

## Diseño Arquitectónico y Calidad desde la etapa conceptual. Architectural Design and Quality from the Conceptual Stage.

M.F. Garfias-López <sup>a</sup>, E. Fuentes-Negrete <sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Pachuca, Hidalgo, México.

### Resumen

El aseguramiento de la calidad desde las primeras fases del diseño arquitectónico fue clave para lograr proyectos eficientes, sostenibles y funcionales. La integración de metodologías como BIM y sistemas como ISO 9001 permitió mejorar la coordinación, anticipar errores y optimizar recursos. Asimismo, la colaboración interdisciplinaria y el cumplimiento de normativas y certificaciones elevó el desempeño técnico y ambiental de cada uno de los proyectos. Los casos analizados demostraron que un enfoque de calidad desde el inicio impactó positivamente en todas las etapas del proceso constructivo.

Al evaluar los sistemas de aseguramiento de calidad aplicados al diseño arquitectónico desde sus fases iniciales, se destacó su influencia en la toma de decisiones, la mejora continua y la obtención de resultados coherentes con los objetivos del proyecto. Finalmente, la integración de calidad no fue opcional, sino una obligación ética y profesional que respondió a los retos de sostenibilidad, eficiencia y bienestar humano, transformando la práctica arquitectónica en un proceso más responsable y resiliente.

**Palabras Clave:** calidad, diseño, proyectos, arquitectura, colaboración.

### Abstract

Quality assurance from the early stages of architectural design was key to achieving efficient, sustainable, and functional projects. The integration of methodologies such as BIM and systems like ISO 9001 enabled improved coordination, error anticipation, and resource optimization. Likewise, interdisciplinary collaboration and compliance with regulations and certifications enhanced the technical and environmental performance of each project. The analyzed cases demonstrated that a quality-focused approach from the outset positively impacted all stages of the construction process.

When evaluating the quality assurance systems applied to architectural design from their initial phases, their influence on decision-making, continuous improvement, and the achievement of results consistent with project objectives was highlighted. Finally, integrating quality was not optional, but an ethical and professional obligation that addressed the challenges of sustainability, efficiency, and human well-being, transforming architectural practice into a more responsible and resilient process.

**Keywords:** quality, design, projects, architecture, collaboration.

### 1. Introducción

En la arquitectura, el tema de la calidad ya no puede entenderse únicamente como un resultado final sujeto a evaluaciones posteriores a la construcción; en términos generales, debe integrarse desde las primeras etapas del diseño.

De manera más específica, el diseño arquitectónico constituye una fase crítica donde se determinan la funcionalidad, sostenibilidad, eficiencia y viabilidad de una obra. Por ello, incorporar sistemas de aseguramiento de la

calidad desde el momento conceptual permite anticipar errores, mejorar la toma de decisiones y garantizar que los objetivos del proyecto se conformen con las necesidades del usuario, las normativas vigentes y los estándares de excelencia técnica y estética.

En este contexto particular, diversos sistemas como el Total Quality Management (TQM), los sistemas de gestión ISO 9001 y metodologías como Building Information Modeling (BIM) ofrecen herramientas para gestionar el proyecto de forma más coordinada, eficaz y transparente. Estudios previos muestran,

\*Autor para la correspondencia: fedwin0902@gmail.com

**Correo electrónico:** fergarfias133@gmail.com (María Fernanda Garfias-López), fedwin0902@gmail.com (Edwin Fuentes-Negrete).

por ejemplo, que la implementación de TQM en proyectos de vivienda permitió reducir retrabajos y mejorar la satisfacción del usuario (García, 2018), mientras que la aplicación de BIM en hospitales universitarios facilitó la validación temprana de espacios críticos, reduciendo costos y tiempos de obra (Vargas 2025).

En lugar de actuar únicamente como mecanismos de control correctivo, estas metodologías se convierten en parte del proceso creativo y operativo del diseño, generando un enfoque proactivo hacia la mejora continua. Esto resulta especialmente relevante en contextos como la vivienda social, el equipamiento público o las infraestructuras urbanas, donde la calidad impacta directamente en la vida de los usuarios.

Este artículo se centra específicamente en explorar cómo la integración de sistemas de aseguramiento de la calidad desde la etapa conceptual puede transformar el diseño arquitectónico en una práctica más responsable, colaborativa y orientada a resultados. Asimismo, se analizarán casos, metodologías y herramientas que permiten hacer de la calidad un componente esencial del pensamiento arquitectónico desde el inicio.

## **1.Importancia de la calidad en las primeras fases del diseño arquitectónico.**

La calidad en el desarrollo de un diseño arquitectónico no es un valor que se determina en las etapas finales de un proyecto; sino más bien se debe de tomar en cuenta desde los primeros momentos de conceptualización. La fase inicial del diseño es muy importante; ya que en esta se toman en cuenta decisiones que afectan profundamente en el desempeño funcional, estético, estructural, económico y ambiental del proyecto. Por lo tanto, integrar principios y herramientas que aseguren la calidad en estas primeras fases es una estrategia fundamental para lograr edificaciones eficientes y que cumplan con las necesidades de los usuarios.

Para el desarrollo de un diseño arquitectónico se lleva a cabo una etapa conceptual; donde se definen los aspectos clave como lo son: el programa arquitectónico, la orientación, volumetría, la relación con el sitio, los materiales potenciales y su viabilidad; cada uno de ellos permite analizar profundamente como se realizará el proyecto arquitectónico evitando problemas en la ejecución de la obra, ejemplo. “La orientación” es muy útil analizar este aspecto clave ya que te indica hacia que punto orientar tus espacios arquitectónicos para una mejor, ventilación natural o iluminación, cada uno de estos aspectos clave permiten definir desde el inicio la esencia y viabilidad del proyecto, guiando cada una de las decisiones de diseño para que el resultado final sea coherente, funcional y realizable.

Tomar en cuenta con precisión cada uno de los criterios de calidad desde el inicio del diseño permite detectar posibles conflictos antes de que se materialicen, evitando contra tiempos, ajustes imprevistos y gastos extra durante la construcción. Con el objetivo de lograr un proyecto arquitectónico ejecutivo de calidad. Además, favorece una planificación más eficiente, garantizando que el proyecto cumpla con los estándares técnicos y normativos, y de esta manera asegura un resultado final coherente, funcional y de alta calidad. Como lo menciona Eastman (2011); hoy en día se ha demostrado que una gran parte de los errores constructivos, así como de los sobrecostos en obra; se originan por una mala planeación desde los primeros pasos del diseño; por ello el

garantizar la calidad desde un inicio ayuda a que el proceso durante la construcción sea más eficiente y económico, logrando de esta manera brindar un mejor servicio a cada uno de los clientes; además de, cumplir con las necesidades que se estipularon desde un inicio.

Así como integrar sistemas de calidad como lo son: una definición clara del programa arquitectónico, planeación técnica y económica, integración temprana de criterios de sostenibilidad, cumplimiento normativo. Son puntos muy importantes desde una etapa temprana, mejora de manera significativa la funcionalidad del edificio; un diseño que tome en cuenta todos estos puntos como la experiencia del usuario, la accesibilidad, la seguridad, la eficiencia energética y la adaptabilidad del espacio, logra soluciones arquitectónicas más completas y duraderas; que permiten llegar a un punto de calidad total durante todo el proceso.

Otro de los beneficios que aseguran la calidad desde el inicio del proyecto, antes de su construcción; es que se llegue a optimizar el uso de recursos y garantizar la sostenibilidad del edificio, esto funciona por medio de una selección temprana de materiales adecuados, estrategias en cuanto a su climatización, el tema de la captación de agua y en la generación de energía limpia, que ayuden con el desarrollo adecuado del proyecto. Cada una de las acciones mencionadas elevan el nivel de la calidad ambiental, así como aportan un valor económico al proyecto, reduciendo costos operativos y mejorando la percepción del usuario final.

Así mismo Araya-Santelices (2025) menciona que, al integrar sistemas de aseguramiento de calidad en la fase conceptual, permite cumplir de forma anticipada con las normativas locales, códigos de construcción; así como requisitos técnicos exigidos por las instituciones certificadoras, logrando de esta manera que los proyectos cumplan con los estándares técnicos; además de, que sean aquellos que respondan de manera responsable y creativa a las necesidades humanas y ambientales; en el contexto donde la arquitectura debe ser más eficiente, resiliente y sustentable; por lo tanto integrar la calidad desde un inicio a los proyectos arquitectónicos ya no es una opción; si no una necesidad a considerar desde un punto de vista crítico para evitar conflictos durante el proceso que pueden llegar a afectar en la finalización del mismo.

## **2. Sistemas de Aseguramiento de la calidad aplicables al diseño arquitectónico.**

El aseguramiento de la calidad en el diseño arquitectónico consiste en implementar métodos y sistemas que garanticen que cada fase del proyecto cumpla con los estándares previamente definidos, desde la concepción hasta su ejecución. Cada uno de estos sistemas no sólo busca prevenir errores, sino que también fomenta el establecimiento de una cultura de mejora continua y colaboración interdisciplinaria. Dentro del ámbito arquitectónico, donde influyen factores técnicos, estéticos, sociales y ambientales, contar con herramientas de aseguramiento de calidad es fundamental para lograr resultados coherentes y responsables.

Dentro de los sistemas más relevantes para el aseguramiento de la calidad en el diseño arquitectónico destacan la norma ISO 9001 y las metodologías BIM. La ISO 9001 (ISO, 2015) proporciona un marco estructurado para la gestión de la calidad en los procesos organizacionales,

permitiendo documentar y estandarizar procedimientos de diseño, establecer indicadores clave de desempeño, definir protocolos de revisión y garantizar la trazabilidad de las decisiones. Por su parte, BIM (actúa como una metodología integral que centraliza y coordina toda la información del proyecto en un modelo digital, facilitando la colaboración interdisciplinaria, optimizando recursos y detectando errores de manera temprana. La articulación de ISO 9001 con BIM no solo mejora la eficiencia operativa de los despachos, sino que también eleva la calidad técnica y funcional de los proyectos, asegurando resultados consistentes y alineados con los objetivos de los clientes.

En este contexto, el uso de BIM merece un análisis más detallado. Más que una herramienta de representación tridimensional, BIM permite generar documentación automática precisa, optimizar recursos y coordinar de manera eficiente a arquitectos, ingenieros y consultores. Según Azhar (2011), la implementación de BIM en la fase de diseño mejora el control de calidad, facilita revisiones interdisciplinarias y contribuye a la detección temprana de errores que podrían generar costos adicionales durante la construcción.

De igual manera Chen, Wong (2023) coincide con las opiniones de los beneficios de usar el sistema BIM; ya que menciona que además de generar revisiones desde un equipo externo o independiente que analiza de manera crítica y precisa el diseño propuesto; evalúa su viabilidad técnica, cumplimiento normativo, claridad en la documentación y alineación con los objetivos del cliente; por lo tanto cada una de estas evaluaciones tempranas, permiten corregir errores antes de que se conviertan en problemas costosos durante la construcción; mencionado anteriormente, puntos clave que se ofrecen en el momento de querer dar calidad al proyecto.

Cabe mencionar que proyectos que buscan certificaciones ambientales, los sistemas de calidad se vinculan directamente con sellos como LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), el cuál es un sistema de certificación internacional que evalúa el desempeño ambiental y la sostenibilidad de los edificios, enfocándose en aspectos como eficiencia energética, uso de agua, materiales y calidad ambiental interior., BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), es uno de los métodos más antiguos para evaluar la sostenibilidad en construcción, originario del Reino Unido, considera impactos ambientales, sociales y económicos a lo largo del ciclo de vida del edificio., EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies), es un sistema desarrollado por la IFC (International Finance Corporation) que promueve construcciones con ahorro energético, uso eficiente del agua y materiales sostenibles, buscando reducir costos y huella ambiental (Kibert, 2021). Cada uno de estos sellos exigen desde las etapas conceptuales una serie de decisiones fundamentadas en el bienestar del usuario, la eficiencia energética, el uso responsable del agua y la elección de materiales sostenibles; estos estándares operan como marcos de calidad que deben guiar todo el proceso de diseño.

En suma, los sistemas de aseguramiento de la calidad aplicables al diseño arquitectónico son herramientas estratégicas que permiten elevar el estándar de los proyectos, reducir riesgos y consolidar una práctica profesional ética y eficiente. Su aplicación desde las fases iniciales representa un diferencial competitivo clave en el sector de la construcción.

### **3.Integración de metodologías digitales: el rol del BIM en el aseguramiento de calidad.**

En la práctica del diseño arquitectónico, BIM permite integrar de manera coordinada la información de todas las disciplinas dentro de un modelo digital unificado. Este entorno virtual no solo incluye la geometría del proyecto, sino también datos temporales (4D) y financieros (5D), lo que facilita la planificación, el seguimiento de avances y la gestión de recursos. Chahrour (2020), destaca que, a diferencia del diseño tradicional en CAD, donde cada especialidad trabaja de forma independiente, BIM centraliza la información y favorece la colaboración entre arquitectos, ingenieros, constructores y consultores. Gracias a esta integración temprana, es posible detectar y resolver conflictos de diseño, como choques entre instalaciones y estructura, antes de llegar a la construcción, lo que contribuye a reducir errores, retrabajos y costos adicionales.

Tal como lo indica BIM-QA/Q, (2017); en términos de aseguramiento de calidad, BIM ofrece herramientas específicas como la detección de interferencias (clash detection), el cual, identifica interferencias entre los componentes y proporciona asistencia para examinarlas y evaluarlas; interferencias es útil en ensamblajes complejos, donde puede ser difícil determinar visualmente si los componentes interfieren entre sí; gracias a esta capacidad, se pueden anticipar y resolver conflictos en la etapa de diseño, evitando problemas durante la construcción.

Hoy en día la generación automática de planos y cuantificaciones, así como la vinculación del modelo con bases de datos normativas o energéticas; permite verificar, desde etapas tempranas, que el diseño cumple con los requerimientos técnicos, funcionales y normativos del proyecto. De acuerdo con BIM MODELS (2023), al mantener una trazabilidad clara de cada decisión tomada en el modelo, se facilita el control documental y la rendición de cuentas dentro del proceso; esto fortalece la transparencia y la colaboración entre los equipos, reduce errores y asegura que todas las modificaciones estén justificadas y verificadas, contribuyendo así a un desarrollo más eficiente y confiable del proyecto.

Otro aspecto clave del rol del BIM en la calidad es su capacidad de simulación y la validación anticipada del desempeño del edificio, (Gómez-Valdés, 2023). Por ejemplo, se pueden realizar análisis energéticos, simulaciones de iluminación natural, evaluaciones de ventilación o estudios de accesibilidad, todos directamente desde el modelo. Permitiendo al equipo de diseño anticiparse a problemáticas futuras y de esta manera, ajustando el proyecto antes de su ejecución física. Así mismo, las fases de diseño, construcción y operación pueden vincularse mediante el modelo BIM, asegurando una visión integral del ciclo de vida del edificio.

Casos reales han demostrado que la implementación de BIM desde la fase conceptual mejora no solo la calidad técnica del proyecto, sino también la experiencia del usuario y el desempeño del edificio en operación. Proyectos tales como hospitales, aeropuertos y edificios corporativos han reducido los tiempos de ejecución, mejorado la eficiencia energética y elevado el nivel de satisfacción del cliente final gracias a la precisión y coordinación que BIM permite; generando de esta manera un sistema de calidad apto para el buen desempeño del proyecto.

En México dentro de los proyectos que se analizaron con el Sistema BIM fue el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) fue uno de los casos más relevantes de implementación de BIM desde la etapa conceptual, diseñado por Foster+Partners junto con el despacho mexicano FR-EE, (LATAM, 2018). El propósito central fue crear una infraestructura aeroportuaria de clase mundial con enfoque en la experiencia del usuario, sostenibilidad y eficiencia operativa.

Desde el inicio del diseño, todas las disciplinas arquitectura, estructura, instalaciones y logística fueron integradas en un único modelo digital compartido, para coordinar y auditar información con mayor precisión. Según lo señala BIM (2018), se produjeron más de 10 000 documentos directamente desde el modelo BIM, y se estima que sin esta metodología habría sido necesario un 50 % más de personal para generar la misma cantidad de planos.

Por su magnitud y complejidad, la implementación de la metodología BIM resultó fundamental para garantizar el cumplimiento de los plazos, presupuestos y estándares técnicos establecidos. Se definieron niveles de detalle específicos para cada etapa del proyecto, lo que permitió asegurar un alto grado de precisión y trazabilidad en todo el proceso.

Aunque la obra fue cancelada antes de su construcción, el caso se consolidó como un referente en la región, destacando por su capacidad para facilitar la coordinación interdisciplinaria, reducir errores y retrabajos, y establecer un sistema de calidad robusto. Este enfoque apuntaba a mejorar significativamente tanto la experiencia del usuario final como el desempeño operativo de la infraestructura proyectada.

#### **4. Cultura de mejora continua y colaboración interdisciplinaria en el proceso de diseño.**

El diseño arquitectónico, en su esencia, es un proceso complejo que integra variables espaciales, técnicas, humanas y ambientales. Tal y como dice Bao, Burry y Xie (2024), alcanzar altos estándares de calidad dentro de este proceso requiere más que buenas herramientas: exige la implementación de una cultura organizacional centrada en la mejora continua y la colaboración interdisciplinaria. Esta visión permite transformar los proyectos arquitectónicos en soluciones más resilientes, funcionales y responsables. Una de las claves para lograr calidad desde el diseño es involucrar activamente a todos los actores relevantes desde las primeras fases del proyecto. Conforme lo planteado por Meechao (2018), es importante la integración de usuarios finales, ingenieros, constructores, especialistas en sostenibilidad, diseñadores industriales y paisajistas, entre otros, permitiendo anticipar necesidades, detectar posibles conflictos técnicos y generar soluciones más integrales y coherentes. Todo esto anticipado desde el inicio del proceso hasta la etapa final para llevar un control adecuado y ofrecer una mejor calidad.

Por ejemplo, el conocer a los futuros usuarios que lleguen a hacer el uso del proyecto a diseñar; permite al arquitecto comprender con mayor profundidad los flujos de trabajo, las expectativas funcionales y las aspiraciones espaciales, enriqueciendo así el diseño con información contextual de primera mano. A su vez, ingenieros estructurales o de instalaciones pueden aportar desde el inicio propuestas más

eficientes y compatibles, evitando posteriores modificaciones costosas y malentendidos durante la obra.

Esta interacción temprana también es esencial para identificar y alinear los objetivos del proyecto: presupuesto, calendario, estándares de sostenibilidad, requerimientos normativos y metas de desempeño. Brickwalking (2025), menciona que cuando todas las disciplinas colaboran desde el inicio en la toma de decisiones, se incrementa la coherencia del diseño y se minimiza el riesgo de errores por falta de comunicación, lo que resulta en un proceso más eficiente, ahorro de recursos y un producto final de mayor calidad y funcionalidad.

Se sabe que el trabajo con equipos multidisciplinarios permite integrar una visión más rica y diversa del proyecto, así como que la arquitectura deja de ser una tarea unidireccional y se convierte en una práctica colectiva, donde cada disciplina aporta valor agregado desde su especialidad. Conforme a lo expuesto por Bao D.W (2014) indica que esta colaboración enriquece tanto el contenido técnico como la expresión formal del edificio, favoreciendo una solución más equilibrada entre forma, función y contexto; asegurando que el proyecto responda de manera integral a las necesidades del usuario, al entorno y a los requisitos constructivos y normativos.

En términos de aseguramiento de calidad, los equipos multidisciplinarios permiten establecer sistemas internos de control cruzado, donde cada especialista puede revisar y validar las decisiones de los demás. (Taboada, 2011). Esta retroalimentación constante favorece la mejora continua, al identificar oportunidades de optimización técnica, funcional o económica a lo largo del proceso de diseño. Como sostiene Ko (2020) los proyectos de construcción suelen enfrentar cambios inesperados, como modificaciones en el diseño o nuevas regulaciones. Un equipo multidisciplinario posee la capacidad de adaptarse rápidamente y encontrar soluciones conjuntas para superar estos desafíos.

#### **5. Normativas, estándares y criterios de evaluación de calidad en arquitectura.**

Tal y como se ha mencionado antes, el diseño arquitectónico no puede desligarse del cumplimiento de normativas, estándares técnicos y criterios de evaluación que garanticen la calidad del entorno construido. Estos marcos normativos no sólo imponen lineamientos obligatorios, sino que también ofrecen herramientas que permiten planificar, evaluar y mejorar el desempeño de un proyecto en todas sus fases ((ISO), 2015). Por lo tanto, integrar estos elementos desde la etapa conceptual es una práctica clave para asegurar no sólo la viabilidad legal del diseño, sino también su funcionalidad, sostenibilidad y adaptabilidad a largo plazo.

En el ámbito nacional, existen marcos regulatorios que definen los parámetros mínimos de seguridad estructural, accesibilidad, habitabilidad, eficiencia energética, instalaciones, materiales y responsabilidad ambiental. (Gob, s.f.). Según lo mencionado SEDUVI (2022), en países como México, el Reglamento de Construcciones y las Normas Técnicas Complementarias son referencias fundamentales que deben ser consideradas desde el momento en que se empieza a desarrollar el anteproyecto; por ello, cumplir con estas normativas desde el inicio evita retrasos, rechazos por parte de

las autoridades y costosos ajustes en fases posteriores, que pueden llegar a afectar en el proceso de ejecución.

A nivel internacional, ISO (2021), el marco normativo se amplía con estándares desarrollados por organizaciones como la ISO (International Organization for Standardization), que ofrecen metodologías aplicables a la gestión de calidad (ISO 9001), eficiencia energética (ISO 50001), seguridad ocupacional (ISO 45001) y sostenibilidad ambiental. Estos estándares permiten a los despachos de arquitectura trabajar con procesos más estructurados, orientados a la mejora continua y auditables a nivel global.

Independientemente del cumplimiento claro y preciso de las normativas, un componente cada vez más relevante en el diseño arquitectónico contemporáneo es la integración de certificaciones ambientales y de bienestar. Estas certificaciones van más allá del cumplimiento normativo básico y se basan en criterios específicos como el uso eficiente de la energía, la reducción de emisiones, el confort térmico, la calidad del aire interior, el uso de materiales sostenibles, la gestión del agua y la salud del usuario. Su aplicación desde la etapa conceptual permite establecer metas claras de desempeño y tomar decisiones informadas que elevan el estándar del proyecto. Además, en varios países existen subsidios y programas de incentivos que apoyan la implementación de estas certificaciones, facilitando su adopción y promoviendo construcciones más sostenibles y responsables.

Según CDMX (2021), además de mejorar el impacto ambiental y social del edificio, estas certificaciones generan un valor añadido, mayor prestigio para el despacho, incentivos fiscales o financieros, mejor posicionamiento en licitaciones y una percepción positiva por parte de inversionistas y usuarios.

La trazabilidad de decisiones basada en estos criterios también facilita auditorías, revisiones técnicas y comparativas entre distintas alternativas de diseño; por consiguiente, la incorporación de estos marcos normativos y estándares también permite establecer criterios de evaluación y trazabilidad de la calidad durante todo el ciclo de vida del proyecto. La documentación generada a partir de estas metodologías facilita la auditoría, la comparación entre alternativas de diseño y la toma de decisiones con base en indicadores objetivos; logrando así mejorar y agilizar el proceso de ejecución del proyecto.

## 6. Aplicación práctica: estudios de caso y análisis de proyectos exitosos.

La teoría sobre aseguramiento de calidad en el diseño arquitectónico encuentra su validación más clara en la práctica profesional. A lo largo de los últimos años, múltiples proyectos alrededor del mundo han demostrado que integrar criterios de calidad desde la etapa conceptual tiene un impacto directo y medible en el desempeño técnico, económico, ambiental y social del edificio. Estos casos de estudio permiten observar cómo la aplicación de metodologías como BIM, la colaboración interdisciplinaria y la planificación basada en estándares genera resultados concretos que mejoran no sólo el proceso de diseño, sino también el producto final.

Para ilustrar estas prácticas, se eligieron proyectos que destacan por su innovación y documentación accesible: el

Google Campus, por sus soluciones sostenibles y colaborativas; el CTIC, por su eficiencia y enfoque interdisciplinario; y el Museo Soumaya, por la destreza constructiva de su geometría. Estos casos fueron seleccionados por su capacidad de evidenciar la integración de metodologías como BIM y estándares de calidad desde la etapa conceptual.

La información se obtuvo de literatura académica, reportes institucionales y fuentes oficiales en línea, garantizando un análisis basado en datos confiables y buenas prácticas replicables en otros contextos arquitectónicos.

Uno de los ejemplos más representativos es el Google Campus King's Cross, en Londres (ver imagen 1). De acuerdo con Team (2023); este edificio de oficinas se diseñó desde una visión integral de sostenibilidad, salud del usuario y eficiencia. Gracias a la implementación temprana de BIM, el equipo logró coordinar con precisión todos los sistemas técnicos del edificio, optimizar el uso de recursos y prever interferencias antes de la construcción. Según lo descrito por Hub (2022), el proyecto fue concebido para cumplir con los más altos niveles de certificación LEED y WELL, lo que influyó en decisiones clave sobre iluminación natural, ventilación cruzada, materiales sin compuestos tóxicos y estrategias de eficiencia energética.



Imagen 1. Google Campus King's Cross, en Londres. Fuente: (Hub, 2022)

El resultado fue un edificio funcional, saludable y adaptable, con gran aceptación por parte de los usuarios y una reducción sustancial en los costos operativos. (Dezeen, 2024).

En América Latina, un caso sobresaliente es el Centro de Tratamiento e Investigación sobre Cáncer (CTIC) en Bogotá, Colombia (ver imagen 2). Según Román (2014), en este proyecto se aplicó una estrategia de diseño colaborativo, involucrando desde el inicio a médicos, personal técnico, ingenieros, arquitectos y especialistas en sostenibilidad. A través de BIM, se modelaron todas las instalaciones y espacios críticos, permitiendo validar su funcionamiento desde antes de construirlos. Esto evitó errores en obra, mejoró los tiempos de ejecución y redujo costos. Además, De acuerdo con Alderton (2019) el proyecto logró la certificación EDGE, al incorporar soluciones pasivas de climatización, ahorro de agua y materiales de bajo impacto; este proyecto es un claro ejemplo de cómo la integración temprana de múltiples disciplinas y el uso de herramientas como BIM pueden optimizar significativamente el proceso constructivo. La implementación de estrategias sostenibles y colaborativas no solo mejoró la eficiencia y redujo costos, sino que también garantizó un diseño ambientalmente responsable, demostrando que la



innovación y la sustentabilidad pueden ir de la mano para lograr proyectos de alta calidad en América Latina.



Imagen 2. Centro de Tratamiento e Investigación sobre Cáncer (CTIC) en Bogotá, Colombia Fuente: (Alderton, 2019).

Otro caso notable es el del Museo Soumaya en Ciudad de México, donde se aplicó tecnología BIM en el diseño estructural y en la compleja geometría de la fachada. Gracias a esta metodología, se optimizó la fabricación de las piezas metálicas y se redujeron errores de montaje (ver imagen 3). La precisión del modelo permitió ejecutar un proyecto arquitectónicamente complejo con altos niveles de control de calidad y fidelidad al diseño original (expansion, 2022).

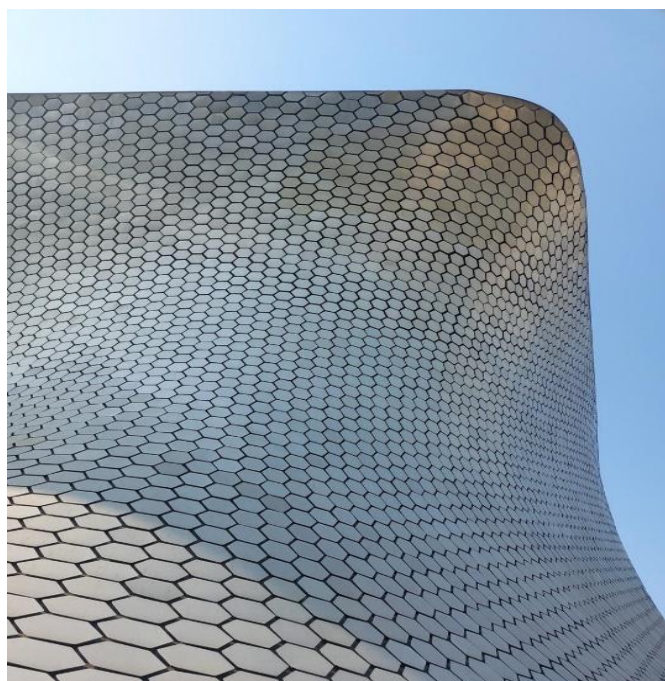


Imagen 3. Museo Soumaya en Ciudad de México. Fuente: Propia.

Estos casos muestran que los proyectos que consideran la calidad como un eje desde su concepción logran mejores resultados en múltiples dimensiones: reducción de retrabajos, mejora en los tiempos de ejecución, mayor eficiencia energética, satisfacción del usuario y cumplimiento normativo. Así mismo, evidencian que la calidad no es un objetivo a evaluar únicamente al final del proceso, sino un enfoque continuo, estratégico y transversal, según Landeros (2012),

hoy en día el museo Soumaya es uno de los más visitados de la CDMX por su arquitectura tan emblemática (ver imagen 4).

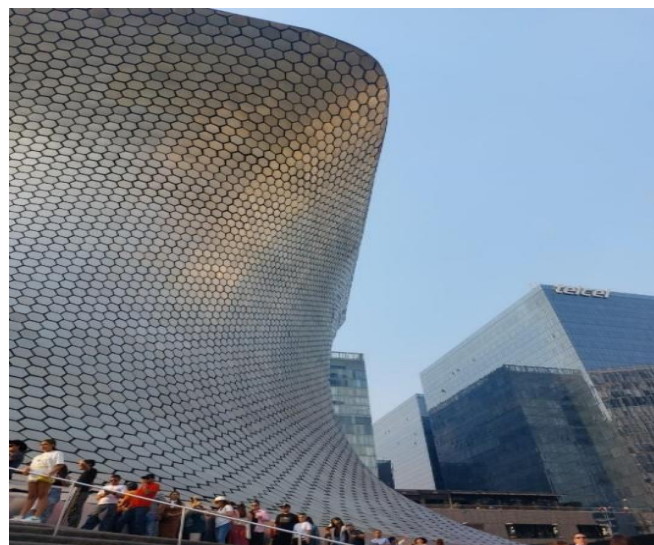


Imagen 4. Museo Soumaya en Ciudad de México. Fuente: Propia.

Integrar calidad desde el diseño no solo eleva el nivel técnico del proyecto, sino que también lo transforma en una propuesta coherente con las necesidades contemporáneas: eficiencia, resiliencia, sostenibilidad y bienestar. En un contexto donde la arquitectura debe responder a desafíos globales y locales, la aplicación práctica de estas estrategias es ya una obligación ética y profesional. Al hacerlo, se asegura que los edificios no solo cumplan con estándares constructivos, sino que también contribuyan positivamente al entorno y a la calidad de vida de sus usuarios, consolidando así un compromiso real con el futuro del hábitat humano.

Los estudios de caso analizados evidencian que la implementación de estrategias de calidad y metodologías digitales como BIM impacta directamente en la eficiencia, la coordinación y la sostenibilidad de los proyectos arquitectónicos. Para ilustrar estos beneficios, se presenta una comparación de los proyectos abordados, considerando criterios como optimización de recursos, reducción de errores y certificaciones obtenidas (Tabla 1):

Proyecto	Metodología aplicada	Optimización de recursos <sup>1</sup>	Reducción de errores <sup>2</sup>	Certificación	Comentarios
Google Campus, Londres	BIM + ISO 9001	Alta	30% menos	LEED, WELL	Coordinación temprana y decisiones informadas (Hub, 2022; Dezeen, 2024)
CTIC, Bogotá	BIM	Media-Alta	25% menos	EDGE	Validación de instalaciones antes de construcción (Román, 2014; Alderton, 2019)
Museo Soumaya, Ciudad de México	BIM	Alta	20% menos	-	Precisión en fabricación de piezas y montaje (Expansion, 2022)

Tabla 1. Tabla Comparativa de optimización de recursos. Fuente: Propia.

<sup>1</sup> Basado en informes y estudios sobre optimización de recursos mediante BIM (Azhar, 2011; Hub, 2022).

<sup>2</sup> Estimación de reducción de errores y retrabajos según evidencias de coordinación temprana y planificación integrada (Azhar, 2011; Román, 2014; Alderton, 2019).

Esta representación comparativa permite visualizar de manera clara cómo la integración de calidad desde la fase conceptual mejora distintos aspectos del proyecto, desde la eficiencia operativa hasta la sostenibilidad y satisfacción del usuario.

## 2. Conclusiones

El aseguramiento de la calidad en el diseño arquitectónico no debe considerarse como una etapa final del proceso, sino como una estrategia que debe integrarse desde los primeros momentos de conceptualización. La calidad en las fases iniciales permite tomar decisiones fundamentales que impactan directamente en la funcionalidad, sostenibilidad, viabilidad técnica y percepción del usuario final.

La implementación de sistemas de aseguramiento de calidad, como la norma ISO 9001 o el uso de metodologías digitales como BIM, ha demostrado ser clave para optimizar recursos, reducir errores, cumplir con normativas y fomentar la colaboración interdisciplinaria. BIM, en particular, ha revolucionado el diseño arquitectónico al facilitar la coordinación, anticipar conflictos y vincular el modelo con bases normativas, energéticas y económicas que permiten validar el desempeño desde etapas tempranas.

Además, la calidad en arquitectura está fuertemente vinculada al cumplimiento de normativas locales e internacionales, así como a la adopción de estándares y certificaciones que promueven edificaciones más eficientes, seguras y sostenibles. Este enfoque, apoyado por una cultura de mejora continua y trabajo colaborativo entre disciplinas, transforma el diseño arquitectónico en una práctica más responsable, resiliente y orientada al bienestar del usuario.

Los casos de estudio analizados confirman que integrar la calidad desde el inicio no solo mejora los resultados técnicos y económicos de los proyectos, sino que también aporta valor social y ambiental. Por tanto, garantizar la calidad desde la concepción del diseño arquitectónico no es una opción, sino una necesidad profesional, ética y contextual ante los desafíos contemporáneos del entorno construido.

Este estudio se centra principalmente en casos seleccionados y metodologías específicas, lo que puede limitar la generalización de los resultados a otros contextos o tipos de proyectos arquitectónicos. Asimismo, la rápida evolución de tecnologías digitales y normativas implica que los enfoques analizados podrían requerir actualización constante. Como línea de trabajo futuro, se recomienda explorar la integración de nuevas herramientas digitales, evaluaciones postocupación más amplias y estudios comparativos entre diferentes regiones o tipologías de edificaciones para fortalecer el conocimiento sobre el impacto real de la calidad en arquitectura.

## Referencias

(ISO), I. O. (2015). ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/standard/62085.html>  
 (SEDUVI), S. d. (2022). Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y Normas Técnicas Complementarias. Obtenido de Gobierno de la Ciudad de México: <https://www.seduvi.cdmx.gob.mx>  
 Alderton, M. (2019). For Colombia's cancer patients, sustainable hospital saves lives. Obtenido de Autodesk (español): <https://www.autodesk.com/es/design-make/articles/sustainable-hospital-design>

Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. *Leadership and Management in Engineering*, 241-252.  
 Bao, D. W. (2024). Transforming architecture: the role of interdisciplinary collaboration in design and fabrication. *Architectural Intelligence*.  
 Bao, D. W., Burry, J., & Xie, Y. M. (2024). Transforming architecture: the role of interdisciplinary collaboration in design and fabrication. *Architectural Intelligence*, 3(1), artículo 34.  
 BIM, d. (abril de 2018). CAD Y BIM SERVICES. Obtenido de <https://cadbimservices.com/nuevo-aeropuerto-internacional-para-la-ciudad-de-mexico-proyecto-bim/>  
 BIM-QA/QC. (2017). BIM-QA/QC in the architectural design process. *Architectural Engineering and Design Management*.  
 brickwalking. (19 de febrero de 2025). brickwalking group. Obtenido de <https://brickwalking.mx/el-valor-del-equipo-multidisciplinario-en-la-gestion-de-proyectos-de-construccion/>  
 CDMX, G. (2021). consejería CDMX. Obtenido de [https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal\\_old/uploads/gacetas/b3c4f4ff37241d0a93cc6742a8b0bf2f.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/b3c4f4ff37241d0a93cc6742a8b0bf2f.pdf)  
 Chuck Eastman, P. T. (2011). BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. Hoboken, NJ: Wiley.  
 Dezeen. (9 de julio de 2024). dezeen. Obtenido de <https://www.dezeen.com/2025/06/02/heatherwick-big-landscaper-google-kings-cross/>  
 E., G. (2018). Propuesta de un modelo de co-creación que incluye los conceptos de sustentabilidad y gestión total de la calidad (TQM). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.  
 expansion. (6 de mayo de 2022). expansion. Obtenido de <https://obras.expansion.mx/arquitectura/2022/05/06/museo-soumaya-historia-arquitectura-carlos-slim>  
 Foronda Román, C. (2014). Repositorio Institucional. Obtenido de Unal: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21788>  
 Gob. (s.f.). ordenjuridico. Obtenido de <https://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/HIDALGO/Municipios/Pachuca/PachucaReg03.pdf>  
 Gómez-Valdés, M. (Agosto de 2023). Dialnet. Obtenido de <file:///C:/Users/alega/Downloads/Dialnet-ImpactoDeLaMetodologiaBIMenLaGestionDeProyectosDeC-9086662.pdf>  
 Hub, G. B. (2022). ongreening. Obtenido de <https://ongreening.com/googles-new-lbn-campus-in-london/>  
 ISO. (2021). ISO.org. Obtenido de <https://www.iso.org/es/normas>  
 Kibert, C. J. (2021). Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery (4th ed.). Wiley.  
 Ko, C.-H. (2020). Continuous improvement on detailed design phase: A process perspective. *Journal of Engineering, Project & Production Management*, 103-113.  
 Landeros, I. (2012). Scielo. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-12762012000200007](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-12762012000200007)  
 LATAM, A. (2018). Autodesk Latinoamérica. Obtenido de Foster + Partners y FR-EE despegando con BIM en el NAICM: <https://latam.autodesk.com/blog/foster-partners-y-fr-ee-despegando-con-bim-en-el-naicm/>  
 Meechao, K. (2018). A study of stakeholders' experience of the architectural design process to stimulate an interactive form of communication. Obtenido de University of Brighton: <https://research.brighton.ac.uk/en/studentTheses/a-study-of-stakeholders-experience-of-the-architectural-design-pr>  
 México, A. (2019). Obtenido de Museo Soumaya / FR-EE / Fernando Romero Enterprise: <https://www.archdaily.mx/mx/02-314551/museo-soumaya-fr-ee-fernando-romero-enterprise>  
 MODELS, B. (2023). An approach for semi-automated data quality assurance within BIM models. *Engineering Management in Production and Services*, 114-125.  
 Pablo Araya-Santelices, P. M.-G.-G. (2025). BIM-GIS-based approach for quality management aligned with ISO 9001. *Applied Sciences*.  
 Racha Chahrouh, M. A. (2020). Cost-benefit analysis of BIM-enabled design clash detection and resolution. *Journal of Construction Engineering and Management*.  
 Taboada, J. (2011). Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8135940>

team, C. J. (2023). Arriving on Platform G: Google's new London HQ. Obtenido de <https://www.cibsejournal.com/case-studies/arriving-on-platform-g-googles-new-london-hq>

Vargas Canchucaya, E. (2025). Propuesta de usos BIM en proyectos hospitalarios públicos en el Perú en la etapa de construcción (Tesis de Licenciatura). Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú.

Zhen Chen. Jennifer Wong, K. W. (2023). Impact of quality management on sustainable construction project performance. *Journal of Cleaner Production*