Propuesta de integración de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional para optimizar la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia

Jean Carlos Martin Galeano

Jhon Anderson Velandia Angarita

Jorge Luis Lozano Blanco

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

NRC 177 – Equipo de Trabajo N°4

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

2026

Proyecto de investigación

Propuesta de integración de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional para optimizar la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia

Jean Carlos Martin Galeano

Jhon Anderson Velandia Angarita

Jorge Luis Lozano Blanco

Modalidad de grado
Monografía

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor
Sergio Andrés Zabala Vargas
Doctor en Tecnología Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

2026

Propuesta de integración de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional para optimizar la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia

Contenido

Lista de tablas 7
Lista de figuras 8
Resumen 9
Abstract 10
Introducción 11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13
1.1 Descripción del problema 14
1.2 Pregunta de investigación 16
1.3 Objetivos 16
1.3.1 Objetivo general 16
1.3.2 Objetivos específicos 16
1.4 Justificación 16
2. MARCO DE REFERENCIA 19
2.1. Marco de Antecedentes 19
2.2. Marco Teórico 22
2.2.1 Gestión de proyectos 22
2.2.2 Programación Tradicional 22
2.2.3 Metodologías ágiles 23
2.2.4 Lean Construction 24
2.2.5 Modelos híbridos de gestión 24
2.2.6 Tecnologías aplicadas (BIM) 25
2.2.7 Articulación teórica de la investigación 25
2.2.8 Análisis critico y postura de los autores 25
2.3. Marco normativo 26
3. METODOLOGÍA 28
3.1. Enfoque de la investigación 28
Alcance 29
3.2. Población y muestra 30

3.2.1. Definición de la población 30
3.2.2. Tipo de muestreo 30
3.2.3. Tamaño de la muestra 31
3.2.4. Criterios de selección 31
3.2.5. Justificación de la muestra 31
3.3. Instrumentos 32
3.3.1. Encuesta estructurada (cuantitativa, ver anexo A) 32
3.4. Descripción de procedimientos: 33
3.4.1. Diseño de los instrumentos 33
3.4.2. Validación de los instrumentos 33
3.4.3. Selección y contacto de participantes 34
3.4.4. Aplicación de la encuesta 34
3.4.5. Recolección y almacenamiento de la información 34
3.4.6. Organización de la información 35
3.5. Análisis de información 35
3.5.1. Preparación y limpieza de los datos 35
3.5.2. Organización y codificación de la información 35
3.5.3. Análisis de datos cuantitativos 36
3.5.4. Integración de resultados 36
3.5.5. Presentación de los resultados 37
3.6. Consideraciones éticas 37
3.6.1. Aplicación de consideraciones éticas 37
3.6.2. Instrumento de aceptación y autorización 38
3.6.3. Consideraciones éticas en el manejo de la información 39
3.6.4. Responsabilidad del investigador 39
3.6.5. Consentimiento informado 39
4. HIPÓTESIS 42
4.1. Las variables 42
4.1.1. Variable(s) independiente(s) 42
4.1.2. Variable(s) dependiente(s) 43
4.2. Planteamiento de hipótesis 43

5. RESULTADOS 45
5.1. Presentación de resultados: 45
5.1.1. Resultados Pregunta Q1 45
5.1.2. Resultados Pregunta Q2 46
5.1.3. Resultados Pregunta Q3 47
5.1.4. Resultados Pregunta Q4 48
5.1.5. Resultados Pregunta Q5 49
5.1.6. Resultados Pregunta Q6 50
5.1.7. Resultados Pregunta Q7 51
5.1.8. Resultados Pregunta Q8 52
5.1.9. Resultados Pregunta Q9 53
5.1.10. Resultados Pregunta Q10. 54
5.1.11. Resultados Pregunta Q11. 55
5.1.12. Resultados Pregunta Q12. 56
5.1.13. Desviación De Datos Obtenidos. 56
5.1.14. Relación De Resultados Obtenidos Con El Objetivo Específico 1 57
5.1.15. Relación De Resultados Obtenidos Con El Objetivo Específico 2 59
5.1.16. Relación De Resultados Obtenidos Con El Objetivo Específico 3 61
5.1.17. Relación De Resultados Obtenidos Con El Objetivo Específico 4 63
5.2. Propuesta de modelo de gestión para el sector construcción 65
5.2.1. Integración de técnicas ágiles en la planificación del proyecto 65
5.2.2. Implementación de estrategias colaborativas y Lean Construction 66
5.2.3. Fortalecimiento de competencias y capacitación organizacional 67
5.2.4. Integración de herramientas tecnológicas para el seguimiento y control 67
5.2.5. Modelo propuesto de integración metodológica 68
6. DISCUSIÓN 69
7. CONCLUSIONES 71
8. RECOMENDACIONES 73
Referencias 74
Anexos 76
ANEXO A. Encuesta Aplicada 76

ANEXO B. Consentimiento Informado 78

Lista de tablas

Tabla 1. *Resultados encuesta a pregunta Q1* *45*

Tabla 2. *Resultados encuesta a pregunta Q2* 46

Tabla 3. *Resultados encuesta a pregunta Q3* 47

Tabla 4. *Resultados encuesta a pregunta Q4* 48

Tabla 5. *Resultados encuesta a pregunta Q5* 49

Tabla 6. *Resultados encuesta a pregunta Q6* 50

Tabla 7. *Resultados encuesta a pregunta Q7* 51

Tabla 8. *Resultados encuesta a pregunta Q8* 52

Tabla 9. *Resultados encuesta a pregunta Q9* 53

Tabla 10. *Resultados encuesta a pregunta Q10* 54

Tabla 11. *Resultados encuesta a pregunta Q11* 55

Tabla 12. *Resultados encuesta a pregunta Q12* 56

Tabla 13. *Comparación de media aritmética vs desviación típica de datos obtenidos* *57*

Tabla 14. *Análisis de resultados preguntas Q3, Q4* *58*

Tabla 15. *Análisis de resultados preguntas Q3, Q4* *60*

Tabla 16. *Análisis de resultados preguntas Q8 y Q9* *62*

Tabla 17. *Análisis de resultados preguntas Q5, Q6, Q7 y Q11* *63*

Lista de figuras

Figura 1. *Promedio total de resultados preguntas Q3, y Q4* *59*

Figura 2. *Promedio total de resultados preguntas Q2, Q10 y Q12* *61*

Figura 3. *Promedio total de resultados preguntas Q2, Q10 y Q12* *62*

Figura 4. *Promedio total de resultados preguntas Q5, Q6, Q7 y Q11* *64*

Resumen

Este estudio tiene como objetivo proponer un modelo de gestión basado en la propuesta de integración de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional para optimizar la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia. El problema abordado radica en la rigidez de los enfoques tradicionales frente a los cambios e imprevistos del sector, lo cual genera retrasos, sobrecostos y deficiencias en la articulación entre los actores del proyecto.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, mediante la aplicación de encuestas estructuradas a profesionales del sector de la construcción, lo que permitió analizar percepciones relacionadas con la coordinación, la eficiencia y la adaptabilidad en la gestión de proyectos. Los resultados evidencian que un alto porcentaje de los participantes reconoce beneficios en la implementación de metodologías ágiles, destacando mejoras en la eficiencia (72%) y en la coordinación (65%), así como barreras asociadas a la resistencia al cambio y la falta de capacitación.

A partir de estos hallazgos, se formula un modelo de gestión híbrido que integra la planificación estructurada de la programación tradicional con la flexibilidad de las metodologías ágiles. La propuesta incorpora lineamientos estratégicos, prácticas de implementación y herramientas de apoyo orientadas a mejorar la toma de decisiones, fortalecer la coordinación entre actores y aumentar la capacidad de adaptación en entornos dinámicos.

En conclusión, la integración de enfoques tradicionales y ágiles constituye una alternativa efectiva para optimizar la gestión de proyectos de construcción, aportando un marco aplicable que contribuye al mejoramiento de la eficiencia y la competitividad del sector en Colombia.

Palabras clave: metodologías ágiles, gestión de proyectos, construcción, eficiencia, coordinación.

Abstract

This study aims to propose a management model based on the integration of agile methodologies and traditional scheduling approaches, oriented toward improving coordination and efficiency in construction projects in Colombia. The problem addressed lies in the rigidity of traditional approaches when facing changes and unforeseen events, which often leads to delays, cost overruns, and coordination challenges among project stakeholders.

The research was conducted under a quantitative approach, using structured surveys applied to professionals in the construction sector to analyze perceptions related to coordination, efficiency, and adaptability in project management. The results show that a high percentage of participants recognize the benefits of agile methodologies, particularly in terms of efficiency improvement (72%) and coordination enhancement (65%). However, barriers such as resistance to change and lack of training were also identified.

Based on these findings, a hybrid management model is proposed, integrating the structured planning of traditional approaches with the flexibility of agile methodologies. The model includes strategic guidelines, implementation practices, and supporting tools aimed at improving decision-making, strengthening coordination among stakeholders, and enhancing adaptability in dynamic environments.

In conclusion, the integration of traditional and agile approaches represents an effective alternative to optimize construction project management, providing a practical framework that contributes to improving efficiency and competitiveness in the Colombian construction sector.

Keywords: Agile methodologies, project management, construction, efficiency, coordination.

Introducción

La gestión de proyectos en el sector de la construcción en Colombia enfrenta desafíos estructurales que inciden directamente en el cumplimiento de los objetivos de tiempo, costo y calidad. Entre las principales problemáticas se destacan los retrasos en la ejecución, los sobrecostos presupuestales y las deficiencias en la coordinación entre los diferentes actores del proyecto, lo cual ha sido evidenciado en diversos estudios del sector (Project Management Institute [PMI], 2021; Banco Mundial, 2020). Estas dificultades están asociadas, en gran medida, al uso predominante de enfoques tradicionales de planificación, caracterizados por su rigidez y limitada capacidad de adaptación a entornos dinámicos (Lozano-Serna et al., 2018).

La programación tradicional, sustentada en herramientas como el diagrama de Gantt, el método de la ruta crítica (CPM) y PERT, ha sido ampliamente utilizada debido a su capacidad para estructurar y controlar los proyectos desde su fase inicial. Sin embargo, en contextos como el de la construcción, donde la incertidumbre, la variabilidad y los cambios son constantes, este enfoque presenta limitaciones significativas para gestionar de manera eficiente las desviaciones que surgen durante la ejecución, generando impactos negativos en cronogramas y presupuestos (PMI, 2021).

En respuesta a estas limitaciones, han surgido enfoques basados en metodologías ágiles, los cuales promueven principios como la adaptabilidad, la colaboración continua, la entrega incremental de valor y la mejora constante. Diversos estudios han demostrado que estas metodologías contribuyen a mejorar la eficiencia, la comunicación y el desempeño de los proyectos en entornos dinámicos (Serrador & Pinto, 2015; Cooper & Sommer, 2016). No obstante, su aplicación en el sector de la construcción aún es limitada, especialmente en el contexto colombiano, donde persisten barreras como la resistencia al cambio y la falta de capacitación en los equipos (Medina & Molina, 2024; Mogollón Balaguera, 2024).

En este contexto, la presente investigación se orienta a proponer un modelo de gestión basado en la integración de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional, con el propósito de mejorar la coordinación, la eficiencia y la capacidad de adaptación en proyectos de construcción en Colombia. Este enfoque híbrido busca articular la estructura y el control propios de los métodos tradicionales con la flexibilidad y capacidad de respuesta de las metodologías ágiles, generando una alternativa viable para enfrentar los retos del sector (Cooper & Sommer, 2016).

Para el desarrollo del estudio, se adopta un enfoque metodológico cuantitativo, basado en la recolección y análisis de datos obtenidos mediante encuestas aplicadas a profesionales del sector de la construcción. Este enfoque permite identificar patrones y tendencias en las percepciones de los participantes, aportando evidencia empírica para sustentar la propuesta planteada (Hernández Sampieri & Mendoza, 2018).

El documento se estructura en siete capítulos. En el capítulo 1 se desarrolla el planteamiento del problema, donde se analiza la situación actual del sector, se formula la pregunta de investigación y se establecen los objetivos y la justificación del estudio. El capítulo 2 presenta el marco de referencia, el cual integra los antecedentes, el marco teórico y el marco normativo que sustentan conceptualmente la investigación.

En el capítulo 3 se expone la metodología, detallando el enfoque, el alcance, la población y muestra, los instrumentos de recolección de información y los procedimientos de análisis de datos. El capítulo 4 aborda las hipótesis, en las cuales se establecen las relaciones entre las variables objeto de estudio.

El capítulo 5 presenta los resultados obtenidos a partir del análisis de la información recolectada y desarrolla la propuesta de un modelo de gestión basado en la integración de técnicas ágiles y programación tradicional. En el capítulo 6 se realiza la discusión, donde se contrastan los resultados con los referentes teóricos y estudios previos. Finalmente, en el capítulo 7 se presentan las conclusiones, en las cuales se sintetizan los principales hallazgos y aportes de la investigación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector de la construcción se caracteriza por operar en entornos altamente dinámicos, en los cuales la incertidumbre, la variabilidad en las condiciones de ejecución y la interacción de múltiples actores inciden de manera directa en el desarrollo de los proyectos. En este contexto, la gestión de proyectos adquiere un papel fundamental, ya que de ella depende el cumplimiento de los objetivos de tiempo, costo y calidad. Sin embargo, a nivel global, diversos estudios han evidenciado que una proporción significativa de los proyectos de construcción presenta desviaciones en estos indicadores, lo que pone en evidencia limitaciones en los enfoques tradicionales de gestión (Project Management Institute [PMI], 2021; Banco Mundial, 2020).

Tradicionalmente, la planificación y el control de proyectos en el sector se han sustentado en herramientas como el diagrama de Gantt, el método de la ruta crítica (CPM) y PERT, las cuales permiten estructurar el desarrollo del proyecto de manera secuencial y establecer una línea base clara para su seguimiento. No obstante, estos enfoques responden a una lógica lineal que resulta insuficiente frente a contextos donde los cambios son constantes, tales como modificaciones de diseño, variaciones en la disponibilidad de recursos o ajustes normativos. Esta rigidez limita la capacidad de respuesta ante imprevistos y genera impactos negativos en la ejecución, reflejados en retrasos, sobrecostos y reprocesos (Lozano-Serna et al., 2018).

En este sentido, la problemática no se limita a la existencia de fallas en la planificación inicial, sino que radica en la dificultad de sostener dicha planificación frente a las condiciones reales de ejecución. La falta de flexibilidad en los modelos tradicionales, sumada a deficiencias en la comunicación entre los equipos y a la limitada capacidad para gestionar cambios de manera oportuna, se convierte en un factor crítico que afecta la coordinación y la eficiencia en los proyectos de construcción (Serrador & Pinto, 2015). De igual forma, Cooper y Sommer (2016) señalan que los enfoques tradicionales resultan insuficientes en entornos complejos, donde la incertidumbre y la necesidad de adaptación son constantes.

En el contexto colombiano, estas problemáticas adquieren una relevancia particular. El sector de la construcción, además de ser un motor importante para el desarrollo económico, enfrenta dificultades asociadas a retrasos en la ejecución de obras, fallas en la articulación entre actores y limitaciones en la gestión de cambios durante el desarrollo de los proyectos (Camacol, 2022). Estas situaciones no solo afectan la eficiencia de los proyectos, sino que

también generan impactos económicos y sociales, evidenciando la necesidad de fortalecer las prácticas de gestión en el sector.

Frente a estas limitaciones, han surgido enfoques alternativos basados en metodologías ágiles, los cuales promueven principios como la adaptabilidad, la colaboración continua, la entrega incremental de valor y la mejora constante. Diversos estudios han demostrado que estas metodologías contribuyen a mejorar el desempeño de los proyectos en entornos dinámicos; sin embargo, su implementación en el sector de la construcción aún es incipiente, especialmente en contextos como el colombiano, donde persisten barreras organizacionales, culturales y de conocimiento que dificultan su adopción (Medina & Molina, 2024; Mogollón Balaguera, 2024).

En consecuencia, se identifica una brecha entre las necesidades reales del sector de la construcción y los enfoques de gestión utilizados actualmente. Mientras que los proyectos requieren mayor flexibilidad, adaptabilidad y capacidad de respuesta, los modelos tradicionales continúan predominando, limitando la eficiencia y la coordinación en la ejecución de las obras. En este escenario, surge la necesidad de analizar de qué manera la integración de técnicas ágiles, en complemento a la programación tradicional, puede contribuir a mejorar la gestión de proyectos de construcción en Colombia. Este planteamiento da origen a la presente investigación, la cual no solo busca comprender la problemática existente, sino también proponer un modelo de gestión que permita responder a las necesidades actuales del sector.

1.1 Descripción del problema

A nivel internacional, los proyectos de construcción han presentado de manera recurrente dificultades relacionadas con el cumplimiento de los cronogramas, el control de los costos y la coordinación entre los actores involucrados. De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), una proporción significativa de los proyectos no logra alcanzar los objetivos establecidos en términos de tiempo y presupuesto, lo que evidencia debilidades en los enfoques tradicionales de gestión. En la misma línea, el Banco Mundial (2020) señala que los proyectos de infraestructura en países en desarrollo enfrentan problemáticas asociadas a la rigidez en la planificación y a la limitada capacidad de adaptación frente a cambios durante la ejecución.

Estas dificultades no se explican únicamente por factores técnicos, sino que están estrechamente relacionadas con limitaciones en la gestión, particularmente en aspectos como la comunicación, la coordinación entre equipos y la toma de decisiones en entornos dinámicos. En este sentido, Lozano-Serna et al. (2018) identifican que las deficiencias en la articulación entre los actores del proyecto y la falta de integración entre las fases de planificación y ejecución constituyen factores determinantes en la generación de retrasos y sobrecostos en proyectos de construcción.

Adicionalmente, la naturaleza misma de los proyectos constructivos, caracterizada por la presencia de múltiples variables, condiciones cambiantes en obra y la participación de diversos actores, exige enfoques de gestión con mayor capacidad de adaptación. No obstante, la predominancia de modelos tradicionales basados en estructuras rígidas dificulta la gestión eficiente de los cambios, lo que se traduce en reprocesos, ineficiencias y desviaciones en los resultados esperados (Serrador & Pinto, 2015; Cooper & Sommer, 2016).

En el contexto colombiano, estas problemáticas se manifiestan de manera evidente. El sector de la construcción enfrenta retos asociados a retrasos en la ejecución de proyectos, fallas en la coordinación entre los diferentes actores y limitaciones en la gestión de cambios durante el desarrollo de las obras. Según la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol, 2022), estas situaciones afectan de manera directa la eficiencia de los proyectos y generan impactos económicos significativos, reduciendo la competitividad del sector.

Esta problemática encuentra respaldo en evidencia reciente del propio sector constructor colombiano. Zabala-Vargas y Jaimes-Quintanilla (2026), a partir del análisis de 55 organizaciones vinculadas con construcción e ingeniería civil, identifican dificultades persistentes relacionadas con la planificación y estimación de recursos, la comunicación entre los diferentes actores, el control de costos y la gestión de riesgos. Los autores señalan además que las organizaciones presentan distintos niveles de preparación para afrontar procesos de modernización, por lo que la mejora de la gestión requiere articular herramientas, capacidades organizacionales y mecanismos de toma de decisiones. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de avanzar hacia modelos de gestión capaces de responder con mayor flexibilidad e integración a las condiciones cambiantes de los proyectos.

A pesar de que en otros sectores se ha evidenciado el potencial de las metodologías ágiles para mejorar la gestión de proyectos, su implementación en el ámbito de la construcción en Colombia aún es limitada. Estudios recientes indican que, aunque estas metodologías pueden aportar beneficios en términos de coordinación, eficiencia y capacidad de adaptación, su adopción se ve restringida por factores como la resistencia al cambio, la falta de capacitación y la ausencia de lineamientos claros para su aplicación en contextos constructivos (Medina & Molina, 2024; Mogollón Balaguera, 2024).

En consecuencia, se identifica una brecha entre las necesidades actuales del sector de la construcción y las herramientas de gestión utilizadas. Mientras que los proyectos requieren mayor flexibilidad, integración y capacidad de respuesta, los enfoques tradicionales continúan predominando, limitando la eficiencia y la coordinación en la ejecución de las obras. Esta situación plantea la necesidad de analizar alternativas que permitan integrar enfoques tradicionales con metodologías ágiles, con el fin de mejorar el desempeño de los proyectos de construcción en Colombia.

1.2 Pregunta de investigación

¿De qué manera una propuesta para la implementación de técnicas ágiles, en complemento a la programación tradicional, puede mejorar la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Proponer un modelo de gestión basado en la aplicación de técnicas ágiles en complemento con la programación tradicional, que incluya estrategias para su implementación, con el fin de mejorar la coordinación, la eficiencia y la capacidad de adaptación en los proyectos de construcción en Colombia.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las limitaciones más frecuentes de la programación tradicional en la gestión de proyectos de construcción en Colombia.
- Describir los principios, prácticas y beneficios de las metodologías ágiles aplicables al sector de la construcción.
- Examinar experiencias y estudios de caso, tanto a nivel nacional como internacional, sobre la implementación de metodologías ágiles en proyectos de construcción.
- Elaborar recomendaciones y lineamientos para la implementación de un modelo de gestión basado en la aplicación de técnicas ágiles en complemento con la programación tradicional, considerando herramientas, metodologías y tecnologías aplicables al sector.

1.4 Justificación

El sector de la construcción en Colombia es un motor clave de la economía y del empleo, aportando aproximadamente el 7% del PIB nacional y generando miles de puestos de trabajo directos e indirectos (DANE, 2023). Sin embargo, también es uno de los sectores que más retos enfrenta en términos de eficiencia y gestión de proyectos. Retrasos en la entrega de obras, sobrecostos, cambios de diseño durante la ejecución y problemas de comunicación entre los equipos son situaciones recurrentes que afectan el desempeño del sector. De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), cerca del 11,4% de los recursos invertidos en proyectos se pierde debido a una gestión ineficiente, lo que evidencia la necesidad de adoptar enfoques más flexibles y adaptativos.

Desde una perspectiva académica y científica, diversos estudios han demostrado que las metodologías ágiles permiten mejorar la capacidad de respuesta frente a entornos cambiantes, incrementando la eficiencia en la gestión de proyectos y fortaleciendo la comunicación entre equipos (Highsmith, 2009; Serrador & Pinto, 2015). No obstante, su aplicación en el sector de la construcción aún es limitada, dado que tradicionalmente se ha apoyado en metodologías rígidas que dificultan la adaptación a imprevistos propios del contexto de obra. En este sentido, la presente investigación cobra relevancia al proponer la integración de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional, contribuyendo al desarrollo de modelos híbridos más acordes con la dinámica del sector.

En el ámbito práctico, esta investigación aporta una propuesta aplicable a empresas constructoras, orientada a mejorar la coordinación entre equipos de trabajo, optimizar la planificación y ejecución de actividades, y anticipar riesgos de manera más efectiva. Esto resulta especialmente importante en un entorno donde, según la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol, 2022), los retrasos y sobrecostos continúan siendo una de las principales problemáticas que afectan la competitividad del sector.

Desde el enfoque social, el impacto de esta investigación es significativo, ya que una mejor gestión de proyectos de construcción repercute directamente en la calidad de vida de la población. La entrega oportuna de obras de infraestructura, vivienda, transporte, educación y salud permite garantizar el acceso eficiente a servicios fundamentales, reduciendo brechas sociales y promoviendo el desarrollo sostenible de las comunidades (Banco Mundial, 2020).

En lo metodológico, el estudio propone un enfoque innovador al trasladar prácticas ágiles, ampliamente utilizadas en el sector tecnológico, hacia el ámbito de la construcción, generando un modelo híbrido que puede ser replicado y adaptado en diferentes contextos. Esto contribuye al avance del conocimiento en gestión de proyectos, al integrar enfoques tradicionales y ágiles en un mismo marco de aplicación.

En lo teórico, la investigación busca enriquecer la literatura existente al analizar la complementariedad entre metodologías tradicionales y ágiles, aportando evidencia sobre su aplicabilidad en contextos complejos y cambiantes como el sector de la construcción. De esta manera, se fortalece el marco conceptual de la gestión de proyectos y se abren nuevas líneas de investigación en este campo.

En suma, esta investigación no solo responde a problemáticas evidentes del sector de la construcción en Colombia, sino que también propone una alternativa viable para mejorar la eficiencia, reducir pérdidas y optimizar los resultados de los proyectos. Como aporte principal, el estudio contribuye al desarrollo de un modelo de gestión más flexible, adaptable y eficiente, que puede ser implementado por las empresas del sector para mejorar su competitividad y generar impactos positivos tanto a nivel organizacional como social.

2. MARCO DE REFERENCIA

El presente marco de referencia no se limita a la recopilación de conceptos teóricos, sino que busca interpretar y analizar críticamente los aportes existentes en torno a la gestión de proyectos de construcción, con el propósito de sustentar la necesidad de integrar técnicas ágiles en complemento con la programación tradicional. En este sentido, el capítulo se orienta a establecer una relación entre el conocimiento teórico y la realidad del sector, permitiendo comprender las limitaciones de los enfoques actuales y las oportunidades de mejora en la gestión de proyectos (Hernández Sampieri & Mendoza, 2018).

Desde esta perspectiva, el problema central no radica en la ausencia de metodologías, sino en la forma en que estas se aplican en el contexto real de los proyectos. En la práctica, la gestión de proyectos de construcción en Colombia continúa dependiendo en gran medida de esquemas tradicionales que, si bien ofrecen estructura y control, presentan limitaciones evidentes frente a la dinámica e incertidumbre propias de la ejecución en obra, lo que afecta la eficiencia y la coordinación entre los actores involucrados (Serrador & Pinto, 2015).

En este sentido, el marco de referencia se construye como un espacio de análisis donde se contrastan las bases teóricas con la realidad operativa del sector, permitiendo comprender por qué los modelos actuales resultan insuficientes y cómo la incorporación de enfoques ágiles puede representar una mejora tangible en la coordinación y la eficiencia de los proyectos. Para ello, el capítulo se estructura en tres componentes principales: en primer lugar, el marco de antecedentes, en el cual se presentan estudios relevantes organizados de manera cronológica; en segundo lugar, el marco teórico, que aborda los principales conceptos y enfoques que sustentan la investigación; y finalmente, el marco normativo, donde se exponen las disposiciones legales aplicables al sector de la construcción en Colombia.

2.1. Marco de Antecedentes

Ecuación de búsqueda:

("metodologías ágiles" OR "agile methodologies") AND ("construcción" OR "construction projects") AND ("gestión de proyectos" OR "project management")

Rango temporal:

2015 – 2025

Bases de datos utilizadas:

Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, Redalyc y Scielo.

Al analizar los antecedentes del sector, se evidencia un patrón recurrente: los problemas en los proyectos de construcción no obedecen únicamente a factores técnicos, sino principalmente a fallas en la coordinación, la comunicación y la capacidad de adaptación. En coherencia con la literatura revisada, se identifica que la mayoría de los proyectos no fracasan por la ausencia de planificación, sino por la dificultad de sostenerla frente a los cambios que se presentan durante la ejecución.

En este apartado se presentan estudios relevantes relacionados con la implementación de metodologías ágiles y enfoques de gestión en el sector de la construcción, organizados de manera cronológica, con el fin de evidenciar la evolución del conocimiento en este campo.

En primer lugar, Ballard y Howell (2015) desarrollaron el enfoque Lean Construction como una estrategia para mejorar la eficiencia en proyectos de construcción. La metodología se basó en el sistema Last Planner. Los resultados evidenciaron mejoras en la planificación y en la productividad. Los autores concluyen que este enfoque permite reducir desperdicios y optimizar procesos, aunque requiere cambios culturales en las organizaciones.

En esa misma línea, Serrador y Pinto (2015) analizaron el impacto de las metodologías ágiles en el éxito de los proyectos. La metodología fue cuantitativa mediante encuestas a gerentes de proyectos. Los resultados mostraron mayores niveles de satisfacción del cliente y mejor desempeño en tiempo y costo. Los autores concluyen que estas metodologías son altamente efectivas en entornos dinámicos, aunque no se enfocan específicamente en el sector de la construcción.

Posteriormente, Cooper y Sommer (2016) estudiaron los modelos híbridos de gestión de proyectos mediante estudios comparativos, evidenciando que estos enfoques permiten mayor flexibilidad sin perder el control estructural. Concluyen que son especialmente adecuados para entornos complejos como la construcción, aunque su implementación requiere procesos de adaptación organizacional.

Más adelante, Lozano-Serna, Patiño-Galindo, Gómez-Cabrera y Torres (2018) identificaron las principales causas de retraso en proyectos de construcción en Colombia mediante un enfoque cuantitativo basado en encuestas. Los resultados evidenciaron que la falta de integración entre los equipos y las deficiencias en la coordinación son factores determinantes en los retrasos y sobrecostos. Como limitación, el estudio se centra en el diagnóstico sin proponer soluciones aplicadas.

De forma complementaria, Osorio Gómez y Moreno Falla (2019) analizaron la integración de BIM con Lean Construction mediante un estudio de caso. Los resultados mostraron mejoras en la coordinación entre equipos y una reducción de errores en el diseño. Los autores concluyen que la integración tecnológica optimiza los procesos constructivos, aunque destacan como limitación el alto costo de implementación.

En el ámbito más reciente, Reyes (2023) analizó los factores que afectan el cumplimiento de cronogramas en proyectos de construcción pública en el Meta. La metodología fue documental, complementada con entrevistas a interventores y contratistas. Los resultados evidenciaron que las demoras administrativas y las fallas en la supervisión técnica son las principales causas de incumplimiento. Como limitación, el estudio se enfoca en una sola región.

De manera similar, Pinzón Martínez (2023) estudió el impacto de las metodologías ágiles en microempresas de construcción en Bogotá mediante estudios de caso. Los resultados evidenciaron mejoras en la comunicación y reducción de problemas asociados a la rigidez de los métodos tradicionales. El autor concluye que estas metodologías son especialmente útiles en organizaciones pequeñas, aunque el número de casos analizados es limitado.

Asimismo, Medina & Molina (2024) analizaron la implementación de metodologías ágiles en proyectos privados de construcción en Bogotá mediante un enfoque descriptivo. Los resultados mostraron mejoras en la satisfacción del cliente y reducción de costos. Los autores concluyen que su implementación es viable siempre que se acompañe de procesos de capacitación.

En esa misma línea, Medina & Molina (2024) identificaron los factores críticos para la adopción de metodologías ágiles en Colombia mediante un enfoque cuantitativo. Los resultados evidenciaron barreras como la falta de conocimiento y la cultura organizacional, así como facilitadores relacionados con la capacitación y el apoyo directivo.

En el contexto colombiano, Sierra Guarnizo (2022) realiza una revisión bibliográfica sobre la aplicación de Lean Construction, evidenciando su potencial para mejorar la eficiencia y la coordinación en proyectos del sector.

Finalmente, Mogollón Balaguera (2024) evaluó la implementación de Scrum en un proyecto de vivienda mediante un enfoque aplicado. Los resultados evidenciaron mejoras en la eficiencia de los tiempos de entrega y en la organización de tareas. El autor concluye que Scrum es una herramienta útil en el sector de la construcción, aunque existe resistencia inicial al cambio.

2.2. Marco Teórico

2.2.1 Gestión de proyectos

Desde una perspectiva teórica, la gestión de proyectos plantea un equilibrio entre alcance, tiempo y costo. Sin embargo, en la práctica del sector construcción, este equilibrio rara vez se mantiene de forma estable.

La gestión de proyectos de construcción se ha apoyado históricamente en la programación tradicional, la cual se basa en herramientas como el diagrama de Gantt, PERT y CPM para planear, organizar y controlar las actividades de manera secuencial. Este enfoque permite una visión clara del proyecto desde la planeación hasta la entrega, ofreciendo control sobre tiempos y costos. Sin embargo, diversos estudios han evidenciado que su rigidez limita la capacidad de respuesta frente a los cambios que suelen presentarse en obra, como retrasos en la entrega de materiales, ajustes normativos o modificaciones de diseño (Lozano-Serna et al., 2018).

2.2.2 Programación Tradicional:

La programación tradicional es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos, ya que permite estructurar las actividades, definir secuencias de ejecución y establecer una línea base para el control del tiempo y los recursos. Este enfoque se sustenta en herramientas como el diagrama de Gantt, el método de la ruta crítica (CPM) y PERT, ampliamente utilizadas en la planificación de proyectos (Project Management Institute [PMI], 2021).

No obstante, en el sector de la construcción, donde las condiciones de ejecución son cambiantes, este tipo de programación presenta limitaciones en su capacidad de adaptación. Diversos estudios han evidenciado que su rigidez dificulta la gestión de cambios durante la ejecución, generando retrasos, reprocesos y afectaciones en la eficiencia del proyecto (Lozano-Serna et al., 2018; Serrador & Pinto, 2015).

En este sentido, aunque la programación tradicional sigue siendo clave para la planificación inicial, su uso como único enfoque de gestión resulta insuficiente en entornos dinámicos, lo que evidencia la necesidad de complementarla con metodologías que permitan una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta.

2.2.3 Metodologías ágiles

Frente a estas limitaciones, han surgido enfoques más flexibles como las metodologías ágiles. Inicialmente diseñadas para el desarrollo de software, estas metodologías promueven la colaboración constante, la adaptación al cambio y la entrega incremental de resultados (Castañeda Cifuentes & Orozco Sánchez, 2024). En el sector de la construcción, metodologías como Scrum y Kanban permiten mejorar la comunicación entre equipos y responder de manera más eficiente a los imprevistos.

Las metodologías ágiles introducen una lógica distinta de gestión, en la cual el proyecto no se entiende como una secuencia rígida de actividades, sino como un proceso dinámico que se ajusta continuamente.

De acuerdo con Schwaber y Sutherland (2020), Scrum es un marco de trabajo ágil que se fundamenta en la adaptación continua, la colaboración entre equipos y la entrega incremental de valor. En este mismo sentido, Rigby et al. (2016) destacan que las metodologías ágiles permiten a las organizaciones adaptarse a entornos cambiantes, mejorando la toma de decisiones y la capacidad de respuesta frente a la incertidumbre.

Desde nuestro enfoque, el valor de estas metodologías no radica únicamente en sus herramientas, sino en la forma en que transforman la interacción entre los equipos de trabajo.

2.2.4 Lean Construction

Otro enfoque relevante es Lean Construction, el cual busca eliminar actividades que no generan valor y optimizar los procesos productivos. En estudios aplicados, se ha evidenciado que este enfoque mejora la planificación estratégica y la productividad en proyectos de construcción (Castillo Tavera, 2024).

Desde nuestra perspectiva, uno de sus principales aportes es hacer visible lo que normalmente pasa desapercibido en los proyectos: tiempos muertos, reprocesos y pérdidas de eficiencia que impactan directamente en los resultados.

En el contexto de la construcción, el enfoque Lean tiene sus bases en la filosofía de producción propuesta por Koskela (1992), la cual plantea la optimización de procesos mediante la reducción de desperdicios. Posteriormente, Ballard (2000) desarrolla el sistema Last Planner como una herramienta aplicada al sector construcción, orientada a mejorar la planificación y el control de la producción.

Sin embargo, al igual que ocurre con las metodologías ágiles, su implementación requiere cambios en la forma de trabajar, lo cual no siempre es fácil de lograr en organizaciones acostumbradas a esquemas tradicionales.

2.2.5 Modelos híbridos de gestión

En este contexto, los modelos híbridos surgen como una alternativa que combina la programación tradicional con las metodologías ágiles. Este enfoque permite mantener la estructura y control del proyecto, al tiempo que se incorpora flexibilidad para adaptarse a cambios. Según Cooper y Sommer (2016), estos modelos son especialmente útiles en entornos complejos como la construcción.

Desde nuestro enfoque, la solución no está en elegir entre uno u otro, sino en integrarlos de manera estratégica. Los modelos híbridos permiten aprovechar lo mejor de ambos enfoques, generando una gestión más equilibrada y adaptable.

2.2.6 Tecnologías aplicadas (BIM)

La integración de tecnologías como Building Information Modeling (BIM) ha permitido mejorar la planificación y ejecución de proyectos. Estudios han demostrado que la combinación de BIM con enfoques como Lean Construction facilita la identificación de problemas, mejora la coordinación y reduce errores en los procesos constructivos (Osorio Gómez & Moreno Falla, 2019).

Sin embargo, consideramos que la tecnología por sí sola no resuelve los problemas de gestión. Su efectividad depende de cómo se articule con los procesos y metodologías utilizadas. En este sentido, BIM se convierte en un facilitador que potencia la aplicación de enfoques ágiles y Lean, pero no los reemplaza.

2.2.7 Articulación teórica de la investigación

Desde la perspectiva académica, el marco teórico permite relacionar el conocimiento existente con el problema de investigación (Hernández Sampieri & Mendoza, 2018). En este caso, se evidencia que la programación tradicional aporta estructura, mientras que las metodologías ágiles y Lean Construction ofrecen flexibilidad. Por lo tanto, la integración de estos enfoques mediante un modelo híbrido se presenta como una alternativa viable para mejorar la gestión de proyectos de construcción en Colombia.

2.2.8 Análisis critico y postura de los autores

Desde la posición de los autores, la problemática del sector no se resuelve aumentando el nivel de planificación, sino mejorando la capacidad de adaptación. La programación tradicional seguirá siendo necesaria, pero debe complementarse con enfoques que permitan gestionar la incertidumbre.

En este sentido, la integración de metodologías ágiles, Lean Construction y herramientas tecnológicas no se plantea como una tendencia, sino como una necesidad para mejorar la eficiencia y la coordinación en los proyectos de construcción en Colombia.

2.3. Marco normativo

La gestión de proyectos de construcción en Colombia no solo depende de metodologías técnicas o administrativas, sino también de un marco normativo que regula la planeación, ejecución y control de las obras. Este conjunto de disposiciones tiene como objetivo garantizar la calidad de las edificaciones, la eficiencia en la ejecución y la protección de los intereses de los diferentes actores involucrados. En este sentido, dichas normativas se relacionan directamente con la presente investigación, ya que establecen condiciones que pueden fortalecerse mediante la implementación de metodologías ágiles, orientadas a mejorar la gestión y adaptación de los proyectos.

En primer lugar, la Ley 80 de 1993, conocida como el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, establece las bases para la contratación de obras públicas en Colombia. Esta norma fija principios como la transparencia, economía y responsabilidad en la gestión de los recursos (Congreso de la República, 1993). Su articulación con esta investigación radica en que exige procesos estructurados de planeación y control, los cuales pueden complementarse con metodologías ágiles que permitan mayor flexibilidad en la ejecución sin afectar el cumplimiento normativo.

De manera complementaria, la Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios introducen el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), el cual establece los requisitos técnicos para garantizar la seguridad estructural de las edificaciones (Congreso de la República, 1997). En este contexto, la correcta planificación y seguimiento de los proyectos es fundamental, por lo que la incorporación de enfoques ágiles puede contribuir a mejorar la coordinación y control de los procesos constructivos.

Asimismo, la Ley 1796 de 2016, conocida como la Ley de Vivienda Segura, refuerza la responsabilidad de los constructores y promueve la supervisión técnica independiente con el fin de prevenir fallas estructurales (Congreso de la República, 2016). Esta normativa se relaciona con la investigación en la medida en que exige un seguimiento riguroso de las obras, lo cual puede fortalecerse mediante herramientas ágiles que permitan una supervisión más continua y eficiente.

En cuanto a la regulación de la contratación y ejecución de proyectos, el Decreto 1082 de 2015 establece los lineamientos para la planeación, supervisión y control de los procesos

contractuales (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2015). Esta normativa incide directamente en la gestión de proyectos de construcción, por lo que la integración de metodologías ágiles puede contribuir a mejorar la coordinación entre actores y optimizar el cumplimiento de los cronogramas establecidos.

En materia de seguridad y salud en el trabajo, el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019 establecen las condiciones mínimas del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Su cumplimiento es obligatorio en los proyectos de construcción, donde existen múltiples riesgos operativos. En este sentido, las metodologías ágiles permiten una respuesta más rápida ante contingencias, facilitando la identificación y gestión oportuna de riesgos en obra.

De igual forma, la Ley 1225 de 2008 promueve la adopción de sistemas de gestión de calidad en las empresas constructoras, fomentando la mejora continua de los procesos. Esta disposición se relaciona directamente con el enfoque de la investigación, ya que las metodologías ágiles se basan precisamente en principios de mejora continua, retroalimentación constante y optimización de procesos.

Por otra parte, aunque no hacen parte del marco legal colombiano, los estándares internacionales también influyen en la gestión de proyectos. En este sentido, el Project Management Institute (PMI, 2021), a través de la guía PMBOK, y la norma ISO 21500 (ISO 21500, 2012), establecen lineamientos reconocidos a nivel global para la gestión eficiente de proyectos. Estos estándares complementan el marco normativo nacional y permiten integrar buenas prácticas que fortalecen la implementación de modelos híbridos de gestión.

Finalmente, el marco normativo colombiano, en conjunto con los estándares internacionales, proporciona las bases necesarias para el desarrollo de proyectos de construcción seguros, eficientes y transparentes. Su articulación con metodologías ágiles permite no solo cumplir con los requisitos legales, sino también mejorar la adaptabilidad, coordinación y eficiencia en la ejecución de los proyectos, consolidando así un enfoque de gestión más integral y acorde a las necesidades actuales del sector.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque metodológico estructurado que permitió analizar la aplicación de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional en proyectos de construcción en Colombia. Este capítulo describe de manera detallada el enfoque y alcance de la investigación, la población y muestra, los instrumentos de recolección de información, así como los procedimientos empleados y las técnicas de análisis utilizadas para el tratamiento de los datos.

3.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, con el propósito de analizar el fenómeno estudiado a partir de la recolección y análisis de datos numéricos. De acuerdo con Hernández Sampieri y Mendoza (2018), este enfoque permite medir variables de manera objetiva, identificar patrones y establecer relaciones entre los datos obtenidos, fortaleciendo la validez de los resultados.

El enfoque cuantitativo se implementa mediante la aplicación de encuestas estructuradas dirigidas a profesionales del sector de la construcción, con el fin de medir variables como la coordinación, la eficiencia, la comunicación, la adaptabilidad, las barreras organizacionales y el nivel de conocimiento sobre metodologías ágiles.

Este instrumento permite identificar tendencias, patrones y relaciones entre las variables analizadas, proporcionando una base sólida para la interpretación de los resultados. Asimismo, facilita la comprensión de la situación actual del sector en relación con la implementación de metodologías ágiles y la programación tradicional.

En este sentido, la investigación busca analizar la relación entre la programación tradicional y las metodologías ágiles, con el fin de identificar oportunidades de mejora en la gestión de proyectos de construcción.

Finalmente, a partir de los resultados obtenidos, se propone un modelo de gestión basado en la integración de técnicas ágiles con la programación tradicional, orientado a mejorar la eficiencia, la coordinación y la capacidad de adaptación en los proyectos de construcción en Colombia.

Alcance

El presente estudio tiene un alcance descriptivo-correlacional y propositivo, ya que describe la situación actual del sector de la construcción y analiza la relación entre variables como la coordinación, la eficiencia y la adaptabilidad en la gestión de proyectos, con el fin de formular una propuesta de mejora.

Alcance temporal:

La investigación se desarrolló entre los meses de septiembre de 2025 y abril de 2026, periodo durante el cual se llevaron a cabo las etapas de revisión bibliográfica, diseño metodológico, aplicación de instrumentos, recolección de datos, análisis de la información y formulación de la propuesta. Este marco temporal permitió abordar el estudio de manera estructurada, garantizando la coherencia entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

Alcance espacial:

El estudio se realizó en Colombia, considerando como población objetivo a profesionales del sector de la construcción, incluyendo ingenieros civiles, arquitectos y gestores de proyectos. Se hizo especial énfasis en entornos urbanos como Bogotá, donde se concentra una alta actividad constructiva y se evidencian dinámicas complejas en la gestión de proyectos, lo que permite obtener una visión representativa de las condiciones del sector.

Alcance temático:

La investigación se centra en la gestión de proyectos de construcción, específicamente en el análisis de la aplicación de técnicas ágiles en complemento con la programación tradicional. Se abordan variables como la coordinación entre actores, la eficiencia en la ejecución de actividades y la capacidad de adaptación frente a cambios e imprevistos, elementos que resultan críticos en el desarrollo de proyectos en este sector.

En este contexto, el estudio no solo busca identificar problemáticas y analizar relaciones entre variables, sino también aportar una solución estructurada a través de la formulación de un modelo de gestión. Este modelo integra principios, prácticas y herramientas de metodologías ágiles con los enfoques tradicionales de planificación, incorporando estrategias de

implementación que permitan mejorar la toma de decisiones, fortalecer la coordinación entre equipos de trabajo y aumentar la capacidad de respuesta ante condiciones cambiantes en los proyectos de construcción.

3.2. Población y muestra

La definición de la población y la muestra es un elemento fundamental en el desarrollo de la investigación, ya que permite delimitar el grupo de estudio del cual se obtiene la información necesaria para el análisis del problema planteado.

3.2.1. Definición de la población

La población objeto de estudio está conformada por profesionales del sector de la construcción en Colombia, incluyendo ingenieros civiles, arquitectos y gestores de proyectos.

La muestra estuvo compuesta por 100 participantes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, a quienes se les aplicó una encuesta estructurada.

Este tamaño de muestra permite obtener información relevante sobre las percepciones del sector en relación con la implementación de metodologías ágiles y la programación tradicional, así como identificar tendencias y patrones asociados a las variables de estudio.

3.2.2. Tipo de muestreo

Para la selección de la muestra se utilizó un **muestreo no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia**, el cual consiste en elegir participantes que cumplan con características específicas relevantes para la investigación.

Este tipo de muestreo es adecuado en estudios aplicados, donde se busca obtener información especializada de individuos con experiencia en el tema de estudio, más que realizar generalizaciones estadísticas a toda la población (Bernal Torres, 2022).

3.2.3. Tamaño de la muestra

La muestra estuvo conformada por **100 participantes**, quienes cumplen con los criterios definidos para la investigación. Este tamaño de muestra permite obtener una base de datos suficiente para realizar análisis descriptivos y correlacionales, garantizando una adecuada representación de las percepciones del sector.

3.2.4. Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Profesionales con experiencia en proyectos de construcción
- Participación en actividades de gestión de proyectos
- Vinculación laboral en el sector de la construcción
- Disposición voluntaria para participar en la investigación

Criterios de exclusión:

- Personas sin experiencia en el sector de la construcción
- Participantes que no desempeñen funciones relacionadas con la gestión de proyectos
- Respuestas incompletas o inconsistentes en los instrumentos aplicados

3.2.5. Justificación de la muestra

La selección de una muestra intencional se justifica debido a la naturaleza aplicada de la investigación, la cual requiere información proveniente de profesionales con experiencia directa en la gestión de proyectos de construcción.

Además, este enfoque permite obtener datos más precisos y relevantes sobre el uso de metodologías tradicionales y ágiles, así como sobre las problemáticas reales del sector, lo que contribuye a la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.

3.3. Instrumentos

3.3.1. Encuesta estructurada (cuantitativa, ver anexo A)

Para la recolección de información se diseñó una encuesta estructurada, orientada a obtener datos cuantitativos sobre la percepción de los profesionales del sector de la construcción en relación con la gestión de proyectos.

El instrumento está conformado por un cuestionario de **12 ítems**, estructurados bajo una escala tipo Likert de cinco niveles, donde 1 corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y 5 a “Totalmente de acuerdo”. La encuesta se encuentra organizada en diferentes componentes temáticos, que permiten abordar las variables de estudio de manera integral.

La encuesta incluye las siguientes dimensiones:

- Caracterización del encuestado
- Uso de metodologías tradicionales
- Nivel de coordinación en proyectos
- Eficiencia en la ejecución
- Comunicación entre equipos
- Adaptabilidad al cambio
- Barreras organizacionales
- Nivel de conocimiento sobre metodologías ágiles
- Percepción de beneficios de metodologías ágiles

A través de este instrumento se busca recolectar información relacionada con la percepción de los participantes frente a la efectividad de los enfoques tradicionales y el potencial de las metodologías ágiles en complemento con la programación tradicional, así como identificar problemáticas asociadas a la coordinación, la eficiencia y la adaptabilidad en la gestión de proyectos de construcción.

Las preguntas que componen la encuesta se presentan de manera completa en el **Anexo A**, donde se detalla el contenido del instrumento aplicado.

3.4. Descripción de procedimientos:

El proceso metodológico de la investigación se desarrolló de manera sistemática a través de varias etapas, con el fin de garantizar la calidad, validez y confiabilidad de la información recolectada. A continuación, se describe el procedimiento seguido para la aplicación de cada uno de los instrumentos utilizados.

3.4.1. Diseño de los instrumentos

En la fase inicial, se diseñaron los instrumentos de recolección de información (encuesta) con base en los objetivos de la investigación y en las variables identificadas en el marco teórico.

Para la encuesta, se formularon preguntas tipo Likert orientadas a medir variables como coordinación, eficiencia, comunicación, adaptabilidad, barreras organizacionales y nivel de conocimiento sobre metodologías ágiles. Las preguntas fueron redactadas de forma clara, precisa y alineadas con los objetivos del estudio.

Además, en las encuestas se definieron ejes temáticos que permitieran profundizar en la experiencia de los participantes, incluyendo aspectos como la implementación de metodologías ágiles, dificultades en la gestión de proyectos y percepción sobre modelos híbridos.

3.4.2. Validación de los instrumentos

Los instrumentos fueron revisados para garantizar su coherencia, claridad y pertinencia frente al problema de investigación. Se verificó que cada pregunta estuviera alineada con las variables del estudio y que permitiera obtener información relevante.

3.4.3. Selección y contacto de participantes

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico intencional, dirigido a profesionales del sector de la construcción con experiencia en gestión de proyectos.

El contacto con los participantes se llevó a cabo a través de medios digitales como correo electrónico, redes profesionales (LinkedIn) y contactos académicos, invitándolos a participar de manera voluntaria en la investigación.

3.4.4. Aplicación de la encuesta

La encuesta fue implementada mediante una plataforma digital (Google Forms), lo que permitió facilitar su distribución y recolección de datos.

El enlace del formulario fue enviado a los participantes seleccionados, acompañándolo de una breve explicación sobre los objetivos de la investigación y las condiciones de participación. Se garantizó el anonimato de las respuestas y se estableció un tiempo determinado para su diligenciamiento.

Las respuestas fueron registradas automáticamente en una base de datos digital, lo que permitió su posterior organización y análisis.

3.4.5. Recolección y almacenamiento de la información

La información recolectada a través de las encuestas fue almacenada en hojas de cálculo digitales.

Se realizó una verificación de la calidad de los datos, identificando posibles inconsistencias o respuestas incompletas, con el fin de garantizar la confiabilidad de la información.

3.4.6. Organización de la información

Finalmente, los datos fueron organizados de acuerdo con su naturaleza (cuantitativa), preparándolos para su respectivo análisis.

En el caso de los datos cuantitativos, se estructuraron en matrices de datos.

3.5. Análisis de información:

El análisis de la información se desarrolló de manera diferenciada según la naturaleza de los datos recolectados (cuantitativos), con el fin de garantizar un tratamiento adecuado y riguroso de la información.

3.5.1. Preparación y limpieza de los datos

En primera instancia, se realizó un proceso de **revisión y depuración de los datos recolectados** a través de los instrumentos aplicados.

Para las encuestas, se verificó la completitud de las respuestas, eliminando aquellos registros incompletos o inconsistentes que pudieran afectar la validez del análisis. Asimismo, se revisó la coherencia de las respuestas en cada ítem.

3.5.2. Organización y codificación de la información

Una vez depurados los datos, se realizó su organización y codificación según el tipo de información.

Para los datos cuantitativos (encuestas), se estructuró una base de datos en formato tabular, en la cual cada variable fue codificada numéricamente, asignando valores de 1 a 5 según la escala Likert utilizada. Esto permitió facilitar su procesamiento estadístico.

- Coordinación de equipos
- Eficiencia en la ejecución

- Comunicación
- Adaptabilidad al cambio
- Barreras organizacionales
- Percepción sobre metodologías ágiles

Este procedimiento permitió organizar la información de manera sistemática, facilitando la identificación de tendencias, patrones y relaciones entre las variables estudiadas.

3.5.3. Análisis de datos cuantitativos

Los datos cuantitativos fueron analizados mediante técnicas de estadística descriptiva, utilizando el software **JASP**, el cual permite realizar análisis rigurosos de información.

Se llevaron a cabo los siguientes procedimientos:

- Cálculo de frecuencias y porcentajes
- Análisis de tendencias en las respuestas
- Identificación de patrones en variables como coordinación, eficiencia y adaptabilidad

Este análisis permitió describir el comportamiento de las variables estudiadas y establecer relaciones preliminares entre la implementación de metodologías ágiles y el desempeño de los proyectos.

3.5.4. Integración de resultados

Posteriormente, se realizó una **triangulación de la información**, integrando los resultados obtenidos de los datos cuantitativos.

3.5.5. Presentación de los resultados

Los resultados del análisis se presentarán mediante diferentes herramientas de visualización, según el tipo de datos:

- **Datos cuantitativos:** tablas, gráficos de barras y gráficos circulares

Estas herramientas permiten una mejor comprensión de los resultados y facilitan su interpretación en el capítulo de análisis.

3.6. Consideraciones éticas:

El desarrollo de la presente investigación se fundamenta en principios éticos que garantizan el respeto, la integridad y la protección de los participantes, así como el uso responsable de la información recolectada. De acuerdo con Hernández Sampieri y Mendoza (2018), la ética en la investigación es un elemento esencial para asegurar la credibilidad, validez y confiabilidad de los resultados.

En este sentido, el estudio se desarrolló respetando principios como la **voluntariedad, confidencialidad, anonimato y uso responsable de la información**, los cuales son fundamentales en investigaciones que involucran la participación de personas.

3.6.1. Aplicación de consideraciones éticas

Durante el desarrollo de la investigación, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

- **Participación voluntaria:**
  Todos los participantes fueron invitados a formar parte del estudio de manera libre, sin ningún tipo de presión o coerción.
- **Consentimiento informado:**
  Antes de la aplicación de los instrumentos, se informó a los participantes sobre el objetivo de la investigación, el uso de la información y su carácter académico, solicitando su autorización para participar.

- **Confidencialidad:**
  La información suministrada por los participantes fue tratada de manera confidencial, evitando la divulgación de datos personales o información sensible.

- **Anonimato:**
  No se registraron nombres ni datos que permitan identificar directamente a los participantes, garantizando así su privacidad.

- **Uso de la información:**
  Los datos recolectados fueron utilizados exclusivamente con fines académicos, evitando cualquier uso indebido o comercial.

- **Protección de datos:**
  La información fue almacenada en medios digitales seguros, con acceso restringido únicamente al investigador.

Estas consideraciones se alinean con los lineamientos éticos institucionales de Uniminuto y con los principios de la comunidad científica en investigaciones sociales.

3.6.2. Instrumento de aceptación y autorización

Para garantizar el cumplimiento de los principios éticos, se implementó un formato de **consentimiento informado**, el cual fue presentado a los participantes antes de la aplicación de las encuestas.

Este documento incluyó:

1. Explicación del objetivo de la investigación
2. Descripción de los instrumentos a aplicar
3. Aclaración sobre el carácter voluntario de la participación
4. Garantía de confidencialidad y anonimato
5. Autorización para el uso de la información con fines académicos

Los participantes manifestaron su aceptación mediante la marcación de una casilla en el formulario digital (en el caso de las encuestas)

3.6.3. Consideraciones éticas en el manejo de la información

En relación con el tratamiento de los datos, se establecieron medidas para garantizar su adecuada gestión:

- Los datos fueron almacenados en archivos digitales protegidos
- Se evitó la manipulación o alteración de la información
- Se respetó la integridad de las respuestas de los participantes
- Se aseguró que los resultados fueran presentados de manera objetiva y veraz

3.6.4. Responsabilidad del investigador

El investigador asumió el compromiso de actuar con responsabilidad ética durante todo el proceso, garantizando:

- Transparencia en la recolección y análisis de datos
- Respeto por los participantes
- Uso adecuado de las fuentes de información
- Cumplimiento de normas académicas y científicas

3.6.5. Consentimiento informado

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

Título del proyecto:

Propuesta de integración de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional para mejorar la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia.

1. Objetivo de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo analizar la gestión de proyectos en el sector de la construcción en Colombia, con el fin de proponer un modelo de gestión basado en la aplicación de técnicas ágiles en complemento con la programación tradicional, orientado a mejorar la coordinación, la eficiencia y la capacidad de adaptación en los proyectos.

2. Participación en el estudio

Su participación en este estudio consiste en responder una encuesta estructurada de carácter académico, compuesta por preguntas tipo Likert relacionadas con su experiencia y percepción sobre la gestión de proyectos en el sector de la construcción. La participación es completamente voluntaria y no implica ningún tipo de compensación económica ni riesgo para el participante.

3. Confidencialidad y anonimato

La información suministrada será tratada de manera confidencial. No se recopilarán datos personales que permitan identificar directamente a los participantes. Los resultados serán presentados de forma agregada y con fines exclusivamente académicos.

4. Uso de la información

Los datos recolectados serán utilizados únicamente para el desarrollo de esta investigación académica. En ningún caso serán utilizados con fines comerciales ni compartidos con terceros.

5. Derecho a retirarse

Usted tiene el derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento, sin que esto genere ningún tipo de consecuencia.

6. Aceptación de participación

Declaro que he sido informado(a) sobre los objetivos de la investigación, el uso de la información y las condiciones de mi participación. En este sentido, manifiesto mi aceptación voluntaria para participar en el estudio.

☐ Acepto participar voluntariamente en la investigación

7. Investigador responsable

Nombre: _____

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Programa: Especialización en Gerencia de Proyectos

4. HIPÓTESIS

De acuerdo con el enfoque metodológico de la presente investigación, de tipo cuantitativo con alcance descriptivo-correlacional, se considera pertinente el planteamiento de hipótesis, ya que estas permiten establecer relaciones entre variables y orientar el análisis estadístico de los datos recolectados.

En los estudios de enfoque cuantitativo, las hipótesis cumplen un papel fundamental al permitir la comprobación empírica de los supuestos planteados en el problema de investigación, mediante el análisis de los resultados obtenidos.

En este sentido, las hipótesis se formulan como proposiciones que buscan explicar la relación entre la aplicación de técnicas ágiles y la optimización de la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia.

4.1. Las variables

En el marco de la presente investigación, las hipótesis se estructuran a partir de la relación entre variables, entendidas como características o propiedades que pueden variar y ser medidas dentro del estudio. Estas variables permiten analizar el comportamiento del fenómeno investigado y establecer relaciones entre causa y efecto.

De acuerdo con el enfoque de la investigación, se identifican una variable independiente y una variable dependiente, las cuales permiten evaluar el impacto de la aplicación de técnicas ágiles en la gestión de proyectos de construcción en Colombia.

4.1.1. Variable(s) independiente(s)

Aplicación de técnicas ágiles en la gestión de proyectos de construcción

La variable independiente corresponde a la implementación de metodologías ágiles, tales como Scrum y Kanban, como complemento a la programación tradicional en proyectos de construcción. Esta variable incluye aspectos como la adaptabilidad al cambio, la comunicación continua, la colaboración entre equipos, la planificación iterativa y la mejora continua.

Su análisis permite identificar en qué medida la adopción de estos enfoques influye en el desempeño de los proyectos.

4.1.2. Variable(s) dependiente(s)

Optimización de la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción

La variable dependiente se refiere al impacto generado en la gestión de los proyectos, específicamente en aspectos como la coordinación entre los actores involucrados, la eficiencia en la ejecución de actividades, el cumplimiento de cronogramas, la reducción de reprocesos y la capacidad de respuesta frente a imprevistos.

Esta variable permite evaluar los resultados derivados de la implementación de técnicas ágiles en el contexto del sector de la construcción.

4.2. Planteamiento de hipótesis

Las hipótesis se formulan como proposiciones que establecen una relación entre variables y buscan explicar el fenómeno objeto de estudio. En este caso, las hipótesis se derivan del planteamiento del problema, la revisión de la literatura y la experiencia en el campo de la gestión de proyectos.

Estas proposiciones serán sometidas a verificación empírica mediante el análisis estadístico de los datos recolectados a través de encuestas, permitiendo determinar su aceptación o rechazo. Es importante señalar que la validación o invalidación de las hipótesis no afecta la validez de la investigación, sino que contribuye al desarrollo del conocimiento en el área estudiada.

Hipótesis general

H_1: La aplicación de técnicas ágiles, como complemento a la programación tradicional, mejora la coordinación y la eficiencia en los proyectos de construcción en Colombia.

Hipótesis nula

H_0: La aplicación de técnicas ágiles, como complemento a la programación tradicional, no mejora la coordinación ni la eficiencia en los proyectos de construcción en Colombia.

Hipótesis específicas

H_1.1: La implementación de metodologías ágiles mejora la coordinación entre los equipos de trabajo en proyectos de construcción.

H_1.2: La aplicación de técnicas ágiles incrementa la eficiencia en la ejecución de proyectos.

H_1.3: La integración de metodologías ágiles con enfoques tradicionales mejora la capacidad de adaptación frente a cambios e imprevistos.

H_1.4: La falta de capacitación y la resistencia al cambio afectan negativamente la implementación de metodologías ágiles en el sector de la construcción.

5. RESULTADOS

El presente capítulo expone los hallazgos obtenidos a partir del trabajo de campo desarrollado mediante la aplicación de encuestas estructuradas a profesionales del sector de la construcción en Colombia. Los resultados se presentan de manera organizada en función de los objetivos específicos de la investigación, permitiendo evidenciar la relación entre las variables analizadas.

Para el procesamiento de la información se utilizó el software estadístico JASP, mediante el cual se realizaron análisis estadísticos descriptivos basados en frecuencias absolutas, relativas, porcentajes y medidas de tendencia central. Los resultados se presentan a través de tablas y gráficos que facilitan su interpretación.

5.1. Presentación de resultados:

5.1.1. Resultados Pregunta Q1.

Tabla 1. *Resultados encuesta a pregunta Q1.*

PREGUNTA Q1	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Tengo conocimiento suficiente sobre metodologías ágiles aplicadas a proyectos de construcción.	24%	23%	14%	22%	17%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

En primer lugar, se observa que un 47% de los encuestados (24% totalmente en desacuerdo + 23% en desacuerdo) considera que no tiene suficiente conocimiento sobre metodologías ágiles. Este dato es de gran relevancia, ya que representa casi la mitad de la muestra y evidencia una brecha significativa de conocimiento en el sector. Por otro lado, un 39% (22% de acuerdo + 17% totalmente de acuerdo) manifiesta que sí posee conocimiento suficiente, lo que indica que existe un grupo importante que ya está familiarizado con las metodologías ágiles, aunque no es mayoritario. El 14% restante se mantiene en una posición neutral, lo que puede interpretarse como profesionales con conocimientos básicos o intermedios.

5.1.2. Resultados Pregunta Q2.

Tabla 2. *Resultados encuesta a pregunta Q2.*

PREGUNTA Q2	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
He participado en proyectos donde se han utilizado metodologías ágiles (Scrum, Kanban o Lean).	41%	20%	15%	16%	8%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Analizando los resultados obtenidos durante la encuesta, se observa que un 61% de los encuestados (41% totalmente en desacuerdo + 20% en desacuerdo) manifiesta que no ha participado en proyectos donde se utilicen metodologías ágiles, lo que evidencia una baja adopción práctica de estos enfoques en el sector. Por otro lado, un 24% (16% de acuerdo + 8% totalmente de acuerdo) indica que sí ha tenido participación en este tipo de proyectos, lo que refleja que existe un grupo reducido con experiencia directa, aunque no representa la mayoría.

El 15% restante de los encuestados se mantiene en una posición neutral, lo que puede interpretarse como profesionales con experiencias limitadas o poco definidas en este tipo de metodologías.

5.1.3. Resultados Pregunta Q3.

Tabla 3. *Resultados encuesta a pregunta Q3.*

PREGUNTA Q3	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
La planificación tradicional permite un adecuado control inicial del cronograma.	5%	9%	24%	34%	28%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Para la pregunta Q3 se observa que un 62% de los encuestados (34% de acuerdo + 28% totalmente de acuerdo) considera que la planificación tradicional sí permite un adecuado control inicial del cronograma, lo que evidencia una alta valoración de este enfoque en las etapas iniciales de los proyectos. En caso contrario, solo un 14% (5% totalmente en desacuerdo + 9% en desacuerdo) manifiesta una percepción negativa frente a esta afirmación, lo que indica que la mayoría no cuestiona significativamente la efectividad inicial de la planificación tradicional. El 24% restante se mantiene en una posición neutral, lo cual podemos interpretar como una percepción intermedia.

5.1.4. Resultados Pregunta Q4.

Tabla 4. *Resultados encuesta a pregunta Q4.*

PREGUNTA Q4	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
La programación tradicional presenta rigidez frente a cambios e imprevistos en obra.	5%	9%	22%	38%	26%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

En primer lugar, se evidencia que un 64% de los encuestados (38% de acuerdo + 26% totalmente de acuerdo) considera que la programación tradicional sí presenta rigidez ante cambios, lo que refleja una percepción mayoritariamente crítica frente a su capacidad de adaptación en entornos dinámicos como los proyectos de construcción. Por otro lado, solo un 14% (5% totalmente en desacuerdo + 9% en desacuerdo) no comparte esta afirmación, lo que indica que es minoritaria la percepción de flexibilidad en los enfoques tradicionales. El 22% restante se mantiene en una posición neutral.

5.1.5. Resultados Pregunta Q5.

Tabla 5. *Resultados encuesta a pregunta Q5.*

PREGUNTA Q5	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Las metodologías ágiles mejoran la coordinación entre diseño, obra, proveedores e interventoría.	4%	8%	23%	40%	25%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Continuando con el análisis de resultado de la pregunta Q5, se observa que un 65% de los encuestados (40% de acuerdo + 25% totalmente de acuerdo) considera que las metodologías ágiles sí mejoran la coordinación entre los distintos actores, lo que evidencia una valoración positiva y mayoritaria de su aporte en la integración y comunicación dentro de los proyectos de construcción. Por otro lado, solo un 12% (4% totalmente en desacuerdo + 8% en desacuerdo) manifiesta una percepción negativa frente a esta afirmación, lo que indica que es minoritaria la visión desfavorable respecto a los beneficios de estas metodologías. El 23% restante se mantiene en una posición neutral, lo cual puede interpretarse como profesionales que no han experimentado directamente algún tipo de mejora durante el desarrollo de sus proyectos con las metodologías agiles o que no tienen una percepción aún definida.

5.1.6. Resultados Pregunta Q6.

Tabla 6. *Resultados encuesta a pregunta Q6.*

PREGUNTA Q6	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Las metodologías ágiles mejoran la eficiencia en tiempos y uso de recursos del proyecto.	3%	6%	19%	42%	30%

En la pregunta Q6 se obtiene que, un 65% de los encuestados (40% de acuerdo + 25% totalmente de acuerdo) considera que las metodologías ágiles sí mejoran la coordinación entre los distintos actores, lo que evidencia una valoración positiva y mayoritaria de su aporte en la integración y comunicación dentro de los proyectos de construcción. Por otro lado, solo un 12% (4% totalmente en desacuerdo + 8% en desacuerdo) manifiesta una percepción negativa frente a esta afirmación, lo que indica que es minoritaria la visión desfavorable respecto a los beneficios que puede traer el uso de metodologías agiles para la ejecución de proyectos de obra. El 23% restante se mantiene en una posición neutral.

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

5.1.7. Resultados Pregunta Q7.

Tabla 7. *Resultados encuesta a pregunta Q7.*

PREGUNTA Q7	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Las reuniones cortas y periódicas mejoran la comunicación y la toma de decisiones.	5%	9%	18%	37%	31%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Con base en los resultados, se observa que un 68% de los encuestados (37% de acuerdo + 31% totalmente de acuerdo) considera que este tipo de reuniones sí mejora la comunicación y la toma de decisiones, lo que evidencia una valoración positiva y significativa de esta práctica, comúnmente asociada a metodologías ágiles. Aunque, un 14% (5% totalmente en desacuerdo + 9% en desacuerdo) presenta una percepción negativa, lo que indica que es reducido el grupo que no percibe beneficios claros. El 18% restante se mantiene en una posición neutral, lo cual podríamos interpretar como profesionales que no han experimentado de manera consistente este tipo de metodologías o que no identifican plenamente su impacto.

5.1.8. Resultados Pregunta Q8.

Tabla 8. *Resultados encuesta a pregunta Q8.*

PREGUNTA Q8	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
La resistencia al cambio en la organización dificulta la implementación de metodologías ágiles.	6%	9%	27%	36%	22%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Continuando con el análisis de resultado de la pregunta Q8, se evidencia que un 58% de los encuestados (36% de acuerdo + 22% totalmente de acuerdo) considera que la resistencia al cambio sí dificulta la implementación de metodologías ágiles, lo que refleja que esta es percibida como una barrera importante dentro de las organizaciones. Por otro lado, un 15% (6% totalmente en desacuerdo + 9% en desacuerdo) no comparte esta afirmación, lo que indica que es minoritaria la percepción de que el cambio no representa una dificultad significativa. El 27% restante se mantiene en una posición neutral. Por lo tanto, los resultados evidencian que la resistencia al cambio es considerada una barrera relevante para la adopción de metodologías ágiles en el sector de construcción.

5.1.9. Resultados Pregunta Q9.

Tabla 9. *Resultados encuesta a pregunta Q9.*

PREGUNTA Q9	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
La falta de capacitación es una barrera importante para adoptar metodologías ágiles.	5%	10%	18%	34%	33%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

En primer lugar, se observa que un 67% de los encuestados (34% de acuerdo + 33% totalmente de acuerdo) considera que la falta de capacitación sí representa una barrera importante, lo que evidencia una preocupación ampliamente compartida respecto a la necesidad de formación para implementar estos enfoques. Por otro lado, un 15% (5% totalmente en desacuerdo + 10% en desacuerdo) no percibe la capacitación como un obstáculo significativo, lo que indica que esta postura es minoritaria dentro de la muestra. El 18% restante de los encuestados se mantiene en una posición neutral, lo cual puede interpretarse como profesionales que no han experimentado directamente esta limitación o que consideran que existen otros factores igualmente relevantes.

5.1.10. Resultados Pregunta Q10.

Tabla 10. *Resultados encuesta a pregunta Q10.*

PREGUNTA Q10	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
El apoyo de la alta dirección es determinante para implementar enfoques híbridos de gestión.	3%	7%	17%	34%	39%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Analizando los resultados obtenidos de la encuesta, se evidencia que un 73% de los encuestados (34% de acuerdo + 39% totalmente de acuerdo) considera que el apoyo de la alta dirección es determinante, lo que refleja una valoración altamente significativa del liderazgo organizacional como factor clave para la adopción de nuevos enfoques de gestión. En caso contrario, solo un 10% (3% totalmente en desacuerdo + 7% en desacuerdo) no comparte esta afirmación, lo que nos podría indicar que es muy reducido el grupo que minimiza la influencia de la alta dirección. El 17% restante de los encuestados se mantiene en una posición neutral, lo cual puede interpretarse como profesionales que no han experimentado directamente este tipo de apoyo o no perciben claramente su impacto.

5.1.11. Resultados Pregunta Q11.

Tabla 11. *Resultados encuesta a pregunta Q11.*

PREGUNTA Q11	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
La combinación de programación tradicional y técnicas ágiles generaría mejores resultados que usar solo un enfoque.	3%	7%	16%	38%	36%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Se evidencia que un 74% de los encuestados (38% de acuerdo + 36% totalmente de acuerdo) considera que la combinación de ambos enfoques generaría mejores resultados, lo que refleja una alta aceptación de un enfoque híbrido como alternativa para optimizar la gestión de proyectos. Por otro lado, únicamente un 10% (3% totalmente en desacuerdo + 7% en desacuerdo) no está de acuerdo con esta afirmación, lo que indica que es muy reducido el nivel de rechazo frente a esta idea. El 16% restante se mantiene en una posición neutral, lo cual puede interpretarse como profesionales que aún no tienen suficiente evidencia o experiencia para evaluar esta combinación. También se podría concluir que los resultados evidencian que los profesionales del sector construcción reconocen el valor de los enfoques híbridos como una estrategia para mejorar los resultados de los proyectos.

5.1.12. Resultados Pregunta Q12.

Tabla 12. *Resultados encuesta a pregunta Q12.*

PREGUNTA Q12	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Mi organización debería capacitar al personal en metodologías ágiles en el corto plazo.	3%	7%	13%	36%	41%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Analizando los datos obtenidos para la pregunta Q12, se evidencia que un 77% de los encuestados (36% de acuerdo + 41% totalmente de acuerdo) considera que su organización sí debería capacitar al personal en metodologías ágiles en el corto plazo, lo que refleja una alta prioridad percibida respecto al fortalecimiento de competencias en este ámbito. Por otro lado, únicamente un 10% (3% totalmente en desacuerdo + 7% en desacuerdo) no está de acuerdo con esta necesidad, lo que indica que es mínima la resistencia frente a la capacitación. El 13% restante se mantiene en una posición neutral.

5.1.13. Desviación De Datos Obtenidos.

Mediante el uso del software JASP, se realiza la comparación entre los valores del promedio y la desviación estándar de los datos recolectados. Los resultados evidencian un nivel de dispersión alto, lo que indica que las respuestas presentan variabilidad significativa y, por tanto, no existe una homogeneidad en las percepciones de los encuestados.

Tabla 13. *Comparación de media aritmética vs desviación típica de datos obtenidos.*

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
Válido	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Media (Aritmética)	2.850	2.300	3.710	3.710	3.740	3.900	3.800	3.590	3.800	3.990	3.970	4.0
Desviación	1.445	1.360	1.122	1.104	1.050	1.000	1.128	1.111	1.155	1.059	1.039	1.0
Mínimo	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.0
Máximo	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.0

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

5.1.14. Relación De Resultados Obtenidos Con El Objetivo Específico 1.

"Identificar las limitaciones más frecuentes de la programación tradicional en la gestión de proyectos de construcción en Colombia"

A continuación, se realiza un análisis detallado de dos preguntas relacionadas con el objetivo específico mencionado anteriormente, con el fin de comprender la magnitud de la relación con los resultados que se obtuvieron en la encuesta. A partir de este análisis, se destacan los resultados presentados en la siguiente tabla de frecuencias. En cada una de las tablas se resalta el estadístico de la moda, utilizado como referencia para identificar la tendencia predominante en las respuestas.

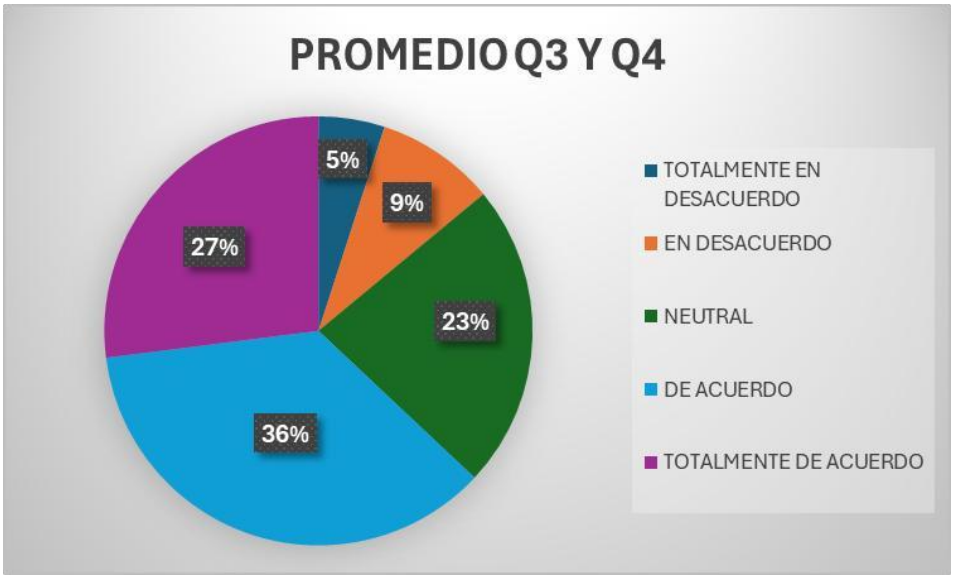
Tabla 14. *Análisis de resultados preguntas Q3, Q4.*

PREGUNTA	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Q3. La planificación tradicional permite un adecuado control inicial del cronograma.	5%	9%	24%	34%	28%
Q4. La programación tradicional presenta rigidez frente a cambios e imprevistos en obra.	5%	9%	22%	38%	26%

Fuente: *Elaboración propia (2026).*

Continuando con el análisis de los datos obtenidos, se observa una alta aceptación hacia el uso de la metodología tradicional en la planificación de proyectos. Esto se evidencia en los resultados de la pregunta Q3, donde la suma de las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” supera el 60% de aceptación positiva. No obstante, otro aspecto relevante se identifica en los resultados de la pregunta Q4, los cuales indican que la metodología tradicional presenta dificultades para adaptarse a los cambios e imprevistos que surgen durante la ejecución de las obras. Este hallazgo pone de manifiesto una limitación importante de este enfoque en entornos dinámicos propios de los proyectos de construcción.

Figura 1. *Promedio total de resultados preguntas Q3, y Q4.*



Fuente: *Elaboración propia (2026).*

5.1.15. Relación De Resultados Obtenidos Con El Objetivo Específico 2.

"Describir los principios, prácticas y beneficios de las metodologías ágiles aplicables al sector de la construcción"

A continuación, se realiza un análisis detallado de tres preguntas relacionadas con el objetivo específico 2 mencionado anteriormente, con el fin de comprender la magnitud de la relación con los resultados que se obtuvieron en la encuesta. A partir de este análisis, se destacan los resultados presentados en la siguiente tabla de frecuencias. En cada una de las tablas se resalta el estadístico de la moda, utilizado como referencia para identificar la tendencia predominante en las respuestas.

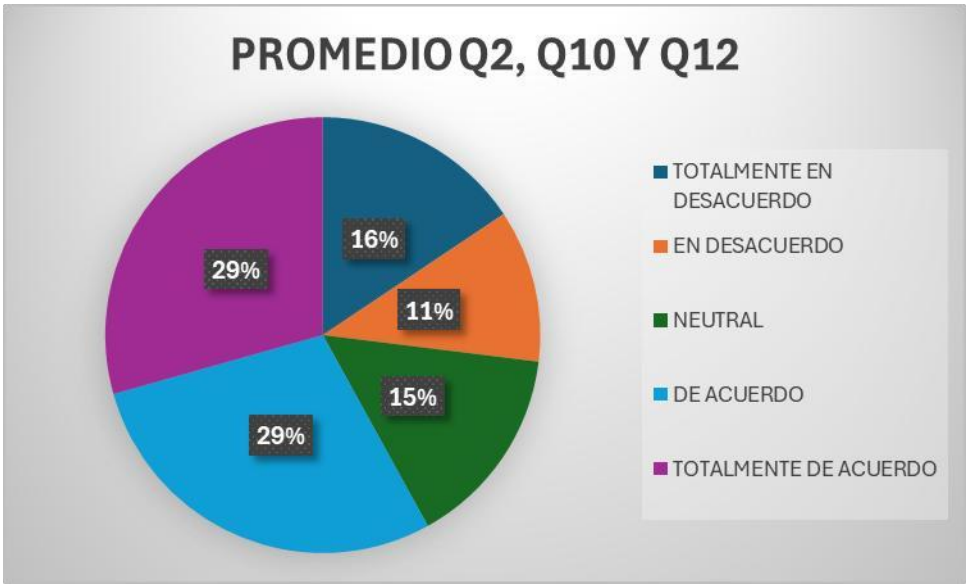
Tabla 15. *Análisis de resultados preguntas Q3, Q4.*

PREGUNTA	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Q2. He participado en proyectos donde se han utilizado metodologías ágiles (Scrum, Kanban o Lean).	41%	20%	15%	16%	8%
Q10. El apoyo de la alta dirección es determinante para implementar enfoques híbridos de gestión.	3%	7%	17%	34%	39%
Q12. Mi organización debería capacitar al personal en metodologías ágiles en el corto plazo.	3%	7%	13%	36%	41%

Fuente: *Elaboración propia (2026).*

Es posible destacar que un 61% de los encuestados no ha participado en proyectos con metodologías ágiles, lo que indica una baja experiencia práctica en el sector. Este resultado es fundamental, ya que sugiere que, aunque las metodologías ágiles son reconocidas, su aplicación aún es limitada. Esto se relaciona directamente con el objetivo, ya que pone en evidencia la necesidad de describir y difundir sus prácticas, como la planificación iterativa, el trabajo colaborativo y las reuniones periódicas, las cuales aún no están plenamente incorporadas en la realidad profesional. Por otro lado, también podemos observar a que un 73% considera que el apoyo de la alta dirección es determinante para implementar enfoques híbridos. Este resultado se vincula con uno de los principios fundamentales de las metodologías ágiles: el liderazgo y la cultura organizacional orientada al cambio. Sin este respaldo, la adopción de prácticas ágiles como la autogestión de equipos o la adaptación continua se ve limitada.

Figura 2. *Promedio total de resultados preguntas Q2, Q10 y Q12.*



Fuente: *Elaboración propia (2026).*

5.1.16. Relación De Resultados Obtenidos Con El Objetivo Específico 3.

"Examinar experiencias y estudios de casos nacionales e internacionales sobre la integración de metodologías ágiles en proyectos constructivos"

A continuación, se realiza un análisis detallado de tres preguntas relacionadas con el objetivo específico 3, con el fin de comprender la magnitud de la relación con los resultados que se obtuvieron en la encuesta. A partir de este análisis, se destacan los resultados presentados en la siguiente tabla de frecuencias. En cada una de las tablas se resalta el estadístico de la moda, utilizado como referencia para identificar la tendencia predominante en las respuestas.

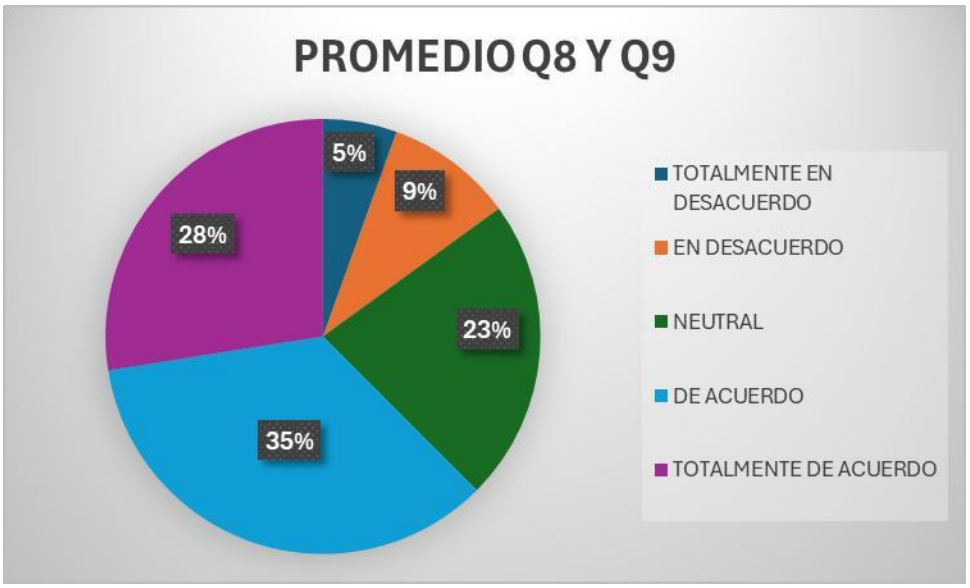
Tabla 16. *Análisis de resultados preguntas Q8 y Q9.*

PREGUNTA	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Q8. La resistencia al cambio en la organización dificulta la implementación de metodologías ágiles.	6,00%	9,00%	27,00%	36,00%	22,00%
Q9. La falta de capacitación es una barrera importante para adoptar metodologías ágiles.	5,00%	10,00%	18,00%	34,00%	33,00%

Fuente: *Elaboración propia (2026).*

Es fundamental conocer la percepción de los encuestados respecto a la implementación de nuevas metodologías en las organizaciones, e igualmente analizar cómo la capacitación continua puede facilitar la adopción de metodologías ágiles que contribuyan a mejorar el desempeño y la eficiencia en la gestión de proyectos de construcción.

Figura 3. *Promedio total de resultados preguntas Q2, Q10 y Q12.*



Fuente: *Elaboración propia (2026).*

5.1.17. Relación De Resultados Obtenidos Con El Objetivo Específico 4.

"Comparar la efectividad de los enfoques tradicionales y ágiles en términos de coordinación, eficiencia y manejo de imprevistos"

A continuación, se realiza un análisis detallado de tres preguntas relacionadas con el objetivo específico 4, con el fin de comprender la magnitud de la relación con los resultados que se obtuvieron en la encuesta. A partir de este análisis, se destacan los resultados presentados en la siguiente tabla de frecuencias. En cada una de las tablas se resalta el estadístico de la moda, utilizado como referencia para identificar la tendencia predominante en las respuestas.

Tabla 17. *Análisis de resultados preguntas Q5, Q6, Q7 y Q11.*

PREGUNTA	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Q5. Las metodologías ágiles mejoran la coordinación entre diseño, obra, proveedores e interventoría.	4%	8%	23%	40%	25%
Q6. Las metodologías ágiles mejoran la eficiencia en tiempos y uso de recursos del proyecto.	3%	6%	19%	42%	30%
Q7. Las reuniones cortas y periódicas mejoran la comunicación y la toma de decisiones.	5%	9%	18%	37%	31%
Q11. La combinación de programación tradicional y técnicas ágiles generaría mejores resultados que usar solo un enfoque.	3%	7%	16%	38%	36%

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

A partir de los datos obtenidos, se evidencia que un porcentaje reducido de los encuestados manifiesta estar en total desacuerdo con la afirmación de que la aplicación de

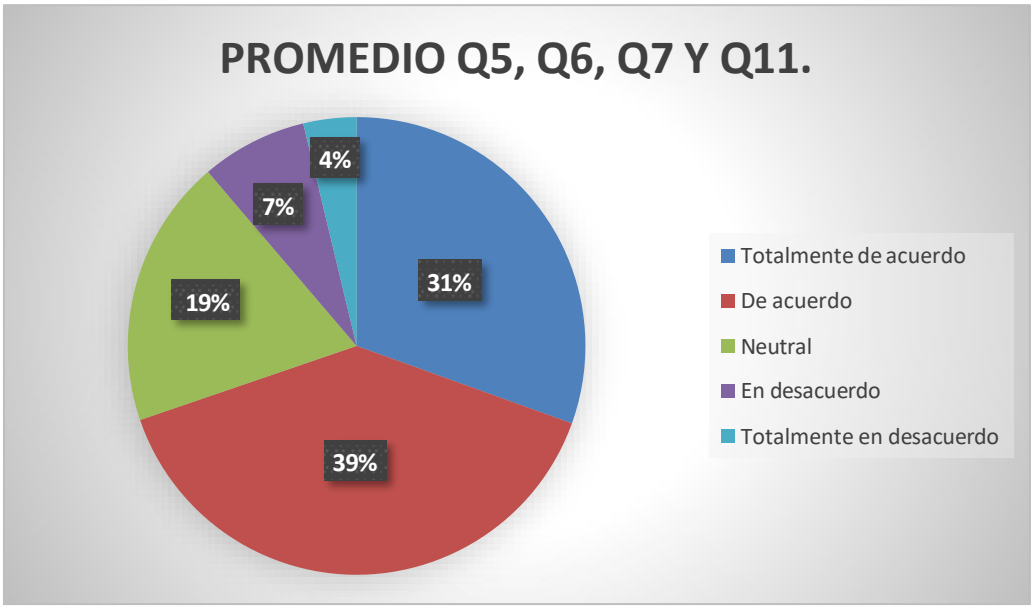
metodologías ágiles, en combinación con metodologías tradicionales, mejora la gestión de proyectos de construcción. Este comportamiento se refleja en que el valor porcentual más alto en la categoría “totalmente en desacuerdo” apenas alcanza el 5% dentro de las cuatro preguntas analizadas, lo que indica una baja resistencia frente a este enfoque metodológico.

Por otro lado, se destaca el alto nivel de aceptación hacia la integración de metodologías ágiles. En las cuatro preguntas evaluadas, la suma de las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” supera el 60%, alcanzando incluso valores superiores al 70% en las preguntas Q6 y Q11. Este resultado sugiere una percepción favorable generalizada por parte de los encuestados respecto a los beneficios de combinar enfoques ágiles y tradicionales en la gestión de proyectos de construcción.

En conjunto, estos hallazgos permiten inferir que existe una tendencia positiva hacia la adopción de metodologías ágiles como complemento a los enfoques tradicionales, lo cual podría facilitar procesos de implementación en el sector.

Finalmente, se calcula el promedio de las respuestas obtenidas en las cuatro preguntas, con el fin de obtener una visión global de la percepción de los encuestados.

Figura 4. *Promedio total de resultados preguntas Q5, Q6, Q7 y Q11.*



Fuente: *Elaboración propia (2026).*

5.2. Propuesta de modelo de gestión para el sector construcción

La propuesta planteada en la presente investigación surge a partir de los resultados obtenidos durante el proceso de recolección y análisis de información, en los cuales se evidenció que una gran parte de los profesionales del sector continúa utilizando metodologías tradicionales para la planificación y control de proyectos, pero reconoce limitaciones relacionadas con la adaptabilidad, la coordinación y la gestión de cambios durante la ejecución. En este sentido, la propuesta se orienta a integrar técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional, con el propósito de optimizar la coordinación, la comunicación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia.

La propuesta no busca reemplazar los enfoques tradicionales de gestión, sino fortalecerlos mediante herramientas que permitan responder de manera más eficiente a los cambios e imprevistos que se presentan en la ejecución de obra. De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, entre el 70 % y el 80 % de los participantes manifestó utilizar herramientas tradicionales como diagramas de Gantt, CPM y PERT, mientras que más del 70 % considera que las metodologías ágiles pueden contribuir a mejorar la coordinación y la eficiencia de los proyectos. Estos hallazgos coinciden con lo expuesto por Serrador y Pinto (2015), quienes afirman que los enfoques ágiles generan mejoras significativas en el desempeño de los proyectos, especialmente en contextos dinámicos y con alta variabilidad.

5.2.1. Integración de técnicas ágiles en la planificación del proyecto

La propuesta plantea que la etapa inicial de planificación continúe desarrollándose mediante herramientas tradicionales de programación, tales como cronogramas, definición de alcance, control presupuestal y estructuración de actividades. Sin embargo, se propone complementar estos procesos con prácticas ágiles orientadas a mejorar la capacidad de adaptación durante la ejecución del proyecto. Esta estrategia busca conservar la estructura y el control característicos de la programación tradicional, incorporando mecanismos de seguimiento continuo y ajuste progresivo.

La definición del alcance, cronograma y presupuesto constituye una de las bases fundamentales de la propuesta, debido a que permite establecer una línea base clara para el control del proyecto. No obstante, la investigación evidenció que más del 60 % de los participantes considera que los enfoques tradicionales presentan dificultades frente a cambios e imprevistos durante la ejecución. En respuesta a esta problemática, se propone realizar revisiones periódicas del cronograma y reuniones de seguimiento que permitan identificar desviaciones de manera temprana y tomar decisiones oportunas. Según el Project Management Institute (2021), los procesos de seguimiento y control son esenciales para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto en términos de tiempo, costo y alcance.

Asimismo, se propone incorporar reuniones cortas de coordinación entre equipos de trabajo, inspiradas en prácticas ágiles como Scrum, con el fin de mejorar la comunicación entre las diferentes áreas involucradas en el proyecto. De acuerdo con Schwaber y Sutherland (2020), estas reuniones permiten identificar obstáculos de manera temprana, mejorar la coordinación y facilitar la toma de decisiones durante el desarrollo de las actividades. Esta estrategia resulta pertinente considerando que una parte importante de los encuestados manifestó que las fallas de comunicación representan una de las principales causas de retrasos y reprocesos en los proyectos de construcción.

5.2.2. Implementación de estrategias colaborativas y Lean Construction

La propuesta también contempla la incorporación de estrategias colaborativas basadas en principios de Lean Construction, con el propósito de reducir desperdicios, mejorar la productividad y optimizar la coordinación entre las diferentes etapas del proyecto. Esta estrategia se fundamenta en la necesidad de disminuir actividades que no generan valor y fortalecer la planificación colaborativa dentro de los equipos de trabajo.

De acuerdo con Koskela (1992), la filosofía Lean aplicada a la construcción busca optimizar los procesos mediante la eliminación de desperdicios y la mejora continua de las actividades productivas. Posteriormente, Ballard (2000) desarrolla el sistema Last Planner como una herramienta orientada a mejorar la confiabilidad de la planificación y el cumplimiento de actividades en obra. En este sentido, la propuesta plantea la implementación de reuniones de planificación colaborativa semanales, en las cuales participen responsables de diferentes áreas con el fin de revisar avances, identificar restricciones y coordinar actividades futuras.

La necesidad de implementar este tipo de estrategias se relaciona directamente con los resultados obtenidos en la investigación, donde más del 70 % de los participantes considera que la coordinación entre equipos representa un factor determinante para el éxito de los proyectos. Además, diferentes investigaciones, como la desarrollada por Sierra Guarnizo (2022), evidencian que la aplicación de Lean Construction en Colombia contribuye a mejorar la eficiencia operativa y reducir pérdidas asociadas a reprocesos y fallas de coordinación.

5.2.3. Fortalecimiento de competencias y capacitación organizacional

Otro de los componentes fundamentales de la propuesta consiste en el fortalecimiento de competencias relacionadas con metodologías ágiles y herramientas de gestión colaborativa. Los resultados obtenidos en la investigación muestran que aproximadamente el 60 % de los participantes identifica la falta de capacitación como una de las principales barreras para la implementación de metodologías ágiles en el sector construcción.

A partir de este resultado, se propone desarrollar programas de formación dirigidos a profesionales, coordinadores y líderes de proyecto, orientados al conocimiento y aplicación de herramientas ágiles como Scrum, gestión visual, planificación colaborativa y seguimiento iterativo. Estas capacitaciones tendrían como propósito facilitar la adaptación de los equipos frente a cambios durante la ejecución de obra y mejorar la capacidad de respuesta organizacional.

De acuerdo con Rigby, Sutherland y Takeuchi (2016), las metodologías ágiles generan mejores resultados cuando existe una cultura organizacional orientada a la colaboración, la adaptación y el aprendizaje continuo. En este sentido, la propuesta reconoce que la implementación de herramientas ágiles no depende únicamente de aspectos técnicos, sino también de la disposición organizacional y del fortalecimiento de competencias en los equipos de trabajo.

5.2.4. Integración de herramientas tecnológicas para el seguimiento y control

La propuesta plantea complementar la programación tradicional mediante la incorporación de herramientas tecnológicas que faciliten el seguimiento y control de las actividades del proyecto. En este sentido, se propone la utilización de plataformas colaborativas

y herramientas digitales que permitan centralizar información relacionada con cronogramas, avances de obra, control documental y seguimiento de actividades.

La incorporación de herramientas tecnológicas busca mejorar la comunicación entre los diferentes actores del proyecto y reducir retrasos asociados a la desactualización de la información. De acuerdo con Medina y Molina (2024), la integración de metodologías ágiles con herramientas tecnológicas contribuye a optimizar la coordinación y mejorar la gestión de recursos en proyectos de construcción.

Asimismo, la propuesta considera pertinente la articulación de herramientas BIM con estrategias ágiles de gestión, permitiendo una mayor integración entre diseño, planificación y ejecución. Esta estrategia resulta relevante considerando que los resultados obtenidos evidencian que una alta proporción de los encuestados reconoce la necesidad de implementar mecanismos que permitan mejorar el flujo de información y la coordinación entre áreas.

Esta integración tecnológica requiere que las herramientas digitales no sean implementadas de manera aislada. Zabala-Vargas y Jaimes-Quintanilla (2026) señalan que la fragmentación de la información y la baja interoperabilidad entre sistemas constituyen barreras relevantes para la gestión de proyectos de construcción, incluso cuando se dispone de herramientas como BIM. Los autores plantean que el mayor valor se genera cuando la información, los procesos de monitoreo y los mecanismos de toma de decisiones se articulan dentro de una estructura integrada de gestión. En el modelo propuesto en esta investigación, esta perspectiva permite concebir BIM y las plataformas colaborativas como facilitadores del enfoque híbrido, fortaleciendo la coordinación, la disponibilidad oportuna de información y el seguimiento continuo de las actividades.

5.2.5. Modelo propuesto de integración metodológica

A partir de los elementos analizados durante la investigación, se propone un modelo de gestión basado en la integración de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional. Este modelo plantea conservar la estructura de planificación inicial propia de los enfoques tradicionales, incorporando simultáneamente prácticas ágiles orientadas al seguimiento continuo, la mejora de la comunicación y la adaptación frente a cambios.

El modelo propuesto se estructura en cuatro etapas principales: planificación inicial del proyecto, coordinación colaborativa, seguimiento iterativo y evaluación continua. Durante la etapa de planificación se establecen alcance, cronograma y presupuesto mediante herramientas tradicionales; posteriormente, durante la ejecución, se integran reuniones periódicas de seguimiento, mecanismos de retroalimentación y estrategias colaborativas que permitan identificar desviaciones y ajustar actividades de manera progresiva.

La propuesta reconoce que la gestión de proyectos de construcción requiere mantener procesos de control estructurados, pero también desarrollar capacidades de adaptación frente a la dinámica propia del sector. En este sentido, la integración metodológica planteada busca generar un equilibrio entre control y flexibilidad, permitiendo optimizar la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia.

6. DISCUSIÓN

El presente capítulo tiene como propósito contrastar los resultados obtenidos en la investigación con los referentes teóricos y antecedentes analizados, con el fin de interpretar su significado y su aporte al campo de la gestión de proyectos de construcción.

En primer lugar, los resultados muestran que la metodología tradicional sigue siendo ampliamente utilizada en la fase de planificación de proyectos. En efecto, un alto porcentaje de los encuestados (en un rango aproximado entre el 70% y el 80%) manifestó emplear herramientas como el diagrama de Gantt, CPM y PERT de manera habitual. Este comportamiento resulta coherente con lo planteado por Lozano-Serna et al. (2018), quienes destacan la utilidad de estas herramientas para estructurar las actividades y recursos del proyecto. Sin embargo, también se evidencia que una proporción importante de los participantes (superior al 60%) percibe limitaciones frente a la adaptación a cambios e imprevistos, lo que coincide con lo expuesto en el marco teórico sobre la rigidez de los enfoques tradicionales en contextos dinámicos. En ese sentido, se observa una especie de tensión entre la solidez de la planificación inicial y la dificultad para ajustarse durante la ejecución.

En cuanto a las metodologías ágiles, los resultados reflejan una aceptación bastante alta por parte de los encuestados, especialmente en aspectos como la eficiencia, la coordinación y la adaptabilidad. Más del 70% de los participantes reconoce beneficios asociados a su implementación, lo cual coincide con Serrador y Pinto (2015), quienes plantean que estos enfoques mejoran el desempeño de los proyectos en diferentes dimensiones. De manera similar, Medina & Molina (2024) señalan que su aplicación en el sector construcción contribuye a mejorar la comunicación entre equipos y optimizar la gestión de recursos. En este punto, los resultados no solo respaldan lo encontrado en la literatura, sino que también refuerzan la idea de que estos enfoques tienen cabida en contextos reales de obra.

Ahora bien, no todo es tan directo. Los resultados también dejan ver que existen barreras importantes para la implementación de metodologías ágiles. Aproximadamente un 60% de los encuestados identifica la resistencia al cambio y la falta de capacitación como los principales obstáculos. Este comportamiento es consistente con lo señalado por Mogollón Balaguera (2024), quien advierte que la adopción de estos enfoques suele verse limitada por factores

culturales y por el desconocimiento técnico. Esto sugiere que el problema no es únicamente metodológico, sino también organizacional.

Por otro lado, al analizar la integración de metodologías ágiles en complemento con la programación tradicional, se evidencia una percepción favorable hacia los modelos híbridos de gestión. Más del 70% de los participantes considera que esta combinación puede mejorar la eficiencia y la coordinación en los proyectos. Este resultado se alinea con lo expuesto por Cooper y Sommer (2016), quienes destacan que estos modelos permiten mantener la estructura de los enfoques tradicionales, pero con una mayor capacidad de adaptación. En otras palabras, no se trata de reemplazar un enfoque por otro, sino de encontrar un punto de equilibrio entre ambos.

Desde una perspectiva más aplicada, los resultados permiten inferir que la implementación de metodologías ágiles en complemento con la programación tradicional no solo es viable, sino necesaria para responder a las condiciones actuales del sector. No obstante, su adopción implica procesos que van más allá de lo técnico, como la capacitación del personal, el cambio cultural y el compromiso de la alta dirección.

Finalmente, a partir del análisis realizado, se abren nuevas posibilidades de investigación, entre ellas el estudio de la aplicación de metodologías ágiles en proyectos de mayor escala, la integración con herramientas como BIM y el análisis del papel de la cultura organizacional en la adopción de modelos híbridos. Estos aspectos podrían aportar elementos valiosos para el desarrollo futuro del sector.

7. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y del análisis realizado, se presentan las siguientes conclusiones en relación con los objetivos planteados en la investigación:

En relación con el primer objetivo específico, se concluye que la programación tradicional sigue siendo ampliamente utilizada en la gestión de proyectos de construcción, especialmente en la fase de planificación. No obstante, presenta limitaciones importantes en su capacidad de adaptación frente a cambios e imprevistos, lo que termina afectando la eficiencia durante la ejecución de los proyectos. Esto evidencia que, aunque este enfoque es útil para estructurar el proyecto, resulta insuficiente para responder a entornos dinámicos.

Respecto al segundo objetivo, se concluye que las metodologías ágiles son percibidas como herramientas efectivas para mejorar la coordinación, la comunicación y la eficiencia en los proyectos de construcción. La alta aceptación evidenciada en los resultados confirma que estos enfoques aportan valor, particularmente en entornos donde la capacidad de adaptación es determinante para el éxito del proyecto.

En relación con el tercer objetivo, se concluye que las principales barreras para la implementación de metodologías ágiles en el sector de la construcción están asociadas a la falta de capacitación y a la resistencia al cambio organizacional, especialmente en niveles directivos. Esto permite inferir que la adopción de estos enfoques no depende únicamente de su efectividad técnica, sino también de la preparación organizacional y del desarrollo de competencias en los equipos de trabajo.

En cuanto al cuarto objetivo, se concluye que la aplicación de técnicas ágiles en complemento con la programación tradicional es viable y representa una alternativa pertinente para mejorar la gestión de proyectos, al permitir combinar la estructura de los enfoques tradicionales con la flexibilidad de las metodologías ágiles. Este resultado refuerza la necesidad de avanzar hacia modelos de gestión más integrados.

De manera complementaria, los resultados muestran que una proporción significativa de los participantes (superior al 60% en la mayoría de las variables analizadas) reconoce tanto las limitaciones de los enfoques tradicionales como los beneficios asociados a la aplicación de metodologías ágiles, lo que confirma la existencia de una tendencia favorable hacia enfoques más adaptativos en el sector.

Finalmente, se concluye que el modelo de gestión propuesto constituye un aporte relevante para el sector de la construcción en Colombia, al integrar técnicas ágiles en complemento con la programación tradicional e incorporar estrategias orientadas a mejorar la coordinación, la eficiencia y la capacidad de respuesta frente a cambios en los proyectos. En este sentido, el modelo no solo responde a las problemáticas identificadas, sino que también ofrece una base práctica para su implementación en contextos reales, lo cual le otorga valor aplicado a la investigación.

8. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados y conclusiones obtenidas en la presente investigación, se plantean las siguientes recomendaciones orientadas a mejorar la gestión de proyectos en el sector de la construcción:

En primer lugar, se recomienda a las empresas del sector implementar programas estructurados de capacitación en metodologías ágiles, orientados a fortalecer las competencias de los equipos de trabajo en aspectos como la planificación adaptativa, la gestión del cambio y la colaboración entre actores. Esto permitiría facilitar la adopción progresiva de estos enfoques en los proyectos.

En segundo lugar, se sugiere desarrollar proyectos piloto en los cuales se integren técnicas ágiles en complemento con la programación tradicional, con el fin de evaluar su efectividad en contextos reales y ajustar su aplicación antes de una implementación a mayor escala.

Asimismo, se recomienda promover procesos de gestión del cambio organizacional que permitan reducir la resistencia al cambio, involucrando activamente a la alta gerencia en la adopción de nuevas metodologías y fomentando una cultura organizacional orientada a la innovación y la mejora continua.

De igual manera, se sugiere la integración de herramientas tecnológicas como BIM con metodologías ágiles, con el fin de fortalecer la coordinación entre equipos, mejorar la planificación de las actividades y optimizar la toma de decisiones durante la ejecución de los proyectos.

Finalmente, se recomienda a futuras investigaciones profundizar en el análisis de modelos híbridos de gestión, así como en la evaluación del impacto de las metodologías ágiles en diferentes tipos de proyectos de construcción, considerando variables como el tamaño del proyecto, el tipo de contrato y el contexto organizacional.

Referencias

Ballard, G. (2000). *The last planner system of production control* (Doctoral dissertation). University of Birmingham.

Banco Mundial. (2020). *Infraestructura para el desarrollo en América Latina*.

Bernal Torres, C. A. (2022). *Metodología de la investigación* (5.ª ed.). Pearson Educación.

Camacol. (2022). *Informe económico del sector de la construcción en Colombia*.

Castillo Tavera, J. D. (2024). *Impacto de Lean Construction en la planeación estratégica y financiera: Un estudio de caso*. Revista Activos.

Castañeda Cifuentes, M. E. (2024). *Implementación de metodologías ágiles en la construcción*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Cooper, R. G., & Sommer, A. F. (2016). The Agile–Stage-Gate hybrid model: A promising new approach and a new research opportunity. *Journal of Product Innovation Management, 33*(5), 513–526.

Congreso de la República de Colombia. (2008). *Ley 1225 de 2008*. Diario Oficial No. 47.049.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Highsmith, J. (2009). *Agile project management: Creating innovative products*. Addison-Wesley.

Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction* (Technical Report No. 72). Stanford University.

Ley 80 de 1993. (1993). *Estatuto General de Contratación de la Administración Pública*. Diario Oficial No. 41.094.

Ley 400 de 1997. (1997). *Normas sobre construcciones sismo resistentes*. Diario Oficial No. 43.107.

Ley 1796 de 2016. (2016). *Protección al comprador de vivienda*. Diario Oficial No. 49.922.

Lozano-Serna, A. F., Patiño-Galindo, J. D., Gómez-Cabrera, J. A., & Torres, L. F. (2018). *Análisis de las causas de retraso en proyectos de construcción: Caso Colombia*. Universidad EAFIT.

Medina, Ó. A., & Molina, H. (2024). *Implementación de metodologías ágiles para la optimización de proyectos de construcción en Colombia*. Universidad Ean.

Ministerio del Trabajo. (2015). *Decreto 1072 de 2015*. Diario Oficial No. 49.523.

Ministerio del Trabajo. (2019). *Resolución 0312 de 2019*. Diario Oficial No. 50.892.

Mogollón Balaguera, J. A. (2024). *Implementación de SCRUM en proyectos de construcción*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Olaya Martínez, J. A., Ávila Báquiro, J., & Hidalgo Martínez, S. (2025). *Adaptación de la metodología Scrum para optimizar la gestión de proyectos de construcción*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Pinzón Martínez, D. A. (2023). *Impacto de la implementación de metodologías ágiles en proyectos de construcción*. Universidad Ean.

Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (7th ed.).

Reyes, J. A. (2023). *Análisis de los retrasos en proyectos de construcción*. Universidad Santo Tomás.

Rigby, D. K., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). Embracing agile. *Harvard Business Review, 94*(5), 40–50.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum guide*. Scrum.org.

Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile work? A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management, 33*(5), 1040–1051.

Sierra Guarnizo, A. (2022). *Revisión bibliográfica sobre la aplicación de Lean Construction en proyectos de construcción en Colombia*. Universidad de los Andes.

Zabala-Vargas, S., & Jaimes-Quintanilla, M. (2026). A holistic model for managing construction projects through artificial intelligence, data science, and IoT. In 2026 International Conference on Artificial Intelligence, Computer, Data Sciences and Applications (ACDSA) (pp. 1–6). IEEE.

Zabala-Vargas, S., & Jaimes-Quintanilla, M. (2026). Framework ciberfísico y orientado a datos para la gestión de proyectos de construcción: diseño y validación en contextos reales. Interfases, (23), 141–163. https://doi.org/10.26439/interfases2026.n023.8789

Anexos

ANEXO A. Encuesta Aplicada

Título:

Encuesta sobre la aplicación de metodologías ágiles en proyectos de construcción en Colombia

Objetivo:

Recolectar información sobre la percepción de profesionales del sector construcción respecto al uso de metodologías tradicionales y ágiles, y su impacto en la coordinación y eficiencia de los proyectos.

Instrucciones:

Marque la opción que mejor represente su nivel de acuerdo con cada afirmación.

Escala de respuesta:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Neutral

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

SECCIÓN 1. INFORMACIÓN GENERAL

Profesión:

Ingeniero civil

Arquitecto

Residente de obra

Interventor

Gerente de proyecto

Otro: _____

Años de experiencia en el sector:

0 – 2 años

3 – 5 años

6 – 10 años

Más de 10 años

SECCIÓN 2. PERCEPCIÓN SOBRE METODOLOGÍAS DE GESTIÓN

Q1. Tengo conocimiento suficiente sobre metodologías ágiles aplicadas a proyectos de construcción.

Q2. He participado en proyectos donde se han utilizado metodologías ágiles (Scrum, Kanban o Lean).

Q3. La planificación tradicional permite un adecuado control inicial del cronograma.

Q4. La programación tradicional presenta rigidez frente a cambios e imprevistos en obra.

SECCIÓN 3. IMPACTO DE METODOLOGÍAS ÁGILES

Q5. Las metodologías ágiles mejoran la coordinación entre diseño, obra, proveedores e interventoría.

Q6. Las metodologías ágiles mejoran la eficiencia en tiempos y uso de recursos del proyecto.

Q7. Las reuniones cortas y periódicas mejoran la comunicación y la toma de decisiones.

SECCIÓN 4. BARRERAS Y FACTORES ORGANIZACIONALES

Q8. La resistencia al cambio en la organización dificulta la implementación de metodologías ágiles.

Q9. La falta de capacitación es una barrera importante para adoptar metodologías ágiles.

Q10. El apoyo de la alta dirección es determinante para implementar enfoques híbridos de gestión.

SECCIÓN 5. PROYECCIÓN Y ADOPCIÓN

Q11. La combinación de programación tradicional y técnicas ágiles generaría mejores resultados que usar solo un enfoque.

Q12. Mi organización debería capacitar al personal en metodologías ágiles en el corto plazo.

ANEXO B. Consentimiento Informado

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

Título del proyecto:

Propuesta de integración de técnicas ágiles como complemento a la programación tradicional para mejorar la coordinación y la eficiencia en proyectos de construcción en Colombia

1. Objetivo de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo analizar la gestión de proyectos en el sector de la construcción en Colombia, con el fin de proponer un modelo de gestión basado en la aplicación de técnicas ágiles en complemento con la programación tradicional, orientado a mejorar la coordinación, la eficiencia y la capacidad de adaptación en los proyectos.

2. Participación en el estudio

Su participación en este estudio consiste en responder una encuesta estructurada de carácter académico, compuesta por preguntas tipo Likert relacionadas con su experiencia y percepción sobre la gestión de proyectos en el sector de la construcción. La participación es completamente voluntaria y no implica ningún tipo de compensación económica ni riesgo para el participante.

3. Confidencialidad y anonimato

La información suministrada será tratada de manera confidencial. No se recopilarán datos personales que permitan identificar directamente a los participantes. Los resultados serán presentados de forma agregada y con fines exclusivamente académicos.

4. Uso de la información

Los datos recolectados serán utilizados únicamente para el desarrollo de esta investigación académica. En ningún caso serán utilizados con fines comerciales ni compartidos con terceros.

5. Derecho a retirarse

Usted tiene el derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento, sin que esto genere ningún tipo de consecuencia.

6. Aceptación de participación

Declaro que he sido informado(a) sobre los objetivos de la investigación, el uso de la información y las condiciones de mi participación. En este sentido, manifiesto mi aceptación voluntaria para participar en el estudio.

☐ Acepto participar voluntariamente en la investigación

7. Investigador responsable

Nombre: _____

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Programa: Especialización en Gerencia de Proyectos