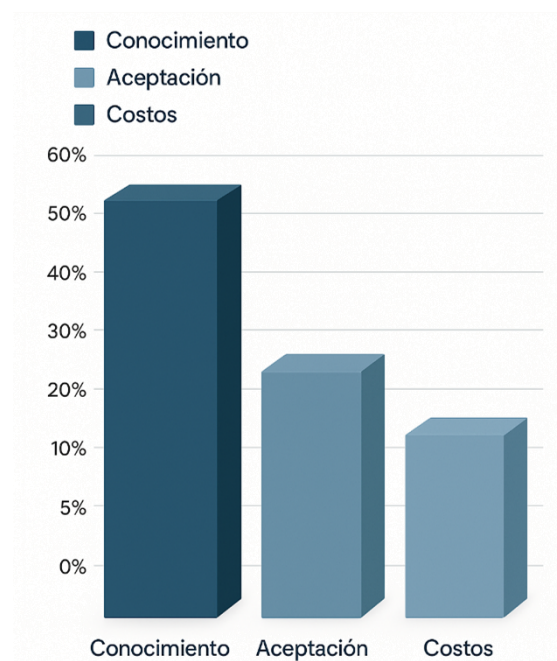
Figura 22: Factores principales del cambio en las oficinas de arquitectura Cosmópolis y Nodo.



Nota. Díaz (2024)

Por otro lado, oficinas como Atmósferas Arquitectura y Aram Arquitectos enfrentan diversas limitaciones. Entre ellas, destacan la falta de tiempo para capacitación, la resistencia al cambio por parte de algunos profesionales y la percepción de que los beneficios del uso de herramientas avanzadas no justifican los costos. En ambas oficinas, el 60% de los entrevistados indicó que “la adquisición de licencias oficiales de software resulta engorroso para la escala de proyectos que manejamos”, lo que ha derivado en el uso de versiones gratuitas o de acceso limitado, restringiendo el potencial completo de estas herramientas.

Figura 23: Factores limitantes adopción de las herramientas digitales



Nota. Díaz (2024)

- *La implementación de las herramientas digitales según el proceso de adopción en las oficinas*

El análisis del proceso de adopción tecnológica mostró que cada oficina ha seguido una ruta diferente hacia la digitalización, influenciada por su contexto organizacional, generación de arquitectos y filosofía de trabajo.

En Angas Kipa, el proceso de adopción fue gradual y planificado, iniciándose con el uso de AutoCAD (versión 2018 en adelante) y evolucionando hacia metodologías BIM, e incorporando herramientas con inteligencia artificial. Esta oficina implementó un plan interno de modernización tecnológica que incluye la adquisición progresiva de licencias, renovación de hardware cada tres años y alianzas con instituciones educativas universitarias para el entrenamiento de nuevos practicantes.

Figura 24: Equipo del estudio Angas Kipa realizando el desarrollo de proyectos con herramientas digitales.



Nota. Díaz (2024)

Nodo Estudio, al ser una oficina más reciente, optó por una implementación integral y desde el inicio digital, lo que permitió establecer flujos de trabajo 100% digitales desde su fundación. Según su fundador, “al no tener que adaptar procesos anteriores, pudimos estructurar todo en torno al modelo digital, lo que nos ha hecho más ágiles”.

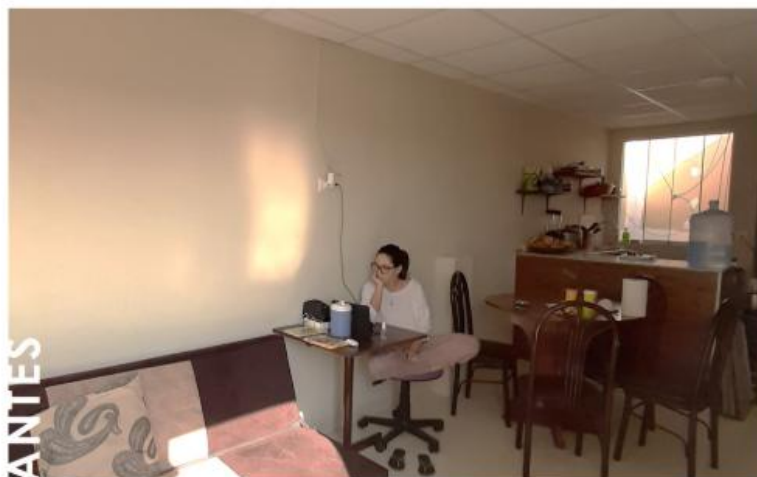
Figura 25: Desarrollo de proyectos en la oficina de Nodo Estudio



Nota. Díaz (2024)

En cambio, Atmósferas Arquitectura y Aram Arquitectos evidenciaron un proceso más fragmentado y reactivo, adoptando herramientas digitales de manera puntual y sin una estrategia de integración tecnológica clara. En estas oficinas, las decisiones sobre qué programas utilizar suelen depender del tipo de proyecto, la experiencia individual de cada profesional o la presión de un cliente específico. El 70% de los entrevistados reconoció que “la tecnología se incorpora más por necesidad inmediata que por una política organizacional”.

Figura 26: Representación arquitectónica en la etapa inicial del proyecto “Happy Box” con el uso del Sketchup y Vray – Atmósferas Arquitectura





Nota. Díaz (2024)

Los resultados obtenidos en las oficinas de arquitectura de Chiclayo permiten evidenciar que la adopción e implementación de herramientas digitales está directamente vinculada a factores internos como la visión profesional, la estructura organizativa y el nivel de formación del equipo. En oficinas como Nodo Estudio y Cosmópolis Arquitectos, se observó un uso avanzado y transversal de programas como Revit, SketchUp y Rhino, desde la fase conceptual hasta la presentación final, lo que concuerda con Cruz, López y Hernández (2020), quienes destacan que el dominio de estas herramientas no solo potencia la precisión técnica, sino también la capacidad creativa. Esta implementación digital permite a los arquitectos generar flujos de trabajo más eficientes y comunicarse mejor con sus clientes, en línea con lo planteado por López y Torres (2019).

La adopción sistemática de herramientas digitales se relaciona también con una mejora en la eficiencia y exactitud de los proyectos, lo cual respalda los hallazgos de García (2020), quien en su estudio en Lima comprobó que plataformas como BIM y SketchUp Pro (2022) permiten optimizar los procesos de diseño. Sin embargo, se identificaron oficinas que aún presentan una adopción parcial o superficial, en las que persiste un enfoque tradicional que limita el uso de estas tecnologías a etapas específicas, lo cual, según Rodríguez y Torres (2019), puede restringir el potencial creativo y técnico del diseño arquitectónico.

Asimismo, los resultados indican que la introducción de herramientas digitales no ha sido uniforme en todas las oficinas, debido a diferencias en los recursos económicos, la capacitación del personal y la disposición al cambio. Aquellas oficinas con mayor capacidad de inversión,

como Nodo Estudio y Cosmópolis Arquitectos, han logrado integrar software más sofisticado y brindar formación continua a sus equipos, lo que coincide con lo afirmado por Sánchez y Morales (2021), quienes sostienen que una inversión adecuada en tecnología mejora la planificación del proyecto y evita errores costosos.

En contraste, algunas oficinas enfrentan barreras como la falta de presupuesto, equipos obsoletos o la ausencia de profesionales capacitados, lo que les impide avanzar hacia una transformación digital completa. Estas limitaciones coinciden con los planteamientos de Fernández (2020) y López y Torres (2019), quienes identifican una brecha tecnológica significativa entre oficinas que han asumido un enfoque digital y aquellas que mantienen métodos convencionales.

A pesar de ello, se evidenciaron estrategias graduales de adopción en varias oficinas que optan por herramientas accesibles como SketchUp Pro (2022), priorizando la capacitación práctica del personal por encima de una renovación tecnológica integral. Este tipo de decisiones, según Huamán (2020), son características de contextos urbanos intermedios como Chiclayo, donde los avances digitales dependen más de necesidades puntuales que de una visión a largo plazo.

Finalmente, se constató que la implementación de herramientas digitales presenta diversos niveles de madurez, desde procesos organizados hasta aproximaciones reactivas y fragmentadas. Las oficinas que implementaron estas herramientas de manera planificada, como Cosmópolis Arquitectos, lograron consolidar beneficios como mayor productividad, coordinación efectiva y reducción de errores en obra, lo cual respalda los aportes de Martínez y Silva (2021), quienes afirman que una implantación estratégica de tecnologías como BIM transforma positivamente el proceso arquitectónico.

En contraste, en oficinas que adoptaron estas herramientas sin planificación, el aprovechamiento de sus funcionalidades fue limitado, confirmando lo advertido por Fernández (2020) respecto a la resistencia al cambio y la falta de visión tecnológica como obstáculos críticos. Además, como explican Rodríguez y Torres (2019), el uso reducido de funciones avanzadas por parte de algunos profesionales puede empobrecer el diseño y limitar su evolución.

Pese a ello, se destaca que la disposición a la actualización constante ha sido un factor clave en las oficinas con mayor nivel de implantación, reforzando lo propuesto por Rivera y Jiménez (2020), quienes destacan que las herramientas digitales, cuando se utilizan estratégicamente, no solo optimizan el proceso técnico, sino que también enriquecen la experiencia del usuario al facilitar una comunicación visual más efectiva con el cliente.

Discusión general

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten establecer un diálogo crítico con los referentes teóricos y empíricos sobre la implementación de herramientas digitales en la práctica arquitectónica. El análisis revela tres dimensiones fundamentales de esta transformación tecnológica en el contexto de las oficinas de arquitectura en Chiclayo, que merecen ser examinadas en profundidad.

En primer lugar, respecto a la eficiencia en los procesos de diseño, los hallazgos confirman lo planteado por Eastman et al. (2018) acerca de las ventajas del BIM en la optimización de flujos de trabajo. La adopción de Revit (versión 2023 en adelante) en oficinas como Angas Kipa ha demostrado reducciones significativas en tiempos de producción y errores técnicos, particularmente en la coordinación interdisciplinaria. Sin embargo, estos beneficios contrastan con las dificultades reportadas por estudios más pequeños en la fase de implementación inicial, lo que coincide con las observaciones de Azhar (2020) sobre las barreras de adopción tecnológica en contextos con limitados recursos formativos.

En segundo término, en lo concerniente a la calidad del output arquitectónico, los datos recogidos validan la tesis de Smith y Tardif (2022) acerca de la mejora sustancial en la precisión y consistencia de los proyectos desarrollados con herramientas digitales avanzadas. Especialmente relevante resulta el caso de Rhino (7.0) con Grasshopper, cuya implementación en firmas como Cosmópolis Arquitectos ha permitido alcanzar niveles de complejidad geométrica que serían inviables con metodologías tradicionales, corroborando los postulados de Oxman y Oxman (2020) sobre diseño paramétrico. No obstante, se observa que esta ventaja técnica no siempre se traduce en mejoras perceptibles para el cliente final, generando una disyuntiva entre sofisticación técnica y valor percibido.

Finalmente, en cuanto a la comunicación del proyecto, los resultados apoyan firmemente las conclusiones de Díaz y López (2023) sobre el impacto de los motores de renderizado en la relación con los clientes. La combinación de SketchUp Pro (2022) con Lumion 12.5 o Enscape 3.5 ha demostrado ser particularmente efectiva para reducir ciclos de retroalimentación y acelerar aprobaciones. Sin embargo, como advierten Tal y Fish (2021), existe el riesgo de que la espectacularidad visual enmascare deficiencias conceptuales o técnicas, fenómeno observado en algunos casos de estudio.

Estos hallazgos plantean importantes implicaciones para la práctica profesional. Por un lado, confirman la tendencia global señalada por Negroponte (2021) hacia la digitalización integral de los procesos arquitectónicos. Por otro, revelan particularidades del contexto local que matizan esta transición: mientras las oficinas medianas y grandes muestran una adopción tecnológica acelerada, los estudios más pequeños enfrentan desafíos significativos en términos de capacitación y acceso a licencias, sugiriendo la necesidad de estrategias diferenciadas para la implementación de estas herramientas.

Como limitación del estudio, debe reconocerse que la rápida evolución del software arquitectónico (ejemplificada por el reciente lanzamiento de D5 Render 2.2 y Twinmotion 2023) implica que algunos hallazgos puedan requerir actualización en el corto plazo. Futuras investigaciones podrían profundizar en el análisis costo-beneficio de estas tecnologías, particularmente en relación con los plazos de retorno de la inversión para estudios de diferentes escalas.

Conclusiones

A lo largo de las tres fases de esta investigación, fue posible comprender con mayor claridad cómo el uso de herramientas digitales está transformando el diseño arquitectónico en diversas oficinas de la ciudad de Chiclayo. Los resultados obtenidos permiten no solo identificar qué herramientas se utilizan y con qué fines, sino también reflexionar sobre sus beneficios, limitaciones y el modo en que cada oficina las incorpora en su día a día.

1. Uso generalizado y estratégico de herramientas digitales en el proceso de diseño

La investigación reveló que muchas oficinas en Chiclayo han incorporado distintas herramientas digitales en su proceso creativo y técnico. Programas como AutoCAD, Revit y SketchUp se usan frecuentemente para modelar, planificar y detallar los proyectos, mientras que motores de renderizado como V-Ray 5, Lumion 12.5 y Enscape 3.5 se han vuelto indispensables para representar de forma visual y atractiva las propuestas frente al cliente. Esta combinación no solo facilita la comprensión del proyecto, sino que ha elevado el nivel de precisión, reduciendo errores técnicos y ahorrando tiempo en la producción de planos.

En ese sentido, se concluye que estas herramientas, usadas de forma planificada y complementaria, aportan beneficios tangibles: permiten trabajar con más rapidez, más exactitud y con un mayor control sobre el resultado final. La clave está en saber integrarlas al flujo de trabajo para que potencien el diseño y no se conviertan en simples herramientas decorativas.

2. Ventajas funcionales frente a las limitaciones del uso digital

Uno de los puntos más destacados del estudio fue identificar cómo estas tecnologías digitales ayudan a organizar mejor los proyectos: automatizan tareas repetitivas, facilitan la estandarización y evitan muchos errores que antes generaban retrasos o sobrecostos. Esto resulta especialmente útil en proyectos grandes, donde la coordinación entre especialidades es clave y cada detalle cuenta para avanzar sin tropiezos.

Sin embargo, también se observaron algunas desventajas. Cuando no se dominan bien estas herramientas, o cuando se depende demasiado de ellas, el diseño puede volverse monótono, sin carácter propio. Por eso, es importante recordar que estas tecnologías no reemplazan el pensamiento creativo del arquitecto: solo lo amplifican. Utilizarlas con criterio, con formación adecuada y con una visión clara del proyecto es lo que realmente marca la diferencia.

3. Impacto de la implementación según la estrategia organizacional

El estudio también evidenció que no todas las oficinas aprovechan estas herramientas de la misma forma. Aquellas que han adoptado una estrategia clara, con personal capacitado y procesos bien definidos, como Nodo Estudio o Cosmópolis Arquitectos, muestran resultados

más sólidos: entregan proyectos con mayor calidad, trabajan de manera más coordinada y logran mayor eficiencia.

En cambio, otras oficinas que incorporaron la tecnología de forma improvisada o sin planificación enfrentan más dificultades para sacarle provecho. Por eso, una de las conclusiones más importantes es que no basta con tener el software: es necesario construir una cultura de trabajo que valore la innovación, fomente la capacitación constante y se mantenga al día con los avances tecnológicos.

Esta investigación confirma que las herramientas digitales, cuando se implementan con estrategia y conciencia, pueden mejorar notablemente el diseño arquitectónico. Sin embargo, su verdadero valor no depende solo de lo que hacen, sino de cómo se usan. Para lograr un cambio real en las oficinas de arquitectura, es necesario acompañar la tecnología con formación, visión y compromiso con la mejora continua. Solo así se podrá hablar de una transformación digital auténtica y sostenible en la práctica profesional.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación sobre el uso de herramientas digitales en oficinas de arquitectura de Chiclayo, y considerando los requerimientos establecidos en la Ley BIM peruana (Decreto Legislativo N° 1501), se plantean las siguientes recomendaciones:

En el ámbito formativo, resulta prioritario desarrollar programas de capacitación en metodología BIM adaptados a las diferentes escalas de oficinas, desde estudios pequeños hasta firmas consolidadas. Estos programas deberían enfocarse inicialmente en el manejo de Revit, en versiones desde el 2023 en adelante, como plataforma principal, siguiendo los estándares establecidos por el Ministerio de Vivienda para la implementación progresiva de la normativa BIM. Las universidades locales y el Colegio de Arquitectos Regional podrían liderar esta formación mediante talleres especializados, certificaciones e, inclusive, alianzas entre estas para poder capacitar a los estudiantes y futuros profesionales en el manejo correcto de estos softwares.

Para poder optimizar los recursos, se podría promover la creación de alianzas estratégicas entre estudios de arquitectura que permitan compartir licencias de software y costos de capacitación. Esta colaboración podría extenderse al desarrollo de bibliotecas compartidas con familias BIM estandarizadas para proyectos recurrentes en la región, considerando las particularidades climáticas y constructivas de las diferentes zonas del país. Esto podría canalizarse también a través de entidades como el Colegio de Arquitectos, ya que podría ser más accesible la adquisición de estas herramientas para beneficio de todo el gremio.

En cuanto a investigaciones futuras, esta tesis evidencia la necesidad de estudios específicos sobre la interoperabilidad entre plataformas BIM y herramientas de visualización arquitectónica, así como análisis costo-beneficio de la implementación BIM en diferentes tipos de proyectos. Sería particularmente relevante evaluar la viabilidad de aplicar estas tecnologías en programas de vivienda social, considerando los plazos y requerimientos establecidos por la Ley BIM.

A nivel institucional, se recomienda al Colegio de Arquitectos Regional establecer un observatorio tecnológico que monitoree la transición digital del sector, brindando asesoría especializada y generando estadísticas sobre el grado de adopción de las herramientas digitales. Paralelamente, las universidades deberían revisar sus planes de estudio para incorporar progresivamente las competencias digitales exigidas por el nuevo escenario normativo.

Finalmente, para estudios profesionales se propone el desarrollo de protocolos adaptados que permitan una implementación gradual de BIM según la complejidad y escala de los proyectos, comenzando por modelos básicos hasta alcanzar los estándares completos requeridos por la ley. Estas medidas, aplicadas de manera sistemática y con seguimiento continuo, permitirán a la comunidad arquitectónica de Chiclayo integrarse efectivamente al proceso de transformación digital que vive la profesión a nivel nacional y mundial.

Referencias

- Abondano, D. (2018). De la arquitectura moderna a la arquitectura digital: La influencia de la revolución industrial y la revolución informacional en la producción y la cultura arquitectónica. Universitat Ramon Llull.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=228329>
- Alonso, A. (2019). Significado del proceso de diseño en la formación del arquitecto. Particularidades en Cuba. Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
<https://www.redalyc.org/journal/3536/353665746007/353665746007.pdf>
- Amabile, T. M. (1996). Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity.
- Anderson, J., & Hernandez, M. (2022). Manual skills and digital design: Balancing tradition and innovation in architecture. *Journal of Architectural Education*, 76(1), 50-65.
<https://doi.org/10.1080/10464883.2022.1987146>
- Anderson, J., & Hernández, R. (2022). Digital Dependency in Architectural Design: Challenges and Opportunities. *Architecture Journal*, 35(4), 122–134.
- Andersson, K., & Kirkegaard. (2006). A discussion of the term digital tectonics. In (Ed.), A. ALI, & C. Brebbia, *Digital Architecture and Construction* (pp. 29-39). Wessex: WIT Press. *Arquitectura revista*, Vol. 9, n. 2, páginas 143–152.
- Autodesk. (2023). Revit 2023 system requirements and features. <https://www.autodesk.com>
- Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. *Leadership and Management in Engineering*, 11(3), 241-252.
- Azhar, S. (2020). Building Information Modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(3), 04020011.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001769](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001769)
- Banham, R. (1985) *Teoría y diseño en la primera era de la máquina*. (L. Fabricant, Trad.; 1º ed.). Ediciones Paidós. (Trabajo original publicado en 1960)

- Berdillana, A. (2013). Expresión gráfica en la enseñanza actual de la arquitectura. Universidad de Lima, (1), 95-103.
<http://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Limaq/article/view/355/338>
- BuildingSMART. (2023). BIM standards and certification. <https://www.buildingsmart.org>
- Burry, M. (2013). *The New Mathematics of Architecture*. Wiley & Sons.
- Cano, F. (2022). *Arquitectura digital: El ser humano con y contra la máquina*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
https://oa.upm.es/69986/1/TFG_Enero22_Cano_Garcia_Fernando.pdf
- Castillo, A. (2022). "Optimización del uso de la luz natural en el Centro Cultural de Chiclayo mediante simulación digital". Tesis de Maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo, Perú.
- Castillo, M., & Salazar, P. (2021). Barreras tecnológicas en la arquitectura peruana: Un análisis regional. *Revista Peruana de Arquitectura*, 12(3), 45-59.
- Ching, F. D. K. (2007). *Architecture: Form, Space, and Order* (3rd ed.). Wiley.
- Ching, F. D. K. (2015). *Drawing: A Creative Process*. John Wiley & Sons.
- Cimadomo G., Shahdadpuri, V., Yeregui, J. (2024). Aplicaciones de la Inteligencia artificial en arquitectura. Clasificación y análisis de obra en la era digital. Editorial de la Universidad de Granada. Pp. 1577-1586.
- Collins, P. (2001) *Las ideas de la arquitectura moderna; su evolución (1750-1950)*. Editorial Gustavo Gili.
<https://arqunmhistoria.wordpress.com/wpcontent/uploads/2017/04/collins-los-ideales-de-la-arquitectura-moderna-su-evolucion3b3n-1750-1950-cap1.pdf>
- Crawley, D. B., Hand, J. W., Kummert, M., & Griffith, B. T. (2008). Contrasting the capabilities of building energy performance simulation programs. *Building and Environment*, 43(4), 661-673.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Cross, N. (2007). *Designerly ways of knowing*. Springer.

- Cruz, J., Ramos, L., & Muñoz, P. (2020). Herramientas digitales y su impacto en la precisión técnica de proyectos arquitectónicos. *Arquitectura Contemporánea Internacional*, 18(2), 55-72.
- Cruz, R., López, P., & Hernández, M. (2020). *El impacto de las tecnologías digitales en el diseño arquitectónico*. *Revista Arquitectura Digital*, 12(3), 45-60.
- Díaz, R., & López, M. (2023). El impacto del renderizado arquitectónico en la percepción del cliente. *Revista de Arquitectura Digital*, 15(2), 45-60.
- Dossick, C. S., & Neff, G. (2010). Organizational divisions in BIM-enabled commercial construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(4), 459-467.
- Durand, J. (1981) *Compendio de lecciones de arquitectura*. Editorial Pronaos.
<https://es.scribd.com/presentation/346965280/Jean-Nicolas-Louis-Durand>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM handbook: A guide to Building Information Modeling*. Wiley.
- Estévez, A. (2005) *Arquitecturas genéticas II: medios digitales y formas orgánicas*. ESARQ.
- Fernández, P. (2020). *Implementación de BIM en oficinas de arquitectura: Retos y beneficios*. Editorial Arquitectura Digital.
- Flores, E. (2021). "Desarrollo de viviendas sostenibles en La Victoria, Chiclayo: Integración de herramientas digitales en el diseño y gestión del ciclo de vida del edificio". *Revista de Arquitectura Sostenible*, 5(2), 45-56.
- Gänshirt, C. (2007) *Tools for Ideas. An Introduction to Architectural Design*. Basilea, Boston, Berlín: Birkhäuser.
- García, L. (2020). Transformación digital en la arquitectura peruana: Casos de estudio en Lima. *Arquitectura y Urbanismo*, 25(2), 67-78.
- García, L., & López, J. (2021). Transformación digital en el diseño arquitectónico en Perú. *Arquitectura y Urbanismo*, 25(2), 67-78.

- García, L., & Paredes, M. (2020). Diseño paramétrico: Innovación y desafíos en la arquitectura contemporánea. *Revista de Arquitectura y Tecnología*, 12(3), 45-56.
- García, M. (2020). "Impacto del Building Information Modeling (BIM) en el Centro de Convenciones de Lima". Informe técnico, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima, Perú.
- García, R. (2022). Capacitación tecnológica en la arquitectura: Clave para la competitividad en el siglo XXI. *Arquitectura Profesional*, 18(2), 78-89.
- Gehbauer, F., & Schober, H. (2013). Improving architectural design processes with CAD systems and BIM: A study on the influence of digital tools on design outcomes. *Automation in Construction*, 32, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.08.011>
- Giedion, S. (2009) *Espacio, Tiempo y Arquitectura*. Barcelona: Reverté.
- González, F., & Moreno, C. (2021). *BIM y su aplicación en proyectos arquitectónicos: Beneficios y desafíos*. *Estudios de Arquitectura*, 15(2), 78-94.
- González, L., & Márquez, E. (2020). *Percepción de calidad en proyectos arquitectónicos mediante herramientas digitales*. *Revista Diseño y Construcción*, 9(1), 67-85.
- López, J., & Torres, A. (2019). *Herramientas digitales en la arquitectura: Un análisis de su uso en oficinas emergentes*. *Innovación y Diseño*, 10(1), 33-50.
- González, R., & Moreno, T. (2021). Nuevas posibilidades creativas con herramientas paramétricas. *Arquitectura Innovadora*, 19(1), 34-46.
- Groat, L., & Wang, D. (2013). *Architectural Research Methods* (2nd ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1177/1478077120972479>
- Huamán, R. (2020). Capacidades y limitaciones del uso de herramientas digitales en ciudades intermedias del Perú. *Revista de Innovación Tecnológica*, 18(4), 22-35.
- Johnson, R. (2019). "Enhancing Collaboration and Efficiency in Global Architectural Projects through Building Information Modeling (BIM)". Doctoral Thesis, Stanford University, Stanford, CA.
- Johnson, T. (2019). Collaborative design through digital tools: A case study of large-scale projects. *Architectural Journal*, 34(2), 123-135.

- Khasreen, M. M., Banfill, P. F., & Menzies, G. F. (2009). Life-Cycle Assessment and the Environmental Impact of Buildings: A Review. *Sustainability*, 1(3), 674-701.
- Khemiani, L., Cad para arquitectura, *Revista Arquinea*, Gerentes virtuales, Trad. Por Tuyaré. <http://www.cadence web.com/0002/0102/coverstory0102.html>
- Kolarevic, B. (2003). *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*. Taylor & Francis.
- Kolarevic, B. (2014) Computing the Performative. En OXMAN, R., & OXMAN, R. (Edits.).
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Lawson, B. (2005). *How Designers Think: The Design Process Demystified* (4th ed.). Architectural Press.
- Leach, N. (2009). *Digital Cities*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Levy, F. K. (2012). The evolution of project management in construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(6), 733-746.
- Llopis, J., Giménez, M., & Barros, H. (2013). *El boceto arquitectónico en la era digital*. London- New York: Taylor & Francis Group by Spon Press.
- López, A., & Jiménez, C. (2021). Optimización de tiempos en proyectos arquitectónicos mediante herramientas digitales. *Revista de Tecnología Aplicada a la Construcción*, 15(4), 67-82.
- López, A., & Torres, E. (2019). Representación arquitectónica y comunicación visual: El rol de las herramientas digitales. *Arquitectura Visual*, 13(1), 14-28.
- Lynn, G. (1999). *Animate Form*. New York, NY: Princeton Architectural Press.
- Mang, P., & Reed, B. (2012). Regenerative Development and Design. In *The integrative design guide to green building: Redefining the practice of sustainability*.
- Martínez, G., & Silva, P. (2021). Eficiencia y errores constructivos en el uso de BIM: Estudio en proyectos latinoamericanos. *Tecnología en la Construcción*, 8(4), 45-60.
- Martínez, L., & Silva, E. (2021). *Eficiencia en el diseño arquitectónico mediante software BIM*. *Revista Tecnología y Construcción*, 18(4), 23-39.

- McLennan, J. F. (2004). *The Philosophy of Sustainable Design*. Kansas City, MO: Ecotone Publishing.
- Menges, A. (2011) *Megabytes de madera. Del CAD al nuevo Diseño Computacional*.
- Menges, A. (2012) *Material Resourcefulness: Activating Material Information in Computational Design*. (MENGES, A. Ed.) *Architectural Design: Material Computation: Higher Integration in Morphogenetic Design*, 82 (2), 34-51
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). Decreto Legislativo N° 1501: Ley de Implementación del BIM. <https://www.gob.pe>
- Muñoz, C., & Rivera, S. (2021). *Automatización y creatividad en el diseño arquitectónico: Retos contemporáneos*. *Diseño y Sociedad*, 14(2), 112-129
- Muñoz, J., & Rivera, L. (2021). El rol del diseñador en la era digital: Limitaciones y potencialidades del software arquitectónico. *Arquitectura Digital y Sociedad*, 17(3), 18-35.
- Negroponte, N. (2021). *La arquitectura en la era digital*. MIT Press.
- Oxman, R. (2006). Theory and design in the first digital age. *Design Studies*, 27(3), 229-265. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2005.10.003>
- Oxman, R. (2010). The New Structuralism: Design, Engineering and Architectural Technologies. *Architectural Design*, 80(4), 14–23.
- Oxman, R., & Oxman, R. (2014) *Theories of the Digital in Architecture*. London; New York: Routledge.
- Pérez, C., & Gómez, R. (2020). Impacto social del diseño arquitectónico digital en comunidades locales. *Revista Latinoamericana de Arquitectura*, 10(1), 33-49.
- Pérez, C., & Jiménez, R. (2020). Optimización del tiempo y riesgos en el uso de herramientas digitales. *Revista Latinoamericana de Arquitectura Digital*, 10(2), 45-57.
- Pérez, M., & Jiménez, D. (2020). *Automatización en el diseño arquitectónico: Una revisión crítica*. *Arquitectura Hoy*, 8(2), 56-72.
- Picon, A. (2009) *Arquitectura, ciencia, tecnología y el reino de lo virtual*. En ORTEGA, L. (Ed.). *La digitalización toma el mando* (pp. 123-144). Barcelona: Gustavo Gili.

- Picon, A. (2010). *Digital Culture in Architecture: An Introduction for the Design Professions*. Birkhäuser.
- Picón, A., (2006). Arquitectura y virtualidad: Hacia una nueva condición material. *ARQ*, (63), 10-15. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37506302>
- Pietsch, K., & Cline, R. (2021). The impact of digital tools on architectural creativity. *Digital Design Journal*, 5(2), 23-37. <https://doi.org/10.1080/19467599.2021.1878799>
- Pini, E., Abades, I., Paolucci, A. El modelo digital en los primeros años de la enseñanza de arquitectura, Sigradi 2000, Ed. Proub, Ripper Koss, Pessoa Borde, Rodríguez Barros, Río de Janeiro, Brasil, 336-338.
- Rabite De Almeida, C. A., Lima, F., & Martins Borges, M. (2019). Tectônicas Digitais: a (in) tangibilidade no processo de projeto em arquitetura. *REVISTA DESIGN & TECNOLOGIA*, Vol. 09, No. 18, 01-21.
- Rivera, R., & Jiménez, L. (2020). *La comunicación visual en planos arquitectónicos: Nuevas tendencias digitales*. *Revista Espacios*, 15(3), 90-101.
- Rivera, S., & Muñoz, C. (2021). *Tecnología y pensamiento crítico en la arquitectura digital*. *Diseño Integral*, 6(4), 45-62.
- Rodriguez, C., & Silva, M. (2023). The Digital Divide in Emerging Markets: Architecture and Technology in Latin America. *Urban Studies Review*, 47(2), 201–219.
- Rodríguez, J., & Torres, E. (2019). El impacto de la estandarización digital en la creatividad arquitectónica. *Arquitectura y Sociedad*, 11(1), 23-34.
- Rodriguez, L., & Silva, P. (2023). Challenges of digital integration in developing regions: A case study of architectural practices. *Urban Studies Review*, 42(3), 112-128. <https://doi.org/10.1177/0042098023112392>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York: Free Press.
- Rossado, V. (2013). Los Procesos de Creación del Proyecto Arquitectónico Digital: El Pensamiento Creativo Superior. *Blucher Design Proceedings vol 1*, pág. 7. Universidad Ricardo Palma.
- Rutten, D. (2022). *Grasshopper: Algorithmic modeling for Rhino*. Robert McNeel & Associates.

- Sánchez, M., & Morales, T. (2021). Uso de herramientas BIM para la reducción de costos en proyectos arquitectónicos. *Revista Latinoamericana de Construcción*, 19(3), 112-124.
- Sánchez, V. & Castro, S. (2020). Digital Fabrication: an Outlook from Digital Tectonics. XXIV International Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics. Colombia. https://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2020_1.pdf
- Schumacher, P. (2008). *The Autopoiesis of Architecture: A New Framework for Architecture*. Wiley.
- Schumacher, P. (2009). *The Autopoiesis of Architecture*. London, UK: John Wiley & Sons.
- Scully, J. (2020). Digital Efficiency in Architecture: Evaluating Real-Time Modifications. *Architectural Practice Today*, 12(2), 45–62.
- Scully, T. (2020). Efficiency gains through digital design tools in architecture. *International Journal of Architectural Computing*, 18(4), 301-315. <https://doi.org/10.1177/1478077120972479>
- Smith, A. (2018). BIM and the future of architecture. *Architectural Technology Today*, 16(3), 5-12.
- Smith, A., & Jones, B. (2023). "Current Trends in Digital Tools for Architectural Visualization". Proceedings of the International Conference on Architecture and Urban Planning, Paris, France.
- Smith, A., & Thompson, B. (2021). Adoption of Digital Tools in Emerging Markets: Insights from Architectural Practice. *Global Design Journal*, 18(1), 32–47.
- Smith, D., & Thompson, E. (2021). Developing methodological frameworks for digital tool integration in architecture. *Architectural Research Quarterly*, 25(3), 180-194. <https://doi.org/10.1017/S1359135521000328>
- Smith, J. (2018). "The Role of BIM in Enhancing Architectural Design and Construction Efficiency". *Journal of Architectural Engineering*, 24(3), 115-127.
- Smith, J., & Tardif, M. (2022). BIM adoption in small architectural firms. *Journal of Architectural Engineering*, 28(1), 04021005.
- Tal, D., & Fish, J. (2021). *SketchUp for architecture: A detailed guide*. Wiley.
- Terzidis, K. (2006). *Algorithmic Architecture*. Architectural Press.

Theories of the Digital in Architecture (pp. 103-111). London: Routledge.

Torres, E., Ramos, P., & Villanueva, M. (2019). Eficiencia energética en el diseño arquitectónico en el Perú: Caso Centro de Convenciones de Lima. *Arquitectura Sustentable*, 8(1), 14-23.

Trimble. (2022). SketchUp Pro 2022 user manual. <https://www.sketchup.com>

Tuckman, B. W. (1965). Developmental sequence in small groups. *Psychological Bulletin*, 63(6), 384-399.

Velez Jahn, G., Visiones de una arquitectura virtual, CD de ponencias Sigradi 2002, Venezuela, Conf. 6.

Whyte, J. (2002). *Virtual Reality and the Built Environment*. Oxford, UK: Architectural Press.

Anexos

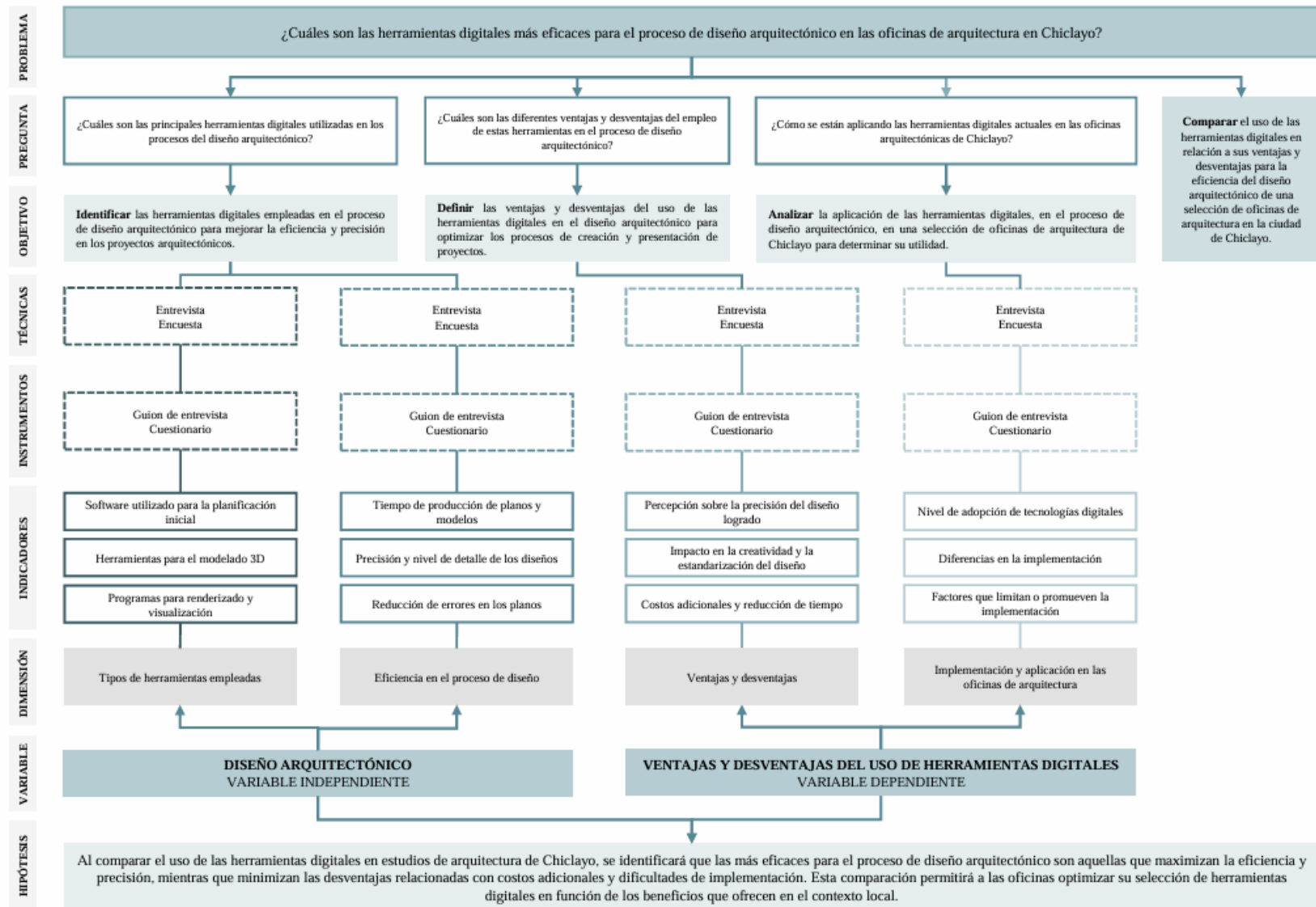
Anexo 01: Cuadro de Coherencia.

CUADRO DE COHERENCIAS - ASPECTOS METODOLÓGICOS

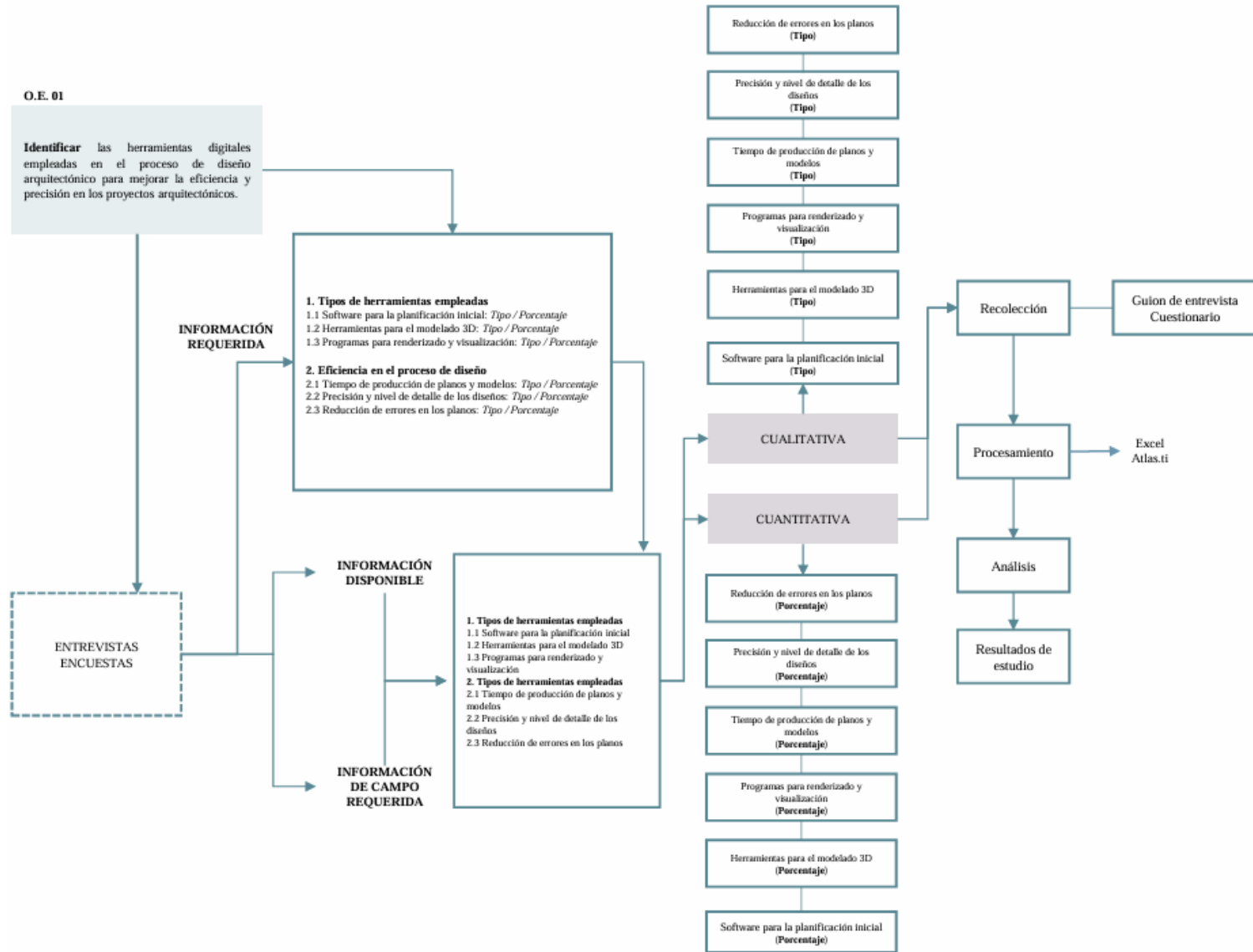
Nombres y Apellidos	José Andréé Díaz Alarcón
Título del trabajo de investigación	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO
Línea de investigación	Cambio climático y territorios sostenibles
Nivel de investigación	Descriptivo
Enfoque	Mixto (cualitativo / cuantitativo)
Población	Provincia de Chiclayo
Muestra	5 oficinas arquitectónicas en Chiclayo

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS DE INVESTIGACIONES	HIPÓTESIS	RESPUESTAS A PREGUNTAS DE INVESTIGACIONES	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y LOGROS ASOCIADOS	TÉCNICA	INSTRUMENTO		
¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?	1	¿Cuáles son las principales herramientas digitales utilizadas en los procesos del diseño arquitectónico?	1	Se identificará las diferentes herramientas digitales comunes que se usan en el proceso de diseño en arquitectura mediante la clasificación de las fases como la planificación inicial, el modelado 3D, y el renderizado y visualización.	Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.	1	Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.	Entrevistas y encuestas	Guion de entrevista Cuestionario
	2	¿Cuáles son las diferentes ventajas y desventajas del empleo de estas herramientas en el proceso de diseño arquitectónico?	2	Se definirán los aspectos positivos, así como los negativos del uso de las herramientas digitales durante el proceso de diseño para poder clasificarlas y compararlas.		2	Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.	Entrevistas y encuestas	Guion de entrevista Cuestionario
	3	¿Cómo se están aplicando las herramientas digitales actuales en las oficinas arquitectónicas de Chiclayo?	3	Se analizará el empleo de las herramientas digitales actuales en los procesos de diseño arquitectónico que maneja cada oficina de arquitectura y con ello mostrar los factores que limitan o promueven su utilidad.		3	Analizar la aplicación de las herramientas digitales, en el proceso de diseño arquitectónico, en una selección de oficinas de arquitectura de Chiclayo para determinar su utilidad.	Entrevistas y encuestas	Guion de entrevista Cuestionario
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL		DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO		
INDEPENDIENTE	DISEÑO ARQUITECTÓNICO		El diseño arquitectónico es el proceso de creación de espacios habitables, integrando funcionalidad, estética y contexto. Implica la planificación y representación gráfica de ideas, con el objetivo de materializarlas en proyectos constructivos que respondan a necesidades humanas y del entorno (Ching, 2015). Se tendrá en consideración, en primer lugar, el tipo de herramientas digitales utilizadas con respecto a los diferentes software empleados en la etapa inicial, como en la etapa final. En segundo lugar, la eficiencia de estas herramientas en el proceso de diseño, evaluando su tiempo de producción con respecto a cuando no son empleadas, así como la precisión y el nivel de detalle de estas, y la reducción de errores al ser utilizadas.	Tipos de herramientas empleadas	Software utilizado para la planificación inicial	Entrevistas y encuestas	Guion de entrevista Cuestionario		
					Eficiencia en el proceso de diseño			Herramientas para el modelado 3D	
			Programas para renderizado y visualización						
DEPENDIENTE	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES		Se tomará en cuenta, principalmente, las ventajas y desventajas del uso de estas herramientas, evaluando la percepción sobre la precisión del diseño logrado, así como el impacto en la creatividad y su estandarización, y los costos que conlleva frente a la reducción de tiempos. Por otro lado, se considerará la implementación y aplicación en las diferentes oficinas de arquitectura citadas en la investigación, con respecto al nivel en el que han sido empleadas, así como sus diferencias en la aplicación y los factores que limitan o promueven sus usos.	Ventajas y desventajas	Percepción sobre la precisión del diseño logrado	Entrevistas y encuestas	Guion de entrevista Cuestionario		
					Implementación y aplicación en las oficinas de arquitectura			Impacto en la creatividad versus la estandarización del diseño	
								Nivel de adopción de herramientas digitales	
			Diferencias en la implementación	Factores que limitan o promueven la implementación	Entrevistas y encuestas	Guion de entrevista Cuestionario			

Anexo 02: Organizador gráfico



Anexo 03: Ruta de procedimiento del objetivo 01



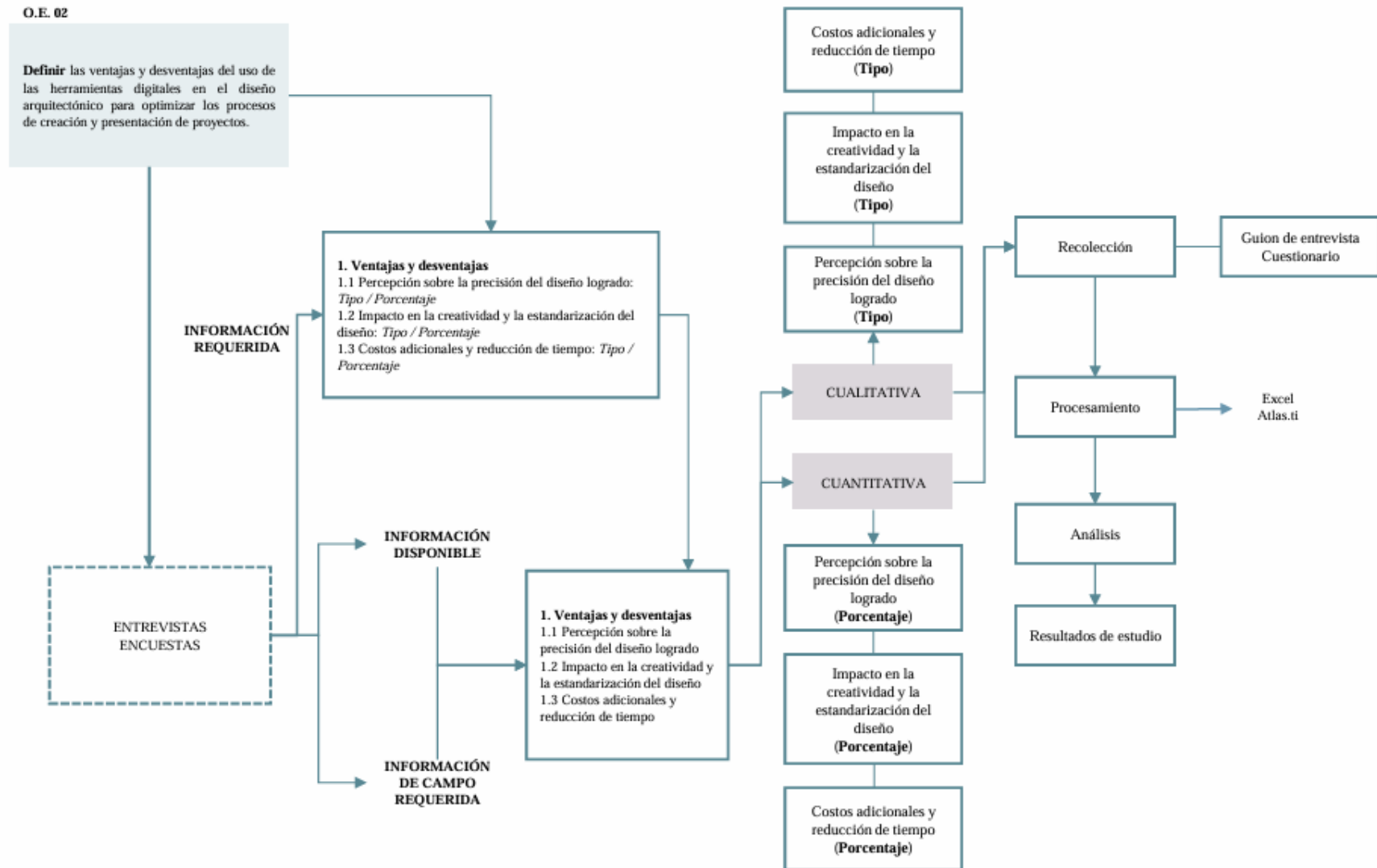
Anexo 04: Cuadro de relación de los indicadores del objetivo 01

Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.						
OBJETIVO ESPECÍFICO 01	C U A L I T A T I V O S					
	Software para la planificación inicial	Herramientas para el modelado 3D	Programas para renderizado y visualización	Tiempo de producción de planos y modelos	Precisión y nivel de detalle de los diseños	Reducción de errores en los planos
C U A N T I T A T I V O S	Software para la planificación inicial				1	2
	Herramientas para el modelado 3D					
	Programas para renderizado y visualización					
	Tiempo de producción de planos y modelos	3				
	Precisión y nivel de detalle de los diseños				4	
	Reducción de errores en los planos					

HALLAZGOS

1. El empleo de las herramientas digitales influye en el nivel de detalle y precisión del diseño.
2. Las herramientas digitales reducen los errores en la producción de planos.
3. El tiempo empleado en el proceso de diseño se reduce al incluir herramientas digitales.
4. El tiempo de producción de planos no afecta a la calidad de esta, al incluir las herramientas digitales.

Anexo 05: Ruta de procedimiento del objetivo 02



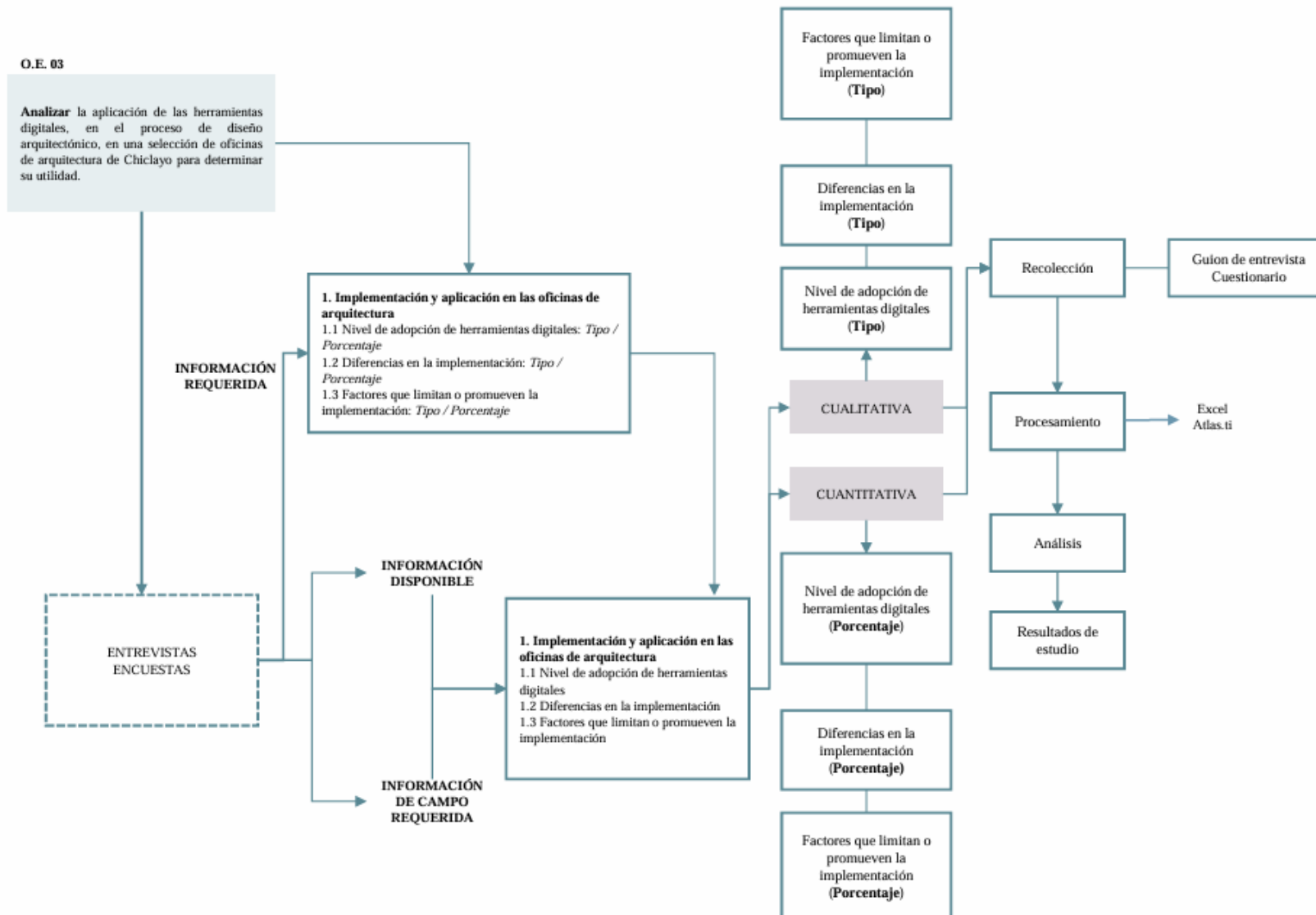
Anexo 06: Cuadro de relación de los indicadores del objetivo 02

Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.				
OBJETIVO ESPECÍFICO 02		C U A L I T A T I V O S		
		Percepción sobre la precisión del diseño logrado	Impacto en la creatividad y la estandarización del diseño	Costos adicionales y reducción de tiempo
C U A N T I T A T I V O S	Percepción sobre la precisión del diseño logrado		1	
	Impacto en la creatividad y la estandarización del diseño			2
	Costos adicionales y reducción de tiempo	3		

HALLAZGOS

1. El empleo de las herramientas digitales permite la estandarización del diseño de elementos repetitivos sin afectar el proceso creativo.
2. La estandarización de algunos elementos diseñados permite la reducción del tiempo..
3. El uso de las herramientas digitales posibilita un diseño preciso y reducen costos.

Anexo 07: Ruta de procedimiento del objetivo 03




Anexo 08: Cuadro de relación de los indicadores del objetivo 03

Analizar la aplicación de las herramientas digitales, en el proceso de diseño arquitectónico, en una selección de oficinas de arquitectura de Chiclayo para determinar su utilidad.				
OBJETIVO ESPECÍFICO 03		C U A L I T A T I V O S		
		Nivel de adopción de tecnologías digitales	Diferencias en la implementación	Factores que limitan o promueven la implementación
C U A L I T A T I V O S	Nivel de adopción de tecnologías digitales		1	
	Diferencias en la implementación			2
	Factores que limitan o promueven la implementación	3		

HALLAZGOS

1. Las oficinas y sus formas de implementar las herramientas digitales en relación con el nivel de adopción de las mismas.
2. Diferencias en la introducción de los programas según factores que las promueven y que las limitan.
3. La implementación de las herramientas digitales según el proceso de adopción en las oficinas.

Anexo 09: Fichas de recolección de datos

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón	Asesor: Arturo Valdivia Loro
Objetivo específico III: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.	Variable: Diseño arquitectónico Dimensión: Tipos de herramientas empleadas Indicador: Software utilizado para la planificación inicial
Instrumento de recolección de datos: Cuestionario	
<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la encuesta: - Encuestado: - Cargo del encuestado: - Oficina de Arquitectura: <p>1. ¿Qué herramientas digitales utiliza en la fase de la creación de planos y documentación?</p> <p><input type="checkbox"/> AutoCAD</p> <p><input type="checkbox"/> ArchiCAD</p> <p><input type="checkbox"/> Revit</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (especificar): _____</p> <p>2. ¿Con qué frecuencia utiliza estas herramientas?</p> <p><input type="checkbox"/> Diariamente</p> <p><input type="checkbox"/> Semanalmente</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente</p> <p>3. ¿Qué características o funcionalidades del software que utiliza son más importantes para usted en la planificación inicial?</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p>	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Diseño arquitectónico

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Tipos de herramientas empleadas

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Software utilizado para la planificación inicial

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable ()

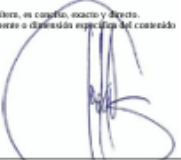
Aplicable después de corregir ()


No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Loro, Arturo

Grado académico del evaluador: MRes. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es completo, exacto y directo.
Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.


 Firma del asesor
 MRes. Arq. Arturo Valdivia Loro

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón Asesor: Arturo Valdivia Lora	
Objetivo específico 01: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.	Variable: Diseño arquitectónico Dimensión: Tipos de herramientas empleadas Indicador: Herramientas para el modelado 3D
Instrumento de recolección de datos: Cuestionario	
<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la encuesta: - Encuestado: - Cargo del encuestado: - Oficina de Arquitectura: <p>1. ¿Qué herramientas digitales utiliza en la fase del modelado 3D?</p> <p><input type="checkbox"/> AutoCAD</p> <p><input type="checkbox"/> ArchCAD</p> <p><input type="checkbox"/> Revit</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (especificar): _____</p> <p>2. ¿Con qué frecuencia utiliza estas herramientas?</p> <p><input type="checkbox"/> Diariamente</p> <p><input type="checkbox"/> Semanalmente</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente</p> <p>3. ¿Qué características o funcionalidades del software que utiliza son más importantes para usted en la etapa de modelado 3D?</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p>	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Diseño arquitectónico

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Tipos de herramientas empleadas

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Herramientas para el modelado 3D

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente:
¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Lora, Arturo


Grado académico del evaluador: MRes. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el contenido del ítem, su alcance, alcance y alcance.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.


 Firma del asesor
 MRes. Arq. Arturo Valdivia Lora

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón	Asesor: Arturo Valdivia Loro
Objetivo específico 01: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.	
Variable: Diseño arquitectónico Dimensión: Tipos de herramientas empleadas Indicador: Programas para renderizado y visualización	
Instrumento de recolección de datos: Cuestionario	
<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la encuesta: - Encuestado: - Cargo del encuestado: - Oficina de Arquitectura: <p>1. ¿Qué herramientas digitales utiliza en la fase de renderizado y visualización?</p> <ul style="list-style-type: none"> - <input type="checkbox"/> V-Ray - <input type="checkbox"/> Lumion - <input type="checkbox"/> Enscape - <input type="checkbox"/> Twinmotion - <input type="checkbox"/> Otro (especificar): _____ <p>2. ¿Con qué frecuencia utiliza estas herramientas?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Diariamente <input type="checkbox"/> Semanalmente <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <p>3. ¿Qué características o funcionalidades del software que utiliza son más importantes para usted en la etapa de renderizado y visualización?</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p>	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Diseño arquitectónico

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Tipos de herramientas empleadas

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Programas para renderizado y visualización

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable ()

Aplicable después de corregir ()


No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Loro, Arturo

Grado académico del evaluador: MRos. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es completo, exacto y directo.
 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido


 Firma del asesor
 MRos. Arq. Arturo Valdivia Loro

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón Asesor: Arturo Valdivia Lora	
Objetivo específico 01: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.	
Variable: Diseño arquitectónico Dimensión: Eficiencia en el proceso de diseño Indicador: Tiempo de producción de planos y modelos antes y después	
Instrumento de recolección de datos: Cuestionario	
<ul style="list-style-type: none"> • Fecha de la encuesta: • Encuestado: • Cargo del encuestado: • Oficina de Arquitectura: <p>1. En el proceso de creación de planos 2D, ¿Cuál es el estimado de tiempo que emplea para su elaboración?</p> <p>Tiempo estimado con herramientas digitales tipo CAD:</p> <p>_____</p> <p>Tiempo estimado con herramientas digitales tipo BIM :</p> <p>_____</p> <p>2. En el proceso de creación de modelados 3D, ¿Cuál es el estimado de tiempo que emplea para su elaboración?</p> <p>Tiempo estimado con herramientas digitales tipo CAD</p> <p>_____</p> <p>Tiempo estimado con herramientas digitales tipo BIM</p> <p>_____</p> <p>3. En el proceso de renderización y visualización, ¿Cuál es el estimado de tiempo que emplea para su elaboración?</p> <p>Herramienta(s) digital(es) usada(s):</p> <p>Tiempo empleado:</p> <p>_____</p> <p>4. En el proceso de corrección de errores, ¿Cuál es el estimado de tiempo que emplea para su elaboración?</p> <p>Tiempo estimado con herramientas digitales</p> <p>Herramienta(s) digital(es) usada(s):</p> <p>Tiempo empleado:</p> <p>_____</p>	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Diseño arquitectónico

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Eficiencia en el proceso de diseño

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Tiempo de producción de planos y modelos antes y después

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable ()


Aplicable después de corregir ()


No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Lora, Arturo

Grado académico del evaluador: MRes. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
 Claridad: Se entiende sin dificultad alguno el enunciado del ítem, en español, exacto y preciso.
 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión evaluada del contenido.


 Firma del asesor
 MRes. Arq. Arturo Valdivia Lora

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón	Asesor: Arturo Valdivia Lora
Objetivo específico 01: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.	Variante: Diseño arquitectónico Dimensión: Eficiencia en el proceso de diseño Indicador: Precisión y nivel de detalle de los diseños
Instrumento de recolección de datos: Guion de entrevista	
<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la entrevista: - Entrevistado: - Cargo del entrevistado: - Estudio de Arquitectura: <p>1. ¿Cómo describiría la precisión de los planos creados con herramientas digitales?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. ¿Cuál es su opinión sobre el nivel de detalle que reflejan los modelos tridimensionales generados con software?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3. ¿Cómo ha impactado el uso de herramientas digitales en la precisión de sus diseños en comparación con los métodos tradicionales?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.

Variante de estudio relacionada al instrumento: Diseño arquitectónico

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Eficiencia en el proceso de diseño

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Reducción de errores en los planos

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se le solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Lora, Arturo


Grado académico del evaluador: MRs. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es preciso, exacto y directo.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.


 Firma del asesor
 MRs. Arq. Arturo Valdivia Lora

	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
	Autor: José Andrés Díaz Alarcón	Asesor: Arturo Valdivia Loro
Objetivo específico 01: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.	Variable: Diseño arquitectónico	Dimensión: Eficiencia en el proceso de diseño
	Indicador: Reducción de errores en los planos	
	Instrumento de recolección de datos: Cuestionario	
<p>- Fecha de la encuesta:</p> <p>- Encuestado:</p> <p>- Cargo del encuestado:</p> <p>- Oficina de Arquitectura:</p> <p>Instrucciones: Marque con una "X" las respuestas correspondientes.</p> <p>1. ¿Cuántos errores solía encontrar en los planos antes de usar herramientas digitales?</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 5 errores por proyecto.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 errores por proyecto.</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 10 errores por proyecto.</p> <p>2. Desde que comenzó a usar herramientas digitales, ¿ha notado una disminución en los errores?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí.</p> <p><input type="checkbox"/> No.</p> <p><input type="checkbox"/> No aplica.</p> <p>3. ¿Qué tipos de errores son los más comunes en los planos actuales?</p> <p><input type="checkbox"/> Errores en mediciones.</p> <p><input type="checkbox"/> Incompatibilidad entre planos 2D y 3D.</p> <p><input type="checkbox"/> Otros: [Especificar]</p>		
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES	

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Diseño arquitectónico

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Eficiencia en el proceso de diseño

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Reducción de errores en los planos

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable ()


Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()


Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Loro, Arturo

Grado académico del evaluador: MRes. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguno el enunciado del ítem, en cuanto, escopo y aspecto.
Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido



Firma del asesor
MRes. Arq. Arturo Valdivia Loro

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón	Asesor: Arturo Valdivia Loro
Objetivo específico 02: Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.	Variable: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales
	Dimensión: Ventajas y desventajas
	Indicador: Percepción sobre la precisión del diseño logrado
Instrumento de recolección de datos: Guión de entrevista	
<p>- Fecha de la entrevista:</p> <p>- Entrevistado:</p> <p>- Cargo del entrevistado:</p> <p>- Oficina de Arquitectura:</p> <p>1. ¿Cuál es su opinión sobre la precisión de los diseños arquitectónicos logrados con herramientas digitales en comparación con los métodos tradicionales, como el dibujo manual?</p> <p>_____</p> <p>2. ¿Cómo considera que el uso de herramientas digitales influye en su capacidad para identificar y corregir errores de precisión en las etapas tempranas del diseño?</p> <p>_____</p> <p>3. En su experiencia, ¿De qué manera considera que las herramientas digitales que utiliza han mejorado la precisión en los detalles constructivos, como dimensiones, cortes y secciones?</p> <p>_____</p> <p>4. En los proyectos en los que ha trabajado, ¿Podría describir si ha tenido que realizar ajustes importantes en la obra debido a imprecisiones en el diseño generado digitalmente?</p> <p>_____</p> <p>5. ¿Cómo describiría la precisión general de los diseños logrados con las herramientas digitales que utiliza?</p> <p>_____</p> <p>6. ¿Podría describir alguna situación en la que una herramienta digital mejoró o comprometió la precisión del diseño en un proyecto específico?</p> <p>_____</p>	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Ventajas y desventajas

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Percepción sobre la precisión del diseño logrado

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Loro, Arturo


Grado académico del evaluador: MRes. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es preciso, exacto y directo.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.


 Firma del asesor
 MRes. Arq. Arturo Valdivia Loro

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón	
A asesor: Arturo Valdivia Lora	
Objetivo específico 02: Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.	Variable: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales Dimensión: Ventajas y desventajas Indicador: Impacto en la creatividad y la estandarización del diseño
Instrumento de recolección de datos: Cuestionario	
<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la encuesta: - Encuestado: - Cargo del encuestado: - Oficina de Arquitectura: <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Considera que el uso de herramientas digitales limita su creatividad al imponer estándares o plantillas predeterminadas? <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Algunas veces <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> Nunca 2. ¿Cree que las herramientas digitales permiten mayor flexibilidad para innovar en sus diseños en comparación con los métodos tradicionales? <input type="checkbox"/> Mucho más flexibilidad <input type="checkbox"/> Algo más de flexibilidad <input type="checkbox"/> Igual de flexibilidad <input type="checkbox"/> Menos flexibilidad <input type="checkbox"/> Mucho menos flexibilidad 3. ¿En qué medida siente que las herramientas digitales fomentan la estandarización de los diseños arquitectónicos en lugar de promover la originalidad? <input type="checkbox"/> Mucho <input type="checkbox"/> Bastante <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nada 4. ¿Considera que las herramientas digitales contribuyen a crear diseños más repetitivos y menos únicos? <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Algunas veces <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> Nunca 5. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificaría el impacto de las herramientas digitales en su capacidad para generar diseños originales y creativos? <hr/> 6. ¿Cómo cree que la estandarización de elementos por las herramientas digitales impactan en la originalidad de sus diseños arquitectónicos en comparación con métodos más tradicionales? <hr/> 	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES:

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Ventajas y desventajas

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Percepción sobre la precisión del diseño logrado

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente:

¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()


Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Lora, Arturo


Grado académico del evaluador: MRes. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido


 Firma del asesor
 MRes. Arq. Arturo Valdivia Lora

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón	Ayudante: Arturo Valdivia Lora
Objetivo específico 02: Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.	
Variable: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales Dimensión: Ventajas y desventajas Indicador: Costos adicionales frente a la reducción de costos en tiempo	
Instrumento de recolección de datos: Cuestionario	
<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la encuesta: - Encuestado: - Cargo del encuestado: - Oficina de Arquitectura: <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Considera que el uso de herramientas digitales reduce significativamente el tiempo necesario para desarrollar los diseños arquitectónicos? () Siempre () Frecuentemente () Algunas veces () Raramente () Nunca 2. ¿Cuánto tiempo estima que se reduce en promedio al usar herramientas digitales en comparación con los métodos tradicionales? () Menos del 10% () Entre 10% y 25% () Entre 25% y 50% () Más del 50% () No hay reducción 3. ¿Ha identificado costos adicionales relacionados con el uso de herramientas digitales en el proceso de diseño arquitectónico? (Por ejemplo, licencias de software, actualización de hardware, capacitación, etc.) () Si () No 4. En caso afirmativo, ¿cuáles son los principales costos adicionales asociados con el uso de herramientas digitales? () Licencias de software () Actualización de hardware () Capacitación del personal () Tiempo adicional para aprender el software () Otros (especificar): _____ 5. ¿Cómo considera que los costos adicionales generados por las herramientas digitales se comparan con los beneficios en la reducción de tiempo? () Mucho mayores los costos () Moderadamente mayores los costos () Equilibrados () Menores los costos en comparación a la reducción de tiempo () Mucho menores los costos en comparación a la reducción de tiempo 6. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificaría el impacto general de las herramientas digitales en la reducción de costos totales (tiempo y dinero) en sus proyectos? _____ 	
CONCLUSIONES:	FORCENTAJES:

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Ventajas y desventajas

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Costos adicionales frente a la reducción de costos en tiempo

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable ()
 Aplicable después de corregir ()
 No aplicable ()


Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Lora, Arturo

Grado académico del evaluador: MRos. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido



Firma del asesor
 MRos. Arq. Arturo Valdivia Lora

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón	Asesor: Arturo Valdivia Lora
Objetivo específico 03: Analizar la aplicación de las herramientas digitales, en el proceso de diseño arquitectónico, en una selección de estudios de arquitectura de Chiclayo para determinar su utilidad.	Variable: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales Dimensión: Implementación y aplicación en las oficinas de arquitectura Indicador: Nivel de adopción de herramientas digitales
Instrumento de recolección de datos: Cuestionario	
<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la encuesta: - Encuestado: - Cargo del encuestado: - Oficina de Arquitectura: 1. ¿Ha adoptado su oficina de arquitectura alguna herramienta digital para el diseño arquitectónico? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
2. Si respondió "sí" en la pregunta anterior, ¿qué porcentaje de los proyectos actuales en su oficina utilizan herramientas digitales como parte fundamental del proceso de diseño? <input type="checkbox"/> Menos del 25% <input type="checkbox"/> Entre 25% y 50% <input type="checkbox"/> Entre 50% y 75% <input type="checkbox"/> Más del 75%	
3. ¿Qué herramientas digitales utiliza su oficina para el desarrollo de los proyectos arquitectónicos? (Puede seleccionar más de una opción) <input type="checkbox"/> AutoCAD <input type="checkbox"/> Revit <input type="checkbox"/> SketchUp <input type="checkbox"/> ArchiCAD <input type="checkbox"/> BIM (Building Information Modeling) <input type="checkbox"/> Otros (especificar): _____	
4. ¿Con qué frecuencia su oficina actualiza las herramientas digitales que utiliza para el diseño? <input type="checkbox"/> Anualmente <input type="checkbox"/> Cada dos años <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> Nunca	
5. ¿Considera que el uso de herramientas digitales en su oficina ha aumentado en los últimos 5 años? <input type="checkbox"/> Aumentó significativamente <input type="checkbox"/> Aumentó moderadamente <input type="checkbox"/> Se mantuvo igual <input type="checkbox"/> Disminuyó	
6. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificaría el nivel general de adopción de herramientas digitales en su oficina? (1: Muy bajo, 5: Muy alto) _____	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES:

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Analizar la aplicación de las herramientas digitales, en el proceso de diseño arquitectónico, en una selección de estudios de arquitectura de Chiclayo para determinar su utilidad.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Implementación y aplicación en las oficinas de arquitectura

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Nivel de adopción de tecnologías digitales

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable X

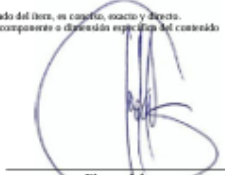
Aplicable después de corregir


No aplicable

Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Lora, Arturo

Grado académico del evaluador: MRos. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, su campo, alcance y objeto.
Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido


 Firma del asesor
 MRos. Arq. Arturo Valdivia Lora

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón	
Auxiliar: Arturo Valdivia Lora	
Variable: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales	
Dimensión: Implementación y aplicación en las oficinas de arquitectura	
Indicador: Diferencias en la implementación	
Instrumento de recolección de datos: Cuestionario	
<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la encuesta: - Encuestado: - Cargo del encuestado: - Oficina de Arquitectura: <p>1. ¿Qué nivel de implementación de herramientas digitales ha alcanzado su oficina en comparación con otras oficinas de arquitectura en su región?</p> <p style="padding-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Muy por encima del promedio <input type="checkbox"/> Por encima del promedio <input type="checkbox"/> En el promedio <input type="checkbox"/> Por debajo del promedio <input type="checkbox"/> Muy por debajo del promedio </p> <p>2. ¿Qué factores han influido en el nivel de implementación de herramientas digitales en su oficina? (Puede seleccionar más de una opción)</p> <p style="padding-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Presupuesto disponible <input type="checkbox"/> Capacitación del personal <input type="checkbox"/> Tamaño de la oficina <input type="checkbox"/> Exigencias de los clientes <input type="checkbox"/> Competencia del mercado <input type="checkbox"/> Otros (especificar): _____ </p> <p>3. ¿Cuáles son las principales barreras que ha enfrentado su oficina para implementar herramientas digitales en el diseño arquitectónico?</p> <p style="padding-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Costos elevados <input type="checkbox"/> Resistencia al cambio del personal <input type="checkbox"/> Falta de capacitación <input type="checkbox"/> Incompatibilidad entre software <input type="checkbox"/> Otros (especificar): _____ </p> <p>4. ¿Cuánto tiempo le tomó a su oficina implementar completamente las herramientas digitales utilizadas actualmente?</p> <p style="padding-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Menos de 6 meses <input type="checkbox"/> Entre 6 meses y 1 año <input type="checkbox"/> Entre 1 y 2 años <input type="checkbox"/> Más de 2 años </p> <p>5. ¿Cómo considera que la implementación de herramientas digitales ha afectado la productividad de su oficina en comparación con otras oficinas de la misma región?</p> <p style="padding-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Ha mejorado significativamente <input type="checkbox"/> Ha mejorado moderadamente <input type="checkbox"/> Se ha mantenido igual <input type="checkbox"/> Ha empeorado </p> <p>6. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificaría la efectividad de la implementación de herramientas digitales en su oficina en comparación con otros estudios de arquitectura?</p> <p style="padding-left: 20px;">_____</p>	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES:

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Analizar la aplicación de las herramientas digitales, en el proceso de diseño arquitectónico, en una selección de estudios de arquitectura de Chiclayo para determinar su utilidad.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Implementación y aplicación en las oficinas de arquitectura

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Diferencias en la implementación

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable ()

Aplicable después de corregir ()


No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Lora, Arturo

Grado académico del evaluador: MRes. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguno el enunciado del ítem, en cuanto, exacto y claro.
Relevancia: El ítem es apropiado para responder al componente o dimensión específica del contenido.


 Firma del asesor
 MRes. Arq. Arturo Valdivia Lora

 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO: UNA SELECCIÓN DE OFICINAS EN CHICLAYO	
Autor: José Andrés Díaz Alarcón	Asesor: Arturo Valdivia Loro
Objetivo específico 01: Analizar la aplicación de las herramientas digitales, en el proceso de diseño arquitectónico, en una selección de estudios de arquitectura de Chiclayo para determinar su utilidad.	Variable: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales Dimensión: Implementación y aplicación en las oficinas de arquitectura Indicador: Factores que limitan o promueven la implementación
Instrumento de recolección de datos: Guías de entrevista	
<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la entrevista: - Entrevistado: - Cargo del entrevistado: - Oficina de Arquitectura: 1. ¿Cuáles son los principales factores que han promovido la implementación de herramientas digitales en su oficina de arquitectura? (Puede seleccionar más de una opción) _____ _____ 2. ¿Cuáles son los factores que han limitado o dificultado la implementación de herramientas digitales en su oficina? _____ _____ 3. ¿Con qué frecuencia su oficina recibe capacitación o formación en nuevas herramientas digitales? _____ _____ 4. ¿Qué estrategias ha implementado su oficina para superar las limitaciones encontradas en la adopción de tecnologías digitales? _____ _____ 5. ¿Considera que los factores que promueven el uso de herramientas digitales en su oficina han superado a las limitaciones? _____ _____	
CONCLUSIONES:	PORCENTAJES

Problema de la investigación: ¿Cuáles son las herramientas digitales más eficaces para el proceso de diseño arquitectónico en las oficinas de arquitectura en Chiclayo?

Objetivo General de la investigación: Comparar el uso de las herramientas digitales en relación a sus ventajas y desventajas para la eficiencia del diseño arquitectónico de una selección de oficinas de arquitectura en la ciudad de Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Analizar la aplicación de las herramientas digitales, en el proceso de diseño arquitectónico, en una selección de estudios de arquitectura de Chiclayo para determinar su utilidad.

Variable de estudio relacionada al instrumento: Ventajas y desventajas del uso de herramientas digitales

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: Implementación y aplicación en las oficinas de arquitectura

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Factores que limitan o promueven la implementación

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente:

¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico		Relación del problema con las variables y el instrumento	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad

Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()


Apellidos y nombres del evaluador: Valdivia Loro, Arturo

Grado académico del evaluador: MRes. Arq.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es completo, exacto y claro.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.



Firma del asesor
 MRes. Arq. Arturo Valdivia Loro

Anexo 10:

REDACCIÓN DE LOS RESULTADOS Y DISCUSIÓN				
OBJETIVOS	RESULTADOS (Hallazgos)	DISCUSIÓN	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
Fase 1 Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.	1 En respuesta al primer objetivo, se identificó que el empleo de las herramientas digitales influye en el nivel de detalle y precisión del diseño. <i>AutoCAD (80%) y Revit (20%) son las herramientas más utilizadas, complementadas por SketchUp y renderizadores como Vray, Lumion, y Twinmotion.</i>	En este estudio se obtuvo evidencia de que las herramientas digitales permiten alcanzar un alto nivel de detalle y precisión en los diseños arquitectónicos, respaldando lo propuesto por Cruz et al. (2020) y Sánchez & Morales (2021). Estos resultados destacan la efectividad en proyectos complejos, aunque, como señalan Fernández (2020) y Muñoz & Rivera (2021), esta ventaja depende de la experiencia del usuario con las herramientas.	Las herramientas digitales contribuyen significativamente al incremento de precisión y detalle en los diseños arquitectónicos, lo que impacta positivamente en la calidad final de los proyectos.	Invertir en la capacitación técnica del personal para maximizar el potencial de las herramientas digitales y asegurar su correcta implementación en las etapas tempranas del diseño.
	2 En este estudio se obtuvo que las herramientas digitales reducen los errores en la producción de planos. <i>El uso de Revit y BIM permite detectar colisiones y errores en las primeras fases del proyecto.</i>	Los autores están de acuerdo con González & Márquez (2020) y Rivera & Jiménez (2020), quienes señalan que las herramientas digitales minimizan errores al automatizar procesos y facilitar revisiones. Este hallazgo también se alinea con Martínez & Silva (2021), quienes enfatizan la utilidad de BIM para detectar conflictos tempranamente, mejorando la confiabilidad de los proyectos.	Las herramientas digitales son cruciales para reducir los errores en planos arquitectónicos, lo que resulta en proyectos más confiables y técnicamente sólidos.	Promover el uso de software avanzado, como BIM, para identificar conflictos en las etapas tempranas del diseño y realizar ajustes antes de la producción de planos finales.
	3 El tiempo empleado en el proceso de diseño se reduce al incluir herramientas digitales. <i>La automatización de tareas reduce el tiempo en un 20%-30%, permitiendo centrarse en aspectos conceptuales.</i>	En consonancia con López & Torres (2019) y Rodríguez & Torres (2019), se identificó que la automatización de tareas repetitivas mediante herramientas digitales permite ahorrar tiempo significativo. Sin embargo, como advierten Pérez & Jiménez (2020), la efectividad de esta reducción depende de la experiencia previa y el grado de capacitación del equipo técnico.	El uso de herramientas digitales optimiza el tiempo en el proceso de diseño arquitectónico, permitiendo mayor eficiencia y productividad sin comprometer la calidad.	Incorporar tecnologías que automatizan tareas repetitivas, como la generación de modelos paramétricos, para acelerar el proceso de diseño y garantizar eficiencia en proyectos de diferentes escalas.
	4 El tiempo de producción de planos no afecta a la calidad de esta, al incluir las herramientas digitales. <i>Herramientas como Revit permiten un control detallado y mejoras en la precisión gráfica.</i>	Cruz et al. (2020) y Rivera & Muñoz (2021) destacan que la calidad de los planos arquitectónicos no se ve comprometida por la rapidez del proceso, gracias a la precisión de las herramientas digitales. Además, López & Jiménez (2021) enfatizan que la presentación gráfica de los planos mejora, facilitando la comprensión de los proyectos por parte de los clientes y equipos multidisciplinarios.	Las herramientas digitales permiten producir planos arquitectónicos con alta calidad y precisión, incluso en tiempos reducidos, lo que beneficia la comunicación visual y la presentación del proyecto.	Asegurar el uso de tecnologías que ofrezcan estándares de calidad elevados para la producción de planos y desarrollar protocolos para revisar la precisión de los modelos generados digitalmente antes de su aprobación final.
Fase 2 Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.	1 En respuesta al primer objetivo, el empleo de las herramientas digitales permite la estandarización del diseño de elementos repetitivos sin afectar el proceso creativo. <i>El 90% de los encuestados destacó la utilidad de bibliotecas prediseñadas y funciones paramétricas en proyectos grandes.</i>	Los resultados coinciden con autores como García y Paredes (2020), quienes indican que las herramientas digitales potencian la creatividad al liberar tiempo destinado a tareas repetitivas. No obstante, Rodríguez y Torres (2019) advierten sobre el riesgo de homogeneidad visual. Cosmópolis Arquitectos destacó que las herramientas permiten personalizar elementos estándar, garantizando singularidad en los diseños. Por otro lado, Angas Kipa subrayó la importancia del enfoque del usuario para evitar la dependencia excesiva de componentes prediseñados.	Las herramientas digitales ofrecen una ventaja significativa en la estandarización, manteniendo la creatividad cuando son usadas estratégicamente. El uso balanceado de estas herramientas asegura funcionalidad y singularidad en los diseños.	Priorizar la capacitación en el uso de herramientas digitales para maximizar su potencial creativo y funcional. Incentivar el diseño personalizado utilizando elementos estándar como base, evitando la homogeneidad visual.
	2 En este estudio se obtuvo que la estandarización de elementos diseñados permite la reducción del tiempo. <i>El 85% de los encuestados observó reducciones del 30% en tiempo al usar componentes prediseñados en herramientas como Revit y SketchUp.</i>	Autores como López y Jiménez (2021) respaldan la reducción de tiempos en proyectos complejos gracias a la automatización de tareas repetitivas. Sin embargo, Angas Kipa advirtió que la experiencia del usuario influye significativamente en los resultados, ya que una falta de formación puede contrarrestar el ahorro de tiempo inicial. Nodo Estudio destacó que herramientas digitales como BIM actualizan automáticamente todos los planos, reduciendo los tiempos de corrección, lo que permite a los equipos concentrarse en aspectos estratégicos.	La automatización y estandarización de elementos repetitivos mediante herramientas digitales reduce significativamente los tiempos de diseño y documentación, aunque el nivel de experiencia del usuario es determinante.	Implementar programas de formación continua en herramientas digitales para optimizar su uso. En proyectos personalizados, balancear la eficiencia de la automatización con la atención al detalle necesaria para diseños únicos.
	3 El uso de las herramientas digitales posibilita un diseño preciso y reduce costos. <i>El 92% de los encuestados destacó la capacidad de prever conflictos técnicos y optimizar costos mediante herramientas como BIM.</i>	Este hallazgo coincide con Sánchez y Morales (2021), quienes afirman que el uso de BIM reduce en un 30% los costos asociados a correcciones en obra. Además, Atmosferas Estudio destacó que las herramientas digitales permiten simulaciones técnicas, optimizando el uso de recursos y proponiendo soluciones sostenibles. No obstante, autores como Fernández (2020) y los arquitectos consultados señalaron que los costos iniciales de implementación y capacitación pueden ser un obstáculo, especialmente en oficinas pequeñas.	El uso de herramientas digitales mejora la precisión y reduce costos a largo plazo, aunque representa una inversión inicial significativa. Los beneficios de su implementación superan los desafíos económicos iniciales.	Diseñar estrategias de financiamiento o subvenciones para oficinas pequeñas que deseen implementar herramientas digitales. Priorizar herramientas que integren análisis técnico y gestión económica para optimizar recursos en los proyectos arquitectónicos.

Anexo 11:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN				
VARIABLES DE TU INVESTIGACIÓN				
DISEÑO ARQUITECTÓNICO VARIABLE INDEPENDIENTE		VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES VARIABLE DEPENDIENTE		
AUTORIA(SO)	PAÍS/CIUDAD	VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN DEL ANTECEDENTE	RESULTADOS DEL ANTECEDENTE	RESULTADOS PROPIOS
Cruz, R., López, P., & Hernández, M. (2020)	México	VI: Impacto de las herramientas digitales. VD: Complejidad y detalle en el diseño, precisión.	1) El uso de tecnologías digitales permite realizar diseños más complejos y detallados, manteniendo alta precisión. 2) La tecnología digital facilita la creación de proyectos de gran escala sin perder control sobre el diseño. 3) Los proyectos digitales son más detallados, permitiendo mayor precisión en la ejecución.	El empleo de herramientas digitales incrementa la precisión del diseño, permitiendo realizar proyectos más complejos sin perder detalles y sin comprometer la creatividad.
López, J., & Torres, A. (2019)	Chile	V1: Uso de herramientas digitales V2: Análisis de oficinas emergentes V3: Eficiencia en la presentación de proyectos.	1) Las herramientas digitales permiten a las oficinas emergentes competir con grandes firmas mediante la optimización de procesos. 2) La presentación de proyectos mejora significativamente con herramientas digitales, aumentando la comprensión de los clientes. 3) Las oficinas emergentes logran tiempos de entrega más rápidos gracias al uso de tecnologías digitales.	El uso de herramientas digitales ha permitido a las oficinas emergentes en Chile optimizar sus procesos y mejorar la presentación de proyectos sin comprometer la calidad.
Muñoz, C., & Rivera, S. (2021)	Perú	VI: Automatización del diseño. VD: Creatividad e innovación en el diseño.	1) La automatización en el diseño reduce el tiempo dedicado a tareas repetitivas, lo que permite a los arquitectos centrarse en ideas más innovadoras. 2) El uso de herramientas digitales permite crear diseños complejos con mayor facilidad. 3) La automatización no limita la creatividad, sino que la optimiza al permitir una mayor personalización de los proyectos.	Las herramientas digitales permiten automatizar ciertas tareas repetitivas, lo que permite que los arquitectos se centren en la creatividad y la innovación del diseño.
González, F., & Moreno, C. (2021)	España	VI: Uso de BIM. VD: Precisión y tiempo de diseño.	1) La integración de disciplinas mediante BIM reduce en un 15% el tiempo de diseño al mejorar la coordinación. 2) El uso de BIM permite una comunicación más fluida entre los miembros del equipo de diseño. 3) La precisión en el diseño aumenta debido a la coordinación entre todas las disciplinas.	Las herramientas digitales, como BIM, permiten un diseño más preciso y colaborativo, reduciendo los errores de coordinación entre disciplinas.
Martínez, L., & Silva, E. (2021)	Argentina	VI: Uso de BIM, eficiencia en el diseño arquitectónico. VD: Costos de ejecución y precisión en el diseño.	1) El uso de BIM reduce los costos de ejecución al permitir la anticipación de problemas en la construcción. 2) La precisión en el diseño arquitectónico mejora considerablemente al prevenir y corregir errores desde las fases iniciales. 3) La automatización de procesos mediante BIM reduce los tiempos de producción de planos.	El uso de herramientas como BIM en el diseño permite la reducción de costos asociados a errores en la ejecución del proyecto, además de optimizar los tiempos.
González, L., & Márquez, E. (2020)	Colombia	VI: Percepción de calidad del uso de herramientas digitales. VD: Calidad de los proyectos	1) Las herramientas digitales permiten un mejor control del diseño, lo que mejora la calidad del proyecto final. 2) La percepción de calidad en los proyectos diseñados digitalmente es positiva, tanto por los diseñadores como por los clientes. 3) Se mejora la presentación de los planos, aumentando la comprensión de los proyectos.	El uso de herramientas digitales mejora la calidad y precisión de los planos arquitectónicos, con un impacto directo en la percepción de los proyectos.

Martínez, L., & Silva, E. (2021)	Argentina	VI: Uso de BIM, eficiencia en el diseño arquitectónico. VD: Costos de ejecución y precisión en el diseño.	1) El uso de BIM reduce los costos de ejecución al permitir la anticipación de problemas en la construcción. 2) La precisión en el diseño arquitectónico mejora considerablemente al prevenir y corregir errores desde las fases iniciales. 3) La automatización de procesos mediante BIM reduce los tiempos de producción de planos.	El uso de herramientas como BIM en el diseño permite la reducción de costos asociados a errores en la ejecución del proyecto, además de optimizar los tiempos.
González, L., & Márquez, E. (2020)	Colombia	VI: Percepción de calidad del uso de herramientas digitales. VD: Calidad de los proyectos	1) Las herramientas digitales permiten un mejor control del diseño, lo que mejora la calidad del proyecto final. 2) La percepción de calidad en los proyectos diseñados digitalmente es positiva, tanto por los diseñadores como por los clientes. 3) Se mejora la presentación de los planos, aumentando la comprensión de los proyectos.	El uso de herramientas digitales mejora la calidad y precisión de los planos arquitectónicos, con un impacto directo en la percepción de los proyectos.
Pérez, M., & Jiménez, D. (2020)	México	VI: Automatización en el uso de herramientas digitales. VD: Eficiencia y creatividad.	1) La automatización reduce el tiempo dedicado a tareas repetitivas y mejora la eficiencia. 2) Los diseñadores tienen más tiempo para centrarse en la parte creativa del proyecto. 3) La automatización puede llevar a diseños más personalizados y únicos sin perder tiempo.	La estandarización de elementos a través de herramientas digitales no limita la creatividad, sino que la optimiza al reducir tareas repetitivas y permitir personalización.
Rivera, S., & Muñoz, C. (2021)	Colombia	VI: Uso de herramientas digitales: impacto en el pensamiento crítico. VD: Calidad del diseño.	1) El uso de herramientas digitales ayuda a los arquitectos a tomar decisiones informadas basadas en datos precisos. 2) El diseño arquitectónico se beneficia de simulaciones previas, permitiendo una mayor toma de decisiones durante el proceso de diseño. 3) Los proyectos diseñados digitalmente muestran una mejor calidad debido a la precisión de los datos utilizados.	El uso de herramientas digitales potencia el pensamiento crítico al permitir realizar simulaciones y análisis detallados en etapas tempranas del diseño.
Rivera, R., & Jiménez, L. (2020)	Perú	VI: La comunicación visual en planos arquitectónicos VD: Nuevas tendencias digitales.	1) Las herramientas digitales mejoran la presentación y comunicación visual de los planos arquitectónicos. 2) Los clientes entienden mejor los proyectos debido a las representaciones gráficas detalladas. 3) La comunicación con el cliente mejora, reduciendo malentendidos.	El uso de herramientas digitales mejora la presentación de planos y la comunicación con los clientes, aumentando la comprensión de los proyectos y reduciendo malentendidos.
García & Paredes (2020)	México	VI: Diseño paramétrico con el uso de herramientas digitales actuales VD: Creatividad arquitectónica e innovación en proyectos.	1) Las herramientas digitales permiten la creación de diseños complejos y detallados. 2) El diseño paramétrico fomenta la innovación al facilitar la manipulación de formas complejas. 3) La creatividad no se ve limitada, sino que se potencia con la automatización.	La estandarización de elementos repetitivos mediante herramientas digitales no afecta el proceso creativo debido a las opciones de personalización disponibles.

Rodríguez & Torres (2019)	Argentina	VI: Uso de herramientas digitales y estandarización. VD: Creatividad y eficiencia técnica.	1) La estandarización mediante herramientas digitales aumenta la eficiencia, pero puede reducir la flexibilidad creativa. 2) La eficiencia en el diseño aumenta cuando se utilizan herramientas digitales, reduciendo el tiempo de producción de planos. 3) El proceso creativo se ve beneficiado por la mayor precisión y control.	Aunque existe el riesgo de homogeneización, las herramientas digitales son utilizadas para mantener un equilibrio entre la eficiencia técnica y la originalidad creativa.
López & Jiménez (2021)	Chile	VI: Optimización de tiempos con el uso de herramientas digitales VD: Reducción del tiempo y eficiencia en el proceso de diseño	1) El uso de herramientas digitales reduce el tiempo de diseño en un 20% al automatizar tareas repetitivas. 2) Los proyectos diseñados digitalmente son más fáciles de modificar sin perder calidad. 3) La automatización de tareas repetitivas mejora la eficiencia general del proceso de diseño.	La estandarización de elementos repetitivos permite una significativa reducción del tiempo total en el diseño, especialmente en proyectos a gran escala.
García (2022)	Colombia	VI: Formación tecnológica: uso de herramientas digitales. VD: Precisión y ahorro de tiempo en el diseño	1) La capacitación en herramientas digitales incrementa la precisión en el diseño arquitectónico. 2) Los equipos capacitados logran ahorrar un 15% del tiempo en la producción de planos. 3) Los arquitectos con formación digital son más eficientes y cometen menos errores.	Los beneficios de las herramientas digitales, como ahorro de tiempo y precisión, dependen directamente del nivel de formación técnica del equipo de diseño.
Sánchez & Morales (2021)	Perú	VI: Uso de herramientas BIM VD: Reducción de costos y mayor precisión en el diseño.	1) El uso de BIM contribuye a la detección temprana de conflictos, lo que reduce costos en la fase de construcción. 2) BIM permite crear modelos más precisos, lo que aumenta la confianza en los proyectos. 3) Se reducen en promedio un 30% los costos de corrección de errores durante la construcción.	El uso de herramientas digitales, como BIM, no solo reduce costos en obra, sino que también optimiza recursos desde la etapa de diseño mediante simulaciones y análisis.
Fernández (2020)	España	VI: Implementación de herramientas BIM VD: Precisión del diseño	1) El uso de BIM incrementa la precisión del diseño en proyectos complejos. 2) La implementación de BIM reduce errores en la fase de ejecución. 3) La inversión inicial en BIM se ve compensada con la eficiencia a largo plazo.	El uso de herramientas digitales, como BIM, permite un diseño preciso que reduce costos y minimiza conflictos en las etapas de construcción.

Anexo 12:

HALLAZGOS SEGÚN OBJETIVO Y RELACIÓN CON SUS ANTECEDENTES		
OBJETIVOS	RESULTADOS (Hallazgos)	ANTECEDENTES
Fase I Identificar las herramientas digitales empleadas en el proceso de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia y precisión en los proyectos arquitectónicos.	1 En respuesta al primer objetivo, se identificó que el empleo de las herramientas digitales influye en el nivel de detalle y precisión del diseño. <i>AutoCAD (80%) y Revit (20%) son las herramientas más utilizadas, complementadas por SketchUp y renderizadores como Vray, Lumion, y Twinmotion.</i>	Cruz, R., López, P., & Hernández, M. (2020) concluyeron que las tecnologías digitales mejoran significativamente la precisión y el detalle, lo que permite a los arquitectos abordar diseños más complejos. Sánchez, M., & Morales, T. (2021) señalaron que la precisión alcanzada mediante herramientas digitales es especialmente útil en la etapa conceptual del diseño arquitectónico.
	2 En este estudio se obtuvo que las herramientas digitales reducen los errores en la producción de planos. <i>El uso de Revit y BIM permite detectar colisiones y errores en las primeras fases del proyecto.</i>	González, F., & Moreno, C. (2021) indicaron que el uso de BIM y otras tecnologías permite identificar conflictos en etapas tempranas, reduciendo errores en la documentación técnica. Rivera, R., & Jiménez, L. (2020) observaron que la automatización en la creación de planos disminuye significativamente los errores humanos y asegura una comunicación visual más clara entre los miembros del equipo de trabajo.
	3 El tiempo empleado en el proceso de diseño se reduce al incluir herramientas digitales. <i>La automatización de tareas reduce el tiempo en un 20%-30%, permitiendo centrarse en aspectos conceptuales.</i>	López, J., & Torres, A. (2019) destacaron que las herramientas digitales permiten automatizar tareas repetitivas, lo que reduce considerablemente los tiempos de diseño sin afectar la calidad. Rodríguez, L., & Torres, P. (2019) encontraron que los tiempos de desarrollo de proyectos arquitectónicos disminuyen hasta en un 30% al emplear software paramétrico, agilizando procesos clave como la creación de planos y modelos tridimensionales.
	4 El tiempo de producción de planos no afecta a la calidad de esta, al incluir las herramientas digitales. <i>Herramientas como Revit permiten un control detallado y mejoras en la precisión gráfica.</i>	Cruz, R., López, P., & Hernández, M. (2020) encontraron que el uso de herramientas digitales no solo reduce tiempos, sino que mejora la calidad final de los planos arquitectónicos. Rivera, S., & Muñoz, C. (2021) observaron que los proyectos desarrollados con tecnologías digitales presentan estándares de calidad superiores, al permitir revisiones iterativas y correcciones rápidas en tiempo real.
	1 En respuesta al primer objetivo, el empleo de las herramientas digitales permite la estandarización del diseño de elementos repetitivos sin afectar el proceso creativo. <i>El 90% de los encuestados destacó la utilidad de bibliotecas prediseñadas y funciones paramétricas en proyectos grandes.</i>	García y Paredes (2020), en su estudio sobre el impacto de la parametrización, destacan que el uso de bibliotecas y componentes prediseñados permite mantener la uniformidad sin limitar la creatividad del arquitecto. Rodríguez y Torres (2019) advierten que un uso excesivo de elementos estandarizados podría derivar en diseños homogéneos, lo que requiere una evaluación crítica por parte de los diseñadores. Muñoz y Rivera (2021) resaltan la flexibilidad de herramientas como Revit para personalizar elementos estándar y adaptarlos a las necesidades del proyecto.

Fase 2	Definir las ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico para optimizar los procesos de creación y presentación de proyectos.	2	<p>En este estudio se obtuvo que la estandarización de elementos diseñados permite la reducción del tiempo.</p> <p><i>El 85% de los encuestados observó reducciones del 30% en tiempo al usar componentes prediseñados en herramientas como Revit y SketchUp.</i></p>	<p>López y Jiménez (2021) evidencian que el uso de herramientas BIM reduce los tiempos de diseño y documentación en un 25% en proyectos complejos gracias a la automatización de tareas repetitivas.</p> <p>Martínez y Silva (2021) destacan que funciones como la generación automática de cortes y elevaciones en BIM ahorran tiempo significativo, permitiendo mayor enfoque en el diseño conceptual.</p> <p>González y Moreno (2021) confirman que la estandarización mediante BIM mejora la eficiencia en proyectos a gran escala.</p>
		3	<p>El uso de las herramientas digitales posibilita un diseño preciso y reduce costos.</p> <p><i>El 92% de los encuestados destacó la capacidad de prever conflictos técnicos y optimizar costos mediante herramientas como BIM.</i></p>	<p>Sánchez y Morales (2021) identifican que el uso de herramientas BIM reduce los sobrecostos en un 30% al prever problemas técnicos en etapas iniciales.</p> <p>Pérez y Jiménez (2020) mencionan que la integración de disciplinas en un modelo digital único contribuye significativamente a la planificación financiera de los proyectos.</p> <p>Fernández (2020) resalta que, aunque el costo inicial de implementación de herramientas digitales es alto, sus beneficios a largo plazo en precisión y eficiencia económica son evidentes.</p>