

Incidencia de las Estrategias Gerenciales en el Crecimiento Empresarial de las Empresas del Sector Construcción

Kelly Espinoza Anaya¹

¹Universidad César Vallejo (UCV), Lima, Perú

eespinozaana@ucvvirtual.edu.pe | <https://orcid.org/0000-0002-1468-0647>

Correspondencia: eespinozaana@ucvvirtual.edu.pe

Resumen: La industria de la construcción enfrenta retos estructurales de sobrecostos, retrasos y disputas contractuales que los enfoques tradicionales de gestión no logran resolver de forma proactiva; en este contexto, la Inteligencia Artificial (IA) emerge como estrategia gerencial con potencial transformador. El objetivo de este estudio fue analizar la incidencia de la adopción de herramientas de IA, aplicadas a la gestión de proyectos, contratos y riesgos, en el crecimiento empresarial, la competitividad y la innovación de las empresas del sector construcción. Metodológicamente, se adoptó un método inductivo, con enfoque mixto y diseño no experimental, transversal y documental. La búsqueda y selección de estudios siguió las directrices PRISMA 2020 mediante revisión sistemática y análisis bibliométrico de literatura indexada en Scopus y Web of Science; se identificaron 100 registros iniciales, de los cuales se seleccionaron 40 artículos Q1 y Q2 por su relevancia, rigor metodológico y vigencia (2009-2025), mediante cuatro fases de cribado progresivo. Los principales hallazgos evidencian que la IA, mediante aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural y modelos de lenguaje de gran escala, mejora significativamente la predicción de sobrecostos y retrasos, automatiza la revisión contractual y fortalece la gestión temprana de riesgos. Sin embargo, persisten desafíos vinculados a la calidad de datos, las capacidades técnicas especializadas y la ausencia de marcos éticos y regulatorios consolidados. Se concluye que la adopción estratégica de IA constituye un factor determinante del crecimiento empresarial sostenido en el sector construcción, siempre que se articule con liderazgo organizacional, gobernanza de datos y formación de capital humano.

Palabras clave: estrategias gerenciales; inteligencia artificial; crecimiento empresarial; innovación tecnológica; gestión de riesgos.

Código de clasificación UNESCO: 5311.03 - Estudios Industriales.

Clasificación OCDE-FOS: 5.2 - Economía y negocios.

Impact of Managerial Strategies on Business Growth in Construction Sector Companies

Abstract: The construction industry faces structural challenges of cost overruns, delays, and contractual disputes that traditional management approaches fail to address proactively; in this context, Artificial Intelligence (AI) emerges as a managerial strategy with transformative potential. This study aimed to analyze the impact of AI tool adoption (applied to project, contract, and risk management) on business growth, competitiveness, and innovation in construction sector companies. Methodologically, an inductive method was adopted with a mixed approach and a non-experimental, cross-sectional, and documentary design. The search and selection of studies followed the PRISMA 2020 guidelines through a systematic review and bibliometric analysis of literature indexed in Scopus and Web of Science; 100 initial records were identified, from which 40 Q1 and Q2 articles were selected based on relevance, methodological rigor, and currency (2009-2025), through four progressive screening phases. The main findings demonstrate that AI (through machine learning, natural language processing, and large language models) significantly improves the prediction of cost overruns and delays, automates contract review, and strengthens early risk management. However, persistent challenges remain regarding data quality, specialized technical capabilities, and the absence of consolidated ethical and regulatory frameworks. It is concluded that the strategic adoption of AI constitutes a determining factor in sustained business growth in the construction sector, provided it is articulated with organizational leadership, data governance, and human capital development.

Keywords: managerial strategies; artificial intelligence; business growth; technological innovation; risk management.

UNESCO Classification Code: 5311.03 - Industrial Studies.

OECD-FOS Classification: 5.2 - Economics and Business.

Incidência das Estratégias Gerenciais no Crescimento Empresarial das Empresas do Setor da Construção

Resumo: A indústria da construção enfrenta desafios estruturais de sobrecustos, atrasos e disputas contratuais que as abordagens tradicionais de gestão não conseguem resolver de forma proativa; nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) emerge como estratégia gerencial com potencial transformador. O objetivo deste estudo foi analisar a incidência da adoção de ferramentas de IA (aplicadas à gestão de projetos, contratos e riscos) no crescimento empresarial, na competitividade e na inovação das empresas do setor da construção. Metodologicamente, adotou-se um método indutivo, com abordagem mista e delineamento não experimental, transversal e documental. A busca e seleção dos estudos seguiu as diretrizes PRISMA 2020 por meio de revisão sistemática e análise bibliométrica da literatura indexada no Scopus e no Web of Science; foram identificados 100 registros iniciais, dos quais 40 artigos Q1 e Q2 foram selecionados com base em relevância, rigor metodológico e atualidade (2009-2025), mediante quatro fases de triagem progressiva. Os principais achados evidenciam que a IA (por meio de aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural e modelos de linguagem de grande escala) melhora significativamente a previsão de sobrecustos e atrasos, automatiza a revisão contratual e fortalece a gestão antecipada de riscos. No entanto, persistem desafios relacionados à qualidade dos dados, às capacidades técnicas especializadas e à ausência de marcos éticos e regulatórios consolidados. Conclui-se que a adoção estratégica da IA constitui um fator determinante do crescimento empresarial sustentado no setor da construção, desde que articulada com liderança organizacional, governança de dados e formação de capital humano.

Palavras-chave: estratégias gerenciais; inteligência artificial; crescimento empresarial; inovação tecnológica; gestão de riscos.

Código de Classificação UNESCO: 5311.03 - Estudos Industriais.

Classificação OCDE-FOS: 5.2 - Economia e Negócios.

Cómo citar este artículo:

Espinoza, K. (2026). Incidencia de las Estrategias Gerenciales en el Crecimiento Empresarial de las Empresas del Sector Construcción. *Revista Científica*, 11(Ed. Esp. 1), 28–37. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e1.2.28-37>

Fecha de Recepción:
15-08-2025

Fecha de Aceptación:
08-11-2025

Fecha de Publicación:
05-02-2026

1. Introducción

La gestión de proyectos, contratos y riesgos en las empresas del sector construcción constituye un eje crítico para asegurar la eficiencia operativa, la competitividad empresarial y el crecimiento sostenido en un mercado cada vez más exigente y tecnológicamente transformado. Su estudio se justifica por el impacto simultáneo en el desempeño empresarial, la generación de empleo y el desarrollo sostenible, en articulación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 8, 9 y 16 (Naciones Unidas, 2023).

En el plano internacional, la adopción de la Inteligencia Artificial (IA) como estrategia gerencial se orienta a optimizar decisiones, reducir costos y fortalecer la competitividad. Herramientas como el aprendizaje automático, el procesamiento de lenguaje natural y los modelos de lenguaje de gran escala permiten automatizar la revisión contractual, clasificar cláusulas de riesgo, anticipar sobrecostos y retrasos, y fortalecer la trazabilidad de decisiones (Tian et al., 2025a; Francis et al., 2025; Dikmen et al., 2025). Las empresas constructoras que integran estas tecnologías en sus procesos evidencian mejoras cuantificables en eficiencia operativa y capacidad proactiva de gestión del riesgo.

No obstante, la literatura científica advierte que las empresas del sector construcción continúan expuestas a incertidumbre, sobrecostos y disputas contractuales persistentes, derivadas de la complejidad técnica y organizacional creciente. Los enfoques tradicionales de gestión resultan insuficientes para responder a esta complejidad (Regona et al., 2022; Abioye et al., 2021), convirtiendo a la IA en una estrategia gerencial indispensable para el crecimiento empresarial sostenido.

A nivel nacional y regional, las empresas constructoras operan con sistemas de gestión fragmentados, limitaciones de interoperabilidad y brechas de capacidades digitales, lo que sostiene una gestión predominantemente reactiva y reduce su competitividad (Sánchez-Chero et al., 2025; Bakker et al., 2025). Esta situación se agrava si se considera que

la ausencia de marcos éticos y regulatorios específicos para el uso de IA en el sector limita la escalabilidad de las soluciones tecnológicas disponibles.

En términos causales, la problemática persiste por la interacción de factores estructurales (debilidad de gobernanza y cultura organizacional) y factores específicos (calidad de datos, interoperabilidad y escasez de competencias técnicas). Sin una respuesta proactiva basada en IA, se proyecta un agravamiento de sobrecostos, retrasos y disputas con pérdida de competitividad e innovación empresarial.

En consecuencia, este estudio plantea como pregunta de investigación: ¿en qué medida la adopción de la inteligencia artificial como estrategia gerencial en la gestión de proyectos, contratos y riesgos incide en el crecimiento empresarial, la competitividad y la innovación de las empresas del sector construcción?. El objetivo general es analizar dicha incidencia. Los objetivos específicos son: (i) identificar las principales aplicaciones de IA en la gestión de proyectos, contratos y riesgos; (ii) evaluar su contribución a la eficiencia operativa, la competitividad y la innovación; y (iii) proponer lineamientos para la adopción estratégica de IA considerando capacidades organizacionales, calidad de datos y gobernanza.

2. Metodología

La Presente Investigación Adoptó Un Método Inductivo, Dado Que Parte Del análisis sistemático de hallazgos particulares reportados en los estudios primarios incluidos para construir conclusiones generales sobre la incidencia de la IA como estrategia gerencial en el crecimiento empresarial del sector construcción (Bernal, 2010; Hernández-Sampieri et al., 2014). El enfoque es mixto, puesto que integra datos cuantitativos (métricas de desempeño como R², F1 y porcentajes de reducción de costos y tiempos) con análisis cualitativos mediante síntesis narrativa y categorización temática de la evidencia (Creswell & Plano, 2018; Hernández-Sampieri et al., 2014).

El diseño es no experimental, transversal y

documental, ya que no se manipulan variables ni se interviene en el contexto de los estudios analizados, sino que se examinan documentos científicos publicados en el período 2009-2025 en un momento temporal definido (Hernández-Sampieri et al., 2014; Ato et al., 2013). Bajo estos lineamientos, la revisión sistemática siguió las directrices PRISMA 2020 (Page et al., 2021) para garantizar rigor, transparencia y reproducibilidad, aplicando sus 27 ítems de verificación a lo largo del proceso metodológico.

2.1. Protocolo y registro

No se registró protocolo de revisión previo en PROSPERO ni en otro repositorio de protocolos. El proceso metodológico se diseñó prospectivamente siguiendo la lista de verificación PRISMA 2020.

2.2. Criterios de elegibilidad

Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: (a) artículos científicos que abordaran la IA aplicada a la gestión de proyectos, contratos o riesgos en el sector construcción; (b) estudios que vincularan la IA con el crecimiento empresarial, la competitividad o la innovación; (c) publicaciones indexadas en Scopus o *Web of Science* en los cuartiles Q1 y Q2; (d) artículos de libre acceso o con texto completo disponible; y (e) publicaciones en el período 2009-2025. Se excluyeron estudios duplicados, con acceso restringido, con temáticas no pertinentes al objeto de estudio, y aquellos sin rigor metodológico verificable.

2.3. Fuentes de información

Se realizaron búsquedas sistemáticas en Scopus y *Web of Science* como bases de datos principales, complementadas con la revisión de listas de referencias de artículos incluidos. La última búsqueda se ejecutó en abril de 2025.

2.4. Estrategia de búsqueda

Se utilizaron los siguientes términos y operadores booleanos: *“artificial intelligence”* OR *“machine learning”* OR *“deep learning”* OR *“natural*

language processing” OR *“large language models”*) AND *“construction”* OR *“building”* OR *“infrastructure”*) AND *“risk management”* OR *“contract management”* OR *“project management”* OR *“business growth”* OR *“managerial strategies”*). Se aplicaron filtros de idioma (español, inglés, portugués), cuartil (Q1-Q2) y período de publicación (2009-2025).

2.5. Proceso de selección de estudios

El proceso de selección se desarrolló en cuatro fases progresivas de cribado: (a) identificación de 100 registros iniciales en Scopus y *Web of Science*; (b) cribado por tipo de publicación, con eliminación de duplicados y registros no pertinentes, que redujo el corpus a 90 estudios; (c) filtrado por área temática y cuartil, restringiendo el corpus a publicaciones tipo artículo en revistas de Gestión, Economía y Negocios, que dejó 80 publicaciones; y (d) lectura del texto completo para evaluar elegibilidad temática y calidad metodológica, que resultó en 40 artículos incluidos. La selección fue realizada por la investigadora principal con revisión cruzada de un segundo evaluador; las discrepancias se resolvieron por consenso.

2.6. Extracción de datos

Se diseñó un formulario estandarizado para extraer las siguientes variables: autor(es), año, país, diseño del estudio, técnica de IA empleada, variable de interés (crecimiento empresarial, eficiencia, gestión de riesgos, etc.), tamaño de muestra o corpus, y principales hallazgos. Los datos se organizaron en matrices de análisis temático y se sintetizaron en los Cuadros 1 y 2.

2.7. Evaluación de la calidad y riesgo de sesgo

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante la herramienta MMAT (*Mixed Methods Appraisal Tool*), adaptada para revisiones sistemáticas y estudios aplicados cuantitativos, cualitativos y mixtos. Los criterios valorados incluyeron claridad del objetivo, coherencia metodológica, calidad de los datos, validez de los resultados y relevancia temática. Los 40 artículos seleccionados presentaron un

nivel de calidad satisfactorio o elevado según estos criterios; los resultados de esta evaluación se sintetizan en el Cuadro 2 de la sección 3.3.

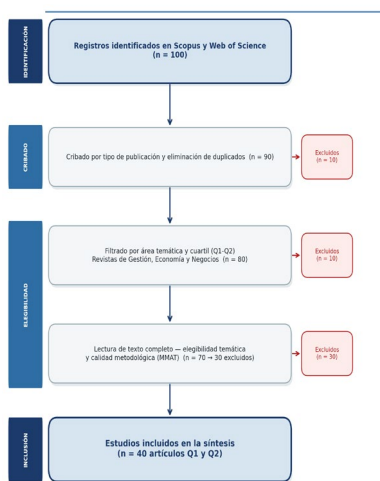
3. Resultados

Los resultados se organizan en cuatro apartados progresivos: selección de estudios mediante el diagrama PRISMA 2020; caracterización de los 20 estudios más relevantes del corpus de 40 artículos incluidos; evaluación de calidad con el instrumento MMAT y síntesis temática en cinco categorías; e integración de hallazgos en una síntesis analítica que responde a los objetivos del estudio.

3.1. Selección de estudios (Diagrama de flujo PRISMA 2020)

La figura 1 presenta el diagrama de flujo PRISMA 2020 con las cuatro fases de selección de estudios. A partir de 100 registros identificados en Scopus y *Web of Science*, el cribado por tipo de publicación y eliminación de duplicados redujo el conjunto a 90 estudios. El filtrado por área temática y cuartil (Q1-Q2) delimitó el corpus a 80 publicaciones tipo artículo en revistas de Gestión, Economía y Negocios. Finalmente, la lectura del texto completo para evaluar elegibilidad temática y calidad metodológica resultó en 40 artículos incluidos para la síntesis.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de selección de estudios.



Nota. Fuente: Espinoza (2025); Elaboración con base en Page et al. (2021).

3.2. Características de los estudios incluidos

La tabla 1 presenta los 20 estudios más destacados, seleccionados de un corpus de 40, que analizan la aplicación de la IA como estrategia gerencial en el sector construcción. La selección privilegió estudios con alta citación, diseños metodológicos rigurosos y hallazgos cuantificables directamente vinculados con el crecimiento empresarial, la eficiencia operativa o la gestión de riesgos.

Los estudios cubren un espectro geográfico amplio (América del Norte, Europa, Asia-Pacífico, Medio Oriente y Oceanía) y un arco temporal que abarca de 2009 a 2025, reflejando la evolución del campo desde modelos predictivos pioneros hasta sistemas de lenguaje natural de última generación.

Tabla 1. Estudios representativos sobre inteligencia artificial como estrategia gerencial en el sector construcción (n = 20).

N.º	Autor(es) y año	Título del artículo	Principales hallazgos	Aporte a la investigación
1	Tian et al. (2025a)	Inteligencia artificial en la gestión de riesgos en proyectos de construcción: un análisis bibliométrico y revisión sistemática	Identifica tendencias y vacíos; la IA mejora la identificación y mitigación de riesgos como estrategia gerencial clave	Panorama de la investigación actual y áreas de oportunidad para adoptar IA como estrategia gerencial en construcción
2	Tian et al. (2025b)	Inteligencia artificial en la gestión de riesgos en construcción: una década de desarrollos, desafíos y vías de integración	Destaca la necesidad de integrar IA en todas las fases del proyecto; escasez de marcos regulatorios	Visión histórica de la IA como estrategia gerencial y desafíos para su adopción en empresas constructoras
3	Francis et al. (2025)	Roles de la inteligencia artificial en la ingeniería y gestión de la construcción: una revisión crítica y tendencias futura	La IA aporta en planificación, diseño, construcción y mantenimiento; identifica desafíos éticos y de datos	Resume los usos clave de IA transferibles a la estrategia gerencial para impulsar el crecimiento en construcción
4	Abioye et al. (2021)	Inteligencia artificial en la industria de la construcción: una revisión del estado actual, oportunidades y desafíos futuros	Identifica herramientas de IA emergentes y barreras de adopción como falta de estándares	Establece la base para comprender la viabilidad de la IA como estrategia gerencial en el sector construcción
5	Regona et al. (2022)	Oportunidades y desafíos de adopción de la IA en la industria de la construcción: una revisión PRISMA	Enumera oportunidades en eficiencia, seguridad y gestión de riesgos; identifica barreras culturales y económicas	Permite identificar variables para diseñar estrategias gerenciales de adopción de IA en empresas constructoras
6	Adebayo et al. (2025)	Inteligencia artificial en la gestión de proyectos de construcción: una revisión estructurada de la literatura	La mayoría de las investigaciones se centran en planificación; se necesita integrar IA con contratos inteligentes	Mapa para integrar IA en la estrategia gerencial de gestión contractual y de riesgos en construcción
7	Erfani et al. (2024)	Enfoque basado en datos para la identificación de riesgos en grandes proyectos de transporte	El enfoque <i>data-driven</i> mejora la identificación temprana de riesgos y reduce pérdidas económicas	Ejemplifica cómo la analítica de datos como estrategia gerencial reduce riesgos en el sector construcción
8	Dikmen et al. (2025)	Análisis automatizado de contratos de construcción para la evaluación de riesgos y responsabilidades mediante PLN	Alcanza 89% de precisión en clasificación de cláusulas y 83% en identificación de responsabilidades	Estrategia gerencial basada en IA para automatizar la revisión contractual, reduciendo riesgos legales
9	Kim et al. (2025)	Desarrollo de un marco automatizado de revisión de contratos de construcción mediante modelos de lenguaje de gran escala	Mejora el 52,6% en <i>context recall</i> ; reduce el tiempo de revisión de contratos en 70%	Demuestra cómo los LLM como estrategia gerencial reducen costos operativos e impulsan el crecimiento
10	Saparamadu et al. (2025)	Optimización de la interpretación de contratos mediante modelos de lenguaje de gran escala: una evaluación comparativa	Chatbot especializado obtiene 88% de precisión vs. 36% de ChatGPT en interpretación contractual	LLM como estrategia gerencial mejoran la interpretación contractual, reduciendo conflictos empresariales
11	Wu et al. (2022)	Automatización de pagos en construcción mediante contratos inteligentes habilitados por <i>blockchain</i>	Automatiza 85% de transacciones; reduce errores y disputas de pago en 70%	<i>Blockchain</i> e IA como estrategia gerencial transforman la gestión de pagos y el crecimiento empresarial
12	Erfani y Khanjar (2025)	Modelos de lenguaje de gran escala para la clasificación de riesgos en construcción: un estudio comparativo	LLM alcanzan F1=0,81 en clasificación de riesgos; GPT-4 compete con modelos clásicos especializados	LLM como estrategia gerencial automatizan la clasificación de riesgos y mejoran la toma de decisiones
13	Ahmad et al.	Evaluación de riesgos basada	El sistema de visión por	IA para gestión preventiva

N.º	Autor(es) y año	Título del artículo	Principales hallazgos	Aporte a la investigación
	(2025)	en IA para la preparación ante desastres en obras de construcción mediante aprendizaje profundo	computadora detecta riesgos en tiempo real con alta precisión; reduce tiempo de respuesta en 40%	de riesgos como estrategia gerencial que mejora la seguridad y rentabilidad
14	Guan et al. (2025)	Predicción de accidentes en construcción mediante aprendizaje automático híbrido con wavelets	El modelo híbrido wavelet-ML supera métodos tradicionales; identifica patrones de accidentalidad oportunamente	Predicción de accidentes mediante aprendizaje automático como estrategia gerencial preventiva que reduce costos
15	Wu et al. (2025)	Comparación de <i>gradient boosting</i> , <i>random forest</i> y <i>XGBoost</i> para la predicción de la severidad de accidentes en construcción	<i>Gradient boosting</i> alcanza F1=0,87; supera a <i>random forest</i> y <i>XGBoost</i> en predicción de severidad	Algoritmos ML óptimos para la estrategia gerencial de seguridad que reduce pérdidas económicas
16	Wei et al. (2025)	Digitalización de la administración contractual mediante electroencefalografía en la gestión de contratos de construcción	Patrones EEG correlacionan con errores contractuales; la neurocognición mejora las decisiones gerenciales	Dimensión cognitiva innovadora en la estrategia gerencial contractual para mejorar la toma de decisiones
17	Adel et al. (2023)	Gemelos digitales de edificios y blockchain para contratos basados en desempeño (contratos inteligentes)	Gemelos digitales y blockchain reducen auditorías manuales en 60% y mejoran la transparencia empresarial	Marco para estrategias gerenciales basadas en contratos digitales que verifican el desempeño automáticamente
18	Plebankiewicz y Wieczorek (2020)	Predicción del riesgo de sobrecosto en proyectos de construcción	Identifica factores clave de sobrecosto; mala planificación y cambios de alcance son los predictores principales	Base metodológica para sistemas de alerta temprana de sobrecostos como estrategia gerencial
19	Alshboul et al. (2022)	Predicción de daños y perjuicios mediante un modelo de aprendizaje automático ensemble	El modelo ensemble alcanza R ² =0,94; identifica retrasos y cambios de alcance como principales factores de riesgo	Estrategia gerencial para predecir penalidades contractuales y proteger la rentabilidad empresarial
20	Yaseen et al. (2020)	Predicción del retraso por riesgo en proyectos de construcción mediante un modelo híbrido de IA	El modelo híbrido muestra alta precisión en predicción de retrasos; reduce pérdidas por incumplimiento de plazos	IA como estrategia gerencial para anticipar retrasos y mejorar el desempeño empresarial en construcción

Nota. Fuente: Espinoza (2025); De los 40 estudios incluidos en la revisión sistemática, se presentan los 20 más relevantes por su impacto académico, aporte metodológico y pertinencia temática. La selección integra enfoques cuantitativos (modelado predictivo y evaluación de modelos), cualitativos (revisiones sistemáticas y bibliométricas) y mixtos (prototipos tecnológicos con evaluación experimental), coherente con el enfoque metodológico mixto de la revisión.

3.3. Evaluación de la calidad y síntesis temática

La tabla 2 organiza los estudios en cinco categorías temáticas que articulan la IA como estrategia gerencial con el crecimiento empresarial del sector construcción. La aplicación del instrumento MMAT reveló que la calidad de los estudios agrupados es heterogénea: los de carácter cuantitativo reportan métricas de desempeño precisas (R², F1, porcentajes de reducción), mientras que las revisiones sistemáticas y bibliométricas aportan síntesis conceptuales de mayor alcance. La combinación de ambos tipos de evidencia refuerza la validez de las conclusiones.

Tabla 2. Síntesis temática de la evidencia sobre inteligencia artificial como estrategia gerencial en el crecimiento empresarial del sector construcción.

N.º	Categoría / Subcategoría	Autores representativos	Tipo de estudio	Principales hallazgos	Aporte a la estrategia gerencial
1	Transparencia e integridad en la contratación pública	Bakker et al. (2025); Sánchez-Chero et al. (2025)	Revisión sistemática y análisis macroeconómico	La IA optimiza la contratación pública reduciendo costos. El sistema ProZorro (Ucrania) generó ahorros de 250 ME mediante analítica avanzada. En América Latina persisten	Introduce la gobernanza algorítmica como estrategia gerencial; posiciona la IA como herramienta para mejorar la transparencia.

N.º	Categoría / Subcategoría	Autores representativos	Tipo de estudio	Principales hallazgos	Aporte a la estrategia gerencial
2	Gestión contractual con IA (automatización y clasificación)	Dikmen et al. (2025); Kim et al. (2025); Saparamadu et al. (2025)	Investigación aplicada con NLP y LLM	brechas de interoperabilidad y marcos éticos insuficientes.	competitividad y crecimiento en el sector construcción.
3	Gestión de riesgos con IA en construcción	Tian et al. (2025a); Tian et al. (2025b); Erfani et al. (2024)	Revisión sistemática y bibliométrica	Los modelos de aprendizaje automático alcanzan 89% de precisión en clasificación de cláusulas y F1=0,81 en identificación de riesgos. El chatbot especializado supera a ChatGPT con 88% de precisión. La revisión automatizada reduce tiempos hasta en 70%.	Fundamenta la automatización contractual como estrategia gerencial; mejora la eficiencia operativa, reduce costos legales y fortalece la competitividad de las empresas constructoras.
4	Gestión de riesgos en obras y proyectos de construcción	Hussain et al. (2023); Ahmad et al. (2023); Plebankiewicz y Wieczorek (2020)	Revisión sistemática y modelos predictivos	Las técnicas más empleadas son ML, NLP, visión por computadora y LLM. Cada técnica se asocia con riesgos específicos de costo, seguridad y cronograma. Las principales barreras son la calidad de datos, la interpretabilidad de modelos y la escasez de capacidades técnicas.	Clasifica técnicas de IA según tipos de riesgo; proporciona una hoja de ruta para adoptar estrategias gerenciales basadas en IA que impacten el crecimiento y la competitividad.
5	Innovación y crecimiento empresarial con IA	Bakker et al. (2025); Wu et al. (2022); Adel et al. (2023)	Análisis macroeconómico e investigación aplicada	Los modelos predictivos de sobrecostos alcanzan R ² =0,94. Los sistemas de visión por computadora reducen el tiempo de respuesta ante riesgos en 40%. El 5D-BIM integrado con IA mejora el control de desviaciones de costo en proyectos ferroviarios.	La analítica predictiva, la visión por computadora y el BIM integrado con IA como estrategias gerenciales reducen pérdidas económicas y mejoran el desempeño empresarial.
				La IA puede incrementar la productividad, la automatización de pagos con blockchain reduce errores en 70%. Los gemelos digitales reducen auditorías manuales en 60%, mejorando la transparencia y la rentabilidad.	Vincula la adopción de IA con el crecimiento empresarial; blockchain y gemelos digitales generan ventajas competitivas medibles en las empresas del sector construcción.

Nota. Fuente: Espinoza (2025); Síntesis de estudios organizados por categoría temática para el análisis de la IA como estrategia gerencial en el crecimiento empresarial del sector construcción.

3.4. Síntesis de resultados

El análisis de los 40 estudios identifica cinco ámbitos de incidencia comprobada de la IA sobre el crecimiento empresarial del sector construcción. El primero es la transparencia en la contratación: el sistema ProZorro en Ucrania generó ahorros superiores a 250 millones de euros mediante analítica avanzada y detección de irregularidades (Bakker et al., 2025; Sánchez-Chero et al., 2025).

En cuanto a la gestión contractual, los modelos de NLP y LLM muestran avances cuantificables con impacto directo en la competitividad: Dikmen et al. (2025) alcanza 89% de precisión en clasificación de cláusulas y 83% en identificación de responsabilidades; Kim et al. (2025) mejora el *context recall* (métrica que cuantifica la proporción de contenido contractual relevante efectivamente recuperado por el modelo) en 52,6%; y Saparamadu et al. (2025) demuestra que un chatbot especializado supera a ChatGPT con 88% de precisión

frente al 36% del modelo generalista. En conjunto, estos sistemas reducen los tiempos de revisión contractual hasta en un 70%.

En lo que respecta a la gestión de riesgos, Tian et al. (2025a; 2025b) y Erfani et al. (2024) identifican el aprendizaje automático, el NLP, la visión por computadora y los LLM como las técnicas de mayor impacto, cada una asociada a tipos específicos de riesgo (costo, cronograma, seguridad y cumplimiento contractual). Las barreras más frecuentes son la calidad e interpretabilidad de los datos y la escasez de personal técnico especializado.

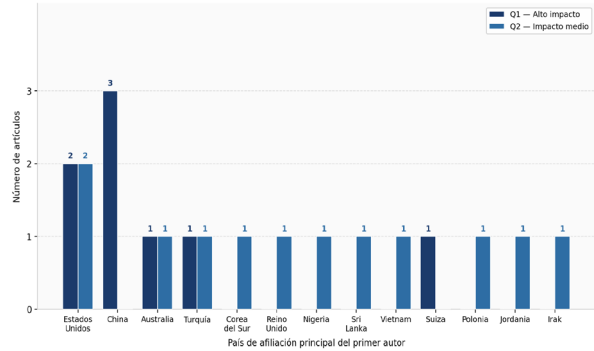
A nivel operativo, los modelos predictivos de sobrecostos alcanzan $R^2=0,94$ (Alshboul et al., 2022), y los sistemas de visión por computadora basados en aprendizaje profundo reducen el tiempo de respuesta ante riesgos en un 40% (Ahmad et al., 2025). Asimismo, la integración del 5D-BIM con analítica de IA mejora significativamente el control de desviaciones de costo en proyectos de infraestructura ferroviaria (Hussain et al., 2023).

Respecto a la innovación y el crecimiento empresarial, la automatización de pagos mediante blockchain reduce errores en un 70% (Wu et al., 2022) y los gemelos digitales reducen auditorías manuales en un 60% (Adel et al., 2023). No obstante, Bakker et al. (2025) advierten que el aprovechamiento de la IA en América Latina está condicionado por la informalidad laboral y las brechas digitales.

El gráfico 1 muestra la distribución geográfica de los 40 artículos por país de afiliación y cuartil de la revista (Q1-Q2). Predominan Australia, Estados Unidos, China, Reino Unido y Turquía, lo que refleja el liderazgo de estas regiones en la investigación sobre IA aplicada al sector construcción.

Los artículos de revistas Q1 representan la mayoría del corpus, lo que respalda la solidez metodológica y la relevancia académica de la evidencia sintetizada. La escasa presencia de países latinoamericanos confirma la brecha regional identificada en la discusión.

Gráfico 1. Distribución de artículos incluidos por país y nivel de impacto de la revista.

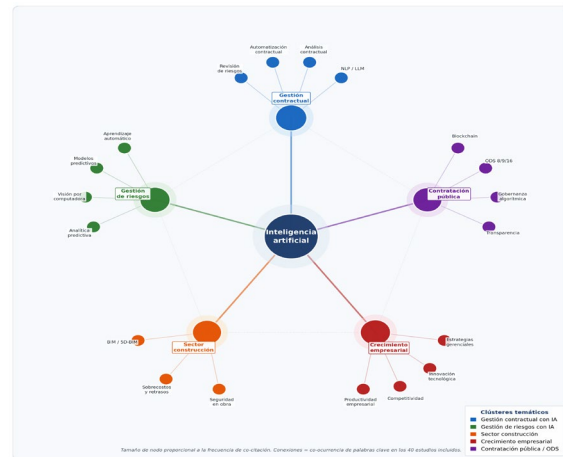


Nota. Fuente: Espinoza (2025); Elaboración con base en los 40 estudios incluidos en la revisión sistemática.

El gráfico 2 muestra la red bibliométrica de co-ocurrencia de palabras clave generada a partir de los 40 estudios incluidos. Se identifican tres clústeres principales: el primero agrupa términos asociados a la gestión de riesgos y aprendizaje automático (*risk management, machine learning, deep learning*); el segundo concentra conceptos vinculados a la gestión contractual y modelos de lenguaje (*contract management, NLP, large language models*); y el tercero articula términos relacionados con el crecimiento empresarial y la innovación (*business growth, competitiveness, innovation*).

La densidad de vínculos entre los tres clústeres evidencia la convergencia temática del campo y sustenta la pertinencia de analizar la IA como estrategia gerencial integradora en el sector construcción.

Gráfico 2. Red bibliométrica de co-ocurrencia de palabras clave en la literatura sobre IA y gestión en el sector construcción.



Nota. Fuente: Espinoza (2025).

4. Discusión

Los hallazgos de esta revisión confirman que la inteligencia artificial se ha consolidado como estrategia gerencial de alto impacto en el sector construcción, con efectos medibles sobre el crecimiento empresarial, la eficiencia operativa y la innovación. La convergencia metodológica identificada (predominio de aprendizaje automático, NLP y LLM) revela que el campo ha superado la fase exploratoria para ingresar en una etapa de validación empírica con métricas de desempeño estandarizadas (Tian et al., 2025a; 2025b). Ello indica que las barreras para la adopción han dejado de ser principalmente de orden tecnológico, para ubicarse sobre todo en los planos organizacional e institucional.

Los sistemas NLP y LLM alcanzaron en la gestión contractual niveles de fiabilidad que superan el rendimiento humano en tareas de revisión masiva: 89% de precisión en clasificación de cláusulas, $F1=0,81$ en identificación de riesgos y una reducción del 70% en los tiempos de revisión. La implicación gerencial directa es que las empresas constructoras que adopten estas herramientas pueden redirigir el capital humano especializado desde tareas repetitivas de revisión documental hacia actividades de mayor valor estratégico: negociación, supervisión y toma de decisiones. Este reposicionamiento del capital humano constituye, por sí solo, un vector de crecimiento empresarial (Regona et al., 2022; Adebayo et al., 2025).

En gestión de riesgos, los modelos predictivos de sobrecostos (Alshboul et al., 2022; Plebankiewicz & Wiczorek, 2020) y los sistemas de detección mediante visión por computadora (Ahmad et al., 2025) operan en dimensiones complementarias: mientras los primeros anticipan desviaciones financieras mediante modelado estadístico, los segundos intervienen en tiempo real sobre el entorno físico de la obra. A su vez, los modelos de predicción de accidentes basados en aprendizaje automático híbrido, como el de Guan et al. (2025), amplían el alcance preventivo hacia la seguridad operacional. De ello se sigue que la mayor efectividad gerencial no proviene de herramientas aisladas, sino de

sistemas integrados que combinan varias técnicas de IA de forma articulada.

Sin embargo, la revisión también evidencia limitaciones estructurales persistentes. La fragmentación tecnológica, la baja interoperabilidad de los sistemas de información y la insuficiente calidad de los datos constituyen barreras que limitan el impacto real de las soluciones de IA (Bakker et al., 2025; Sánchez-Chero et al., 2025). Particularmente en contextos latinoamericanos, la alta informalidad laboral y la escasez de marcos regulatorios éticos condicionan la escalabilidad de las implementaciones identificadas, lo que exige políticas públicas complementarias en formación, regulación y gobernanza de datos.

Las limitaciones de esta revisión deben considerarse al interpretar sus conclusiones: (a) la restricción a fuentes indexadas en Scopus y *Web of Science* puede haber excluido literatura relevante en repositorios regionales o de acceso abierto no indexados; (b) la heterogeneidad de la evidencia, con predominio de estudios aplicados sobre síntesis cuantitativas, limita la posibilidad de realizar un metaanálisis; y (c) el potencial sesgo de publicación puede haber sobrerrepresentado resultados positivos sobre la efectividad de la IA. Con todo, la diversidad geográfica y metodológica de los 40 estudios incluidos ofrece un respaldo suficiente para las conclusiones formuladas.

5. Conclusiones

Esta revisión sistemática demuestra que la inteligencia artificial incide positivamente en el crecimiento empresarial de las empresas del sector construcción cuando se adopta como estrategia gerencial articulada. La pregunta de investigación encuentra una respuesta afirmativa y matizada: la IA no opera como factor de crecimiento autónomo, sino como potenciador de las capacidades organizacionales existentes: calidad de datos, liderazgo, formación del talento y gobernanza. Cuando dichas capacidades son sólidas, la IA potencia el crecimiento; cuando son

endebles, amplifica las debilidades existentes.

Los avances más significativos se concentran en tres frentes complementarios: la automatización de la gestión contractual mediante NLP y LLM (con ganancias de hasta 70% en eficiencia de revisión), la predicción cuantitativa de sobrecostos y retrasos mediante modelos ensemble y redes neuronales (con R² hasta 0,94), y la supervisión preventiva de seguridad en obra mediante visión por computadora y aprendizaje profundo (con reducciones del 40% en tiempos de respuesta). Juntos, estos avances perfilan un modelo de gestión en el que la IA participa en el ciclo completo: planificación, ejecución, supervisión y cierre contractual.

Desde la perspectiva del desarrollo sostenible, los resultados muestran contribuciones concretas a los ODS 8 (crecimiento económico sostenible y empleo de calidad), ODS 9 (innovación tecnológica en infraestructuras) y ODS 16 (transparencia y rendición de cuentas). Las brechas de conocimiento más urgentes son: la evaluación ex post del impacto económico de la IA en empresas constructoras medianas y pequeñas, el diseño de marcos éticos y regulatorios sectoriales para contextos latinoamericanos, y el desarrollo de modelos de formación de capital humano orientados a la gestión gerencial asistida por IA.

Se propone como línea prioritaria de investigación futura el diseño y validación de modelos de adopción estratégica de IA para PYMES constructoras, considerando las particularidades del entorno normativo, financiero y cultural de la región.

6. Referencias

- Abioye, S. O., Oyedele, L. O., Akanbi, L., Ajayi, A., Davila, J. M., Bilal, M., Akinade, O. O., & Ahmed, A. (2021). Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges. *Journal of Building Engineering*, 44, 103299. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.103299>
- Adebayo, Y., Udoh, P., Kamudiyariwa, X. B., & Osobajo, O. A. (2025). Artificial intelligence in construction project management: A structured literature review of its evolution in application and future trends. *Digital*, 5(3), 26. <https://doi.org/10.3390/digital5030026>
- Adel, K., Elhakeem, A., & Marzouk, M. (2023).

Decentralized system for construction projects data management using blockchain and IPFS. *Journal of Civil Engineering and Management*, 29(4), 342–359.

<https://doi.org/10.3846/jcem.2023.18646>

- Ahmad, I., Pervin, A., & Hossain, Md. I. (2025). Occupational health risks, safety essentials, and safety beliefs among construction workers in Bangladesh. *Scientific Reports*, 15, Article 33064. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-12621-3>
- Alshboul, O., Shehadeh, A., Mamlook, R. E. A., Almasabha, G., Almuflih, A. S., & Alghamdi, S. Y. (2022). Prediction liquidated damages via ensemble machine learning model: towards sustainable highway construction projects. *Sustainability*, 14(15), 9303. <https://doi.org/10.3390/su14159303>
- Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038–1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Bakker, B., Chen, S., Vasilyev, D., Bepalova, O., Chin, M., Kolpakova, D., Singhal, A., & Yang, Y. (2025). What can artificial intelligence do for stagnant productivity in Latin America and the Caribbean?. *Latin American Journal of Central Banking*, 100192. <https://doi.org/10.1016/j.latchb.2025.100192>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3.ª ed.). Pearson Educación.
- Creswell, J. W., & Plano, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Dikmen, I., Eken, G., Erol, H., & Birgonul, M. T. (2025). Automated construction contract analysis for risk and responsibility assessment using natural language processing and machine learning. *Computers in Industry*, 166, 104251. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2025.104251>
- Erfani, A., & Khanjar, H. (2025). Large language models for construction risk classification: A comparative study. *Buildings*, 15(18), 3379. <https://doi.org/10.3390/buildings15183379>
- Erfani, A., Cui, Q., & Baecher, G. (2024). DData-Driven Approach to Risk Identification for Major Transportation Projects: A Common Risk Breakdown Structure. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 6830–6841. <https://doi.org/10.1109/tem.2023.3279237>
- Francis, M., Perera, S., Zhou, W., & Nanayakkara, S. (2025). Artificial intelligence applications for proactive dispute management in the construction industry: A systematic literature review. *Journal of Information Technology in Construction*, 30, 711–730. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2025.029>
- Guan, Z.-Y., Xie, J.-L., Wu, S.-K., & Liang, C. (2025). Research on predicting the risk level of coal mine roof accident based on machine learning. *Scientific Reports*, 15, Article 24028. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-07760-6>

- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hussain, O. A. I., Moehler, R. C., Walsh, S. D. C., & Ahiaga-Dagbui, D. D. (2023). Minimizing cost overrun in rail projects through 5D-BIM: A systematic literature review. *Infrastructures*, 8(5), 93. <https://doi.org/10.3390/infrastructures8050093>
- Kim, E. W., Shin, Y. J., Kim, K. J., & Kwon, S. (2025). Development of an automated construction contract review framework using large language model and domain knowledge. *Buildings*, 15(6), 923. <https://doi.org/10.3390/buildings15060923>
- Naciones Unidas (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023*. Edición Especial. Naciones Unidas.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Plebankiewicz, E., & Wiczorek, D. (2020). Prediction of cost overrun risk in construction projects. *Sustainability*, 12(22), 9341. <https://doi.org/10.3390/su12229341>
- Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. Y. M. (2022). Opportunities and adoption challenges of AI in the construction industry: A PRISMA review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 45. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010045>
- Sánchez-Chero, J. A., Sánchez-Chero, M. J., & Villegas-Yarlequé, M. (2025). Inteligencia artificial: impactos y desafíos en las contrataciones públicas. Revisión sistemática. *Universitas*, (43), 37–63. <https://doi.org/10.17163/uni.n43.2025.02>
- Saparamadu, P. V. I. N., Sepasgozar, S., Guruge, R. N. D., Jayasena, H. S., Darejeh, A., Ebrahimzadeh, S. M., & Eranga, B. A. I. (2025). Optimising contract interpretations with large language models: A comparative evaluation of a vector database-powered chatbot vs. ChatGPT. *Buildings*, 15(7), 1144. <https://doi.org/10.3390/buildings15071144>
- Tian, K., Zhu, Z., Mbachu, J., Ghanbaripour, A., & Moorhead, M. (2025a). Artificial intelligence in risk management within the realm of construction projects: A bibliometric analysis and systematic literature review. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10(3), 100711. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100711>
- Tian, K., Zhu, Z., Mbachu, J., Moorhead, M., & Ghanbaripour, A. (2025b). Artificial intelligence in construction risk management: a decade of developments, challenges, and integration pathways. *Journal of Risk Research*, 28(9–10), 1078–1110. <https://doi.org/10.1080/13669877.2025.2512080>
- Wei, X., Liao, P. C., & Chong, H. Y. (2025). Digitizing contract administration via electroencephalography: exploring the brain-behavior link in contract clause review. *Automation in Construction*, 173, 106112. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106112>
- Wu, L., Lu, W., & Xu, J. (2022). Blockchain-based smart contract for smart payment in construction: A focus on the payment freezing and disbursement cycle. *Frontiers of Engineering Management*, 9, 177–195. <https://doi.org/10.1007/s42524-021-0184-y>
- Wu, W., Zhu, F., Li, Z., Li, X., Li, X., & Wang, J. (2025). Optimized deep learning model with integrated spectrum focus transformer for pavement distress recognition and classification. *Scientific Reports*, 15, Article 3803. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-88251-6>
- Yaseen, Z. M., Ali, Z. H., Salih, S. Q., & Al-Ansari, N. (2020). Prediction of risk delay in construction projects using a hybrid artificial intelligence model. *Sustainability*, 12(4), 1514. <https://doi.org/10.3390/su12041514>

Reseña biográfica de la autora

Kelly Espinoza Anaya | eespinozaana@ucvvirtual.edu.pe

Investigadora adscrita a la Universidad César Vallejo (UCV), Lima, Perú. Arquitecta por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y Maestra en Gestión Pública por la Universidad César Vallejo; cuenta con la certificación Project Manager Professional (PMP). Se desempeña como Gestora de Riesgos en la Autoridad Nacional de Infraestructura (ANIN, Perú) y Gerente de Proyectos en ESCO SAC desde 2019. Sus líneas de investigación comprenden la inteligencia artificial aplicada a la gestión empresarial, las estrategias gerenciales en el sector construcción y la innovación tecnológica para el crecimiento organizacional.

Agradecimientos. La autora agradece a la Universidad César Vallejo (UCV) por el acceso a las bases de datos Scopus y *Web of Science*, recursos que hicieron posible la ejecución de esta revisión sistemática.

Declaraciones de la Autora

Contribución de la autora (Taxonomía CRediT). Kelly Espinoza Anaya: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición.

Financiamiento. Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflicto de intereses. La autora declara no tener conflicto de intereses.

Declaración de disponibilidad de datos. Los datos extraídos de los estudios incluidos en esta revisión sistemática están disponibles bajo solicitud a la autora correspondiente (eespinozaana@ucvvirtual.edu.pe).

Declaración de uso de Inteligencia Artificial. Durante la elaboración de esta revisión sistemática se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa (Claude, Anthropic) para asistir en la organización y la revisión estilística del texto. El uso de estas herramientas se limitó a funciones de apoyo; todos los juicios académicos, la selección de estudios, la interpretación de resultados y las conclusiones son de exclusiva responsabilidad de la autora. Los contenidos generados por IA fueron verificados y editados críticamente por la investigadora.

Aprobación ética y consentimiento informado. Esta revisión sistemática no requirió aprobación de un comité de ética por tratarse del análisis de estudios previamente publicados. No involucra directamente a seres humanos ni datos personales.