

Barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en la industria de la construcción



Barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en la industria de la construcción

Ardila Quintero Jairo Andrés

Salazar Tapiero Cristhian David

Merchán Roa Héctor Giovanni

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

agosto de 2025

Barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en la industria de la construcción

Barreras y Facilitadores en La Implementación de Metodologías Ágiles en La Industria de la Construcción

Ardila Quintero Jairo Andrés
Salazar Tapiero Cristhian David
Merchán Roa Héctor Giovanni

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

Asesor
Ivonne Tatiana Muñoz Martínez
Magister en administración

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

agosto de 2025

Contenido

Lista de tablas	6
Lista de figuras.....	7
Lista de anexos.....	8
Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Descripción del problema	14
1.2 La pregunta de investigación	15
1.3 Los objetivos de investigación.....	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Justificación de la investigación	15
2 MARCO DE REFERENCIA.....	18
2.1 Marco de Antecedentes.....	18
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	18
2.1.2 Antecedentes nacionales	19
2.2 Marco Teórico.....	20
2.2.1 Scrum	21
2.2.2 Kanban	21
2.2.3 Lean Development	22
2.2.4 Beneficios de las metodologías ágiles.....	23
2.2.5 Desafíos en la implementación	24
2.3 Marco normativo.....	24
3 METODOLOGÍA	26
3.1 Enfoque y alcance de la investigación	26

Barreras y Facilitadores en la Implementación de Metodologías Ágiles en la Industria de la Construcción

3.2	Población y muestra	26
3.2.1	Cálculo y selección de la muestra	27
3.3	Instrumento(s)	28
3.3.1	Encuesta estructurada (Cuestionario cuantitativo)	28
3.4	Descripción de procedimientos	29
3.4.1	Validación de constructor mediante juicio de experto	29
3.4.2	Validación de confiabilidad mediante prueba piloto	30
3.4.3	Anexos al proyecto	30
3.5	Análisis de información	31
3.5.1	Procedimiento para el procesamiento y análisis de los datos:	32
3.6	Consideraciones éticas	32
3.6.1	Análisis de consideraciones éticas	33
3.6.2	Instrumentos de aceptación y autorización	33
4	HIPÓTESIS	35
4.1	Las variables	35
4.1.1	Variable (s) dependientes (s)	35
4.1.2	Variable(s) independiente(s)	36
4.2	Planteamiento de hipótesis	36
5	RESULTADOS	37
5.1	Perfil sociodemográfico de los encuestados	37
5.2	Rango de edad	37
5.3	Genero	38
5.4	Cargo Profesional	39
5.5	Experiencia en metodologías ágiles	40
5.6	Barreras en la implementación de metodologías ágiles	41
5.6.1	Resistencia al Cambio	41
5.6.2	Falta de conocimiento	41
5.6.3	Capacitación insuficiente	42
5.6.4	Limitaciones de tiempo	42

Barreras y Facilitadores en la Implementación de Metodologías Ágiles en la Industria de la Construcción

5.6.5	Estructura jerárquica	42
5.6.6	Baja Digitalización.....	43
5.6.7	Falta de Colaboración	43
5.7	Facilitadores en la implementación de metodologías ágiles	43
5.7.1	Interés de la alta dirección	44
5.7.2	Liderazgo colaborativo	44
5.7.3	Herramientas tecnológicas	45
5.7.4	Innovación de procesos.....	45
5.7.5	Disposición a la capacitación.....	46
5.7.6	Mejora Continua	46
5.8	Identificación de patrones y tendencias	46
5.8.1	Desfase entre las barreras y facilitadores	47
5.8.2	Uso de la tecnología.....	47
5.8.3	Cultura organizacional	47
5.8.4	Tendencia generacional.....	48
5.8.5	Equilibrio de genero.....	48
5.8.6	Madurez primitiva en metodologías ágiles	48
5.8.7	Contrastes internos en el sector.....	48
6	DISCUSIÓN	50
7	CONCLUSIONES	55
8	RECOMENDACIONES.....	59
	Referencias.....	60
	Anexos	64

Barreras y Facilitadores en la Implementación de Metodologías Ágiles en la Industria de la Construcción

Lista de tablas

Tabla 1. Datos de barreras en la implementación de metodologías ágiles..... 70

Tabla 2. Datos Facilitadores en la implementación de metodologías ágiles..... 72

Lista de figuras

Figura 1. Rangos de edad..... 67

Figura 2. Genero 68

Figura 3. Cargo Profesional 68

Figura 4. Experiencia en metodologías ágiles..... 69

Figura 5. Barreras..... 69

Figura 6. Resultado Facilitadores..... 72

Lista de anexos

Anexo 1 – Encuesta estructurada..... 64
Anexo 2 - Resultados de la encuesta..... 67

Resumen

La investigación analiza las principales barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en el sector de la construcción en Colombia. mediante un enfoque cuantitativo, se aplicó encuestas a profesionales del sector, identificando factores como la falta de conocimiento la capacitación insuficiente, la baja digitalización de procesos y la rigidez de las estructuras jerárquicas. De igual forma, se encontraron facilitadores relevantes, como el interés de la alta dirección, el liderazgo colaborativo, la disponibilidad de herramientas tecnológicas y la disposición de los profesionales a capacitarse. Los resultados evidencian que, aunque la adopción de metodologías ágiles en la construcción aún se encuentra en una fase incipiente, existen condiciones favorables para impulsar su implementación. El estudio concluye que la transformación hacia la agilidad requiere no solo la incorporación de herramientas y prácticas, sino también un cambio cultural y organizacional que fortalezca la innovación, la mejora continua y la colaboración dentro del sector.

Palabras clave: Gerencia de proyecto, metodologías ágiles, barreras, facilitadores, transformación organizacional

Abstract

The research analyzes the main barriers and facilitators in the implementation of agile methodologies in the construction sector in Colombia. Using a quantitative approach, surveys were conducted with professionals in the sector, identifying factors such as lack of specialized knowledge, insufficient training, low digitalization of processes, and rigid hierarchical structures. Likewise, relevant facilitators were found, including the interest of top management, collaborative leadership, the availability of technological tools, and the willingness of professionals to undergo training. The results show that, although the adoption of agile methodologies in construction is still at an early stage, there are favorable conditions to promote their implementation. The study concludes that the transformation toward agility requires not only the incorporation of tools and practices but also a cultural and organizational shift that strengthens innovation, continuous improvement, and collaboration within the sector.

Keywords: Project management, *agile methodologies*, *barriers*, *facilitators*, *organizational transformation*

Introducción

Las metodologías ágiles constituyen un conjunto de enfoques de gestión de proyectos orientados a maximizar la eficiencia, mejorar la colaboración y adaptarse de forma rápida a entornos cambiantes y complejos (Highsmith, 2009). Aunque inicialmente surgieron en el ámbito del desarrollo de software, su aplicación se ha extendido hacia sectores como el manufacturero, educativo y, más recientemente, el sector de la construcción (Conforto et al., 2014).

En Colombia, la industria de la construcción se caracteriza por la ejecución de proyectos con múltiples actores, cambios frecuentes en el diseño, presión por cumplir plazos estrictos, alta variabilidad en los costos y exposición constante a riesgos operacionales. Frente a este panorama, las metodologías ágiles ofrecen un enfoque flexible y orientado al valor, capaz de incrementar la productividad, reducir errores y mejorar la toma de decisiones en tiempo real (Koskela & Howell, 2002).

El Manifiesto Ágil (Beck et al., 2001) promueve principios como la colaboración cercana entre los equipos, la entrega continua de valor, la comunicación efectiva y la adaptación constante, características que se alinean con los requerimientos dinámicos de los proyectos constructivos. Herramientas como Scrum, Kanban o incluso Lean Construction permiten una organización más eficiente del trabajo mediante iteraciones cortas, tableros visuales, reuniones de revisión y mejora continua (Ballard & Howell, 2003).

Sin embargo, la implementación de metodologías ágiles en el sector de la construcción enfrenta diversas barreras, como la resistencia al cambio organizacional, la baja digitalización, la falta de conocimiento especializado y las estructuras jerárquicas rígidas (Serrador & Pinto, 2015). A pesar de ello, existen factores que facilitan su adopción, como el liderazgo comprometido, el uso de tecnologías como BIM (Building Information Modeling), la capacitación continua y la alineación de la cultura organizacional con principios ágiles (Hamzeh et al., 2015).

Este estudio tiene como objetivo identificar las principales barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en empresas del sector de la construcción en Colombia, con el fin de proponer estrategias efectivas que favorezcan su adopción sostenible y permitan mejorar la gestión de proyectos de infraestructura, edificación y urbanismo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector de la construcción en Colombia enfrenta importantes retos en la gestión eficiente de sus proyectos, especialmente en contextos donde las condiciones técnicas, contractuales y ambientales cambian constantemente. Los cronogramas apretados, la fragmentación entre los actores del proyecto (arquitectos, ingenieros, contratistas, proveedores) y la baja adopción de herramientas colaborativas dificultan el cumplimiento efectivo de tiempos, presupuestos y calidad esperada (Muñoz & Roldán, 2023).

A pesar de contar con marcos tradicionales como el PMBOK o metodologías tipo cascada, estos enfoques suelen mostrar rigidez frente a modificaciones imprevistas en obra o rediseños exigidos por el cliente. Las interrupciones por fallos de coordinación, problemas de abastecimiento o condiciones climáticas evidencian la necesidad de modelos de trabajo más dinámicos, flexibles y centrados en el usuario final (Rivera & Salgado, 2020).

En respuesta a estas limitaciones, las metodologías ágiles emergen como una opción para transformar la forma en que se planifican y ejecutan los proyectos constructivos. En especial, la incorporación de marcos como Scrum y Kanban permite organizar el trabajo por ciclos cortos, establecer prioridades más claras, fomentar la retroalimentación continua entre el equipo de obra y la dirección, y reducir el desperdicio de tiempo y materiales (Herrera & López, 2021). Sin embargo, su aplicación en la construcción no ha sido ampliamente explorada ni aceptada, debido a la percepción de que son métodos exclusivos del entorno tecnológico (Vargas & Méndez, 2021).

Diversos estudios en América Latina han reportado que las principales barreras para la implementación de estos enfoques en construcción incluyen la falta de conocimiento técnico sobre metodologías ágiles, escasa formación del personal operativo, baja digitalización en obra y una cultura empresarial resistente al cambio (Bolívar & Chávez, 2022). Por su parte, empresas que han logrado adoptar prácticas ágiles destacan la importancia del liderazgo directivo, el uso de herramientas visuales como tableros de tareas, y la integración con tecnologías como BIM (Building Information Modeling), que potencian la colaboración y visibilidad del avance (Herrera & López, 2021).

Dado que el sector construcción sigue siendo intensivo en recursos, dependiente de la coordinación humana y expuesto a múltiples imprevistos, es crucial identificar las condiciones organizacionales y operativas que limitan o favorecen la transición hacia una gestión más ágil. Esta investigación busca aportar evidencia sobre las barreras y facilitadores en este proceso, específicamente en el contexto colombiano, y contribuir a la transformación estratégica del sector mediante una mayor adaptabilidad y eficiencia en la ejecución de obras.

1.1 Descripción del problema

En los últimos años, muchas organizaciones a nivel mundial han buscado nuevas formas de ser eficientes, eficaz y adaptarse más fácilmente a los cambios. Una de esas formas es el uso de metodologías ágiles, que permiten trabajar por etapas cortas, mejorar la comunicación entre los equipos y responder rápidamente antes los cambios no previstos. Aunque estas metodologías se usaban principalmente en las organizaciones de tecnología, sin embargo, hoy en día se están empezando a emplear en otros sectores, como en el de la construcción.

En varios países, se han tenido buenos resultados al aplicar estas metodologías en proyectos de construcción, como se puede evidencia en los países occidentales, que han logrado terminar obras a tiempo, reducir errores y mejorar el trabajo en equipo. Sin embargo, en Colombia, esto todavía no es muy común, ya que muchas constructoras emplean métodos tradicionales que no siempre funcionan bien cuando hay imprevistos o cambios de último minuto en el desarrollo de los proyectos.

El problema de estas organizaciones es que no conocen bien las metodologías ágiles, o no las han podido implementar por falta de preparación, o porque temen cambiar la forma en que han trabajado durante años o simplemente veces no tienen acceso y la capacitación a las herramientas tecnológicas necesarias.

Todo esto afecta el desarrollo de las obras. Algunas presentan retrasos, salen más costosas de los presupuestado inicialmente, y en ocasiones no cumplen con la calidad esperada o no se logran culminar. Esto impacta no solo al sector organizacional, sino que también a las personas y comunidades que esperan por viviendas, colegios, hospitales o vías.

Por eso, este trabajo de investigación busca entender mejor de cuáles son las barreras que impiden que estas metodologías se usen más en la construcción en Colombia, y también qué cosas podrían facilitar su adopción e implementación.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cuáles son las principales barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en industria de la construcción?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la viabilidad de implementar metodologías ágiles teniendo en cuenta las barreras y facilitadores en la industria de la construcción

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar las barreras y facilitadores de metodologías ágiles en la industria de la construcción

Analizar las relaciones existentes entre barreras y facilitadores de metodologías ágiles en la industria de la construcción

Plantear soluciones a las barreras existentes en la industria de la construcción

1.4 Justificación de la investigación

El sector de la construcción en Colombia se encuentra en constante crecimiento y transformación, siendo uno de los motores clave del desarrollo económico nacional. Sin

embargo, este sector continúa enfrentando desafíos estructurales que afectan su productividad, tales como demoras en la ejecución, sobrecostos, reprocesos, baja eficiencia en la gestión de recursos y limitada integración tecnológica (Camacol, 2022). En este contexto, es necesario explorar enfoques de gestión más flexibles, colaborativos y centrados en el valor, que permitan mejorar la planificación, ejecución y control de los proyectos constructivos.

Las metodologías ágiles, aunque surgieron en el ámbito del desarrollo de software, han sido reconocidas por su potencial para transformar la gestión de proyectos en entornos complejos y cambiantes. Estas metodologías priorizan la entrega incremental de valor, la comunicación constante, la adaptabilidad ante los cambios y la participación activa de todos los involucrados en el proceso (Beck et al., 2001; Highsmith, 2009). En el sector construcción, donde las condiciones de obra suelen ser inciertas y sujetas a múltiples variables técnicas, ambientales y humanas, estas características representan una ventaja significativa frente a modelos de gestión más tradicionales.

Diversos estudios han comenzado a evidenciar la viabilidad de aplicar marcos ágiles como Scrum, Kanban y Lean Construction en proyectos de edificación, infraestructura y urbanismo, logrando mejoras en la coordinación de los equipos, reducción de desperdicios, mayor transparencia en el flujo de información y mejor capacidad de respuesta ante imprevistos (Valle & Mejía, 2021; Ramírez et al., 2022). No obstante, en Colombia su implementación aún es limitada y fragmentada, especialmente en medianas y pequeñas empresas constructoras, debido a factores como la resistencia al cambio, la escasa formación del personal en enfoques ágiles y la débil cultura de innovación en algunas organizaciones (Muñoz & Roldán, 2023).

Al mismo tiempo, existen facilitadores clave que pueden impulsar la adopción de estos enfoques, como el uso de tecnologías digitales (BIM, plataformas colaborativas), el compromiso de la alta dirección, la adopción de modelos híbridos de gestión y la transformación cultural organizacional hacia esquemas más horizontales y participativos (Soto & Ardila, 2020). La identificación precisa de estas condiciones, tanto limitantes como potenciadoras, es fundamental para avanzar en la modernización del sector.

Por ello, esta investigación es pertinente y necesaria, ya que busca contribuir al conocimiento sobre la aplicabilidad de metodologías ágiles en el contexto específico de la

construcción en Colombia, identificando barreras, oportunidades y estrategias efectivas para su implementación. Los hallazgos del estudio podrán ser de utilidad para gerentes de proyectos, ingenieros residentes, jefes de obra y consultores, en la medida en que ofrezcan una guía contextualizada que facilite procesos de transformación organizacional, reducción de incertidumbre en obra y mejora continua.

Además, desde un enfoque académico, este trabajo aporta a una línea de investigación emergente que busca adaptar metodologías ágiles a sectores productivos distintos al tecnológico, lo cual representa una tendencia creciente en la literatura internacional sobre gestión de proyectos (Conforto et al., 2016). De este modo, el estudio no solo tiene una utilidad práctica, sino que también contribuye a cerrar brechas teóricas en un campo en expansión

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

A nivel internacional, la aplicación de metodologías ágiles en el sector de la construcción ha ganado atención en los últimos años, especialmente como respuesta a las limitaciones de los enfoques tradicionales de gestión de proyectos. En países como Estados Unidos, Reino Unido, Australia y Finlandia, se han documentado casos exitosos de incorporación de marcos como Scrum, Kanban y Lean Construction, adaptados a las necesidades específicas de obras civiles, edificación urbana y grandes infraestructuras.

Uno de los antecedentes más influyentes es el trabajo desarrollado por el Lean Construction Institute en Estados Unidos, que ha promovido desde la década de 1990 el uso de principios Lean como una forma de aumentar la eficiencia, reducir desperdicios y mejorar la colaboración entre los actores del proyecto (Ballard & Howell, 2003). Este enfoque ha influenciado la manera en que se diseñan y ejecutan proyectos en países industrializados, donde la fragmentación de responsabilidades y los sobrecostos han sido históricamente problemáticos.

En Finlandia, la investigación liderada por Koskela (2000) planteó una crítica profunda a los modelos de gestión de proyectos tradicionales, y propuso un marco teórico alternativo basado en la producción, flujo y valor, principios fundamentales del pensamiento Lean. Estas ideas dieron origen a prácticas de planificación colaborativa como el Last Planner System, que hoy es ampliamente utilizado en proyectos constructivos complejos.

En el Reino Unido, proyectos piloto que incorporaron principios ágiles han mostrado resultados prometedores en términos de mejora en la comunicación entre equipos, mayor visibilidad de los procesos y reducción de incertidumbre en obra (Owen et al., 2006). Asimismo, en Australia, estudios recientes han explorado la integración de metodologías ágiles con

herramientas digitales como BIM, promoviendo una sinergia entre la planificación iterativa y la visualización colaborativa del proyecto (Sacks et al., 2018).

También en América Latina se han empezado a documentar experiencias relevantes. En Brasil, Conforto y Amaral (2016) identificaron cómo empresas de ingeniería y construcción han comenzado a adoptar marcos híbridos que combinan prácticas ágiles con estándares tradicionales del Project Management Institute (PMI), generando mejoras en el control del alcance y la flexibilidad frente al cliente.

Estos antecedentes internacionales evidencian que la aplicación de metodologías ágiles en la construcción es factible y puede generar resultados positivos en eficiencia, calidad, coordinación y satisfacción del cliente. Sin embargo, su implementación exitosa requiere procesos de adaptación cultural, formación especializada y liderazgo organizacional comprometido.

2.1.2 Antecedentes nacionales

En Colombia, la aplicación de metodologías ágiles en el sector de la construcción es un campo emergente, pero con un creciente interés por parte de empresas y académicos que buscan alternativas más flexibles y eficientes a los enfoques tradicionales de gestión. Aunque la implementación aún es limitada, algunas experiencias documentadas evidencian resultados positivos en proyectos reales, lo cual indica un potencial significativo de expansión.

Un estudio de Ramírez, Gómez y Estupiñán (2022) evaluó el uso de la metodología Scrum en un proyecto de vivienda de interés social en Bogotá. Los resultados mostraron que el uso de sprints, tableros visuales y reuniones diarias mejoró la coordinación entre los actores del proyecto, redujo el número de retrabajos y aumentó la eficiencia en la entrega de actividades críticas. Este caso demostró que, incluso en proyectos de construcción tradicionales, las metodologías ágiles pueden adaptarse sin comprometer la estructura técnica de la obra.

Por su parte, Rivera y Salgado (2020) realizaron un análisis de casos múltiples en constructoras bogotanas que implementaron enfoques híbridos de gestión de proyectos,

combinando prácticas ágiles con los lineamientos del PMI. El estudio concluyó que los marcos híbridos favorecen una mayor flexibilidad en el control del alcance y en la toma de decisiones técnicas, particularmente en proyectos urbanos sometidos a constantes modificaciones de diseño o interferencias externas.

En la región Caribe, Bolívar y Chávez (2022) llevaron a cabo una investigación sobre la percepción de empresas constructoras frente a la implementación de metodologías ágiles. Los autores identificaron como principales obstáculos la resistencia al cambio, la falta de capacitación especializada y la escasa digitalización de los procesos constructivos. Sin embargo, también se resaltaron oportunidades relacionadas con el interés de líderes de proyecto por modernizar sus prácticas y mejorar la competitividad organizacional.

Otro estudio relevante fue el desarrollado por Valle y Mejía (2021) en la ciudad de Medellín, el cual analizó la implementación parcial de marcos ágiles en proyectos de renovación urbana. Su investigación reveló que prácticas como la planificación colaborativa, el uso de herramientas visuales y la retroalimentación constante con el personal en obra contribuyeron a mejorar el flujo de trabajo y a prevenir desviaciones operativas.

En conjunto, estos antecedentes nacionales indican que, aunque el camino hacia la adopción plena de metodologías ágiles en la construcción colombiana aún está en desarrollo, existen experiencias prácticas valiosas que demuestran su aplicabilidad, beneficios y desafíos. La presente investigación se fundamenta en estos hallazgos para profundizar en la identificación de barreras y facilitadores en contextos específicos, lo cual resulta clave para proponer estrategias efectivas de implementación.

2.2 Marco Teórico

Las metodologías ágiles han revolucionado la gestión de proyectos y el desarrollo de software, proporcionando un enfoque flexible y centrado en el cliente (Beck et al., 2001), generando unos beneficios muy marcados en la alta versatilidad y adaptabilidad donde suceda su aplicación. Se ha extendido a diversas industrias, permitiendo a las organizaciones adaptarse

rápidamente a cambios y optimizar la entrega de valor en sus productos y/o servicios que puedan ofrecer (Highsmith, 2009).

Se fundamentan principalmente en el Manifiesto Ágil, el cuál enfatiza la colaboración con el cliente, la respuesta al cambio y la entrega continua de productos funcionales (Beck et al., 2001). Los principios ágiles incluyen la comunicación efectiva, la mejora continua y la autoorganización de los equipos de trabajo (Schwaber & Sutherland, 2017).

Las principales metodologías ágiles son:

2.2.1 Scrum

Es un marco de trabajo que divide el proyecto en iteraciones llamadas sprints, con duración de dos a cuatro semanas (Schwaber & sutherland, 2017). Se basa en roles como el Scrum master, el cual se encarga de garantizar que el equipo siga los principios de dicha metodología y se enfoque en el éxito del proyecto; Product Owner, el cual es el responsable de entregar con el máximo valor posible al cliente final y Development Team que se refiere al equipo de desarrollo del proyecto, promoviendo la transparencia, inspección y adaptación (Rubin, 2012).

Scrum aporta diversas ventajas, como la entrega rápida de valor, una mejor comunicación entre los miembros del equipo y la capacidad de adaptación ante cambios en los requisitos del proyecto. Puede enfrentar varios desafíos como la resistencia al cambio, la falta de experiencia en equipos de trabajo y la necesidad de una cultura organizacional alineada con los principios

ágiles. Superar estos desafíos requiere compromiso, formación y apoyo por parte de la dirección de la empresa (Conboy, 2009).

2.2.2 Kanban

Kanban se enfoca en la gestión visual del flujo de trabajo mediante tableros que reflejan el estado de las tareas. Su objetivo es minimizar el tiempo de entrega y evitar cuellos de botella

(Anderson, 2010). Se basa en la entrega continua y la adaptación dinámica a los cambios, promoviendo una cultura de mejora constante (Leopold & Kaltenecker, 2015).

- Visualizar el trabajo
- Limitar el trabajo en progreso
- Gestionar el flujo de trabajo
- Hacer explícitas las reglas del proceso
- Implementar ciclos de retroalimentación
- Fomentar la mejora colaborativa (Leopold & Kaltenecker, 2015).

El uso de esta metodología aporta múltiples ventajas como la reducción de tiempo de entrega mediante la optimización del flujo de trabajo, mayor transparencia en la gestión del trabajo, adaptabilidad a cambios sin necesidad de grandes modificaciones estructurales, identificación y eliminación de cuellos de botella en el proceso productivo, promoción de la mejora continua a través del análisis del rendimiento (Anderson, 2010).

Aunque Kanban aporta una gran flexibilidad, su implementación puede enfrentar retos como la resistencia al cambio dentro de los equipos de trabajo, necesidad de disciplina para actualizar y mantener el tablero Kanban, dificultad en la adopción de límites en equipos acostumbrados a gestionar múltiples tareas simultáneamente o el requerimiento de un monitoreo constante para garantizar la optimización del flujo de trabajo (Leopold & Kaltenecker, 2015).

2.2.3 Lean Development

Está basada en los principios del sistema de producción Lean de Toyota. Su objetivo principal es maximizar el valor entregado al cliente reduciendo desperdicios y optimizando los procesos de desarrollo de software. Se enfoca en mejorar la eficiencia, la calidad y la entrega continua mediante la eliminación de actividades innecesarias y la toma de decisiones basadas en el aprendizaje validado (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

- Eliminar desperdicios
- Amplificar el aprendizaje
- Decidir lo más tarde posible
- Entregar lo más rápido posible
- Empoderar al equipo
- Construir calidad desde el principio
- Optimizar el sistema completo (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

Implementar esta metodología genera un beneficio en reducción del tiempo de desarrollo mediante la eliminación de desperdicios, mejora en la calidad del software gracias a la integración de prácticas preventivas, mayor flexibilidad para la adaptación a cambios en los requisitos del cliente, fomento de la innovación y la experimentación dentro del equipo y una mejor optimización de costos mediante una gestión eficiente de recursos (Poppendieck & Cusumano, 2012).

A pesar de sus ventajas esta metodología presenta algunos desafíos como la resistencia al cambio dentro de estructuras rígidas, dificultad en la identificación y eliminación de desperdicios sin afectar procesos esenciales, necesidad de una cultura organizacional que fomente la experimentación y el aprendizaje continuo y el requerimiento de una alta colaboración entre equipos y una comunicación fluida (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

2.2.4 Beneficios de las metodologías ágiles

Las metodologías ágiles han demostrado ventajas significativas, como mayor flexibilidad, rápida adaptación al cambio, mejora continua en la comunicación y entrega continua de valor al cliente (Highsmith, 2009; Rubin, 2012).

2.2.5 Desafíos en la implementación

A pesar de sus beneficios, la adopción de metodologías ágiles enfrenta desafíos como la resistencia al cambio, la falta de experiencia en equipos y la necesidad de una cultura organizacional alineada con los principios ágiles (Conboy, 2009).

Representan una evolución en la gestión de proyectos, permitiendo una mayor eficiencia y satisfacción del cliente. Su implementación efectiva requiere compromiso, formación y adaptación a la cultura organizacional.

2.3 Marco normativo

La implementación de metodologías ágiles en el sector de la construcción debe enmarcarse dentro de las disposiciones legales y normativas que regulan la planeación, ejecución, seguridad y calidad de los proyectos constructivos en Colombia. Si bien las metodologías ágiles no están explícitamente normadas, su aplicación debe articularse con las exigencias técnicas, laborales y contractuales establecidas en la legislación nacional.

En primer lugar, la Ley 400 de 1997 establece las disposiciones relacionadas con los reglamentos técnicos para el diseño y construcción sismo-resistente en Colombia. Esta norma dio origen a la NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente), la cual define criterios técnicos y responsabilidades para arquitectos, ingenieros y constructores, aplicables a edificaciones nuevas y a la modificación de estructuras existentes (Congreso de Colombia, 1997).

Desde el punto de vista organizacional, la adopción de prácticas ágiles debe observar lo establecido en el Código Sustantivo del Trabajo (Decreto 2663 de 1950) y sus modificaciones, en especial respecto a la organización del trabajo en obra, los derechos colectivos, la participación del trabajador en la toma de decisiones y las condiciones de salud y seguridad. Estas disposiciones se complementan con la Ley 1562 de 2012, que reglamenta el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), obligatorio en todo proyecto de

construcción, incluyendo aquellos que deseen experimentar con modelos de autogestión y trabajo colaborativo (Ministerio de Trabajo, 2012).

En cuanto a los estándares de calidad, la Norma Técnica Colombiana NTC ISO 9001:2015, adoptada por el ICONTEC, establece directrices para los sistemas de gestión de calidad, dentro de los cuales puede integrarse la metodología ágil como estrategia para el cumplimiento de los requisitos del cliente, mejora continua y gestión por procesos (ICONTEC, 2015).

Asimismo, el desarrollo de proyectos públicos o privados en el sector construcción debe alinearse con lo dispuesto por la Ley 80 de 1993 (Estatuto General de Contratación de la Administración Pública), en caso de que se gestionen recursos estatales. Esta ley exige criterios de eficiencia, planeación participativa, transparencia y cumplimiento de objetivos, principios que pueden ser fortalecidos mediante prácticas ágiles en la ejecución de obras (Congreso de Colombia, 1993).

Finalmente, desde la perspectiva de innovación, la Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022) y la Ley 2069 de 2020 (Ley de Emprendimiento) promueven el uso de herramientas digitales, metodologías disruptivas y nuevos modelos de gestión en sectores estratégicos como el de la infraestructura. Estas políticas ofrecen respaldo normativo para que empresas constructoras implementen metodologías ágiles como parte de su transformación organizacional y mejora en la productividad (Departamento Nacional de Planeación, 2019; Congreso de Colombia, 2020).

En conjunto, este marco legal y normativo proporciona los lineamientos dentro de los cuales las empresas constructoras pueden adoptar prácticas ágiles, siempre que respeten la normatividad vigente en materia técnica, laboral, contractual y de calidad

3 METODOLOGÍA

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, el cual se caracteriza por la recolección y el análisis de datos medibles y objetivo, lo que permite identificar, mediante técnicas estadísticas, las barreras y facilitadores que influyen en la implementación de metodologías ágiles en empresas del sector de la construcción en Colombia. El uso de herramientas numéricas facilita la observación de patrones, la comparación de variables y la interpretación de tendencias relevantes en el entorno organizacional (Hernández-Sampieri et al., 2014). Población y muestra. El alcance de la investigación se define en tres dimensiones: temporal, en tanto que la recolección de datos se llevó a cabo entre los meses de junio y agosto de 2025; espacial, se circunscribe a empresas de construcción ubicadas en Colombia, con énfasis en las organizaciones radicadas en Bogotá; y temático, dado que se centra en el análisis de percepciones de profesionales del sector frente a las principales barreras y facilitadores que influyen en la adopción de metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos de construcción.

3.2 Población y muestra

La población objetivo está conformada por profesionales relacionados en el sector de la construcción en Colombia, incluyendo cargos administrativos, técnicos y operativos vinculados a la gestión, planeación y ejecución de proyectos. La muestra seleccionada corresponde a un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, fundamentado en criterios de accesibilidad y disponibilidad de los participantes. Este tipo de muestreo no permite realizar generalizaciones estadísticas sobre toda la población, pero sí constituye una aproximación válida de carácter exploratorio que posibilita la identificación de patrones y tendencias relevantes en torno a la implementación de metodologías ágiles.

3.2.1 Cálculo y selección de la muestra

Para el desarrollo de esta investigación cuantitativa, se estimó el tamaño de la muestra con base en criterios metodológicos estándares aplicables a poblaciones grandes. Dado que no se cuenta con un registro cerrado de todos los profesionales involucrados en la gestión de proyectos dentro del sector de la construcción en Colombia, se optó por tratar la población como infinita para fines estadísticos, lo que permite el uso de una fórmula general de muestreo (Hernández-Sampieri et al., 2014).

El cálculo se realizó utilizando la siguiente fórmula para poblaciones infinitas:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = valor de confianza (1,96 para un 95%)

p = probabilidad de ocurrencia (0,5)

q = probabilidad de no ocurrencia (1 - p = 0,5)

e = margen de error aceptado (0,10 o 10%)

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{(1,96)^2 * 0,5 * 0,5}{(0,10)^2} = \frac{3,8416 * 0,25}{0,01} = \frac{0,9604}{0,01} = 96,04$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra mínimo requerido es de 96 personas.

No obstante, considerando la accesibilidad y los recursos disponibles, se trabajó con una muestra no probabilística por conveniencia, conformada por al menos 55 participantes, seleccionados entre empleados y profesionales del sector de la construcción en Colombia. Esta muestra incluye directores de obra, ingenieros residentes, arquitectos, líderes de proyectos y

personal técnico-administrativo vinculado al proceso de planeación y ejecución de proyectos constructivos.

La selección de los participantes se hará a través de contactos directos con empresas del sector, redes profesionales, organizaciones gremiales como Camacol y comunidades digitales, priorizando la voluntariedad y disponibilidad de los encuestados. Este tipo de muestreo, aunque no permite generalizar los resultados con precisión estadística, sí ofrece una visión exploratoria útil para identificar patrones comunes y tendencias relevantes en torno a la implementación de metodologías ágiles (Kerlinger & Lee, 2002).

3.3 Instrumento(s)

3.3.1 Encuesta estructurada (Cuestionario cuantitativo)

Recopilar datos cuantificables sobre las barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en la empresa.

Estructura:

- Sección 1: Datos sociodemográficos (edad, cargo, tiempo en la empresa, experiencia con metodologías ágiles).
- Sección 2: Escala Likert (1-5) sobre percepciones de las barreras organizacionales, técnicas y culturales.
- Sección 3: Escala Likert (1-5) sobre facilitadores en la implementación.
- Sección 4: Pregunta abierta opcional sobre recomendaciones para mejorar la implementación.

Categorías:

- Adopción de metodologías ágiles.

- Factores organizacionales.
- Factores tecnológicos.
- Factores humanos y resistencia al cambio.

Variables

- Independientes: Cargo, experiencia, tiempo en la empresa.
- Dependientes: Percepción de barreras y facilitadores.

Formato: Digital (Google Forms o Microsoft Forms) y físico (impreso para quienes no tengan acceso digital). Anexo 1 – Encuesta estructurada.

3.4 Descripción de procedimientos

3.4.1 Validación de constructor mediante juicio de experto

Se realiza una validación de contenido con un experto en gestión de proyectos ágiles y metodologías organizacionales, incluyendo el asesor disciplinar del proyecto.

Criterios de evaluación:

- Claridad y redacción de preguntas.
- Coherencia con los objetivos de la investigación.
- Relevancia de los ítems en relación con las variables estudiadas.

3.4.2 Validación de confiabilidad mediante prueba piloto

Se aplica la encuesta a una muestra piloto de 5 a 8 empleados, diferentes a la muestra principal, para medir la confiabilidad del instrumento. Se calculará el Alfa de Cronbach para determinar la consistencia interna de la escala Likert.

3.4.3 Anexos al proyecto

- Formato de encuesta estructurada. (Anexo 1 – Encuesta estructurada)
- Resultados de la encuesta generada (Anexo 2 – Resultados de la encuesta)

3.4.3.1 Encuesta estructurada (Cuestionario cuantitativo)

1. Tiempo de aplicación: Aproximadamente 10-15 minutos por participante.
2. Lugar: Aplicación en las instalaciones de la empresa o vía online a través de plataformas como Google Forms o Microsoft Forms.
3. Autorizaciones: Se solicita permiso a la gerencia y departamento de talento humano para la aplicación de las encuestas dentro del horario laboral.
4. Capacitación: Se brindar una breve inducción a los participantes sobre el propósito del estudio y el uso de la plataforma digital en caso de ser necesario.
5. Procedimiento: Envío de un correo electrónico con el enlace a la encuesta o entrega del cuestionario en físico, explicación del carácter anónimo y confidencial de las respuestas, plazo de una semana para la recolección de respuestas.
6. Recolección y almacenamiento de datos: Para encuestas digitales: Descarga y almacenamiento en bases de datos seguras, Para encuestas físicas: Transcripción manual en una base de datos para su análisis.

3.4.3.2 Validación de instrumentos

Validación por juicio de expertos:

1. Selección de expertos: Se elige a un experto, incluyendo un asesor disciplinar y un profesional con experiencia en metodologías ágiles.

2. Procedimiento: Se envía el cuestionario y la guía de entrevista al experto, se solicitará la evaluación de los ítems en términos de claridad, pertinencia y coherencia, se recopilarán sugerencias y ajustes necesarios.

3.5 Análisis de información

El proceso de análisis y procesamiento de la información recolectada en esta investigación se lleva a cabo mediante el uso de diversas herramientas informáticas y software, aplicando métodos cuantitativos para abordar las barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en la industria de la construcción. El enfoque será integral y utilizará medidas estadísticas apropiadas para garantizar la robustez de los resultados.

Las herramientas informáticas que se utilizarán para procesar y analizar la información recolectada incluyen Google Forms o Microsoft Forms para la recolección digital de los datos cuantitativos, Excel para el análisis estadístico de los datos, como frecuencias y análisis de correlación, y se realizarán análisis documentales utilizando tanto documentos digitales como físicos proporcionados por la empresa, contrastando la información obtenida en las encuestas y entrevistas.

3.5.1 Procedimiento para el procesamiento y análisis de los datos:

3.5.1.1 Recolección de datos cuantitativos:

Encuesta estructurada: Los participantes completaron un cuestionario digital (Google Forms o Microsoft Forms). Se utilizará una escala Likert para medir las percepciones de los empleados sobre las barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles.

- Se realizó un análisis preliminar de los datos para garantizar que no existan respuestas incompletas o erróneas, utilizando las funcionalidades de los formularios para detectar posibles fallas.

3.5.1.1.1 2. Análisis cuantitativo:

- Se organizó los datos recopilados en una hoja de cálculo de Excel o directamente en SPSS.

- Se aplicaron estadísticas descriptivas (frecuencias, medias, etc.) para obtener un panorama general de las percepciones de los participantes.

- Se procedió a cruzar variables como el cargo, la experiencia y el tiempo en la empresa para identificar patrones en las percepciones.

- Para la medición de la consistencia interna de la escala Likert, se calculará el Alfa de Cronbach sobre la muestra piloto de la encuesta.

3.6 Consideraciones éticas

En este proyecto investigativo, se tomaron las siguientes consideraciones éticas en relación con el personal entrevistado: primero, se obtuvo el consentimiento informado de cada participante, garantizando que comprendan claramente el propósito de la investigación y su derecho a participar de manera voluntaria. Además, se aseguró el anonimato de los participantes,

protegiendo su identidad en todo momento y garantizando que la información proporcionada no será vinculada a personas específicas. La confidencialidad será estrictamente mantenida, y los datos se utilizarán exclusivamente para los fines del estudio. Se generó un ambiente de respeto, asegurando que los participantes no sufran ningún tipo de presión y que sus opiniones sean consideradas con seriedad y sin juicio. Por último, se les dará la opción de acceder a los resultados del estudio si lo desean, para garantizar la transparencia en todo el proceso.

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas

Esta investigación se basa y rige bajo los principios éticos definidos por Uniminuto y por la comunidad científica, asegurando el respeto hacia las personas y organizaciones participantes. Se aplicará el consentimiento informado, garantizando que la participación sea voluntaria, libre y consciente, adicionalmente, se protegerá la confidencialidad y el anonimato de los datos recolectados, asegurando que no se identifique a ningún participante.

La información será usada únicamente con fines académicos, y se respetarán los derechos laborales y organizacionales de todos los involucrados. No se generarán daños ni riesgos, y se fomentará un ambiente de respeto, transparencia y responsabilidad. También se solicitarán las autorizaciones necesarias a las empresas participantes, garantizando el cumplimiento de sus políticas internas y el uso ético de la información.

3.6.2 Instrumentos de aceptación y autorización

El consentimiento informado se incluirá como el primer apartado en el formulario de Google, donde se solicitará a la persona entrevistada su aceptación para que los investigadores manejen los datos proporcionados en la encuesta. En este apartado, se destacará que la participación es voluntaria y que, aunque los datos serán utilizados con fines exclusivamente investigativos, se garantizará el anonimato de los participantes, es decir, no se vincularán las

respuestas con la identidad de la persona. Se explicará claramente que los datos recolectados serán tratados de manera confidencial y solo se utilizarán para los fines del estudio, asegurando la protección de la privacidad de los entrevistados en todo momento.

4 HIPÓTESIS

La presente investigación, de carácter cuantitativo y con un muestreo no probabilístico por conveniencia, no pretende establecer generalizaciones estadísticas aplicables a toda la industria de la construcción en Colombia. Su propósito principal es identificar de manera exploratoria las principales barreras y facilitadores que inciden en la adopción de metodologías ágiles en proyectos de construcción, aportando evidencia empírica que permita comprender mejor la dinámica organizacional y cultural del sector. En este sentido, la hipótesis central establece que la limitada implementación de metodologías ágiles en el sector de la construcción colombiano se encuentra estrechamente relacionada con la falta de conocimiento, la capacitación insuficiente, la baja digitalización de los procesos y la rigidez de las estructuras jerárquicas, aunque dicha situación puede ser contrarrestada por la existencia de factores facilitadores como el liderazgo colaborativo, la disposición a capacitarse y el interés de la alta dirección en promover cambios orientados a la modernización de la gestión de proyectos.

4.1 Las variables

La ausencia de experiencia previa en metodologías ágiles y la falta de digitalización en los procesos constructivos constituyen las principales barreras para su adopción efectiva en las organizaciones, mientras que el liderazgo colaborativo y la disposición a capacitarse actúan como facilitadores clave para su implementación.

4.1.1 Variable (s) dependientes (s)

La variable dependiente corresponde a la implementación de metodologías ágiles en el sector de la construcción, medida en términos de los niveles de adopción, la aplicación práctica de los enfoques ágiles y la experiencia previa de los profesionales en este campo

4.1.2 Variable(s) independiente(s)

La variable independiente corresponde a aquellos factores que influyen o afectan la variable dependiente. Para la investigación se consideran como variables independientes: la falta de conocimiento especializado, la capacitación insuficiente, la estructura organizacional jerárquica, el nivel de digitalización de los procesos constructivos, la disposición de los profesionales, el liderazgo colaborativo y el interés de la alta dirección en mejorar los procesos de gestión.

4.2 Planteamiento de hipótesis

La hipótesis principal argumenta que la implementación limitada de metodologías ágiles en el sector de la construcción en Colombia se debe principalmente a la falta de conocimiento, la capacitación insuficiente, la baja digitalización de los procesos y la rigidez de las estructuras jerárquicas organizacionales. Sin embargo, se plantea que la adopción de estos enfoques puede verse beneficiada por factores como la disposición de los profesionales a capacitarse, la presencia de un liderazgo colaborativo y el interés de la alta dirección en generar procesos de mejora continua. En consecuencia, se espera que la interacción entre estas barreras y facilitadores determine el nivel de avance en la incorporación de metodologías ágiles dentro de las organizaciones constructoras.

5 RESULTADOS

El presente capítulo se expondrá los hallazgos obtenidos y generados a partir de la realización y aplicación del instrumento dispuesto en esta investigación el cual es la realización de la encuesta a profesionales relacionados al sector de la construcción en Colombia, como lo son los arquitectos, ingenieros, técnicos, tecnólogos y operarios. El propósito general de este apartado es presentar de manera organizada todos los datos recolectados y obtenidos, los cuales serán analizados en relación con el objetivo principal y los objetivos específicos planteados en la investigación y así lograr evidenciar aquellos patrones, tendencias y diferencias significativas que se desprenden de la información obtenida en campo. El análisis sigue el orden lógico planteado en los objetivos específicos del trabajo, lo cual permite identificar las principales barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles dentro de las organizaciones enfocadas en la construcción en Colombia, así como establecer las relaciones entre ellos. (Ver Anexo 2 – Resultados de la encuesta)

5.1 Perfil sociodemográfico de los encuestados

La caracterización sociodemográfica de los profesionales encuestados constituye un elemento de partida inicial fundamental para lograr comprender el contexto en el cual se ubican las percepciones recogidas y obtenidas. Se presentan los resultados en torno a las variables de edad, género, cargo profesional y experiencia en el conocimiento y aplicación de metodologías ágiles.

5.2 Rango de edad

Los resultados y la muestra obtenida evidencia que el mayor porcentaje de los encuestados se centra en el rango de edad entre los 26 a los 35 años (58%). Este hallazgo sugiere y evidencia que los profesionales que participaron en el estudio se encuentran, en su mayoría, en una etapa intermedia de su trayectoria y desarrollo laboral: cuentan con varios años de experiencia acumulada, pero aún se encuentran en cercanía con procesos formativos recientes.

Esto podría explicar e indicar que la mayor apertura hacia enfoques innovadores como las metodologías ágiles, dado que esta franja generacional suele ser receptiva a cambios y familiar con el uso de herramientas digitales.

El 16% de los encuestados se ubica en el rango de edad entre los 18 a 25 años, lo que representa a los profesionales recién egresados o que cuentan con muy poca experiencia en la industria de la construcción. Se caracterizan por su dinamismo, motivación por aprender y obtener mayor flexibilidad en la adopción de nuevos conocimientos de gestión. No obstante, su inexperiencia en el desarrollo de escenarios reales puede limitar inicialmente la comprensión de la complejidad de los proyectos constructivos.

De igual manera, otro 16% de los encuestados se sitúa en el rango de edad entre los 36 a 45 años. Este grupo representa a profesionales que ya se han consolidado en trayectorias significativas, con conocimientos técnicos y organizacionales más maduros. Su participación es crucial en la medida en que pueden desempeñar roles de liderazgo y facilitar la transmisión de experiencias hacia generaciones más jóvenes.

Finalmente, un 5% de los encuestados se encuentran en el rango de edad entre los 46 a 55 años, lo cual refleja una presencia menor de profesionales con amplia experiencia acumulada en el sector de la construcción. Este grupo profesional aporta una perspectiva valiosa basada en experiencia y años de trabajo, aunque la literatura indica que, en algunos casos, las generaciones con mayor trayectoria pueden mostrar mayor resistencia frente a la adopción e implementación de prácticas novedosas o ágiles, especialmente cuando estas cuestionan modelos jerárquicos tradicionales que ha implementado a lo largo de su trayectoria laboral. (Ver Anexo 2 – Resultados de la encuesta – Figura 1 – Rango de edad).

5.3 Género

En relación con la variable género, la encuesta evidencia una parcialidad casi total, donde el 49% de los encuestados corresponde al género femenino y el otro 49% corresponde al género masculino; por otro lado, un 2% prefirió no responder a esta pregunta. Esta distribución equitativa constituye un elemento positivo, pues permite interpretar y evidencia que las

percepciones sobre las barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles no se encuentran condicionadas de manera significativa por el género de los encuestados.

Este equilibrio también refleja un cambio espacioso en el sector construcción, donde históricamente se ha caracterizado por una marcada predominancia masculina dejando a un lado a la mujer en el desarrollo de otras profesiones. La participación creciente de mujeres en roles de arquitectura, ingeniería, gestión y dirección constituye una señal de transformación cultural en el sector, que a su vez puede facilitar la implementación de procesos de innovación y cambio metodológico. (Ver Anexo 2 – Resultados de la encuesta – Figura 2 – Genero)

5.4 Cargo Profesional

La diversidad de cargos representados en la encuesta permite recoger y obtener percepciones desde distintos niveles de responsabilidad y ámbitos de acción dentro de los proyectos constructivos y sus organizaciones

El 24% de los encuestados corresponde a arquitectos, profesionales que suelen desempeñar un rol integrador entre diseño, planeación, gestión y ejecución del proyecto. Este grupo aporta una gran visión estratégica que resulta clave en la implementación de metodologías ágiles.

Un 18% corresponde a constructores o gestores, actores con un papel fundamental en la ejecución operativa y técnica de las obras, y en la toma de decisiones prácticas durante el desarrollo del proyecto

Los tecnólogos delineantes representan un 16% de los encuestados. Este perfil profesional se asocia a labores técnicas y de apoyo en diseño y representación, aportando una perspectiva práctica y detallada de los procesos constructivos.

Los ingenieros civiles constituyen el 15% de la encuesta. Su visión se centra en la planeación estructural y técnica, sin embargo, también pueden centrarse en el ámbito de ejecución del proyecto elementos esenciales para la viabilidad de proyectos.

Finalmente, un 24% de los encuestados corresponden a perfiles administrativos, superiores o no especificados, lo que evidencia la presencia de profesionales vinculados a la gestión organizacional y estratégica. Su participación puede ser clave en la medida en que la implementación de metodologías ágiles obtenga el respaldo organizacional y de decisiones que trascienden lo operativo.

La heterogeneidad de cargos profesionales representados en la encuesta enriquece los resultados, ya que cada rol aporta percepciones distintas frente a las dificultades y oportunidades de adoptar e implementar metodologías ágiles en proyectos constructivos. (Ver Anexo 2 – Resultados de la encuesta – Figura 3 – Cargo profesional)

5.5 Experiencia en metodologías ágiles

Uno de los hallazgos más relevantes es la baja experiencia previa de los encuestados con metodologías ágiles, se puede evidenciar que un 64% de los profesionales indica no haber trabajado o implementado antes con este tipo de enfoques ágiles, mientras que solo un 36% afirmó contar con alguna experiencia previa en el uso de las metodologías ágiles.

Este resultado evidencia que, si bien existe un cierto grado de conocimiento práctico y técnico en el sector, la mayoría de los profesionales aún no ha tenido la oportunidad de aplicar y de desarrollar las metodologías ágiles en proyectos reales. Este déficit de experiencia constituye una de las principales barreras para su adopción, en tanto limita la generación de confianza en los resultados y la replicación de buenas prácticas en nuevos proyectos.

No obstante, el 36% de los encuestados, indican que sí cuenta con experiencia previa, lo que constituye un punto de apoyo significativo, pues puede funcionar como núcleo multiplicador dentro de las organizaciones, promoviendo la transferencia de conocimientos en estas metodologías y mostrando casos de éxito de la implementación de metodologías ágiles reduciendo la resistencia al cambio. (Ver Anexo 2 – Resultados de la encuesta – Figura 4 – Experiencia en metodologías ágiles).

5.6 Barreras en la implementación de metodologías ágiles

El análisis de las percepciones de los encuestados permitió identificar una serie de barreras que dificultan la incorporación e implementación de metodologías ágiles en la industria de la construcción. A continuación, se describen en detalle cada una de ellas, con base en los resultados obtenidos de la encuesta realizada. (Ver Anexo 2 – Resultados de la encuesta – Figura 5 – Barreras en la implementación de metodologías ágiles)

5.6.1 Resistencia al Cambio

La resistencia al cambio se evidencia como una barrera moderada, donde un 32,7% de los encuestados se mostró en una posición neutral, lo que sugiere que no existe un rechazo abierto a la adopción de metodologías ágiles, pero tampoco una aceptación activa. Un 20% y un 16,4% se manifestaron de acuerdo o totalmente de acuerdo en que sus organizaciones presentan resistencia al cambio, lo que refleja la persistencia de culturas organizacionales rígidas.

Este hallazgo coincide con estudios previos que indican que la resistencia cultural es una de las principales barreras y dificultades para la innovación en el sector construcción

5.6.2 Falta de conocimiento

La falta de conocimiento sobre las metodologías ágiles constituye la principal barrera identificada, se puede identificar que un 38,2% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo en esta afirmación, y un 23,6% de acuerdo, lo que suma más del 60% en posiciones que reconocen e identificar un déficit significativo en este aspecto. Solo un 7,3% negó que este fuera un problema.

Este resultado muestra que la mayor limitante no es la disposición de los profesionales, sino la ausencia de bases y conocimientos conceptuales sólidos sobre metodologías ágiles aplicadas al sector de la construcción.

5.6.3 Capacitación insuficiente

De manera relacionada, la insuficiencia de programas de capacitación fue identificada como una barrera relevante, se puede evidencia que un 29,1% de los profesionales y un 27,3% de los participantes manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que no existen procesos de formación adecuados, mientras que solo un 9,1% consideró suficiente la capacitación actual.

Estos resultados evidencian que la capacitación en metodologías ágiles en la construcción es incipiente, lo cual limita la posibilidad de generalizar su aplicación en el sector de la construcción.

5.6.4 Limitaciones de tiempo

La falta de tiempo fue señalada como una barrera por el 23,6% y el 21,9% de los encuestados. Sin embargo, un 12,7% indicó que el tiempo no constituye un factor limitante o que evidencie una dificultad. Esto sugiere que, si bien el tiempo disponible es un obstáculo para algunos, no se percibe como el problema más crítico en comparación con otros factores como el conocimiento y la capacitación.

5.6.5 Estructura jerárquica

La estructura jerárquica fue reconocida como una barrera intermedia, esto lo indica el 36,4% de los encuestados, donde se manifiesta una posición neutral, un 21,8% afirmó que la rigidez jerárquica dificulta la implementación de enfoques ágiles, ya sea por la resistencia al cambio, y un 10,9% indicó que sus organizaciones cuentan con estructuras más horizontales. Esto sugiere que persiste diversidad de estructuras organizacionales, con una proporción relevante aún apegada a modelos o metodologías de trabajo más tradicionales.

5.6.6 Baja Digitalización

El 30,4% y un 27.3% de los encuestados identifican la baja digitalización como una barrera para la implementación de metodologías ágiles. Un 14,55 indican que se presentan deficiencias en la digitalización de los procesos constructivos. Este hallazgo indica que el uso e incorporación de herramientas tecnológicas aún no están totalmente integradas en muchas organizaciones constructoras, lo que está limitando la aplicación de prácticas de enfoques que dependen del uso de tableros visuales, plataformas colaborativas y software o herramientas especializados en el sector de la construcción.

5.6.7 Falta de Colaboración

El 27.3% y 23.6% de los profesionales encuestados, indican que existe una falta de colaboración entre los equipos de trabajo, lo que indica que es una limitante y barrera importante en la implementación de metodologías ágiles, esto puede reflejar que, en algunas organizaciones, aún persisten dinámicas fragmentadas y dispersas en los grupos de trabajo, lo que dificulta la cooperación y el desarrollo de espacios colaborativos entre profesionales o equipos de trabajo, ya que estos son elementos esenciales e importantes para el uso e implementación de metodologías ágiles en el desarrollo de los proyectos constructivos.

5.7 Facilitadores en la implementación de metodologías ágiles

Además de las barreras ya mencionadas, los resultados de la encuesta evidencian en paralelo la presencia de factores que pueden funcionar como catalizadores en la adopción para la implementación de metodologías ágiles dentro del sector de la construcción. Estos facilitadores representan condiciones favorables, prácticas existentes o actitudes positivas que, de aprovecharse estratégicamente, pueden forjar el camino hacia una transformación metodológica en el sector.

La identificación de facilitadores es de gran importancia, ya que permite no solo reconocer e identificar los aspectos positivos actuales, sino también proyectar cuáles son

aquellos elementos sobre los cuales las empresas pueden construir y fortalecer estrategias efectivas de implementación. (Ver Anexo 2 – Resultados de la encuesta – Figura 6 – Resultados facilitadores)

5.7.1 Interés de la alta dirección

Uno de los facilitadores más importantes evidenciado en la encuesta es el interés demostrado por la alta dirección en mejorar los procesos de gestión, se permite visualizar que un 43,6% de los encuestados percibe un interés moderado, mientras que un 25,5% reconoce un apoyo fuerte. Aunque el nivel de compromiso puede variar entre las organizaciones, el hecho de que más de dos tercios de los participantes reconozca algún grado de respaldo desde la gerencia constituye un hallazgo positivo.

Sin embargo, cabe señalar que el compromiso de la alta dirección, en muchos casos, suele percibirse más como una intención que como una acción concreta. Esto abre la posibilidad de que el interés actual se traduzca en estrategias más tangibles, como la asignación de recursos, el diseño de planes de formación o la creación de pilotos de implementación.

5.7.2 Liderazgo colaborativo

El 40% de los encuestados manifiesta que en sus organizaciones se promueve el trabajo en equipo y que un 25.5% indican que esta metodología se encuentra ya consolidada, lo que indica que el liderazgo colaborativo surge como un facilitador clave. Esto permite identificar que existen condiciones a nivel organizacional que favorecen a la colaboración, un pilar fundamental en el uso de metodologías ágiles.

El hecho de que esta disposición de liderazgo ya exista en varias organizaciones sugiere que la transición hacia metodologías ágiles no generaría un cambio radical en la cultura de trabajo, sino más bien una potenciación de prácticas ya presentes lo que representa una oportunidad significativa, ya que las metodologías ágiles requieren de una cultura organizacional basada y creada a partir de una cooperación, la confianza y la comunicación efectiva.

5.7.3 Herramientas tecnológicas

El 32.7% de los encuestados identifican que el uso de herramientas tecnológicas se haya en un nivel moderado y que un 25.5% reconoce el uso fuerte de las mismas. Esto refleja que más de la mitad de los participantes consideran que las herramientas digitales están totalmente disponibles y cuentan con un uso en distintos niveles de intensidad

Es importante destacar que, si bien la digitalización fue señalada previamente como una barrera en ciertos contextos, la disponibilidad de herramientas tecnológicas en otros demuestra una brecha interna en el sector ya que hoy en día existen empresas que ya han incorporado recursos digitales y otras que aún se mantienen rezagadas.

5.7.4 Innovación de procesos

La innovación de procesos fue identificada por un 23.6% de los encuestados como una práctica ya existente en sus organizaciones, sin embargo, un 34.5% se mostró en una posición neutral, aunque no es un facilitador importante, el resultado indica que al menos un alto porcentaje de las organizaciones ya cuentan con iniciativas de innovación, el cual puede alinearse con las metodologías ágiles

La innovación en procesos implica la disposición a repensar aquellas dinámicas tradicionales e introducir cambios que optimicen tiempos, costos o calidad. A medida que la innovación sea involucrada en la organización, la introducción de metodologías ágiles puede encontrar menor resistencia.

Este facilitador, aunque aún en construcción, puede considerarse como un terreno fértil sobre el cual promover la transición hacia enfoques ágiles.

5.7.5 Disposición a la capacitación

El 45.5% de los encuestados manifiesta estar de acuerdo con recibir formación en metodologías ágiles lo que lo convierte en uno de los hallazgos más destacables dentro de los aspectos facilitadores. El 30.9% se muestra en estar totalmente de acuerdo. Esto indica que el 76.4% de los encuestados, presentan una actitud positiva en adquirir el conocimiento de estas metodologías.

Ahora si bien, este resultado contrasta directamente con la barrera más crítica señalada que es la falta de conocimiento y capacitación. Los encuestados reconocen no contar con la formación suficiente, la mayoría de ellos abren la posibilidad de adquirir el nuevo conocimiento. Este resultado puede generar la apertura de oportunidad para generar y diseñar programas de formación que podrán transformar el panorama del sector.

5.7.6 Mejora Continua

El 34.5% de los encuestados, indican que la mejora continua es reconocida como un facilitador, de manera moderada, mientras un 21.8% la consideran en un nivel alto. Esto permite identificar que más del 50% de los encuestados evidencia que en sus organizaciones ya prevalece una orientación hacia el perfeccionamiento constante de procesos.

La existencia de políticas o prácticas de mejora continua facilita la incorporación de ciclos de retroalimentación, retrospectivas y ajustes iterativos, propios de metodologías ágiles como Scrum o Kanban.

5.8 Identificación de patrones y tendencias

El análisis de los datos obtenidos en la encuesta, permite identificar una serie de patrones y tendencias que ofrecen una visión panorámica del estado actual de la implementación de metodología ágiles en la industria de la construcción en Colombia

5.8.1 Desfase entre las barreras y facilitadores

Un patrón identificado corresponde al desfase existente entre las principales barrera y facilitadores, como lo es la falta de conocimiento y capacitación, la cual se señala como la limitación más fuerte, pero en contraste se haya la disposición de recibir la formación la cual surge como el facilitador más sólido. La tensión entre estos dos elementos sugiere que el desafío no es la actitud, si no la estructura. La mayoría de profesionales cuenta con la disposición, sin embargo, las organizaciones aun no crean los espacios o políticas que den respuesta a esta demanda de aprendizaje.

5.8.2 Uso de la tecnología

Otro patrón importante evidenciado se basa en el uso de herramientas tecnológicas, se evidencia una baja digitalización de los procesos es una barrera significativa, sin embargo, más del 50% de los encuestados reconoce la existencia de recursos tecnológicos en las organizaciones. Este punto indica que la tecnología está disponible pero no se haya totalmente alineada con las metodologías ágiles, es decir se cuenta con la infraestructura, pero no es aprovechada en su totalidad.

5.8.3 Cultura organizacional

Los resultados evidencian que la cultura organizacional del sector de la construcción se haya en un proceso de transición, donde por un lado persiste las practicas propias de estructuras jerárquicas rígidas y fragmentación en los equipos de trabajo; por otro lado, se evidencia el liderazgo colaborativo y la mejora continua, esto sugiere que la cultura organizacional no es estática, sino que se haya en constante movimiento, dirigiéndose en esquemas más flexibles.

5.8.4 Tendencia generacional

El perfil sociodemográfico se revela un patrón generacional claro, la mayoría de profesionales se hallan en un rango de edad baja y media, con alto grado de receptividad al cambio. Esto puede considerarse como una gran fortaleza para generar la introducción de metodología ágiles ya que las generaciones emergentes tienden a mostrar una apertura hacia la innovación y el uso de tecnologías digitales.

5.8.5 Equilibrio de genero

En un sector donde históricamente este marcado por el género masculino, se ha observado que cuenta con una tendencia destacable, ya que se evidencia una presencia equitativa de mujeres y hombres, reflejando un cambio cultural que puede promover la implementación de metodologías ágiles, permitiendo la diversidad de perspectivas de género lo que enriquece los procesos de tomas de decisiones y el desarrollo de trabajo colaborativo.

5.8.6 Madurez primitiva en metodologías ágiles

Los hallazgos evidencian que el sector de la construcción en Colombia se halla en una etapa de madurez incipiente en la implementación de metodologías ágiles. Se logran identificar múltiples barreras como culturales, estructurales y tecnológicas, de igual manera se identifica facilitadores que sugieren generar cambios y transformaciones. Este patrón es coherente con la naturaleza de la industria, ya que esta apegada a métodos tradicionales y predictivos, pero a la vez cuentan con la necesidad de innovar y responder a demandas de eficiencia y flexibilidad.

5.8.7 Contrastes internos en el sector

Finalmente se evidencia un patrón de heterogeneidad, donde las organizaciones muestran altos niveles de digitalización, liderazgo colaborativo e innovación, otras conservan sus enfoques tradicionales, esto puede indicar que la implementación de metodologías ágiles no será de

manera uniforme, sino que dependerá del grado de avance de la organización en los aspectos encuestados.

6 DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos durante la realización de esta investigación dejan en clara evidencia que el sector de la construcción en Colombia se enfrenta a un desafío importante, donde se señala que implementar metodologías ágiles no está siendo una tarea fácil, principalmente por la falta de conocimiento y de formación especializada entre los profesionales. Esto no es un hallazgo aislado, ya que en el marco teórico y en estudios previos (Conforto et al., 2016; Koskela, 2000; Ballard & Howell, 2003), se menciona que no basta con tener herramientas disponibles; lo que es verdaderamente clave es que quienes participan en los proyectos comprendan y apliquen principios como la acción continua, la retroalimentación frecuente y el trabajo en equipo. En esta línea, la investigación confirma que, sin las competencias adecuadas, avanzar hacia modelos e implementación de gestión más ágiles y adaptativos seguirá siendo una tarea pendiente en sector de la construcción.

Observando el panorama nacional, otras investigaciones como las de Bolívar y Chávez (2022) y Muñoz y Roldán (2023), señalan que la falta de preparación técnica y la resistencia cultural son obstáculos importantes. Los resultados coinciden con esta tendencia, donde más del 60% de los profesionales encuestados admiten no tener el conocimiento teórico o práctico necesario para implementar metodologías ágiles en sus proyectos. Es decir, no se haya ante un problema puntual específico, sino frente a un patrón generalizado en el sector.

Otro aspecto relevante que se generó a partir de esta investigación, es la resistencia al cambio, sumada a la rigidez organizacional y vertical. Vargas y Méndez (2021) describen cómo las estructuras tradicionales, basadas en jerarquías verticales y rígidas, donde la toma de decisiones es centralizada, limitando la autonomía de los equipos y dificultando la implementación de enfoques y metodologías ágiles. Por su parte, Serrador y Pinto (2015) menciona que, en entornos muy regulados o jerarquizados, la metodología pierde fuerza si no viene acompañada de un cambio cultural profundo. Estos hallazgos refuerzan la idea de que la cultura organizacional sigue siendo un factor determinante para adoptar metodologías ágiles.

Ahora bien, no todo son barreras. También encontramos señales positivas, donde muchos profesionales muestran un gran interés en capacitarse y obtener conocimiento en metodologías

agiles, la alta gerencia empieza a interesarse por estos temas metodológicos, y emergen liderazgos más colaborativos. Estos factores se ajustan con lo propuesto por Kotter (1996) y Hamzeh et al. (2015), quienes indican que el compromiso de la alta dirección, el empoderamiento de los equipos y la creación de espacios para aprender y capacitarse son pilares fundamentales para lograr un cambio real. En resumen, aunque hay un déficit claro en conocimientos, la actitud hacia el aprendizaje es buena y eso abre oportunidades importantes para impulsar transformaciones.

Otro hallazgo interesante tiene que ver con los cambios en el perfil demográfico de quienes trabajan en el sector de la construcción. Se observa un mayor equilibrio de género y una apertura a la innovación, gracias a la integración de nuevas generaciones. Estudios como los de Valle y Mejía (2021) y Rivera y Salgado (2020) destacan que esta diversidad generacional favorece a la implementación de prácticas más ágiles. En este sentido, la investigación no solo confirma las teorías anteriores, sino que también muestra cómo el sector de la construcción está empezando a cambiar desde su interior.

Comparando los resultados con otros estudios, se encuentran más coincidencias que contradicciones. La falta de formación sigue siendo la barrera principal, tal como lo señalaron Bolívar y Chávez (2022) y Herrera y López (2021). La resistencia al cambio también se mantiene como un desafío, como lo mencionan Serrador y Pinto (2015) y Conboy (2009). Incluso Vargas y Méndez (2021) insisten en que los aspectos culturales siguen siendo uno de los mayores retos para avanzar en cualquier sector de desarrollo.

Sin embargo, la investigación también aporta algunos matices nuevos como, por ejemplo, mientras que investigaciones como la de Owen et al. (2006) apuntan al tiempo como una barrera crítica, en Colombia el tiempo no parece ser el mayor problema. Lo que realmente pesa y dificultad el desarrollo, es la falta de formación, lo cual puede deberse a problemas más estructurales en gestión, coordinación o cultura organizacional. Otro contraste aparece con los marcos híbridos: aunque Conforto y Amaral (2016) los ven como una solución viable, los datos obtenidos indican que aún el sector no cuenta con la preparación necesaria para su implementación, donde primero hay que fortalecer las capacidades básicas conceptuales en

metodologías ágiles, porque la mayoría de los encuestados ni siquiera ha tenido experiencia práctica con ellas.

También se resaltan factores que no han sido tan explorados en otros estudios, como la percepción positiva hacia la diversidad de género y la apertura generacional. Estos elementos emergen aquí como catalizadores del cambio, especialmente en términos de innovación y trabajo colaborativo.

Uno de los aportes más valiosos de la investigación es haber identificado el contraste entre las barreras y los facilitadores. La falta de conocimiento es el principal obstáculo, pero al mismo tiempo, la disposición para aprender es el facilitador más fuerte y contundente. Esta rareza plantea una gran oportunidad, donde se puede diseñar programas de formación adaptados a las necesidades reales del sector, puede ser el primer paso hacia una transformación más profunda y robusta

En cuanto al perfil de los encuestados, la mayoría de ellos, tienen entre 26 y 35 años, lo que indica que hay una generación joven y abierta al cambio y transformación. Además, el equilibrio de género desarticula con la histórica dominancia masculina del sector, convirtiéndose en un punto diferenciador respecto a investigaciones anteriores, que se enfocaban más en aspectos técnicos que sociales y humanos.

Otro hallazgo relevante es la baja madurez del sector frente a la adopción de metodologías ágiles. Aunque se reconocen barreras como la cultura organizacional tradicional o la falta de tecnología bien integrada, también se identifican factores que pueden facilitar el camino, como la innovación en procesos, la mejora continua y un liderazgo más horizontal. Esta visión, más equilibrada, contrasta con estudios anteriores que se enfocaban solo en las dificultades.

El tema tecnológico también presenta retos importantes. Aunque herramientas como BIM están disponibles, no se están articulando de forma coherente con metodologías y prácticas ágiles. Esto apunta a que el problema no es solo tecnológico, sino también cultural y metodológico, al evidenciar que al contar con la tecnología no basta si no se tiene la mentalidad o los conocimientos adecuados para usarla.

La cultura organizacional en el sector está cambiando. Aún conviven estructuras jerárquicas con formas más colaborativas y prácticas de mejora continua. Esta dualidad, poco explorada en estudios anteriores, da cuenta de un momento de transición importante para la industria en Colombia.

Desde el punto de vista teórico, los hallazgos respaldan los principios de la agilidad (Beck et al., 2001; Highsmith, 2009; Schwaber & Sutherland, 2020) y del pensamiento Lean (Koskela, 2000; Ballard & Howell, 2003). Aunque estos principios aún no se aplican de forma sistemática en Colombia, hay bases culturales que podrían facilitar su adopción. En particular, prácticas como el Last Planner System o los tableros Kanban podrían adaptarse al contexto del sector de la construcción colombiana si se mejora la capacitación y la cohesión entre los equipos.

Cuando se realiza la comparación de los resultados con lo que pasa en otros países como Estados Unidos, Reino Unido, Finlandia o Brasil, se haya que la diferencia es clara. Allá, la digitalización y el trabajo colaborativo han permitido lograr avances significativos, mientras que, en Colombia, aún hay muchas brechas que impiden el desarrollo. Por eso, no se trata de copiar modelos extranjeros, sino de adaptarlos con inteligencia, priorizando la formación y los cambios culturales necesarios.

Si bien hay experiencias exitosas dentro del país (Ramírez et al., 2022; Rivera y Salgado, 2020), la realidad general es que la implementación de metodologías ágiles sigue siendo muy limitada y desigual entre organizaciones. Algunas han avanzado bastante, pero otras aún operan bajo esquemas tradicionales y rígidas que frenan el cambio.

Las principales barreras identificadas como la resistencia al cambio, la falta de formación y estructuras jerárquicas, hoy en día siguen vigentes. Pero también hay señales alentadoras, se observa que el interés por aprender, la apertura a la innovación y nuevos liderazgos más horizontales. Esto sugiere que el sector de la construcción no está estancado, sino que se haya en un proceso de transformación, con posibilidades reales de convertir sus desafíos en oportunidades y generar grandes desarrollos

Desde la gerencia de proyectos, los hallazgos invitan a replantear prioridades. En vez de centrarse en aplicar marcos como Scrum o Kanban de manera directa, es más útil empezar por

fortalecer la formación y crear espacios colaborativos. Esta visión puede orientar a universidades, gremios y empresas hacia el diseño de programas más efectivos. También abre la puerta a que entidades como Camacol o los ministerios impulsen políticas públicas que fomenten la capacitación, la digitalización y la creación de redes de aprendizaje.

A nivel académico, esta investigación ofrece evidencia concreta en un sector donde las metodologías ágiles aún está poco exploradas. Adicionalmente, introduce el concepto de “madurez ágil emergente”, útil para enriquecer las discusiones sobre cómo adaptar la agilidad fuera del ámbito tecnológico.

Desde el punto de vista social, el impacto también es relevante. Mejorar la gestión de proyectos de construcción no solo mejora procesos internos, sino que puede traducirse en obras más rápidas, eficientes y de mejor calidad para las comunidades.

Finalmente, se abren nuevas líneas de investigación como en estudios comparativos entre regiones o tipos de empresa, análisis del impacto de programas de formación, integración entre tecnologías y metodologías ágiles, y el rol que juega la diversidad en la innovación. También es necesario avanzar en investigaciones cuantitativas que midan cómo la agilidad impacta en tiempos, costos y satisfacción del cliente o incluso a la sociedad.

7 CONCLUSIONES

La identificación de las principales barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en la industria de la construcción permitió constatar que el panorama no es homogéneo, sino que se caracteriza por una coexistencia de limitaciones estructurales y oportunidades emergentes. El hallazgo más significativo fue la falta de conocimiento y de capacitación, constituyó la barrera central que atraviesa a todo el sector. Este déficit no se reduce únicamente a la ausencia de formación técnica en marcos como Scrum o Kanban, sino que se extiende a la comprensión general de los principios ágiles y de su aplicabilidad dentro de proyectos constructivos. La carencia de capacitación genera un círculo vicioso: las organizaciones no adoptan prácticas ágiles porque desconocen su alcance y al no implementarlas, carecen de experiencias locales que sirvan como referentes prácticos, perpetuando la brecha entre teoría y aplicación.

A esta limitación formativa, también se suma la resistencia cultural al cambio, presente en estructuras jerárquicas rígidas que históricamente han definido el funcionamiento del sector. El peso de la tradición en la industria de la construcción, con roles claramente delimitados y procesos fuertemente estandarizados, dificulta la introducción de enfoques más flexibles y colaborativos. Esta resistencia no solo se manifestó en el rechazo directo a lo nuevo, sino también en actitudes pasivas, como la falta de motivación para participar en capacitaciones o la preferencia por mantener procedimientos conocidos, aunque resulten menos eficientes. Este hallazgo confirma que la barrera no está únicamente en los conocimientos técnicos, sino también en los patrones de comportamiento que configuran la cultura organizacional.

Sin embargo, el análisis de los datos también evidenció la existencia de facilitadores sólidos, que abren posibilidades de transformación progresiva. En primer lugar, se identificó la disposición de los profesionales del sector a capacitarse, lo que contrasta con la barrera inicial de desconocimiento. Este hallazgo resulta de especial relevancia porque muestra que la limitación técnica no se traduce necesariamente en una falta de interés. Por el contrario, existe una motivación latente por adquirir nuevas competencias siempre que se brinden condiciones claras y accesibles de formación. En segundo lugar, la investigación identificó la apertura de la alta

gerencia hacia los procesos de cambio, un factor clave en sectores donde las decisiones estratégicas se concentran en niveles directivos. La disposición gerencial otorga legitimidad a las iniciativas de transformación y crea un marco institucional que puede respaldar la inversión en programas de formación y en ajustes culturales.

El contraste entre las barreras y los facilitadores revela una condición particular: aunque el desconocimiento y la rigidez organizacional limitan la adopción de metodologías ágiles, las organizaciones no se encuentran cerradas a la transformación. En otras palabras, el sector está atravesado por una paradoja de la agilidad emergente: persisten obstáculos estructurales, pero estos conviven con una voluntad de aprendizaje y con liderazgos que empiezan a reconocer la necesidad de cambio. Este equilibrio dinámico es lo que da carácter propio al estado actual de la industria de la construcción en Colombia frente a la agilidad.

Otro facilitador identificado es la diversidad generacional y de género dentro de las organizaciones. Los resultados evidenciaron que las nuevas generaciones de profesionales, así como la creciente participación de mujeres en el sector, aportan visiones innovadoras y más abiertas a los enfoques colaborativos. Aunque este factor aún es incipiente, constituye un recurso interno que puede potenciar la introducción de prácticas ágiles, al promover la adaptación cultural y al cuestionar los modelos tradicionales de gestión. De esta manera, se amplía el espectro de análisis más allá de lo técnico, reconociendo que los facilitadores también están ligados a transformaciones sociales que impactan la dinámica de los equipos de trabajo.

El análisis de las relaciones entre las barreras y los facilitadores permitió comprender que estos elementos no operan de manera aislada, sino que conforman un entramado dinámico en el que unos pueden reforzar u obstaculizar a otros. El desconocimiento de las metodologías ágiles mantiene una relación directa con uno de los facilitadores más relevantes: la disposición de los profesionales a capacitarse. Esta relación evidencia que, aunque existe un déficit de conocimiento técnico y práctico, no se trata de una limitación definitiva, ya que puede ser superada mediante programas de formación adecuados. La voluntad de aprender funciona como un contrapeso a la barrera del desconocimiento, siempre que las organizaciones generen condiciones que permitan materializar ese interés en procesos formativos concretos.

De igual manera, se observó que las herramientas tecnológicas ya presentes en el sector, como BIM o las plataformas colaborativas, aunque aún no estén plenamente alineadas con metodologías ágiles, funcionan como un puente entre barreras y facilitadores. La falta de integración metodológica constituye una limitación, pero el simple hecho de contar con herramientas disponibles actúa como un facilitador latente. La relación aquí es de naturaleza incremental: si se promueve una capacitación orientada a vincular estas tecnologías con principios ágiles, el sector podría superar el déficit de conocimiento y al mismo tiempo aprovechar infraestructuras digitales ya instaladas.

La formulación de soluciones orientadas a transformar las limitaciones identificadas en oportunidades de mejora y a potenciar los elementos facilitadores ya presentes en el sector. La falta de conocimiento sobre metodologías ágiles constituye la principal barrera, también abre la puerta a una solución directa: el diseño e implementación de programas de capacitación estructurados. Estos programas no deben limitarse a una transferencia teórica, sino que han de incluir espacios prácticos de aplicación en proyectos piloto, lo que garantizaría que la disposición a capacitarse, identificada como un facilitador, se traduzca en aprendizajes aplicables a contextos reales de la construcción. Esta solución no solo radica en intentar transformar la cultura organizacional de manera abrupta, sino en aprovechar la apertura mostrada por la gerencia hacia nuevas formas de trabajo.

Las soluciones planteadas no se limitan a eliminar barreras, sino también a prevenir que los facilitadores se conviertan en oportunidades desaprovechadas. La disposición a capacitarse puede transformarse en frustración si no se generan programas formativos; la apertura gerencial puede diluirse si no se acompaña de proyectos piloto que demuestren resultados y las tecnologías disponibles pueden quedar infrautilizadas si no se integran a dinámicas ágiles concretas. En este sentido, las soluciones más efectivas no son aquellas que se enfocan en un solo aspecto, sino las que construyen puentes entre barreras y facilitadores, asegurando que la interacción entre ambos favorezca la adopción sostenible de metodologías ágiles.

El análisis global de los hallazgos permite afirmar que la implementación de metodologías ágiles en la industria de la construcción es viable, aunque requiere de un proceso estratégico, progresivo y adaptado a las particularidades culturales y estructurales del sector. La

viabilidad no se entiende como la posibilidad de una adopción inmediata y sin dificultades, sino como la existencia de condiciones objetivas y subjetivas que, al ser gestionadas adecuadamente, permiten que la agilidad se convierta en una alternativa real para optimizar los procesos constructivos.

Los resultados evidenciaron que el desconocimiento y la resistencia cultural son obstáculos significativos, aunque también existen disposiciones favorables como la apertura a la capacitación, el interés gerencial en explorar nuevas formas de trabajo y la disponibilidad de tecnologías digitales como BIM. Este equilibrio sugiere que la industria no parte de un escenario negativo absoluto, sino de una situación de transición donde las limitaciones pueden enfrentarse mediante estrategias que aprovechen los recursos ya existentes. En este sentido, la viabilidad no está dada únicamente por la superación de barreras, sino por la capacidad de articularlas con los facilitadores presentes en los equipos y organizaciones. De esta manera los equipos logran construir dinámicas de colaboración donde la agilidad se perciba como una herramienta útil y no como una imposición externa.

La capacitación estructurada responde a la falta de conocimiento, los proyectos piloto liderados por la gerencia enfrentan la resistencia cultural, la integración de tecnologías digitales con prácticas ágiles optimiza los recursos disponibles y los equipos intergeneracionales facilitan la transición metodológica. La existencia de estas soluciones viables y aplicables evidencia que los hallazgos no solo describen un panorama, sino que ofrecen una base sólida para avanzar hacia una implementación realista y sostenible.

La necesidad de profundizar en la relación entre tecnologías digitales y metodologías ágiles. Aunque el sector cuenta con herramientas como BIM y plataformas colaborativas, los resultados evidencian que su integración con prácticas ágiles aún es incipiente. Futuras investigaciones podrían analizar cómo la alineación metodológica entre lo digital y lo ágil potencia la eficiencia de los proyectos en todas sus fases constructivas. Este enfoque contribuiría a superar la visión reduccionista que limita la agilidad a un marco metodológico, resaltando la importancia de articularla con la transformación tecnológica.

8 RECOMENDACIONES

En función de los hallazgos obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones orientadas a fortalecer la implementación de metodologías ágiles en el sector de la construcción:

Capacitación continua del personal. Es fundamental establecer programas de formación en metodologías ágiles que integren tanto a directivos como a operarios, con el fin de reducir la resistencia al cambio y promover una cultura organizacional colaborativa (Fernández-Sánchez & Rodríguez-López, 2021).

Adaptación contextual de las prácticas ágiles. Dado que los proyectos de construcción poseen dinámicas distintas a las de sectores como el software, se recomienda ajustar las herramientas ágiles (Scrum, Kanban, Lean Construction) a las necesidades específicas de cada proyecto, evitando su aplicación rígida (Marques et al., 2020).

Gestión del cambio organizacional. Se sugiere implementar estrategias de gestión del cambio que permitan alinear la cultura empresarial con la filosofía ágil, generando compromiso de los líderes de proyecto y los grupos de interés (Prosci, 2021).

Integración tecnológica. Para potenciar la agilidad, es recomendable invertir en plataformas digitales de gestión de proyectos (BIM, ERP, software colaborativo), lo cual facilita la trazabilidad, la comunicación y la toma de decisiones en tiempo real (AlSehaimi et al., 2020).

Medición y retroalimentación constante. Es clave establecer indicadores de desempeño que evalúen periódicamente el impacto de la adopción ágil en términos de tiempo, costo, calidad y satisfacción del cliente, promoviendo ciclos de mejora continua (Project Management Institute [PMI], 2021).

En conclusión, la implementación exitosa de metodologías ágiles en la construcción exige no solo la incorporación de herramientas, sino también una transformación cultural, tecnológica y estratégica que garantice su sostenibilidad en el largo plazo.

Referencias

- Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press.
- Ballard, G., & Howell, G. (2003). *Lean project management*. Lean Construction Institute.
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., & Thomas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. <http://agilemanifesto.org>
- Bolívar, J., & Chávez, F. (2022). Aplicación de metodologías ágiles en proyectos de construcción: un análisis en empresas latinoamericanas. *Revista Ingeniería y Sociedad*, 24(1), 35–48.
- Camacol. (2022). Informe de sostenibilidad del sector edificador en Colombia. Cámara Colombiana de la Construcción. <https://camacol.co>
- Conboy, K. (2009). Agility from first principles: Reconstructing the concept of agility in information systems development. *Information Systems Research*, 20(3), 329-354.
- Conforto, E., & Amaral, D. C. (2016). Agile project management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 40, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.02.003>
- Conforto, E. C., Salum, F., Amaral, D. C., da Silva, S. L., & de Almeida, L. F. M. (2014). Can Agile Project Management Be Adopted by Industries Other than Software Development?. *Project Management Journal*, 45(3), 21–34. <https://doi.org/10.1002/pmj.21410>
- Conforto, E. C., Salum, F., Amaral, D. C., da Silva, S. L., & de Almeida, L. F. M. (2016). Can Agile Project Management Be Adopted by Industries Other than Software Development? *Project Management Journal*, 45(3), 21–34. <https://doi.org/10.1002/pmj.21410>
- Congreso de Colombia. (1993). Ley 80 de 1993 por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co>

Congreso de Colombia. (1997). Ley 400 de 1997 por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes. <https://www.funcionpublica.gov.co>

Congreso de Colombia. (2020). Ley 2069 de 2020 por medio de la cual se impulsa el emprendimiento en Colombia. <https://dapre.presidencia.gov.co>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. <https://www.dnp.gov.co>

Hamzeh, F., Ballard, G., & Tommelein, I. (2015). Rethinking project management: Project definition and lean approach. Proceedings IGLC.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill.

Herrera, M. A., & López, D. (2021). BIM y metodologías ágiles: sinergias en proyectos de edificación. *Revista de Tecnología en Construcción*, 15(2), 22–31.

Highsmith, J. (2009). *Agile project management: Creating innovative products* (2nd ed.). Addison-Wesley.

ICONTEC. (2015). NTC ISO 9001:2015: Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Koskela, L., & Howell, G. (2002). The underlying theory of project management is obsolete. *Proceedings of the Project Management Institute Research Conference*, 293–302.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. McGraw-Hill.

Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction*. VTT Technical Research Centre of Finland.

Leopold, K., & Kaltenecker, S. (2015). *Kanban Change Leadership: Creating a Culture of Continuous Improvement*. Wiley.

Management Applicable to Construction?. Proceedings of the 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), Santiago, Chile.

Ministerio de Trabajo. (2012). Ley 1562 de 2012 por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones. <https://www.mintrabajo.gov.co>

Muñoz, R., & Roldán, A. (2023). Factores críticos en la adopción de gestión ágil en obras civiles. *Revista Colombiana de Ingeniería*, 42(1), 71–85.

Owen, R., Koskela, L., Henrich, G., & Codinhoto, R. (2006). *Is Agile Project*

Poppendieck, M., & Cusumano, M. A. (2012). *Lean Software Strategies: Proven Techniques for Managers and Developers*. Addison-Wesley

Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley.

Ramírez, F., Gómez, L., & Estupiñán, C. (2022). Aplicación de Scrum en proyectos de vivienda de interés social en Colombia: análisis de caso. *Revista Ingeniería y Construcción*, 29(2), 115–130.

Rivera, C., & Salgado, J. (2020). Gestión de proyectos de construcción bajo enfoques híbridos: estudio de caso en Bogotá. *Revista DYNA*, 87(213), 90–98.

Rubin, K. S. (2012). *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley.

Sacks, R., Koskela, L., Dave, B., & Owen, R. (2018). Interaction of lean and building information modeling in construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 144(6), 04018030. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001505](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001505)

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game*. 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.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006>

Soto, N., & Ardila, J. (2020). Transformación digital en el sector construcción: estrategias de cambio organizacional. *Revista DYNA*, 87(212), 73–84.

Vargas, F., & Méndez, C. (2021). Barreras culturales y estructurales para la implementación de Scrum en empresas constructoras. *Revista Latinoamericana de Gestión de Proyectos*, 9(2), 12–25.

Valle, A., & Mejía, S. (2021). Adopción de metodologías ágiles en constructoras colombianas: barreras, oportunidades y experiencias. *Revista Ingeniería e Innovación*, 17(1), 45–60.

Anexos

Anexo 1 – Encuesta estructurada

Barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles en la construcción

Consentimiento Informado

Acepto participar en la encuesta. Mis respuestas serán anónimas y utilizadas solo con fines académicos.

Sección 1: Datos sociodemográficos

Edad:

- 18–25
- 26–35
- 36–45
- 46–55
- Más de 55

2. Género:

- Masculino
- Femenino
- Prefiero no decir
- Otro: _____

3. Cargo que ocupa actualmente

- Arquitecto (a)
- Ingeniero (a)
- Tecnólogo (a) en Delineante de Arquitectura e Ingeniería
- Tecnólogo (a) en Gestión y Ejecución de Construcciones
- Constructor y Gestor en Arquitectura
- Profesional Técnico Operativo (Oficial de Obra, Ayudante de Obra)
- Otro: _____

4. ¿Tiene experiencia previa con metodologías ágiles?

- Si
- No

Sección 2: Percepción de barreras

Use una escala de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo)

	1	2	3	4	5
1. En mi empresa hay resistencia al cambio frente a nuevas metodologías.					
2. Existe falta de conocimiento sobre metodologías ágiles.					
3. No contamos con capacitación suficiente para aplicar metodologías ágiles.					
4. No se dispone del tiempo necesario para implementar nuevas metodologías.					
5. La estructura jerárquica dificulta la adopción de enfoques ágiles.					
6. Hay baja digitalización en los procesos de obra.					
7. No se promueve la colaboración entre los equipos de trabajo.					

Sección 3: Facilitadores

Use una escala de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo)

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

1. La alta dirección está interesada en mejorar los procesos de gestión.					
2. Se promueve el liderazgo colaborativo en la organización.					
3. Se cuenta con herramientas tecnológicas (como BIM) para apoyar el trabajo ágil.					
4. Se fomenta la innovación en los procesos constructivos.					
5. Hay disposición para recibir capacitación en nuevas metodologías.					
6. Se prioriza la mejora continua en la gestión de los proyectos					

Sección 4: Recomendaciones

¿Qué recomendaciones daría usted para facilitar la implementación de metodologías ágiles en su empresa o en el sector de la construcción?

Anexo 2 - Resultados de la encuesta

El presente capítulo evidencia los resultados de una encuesta aplicada a 55 profesionales del sector construcción en Colombia, con el objetivo de identificar:

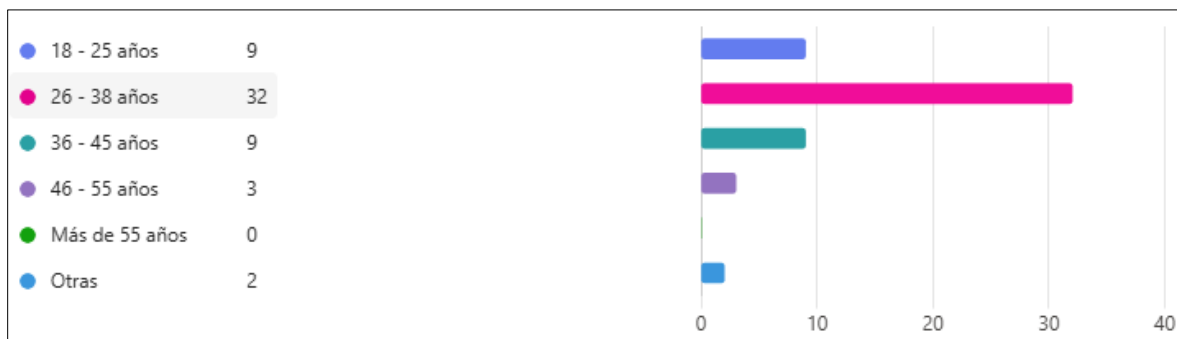
- Las principales barreras que dificultan la implementación de metodologías ágiles.
- Los facilitadores clave que podrían impulsar su adopción.
- Las recomendaciones prácticas de los encuestados para una transición exitosa.

Los datos recopilados abarcan las diferentes percepciones sobre resistencia al cambio, falta de capacitación, estructura jerárquica, digitalización, liderazgo y herramientas tecnológicas.

A continuación, se presentan los hallazgos detallados, organizados en tres ejes centrales: barreras, facilitadores y recomendaciones de los profesionales encuestados.

Rango de edad

Figura 1. Rangos de edad



Nota. Elaboración propia.

La encuesta evidencia que un 58% de las profesionales se encuentran en un rango de edad entre los 26 y 35 años, lo que indica que se hayan en la etapa media de su carrera, de igual manera se evidencia que el 16% de los encuestados puede representar a profesionales recién egresados.

Por otro lado, se evidencia que el 16% de los encuestados se encuentran en el rango de edad entre los 36-45 años, lo que puede indicar que cuentan con una experiencia ya consolidada, sin embargo, se evidencia que el 5% de los profesionales encuestados se haya entre el rango de los 46 y 55 años, lo que podría indicar que son profesionales que no esté familiarizado con las metodologías ágiles

Genero

Figura 2. Genero

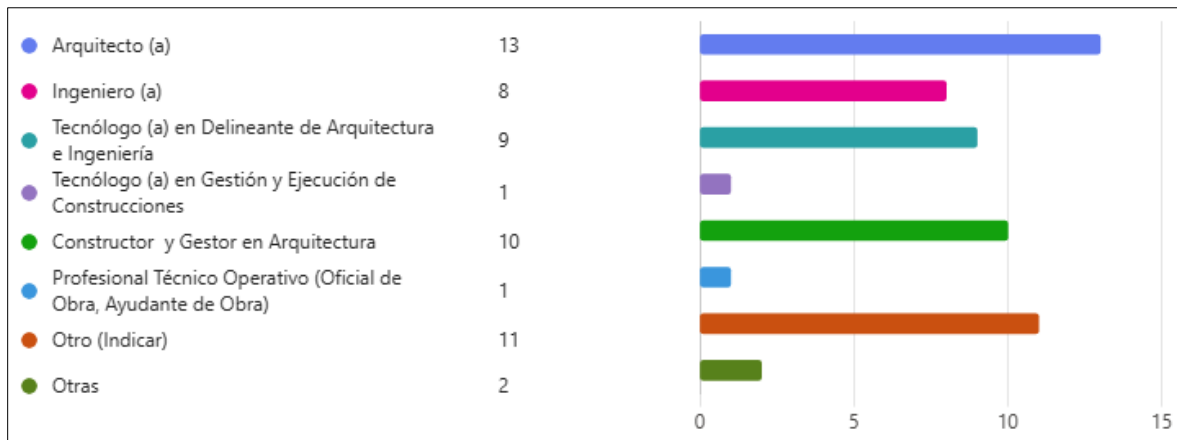


Nota. Elaboración propia.

Se puede evidenciar que hubo un equilibrio en cuanto al género encuestado, 49% corresponden a mujeres y 49% corresponde a hombres, sin embargo, un 2% no quiso indicar su género. Esto indica que no hay diferencias significativas en percepción por género.

Cargo Profesional

Figura 3. Cargo Profesional

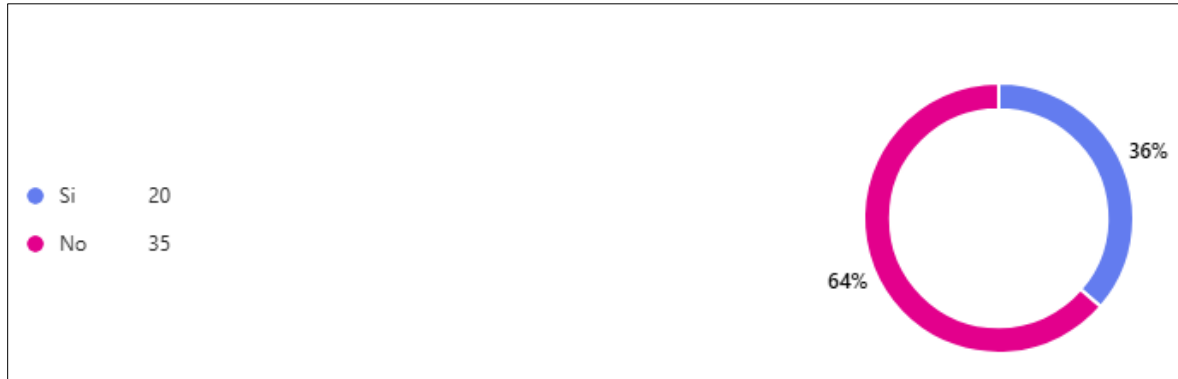


Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con la encuesta se puede analizar que el 24% de los profesionales corresponde a arquitectos, un 18% a constructores o Gestores, estos roles son claves en la toma de decisiones. Un 16% corresponde a tecnólogos en delineantes que son un perfil técnico operativos. El perfil profesional de ingeniero civil corresponde con un 15% y por último el 24% corresponde a perfiles administrativos, superiores o roles no especificados.

Experiencia en metodologías ágiles

Figura 4. Experiencia en metodologías ágiles

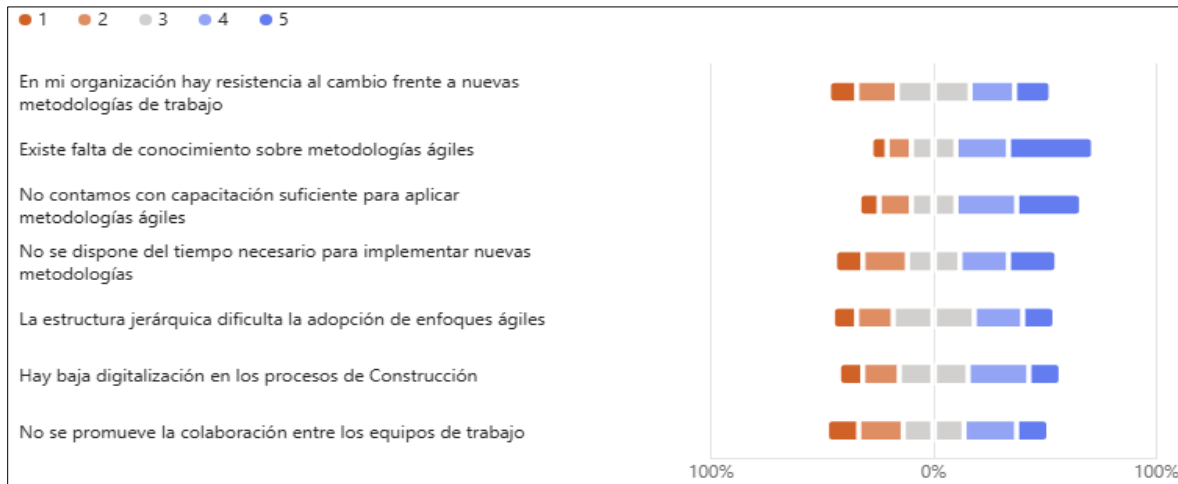


Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con los 55 profesionales encuestados el 64% de ellos no cuentan con la experiencia previa en metodologías ágiles, lo que puede afirmar que falta un conocimiento general en las metodologías, por otro lado, se evidencia que el 36% responde que, si han trabajado con metodologías ágiles, sugiriendo que las organizaciones o a nivel personal están explorando el uso de las metodologías ágiles.

Barreras en la implementación de metodologías ágiles

Figura 5. Barreras



Nota. Elaboración propia.

Tabla 1. Datos de barreras en la implementación de metodologías ágiles

	1	2	3	4	5
1. En mi empresa hay resistencia al cambio frente a nuevas metodologías.	12,7%	18,2%	32,7%	20,0%	16,4%
2. Existe falta de conocimiento sobre metodologías ágiles.	7,3%	10,9%	20,0%	23,6%	38,2%
3. No contamos con capacitación suficiente para aplicar metodologías ágiles.	9,1%	14,5%	20,0%	27,3%	29,1%
4. No se dispone del tiempo necesario para implementar nuevas metodologías.	12,7%	20,0%	23,6%	21,9%	21,8%
5. La estructura jerárquica dificulta la adopción de enfoques ágiles.	10,9%	16,4%	36,4%	21,8%	14,5%
6. Hay baja digitalización en los procesos de obra.	10,9%	16,4%	30,4%	27,3%	14,5%
7. No se promueve la colaboración entre los equipos de trabajo.	14,5%	20,0%	27,3%	23,6%	14,5%

Nota. Elaboración propia.

Resistencia al cambio

Se puede evidenciar que el 32.7% se haya en una posición neutral, lo que puede indicar que no hay una resistencia abierta pero tampoco se haya una iniciativa hacia el cambio. El 20% y 16.4% puede indicar que dentro de la organización hay una cultura organizacional rígida que imposibilita los cambios, donde sus causas posibles pueden ser el miedo al cambio p trabajar con los modelos tradicionales jerárquicos e acuerdo con los 55 profesionales encuestados el 64% de ellos no cuentan con la experiencia previa en metodologías ágiles, lo que puede afirmar que falta un conocimiento general en las metodologías, por otro lado, se evidencia que el 36% responde que si han trabajado con metodologías ágiles, sugiriendo que las organizaciones o a nivel personal están explorando el uso de las metodologías ágiles.

Falta de conocimiento sobre metodologías ágiles

El 38.2% se hayan en total acuerdo de que hay una falta de conocimiento de metodologías agiles generando la principal barrera, hay un 20% que se hayan de manera neutral, esto puede indicar que conocen el tema, pero no han tenido la oportunidad de aplicarlo, sin embargo, solo el 7.3% niega la aplicación de esta barrera.

Este punto indica que la formación en el tema de metodologías ágiles en la construcción es el mayor obstáculo para su implementación.

Capacitación

El 29.1% (5) y 27.3% (4) de los encuestados indica que no hay programas de formación adecuados en el uso de las metodologías, por otro lado, el 9.1% indican que la capacitación es suficiente 38.2% se hayan en total acuerdo de que hay una falta de conocimiento de metodologías ágiles generando la principal barrera, hay un 20% que se hayan de manera neutral, esto puede indicar que conocen el tema, pero no han tenido la oportunidad de aplicarlo, sin embargo, solo el 7.3% niega la aplicación de esta barrera. Este punto indica que la formación en el tema de metodologías ágiles en la construcción es el mayor obstáculo para su implementación.

Tiempo

El 23.6% (3) y el 21.9% (4), hace mención que el recurso de tiempo es un factor que limita la implementación de las metodologías, pero no es el principal factor; el 12.7% indican que el tiempo no es un factor que puede implicar en el uso de las metodologías ágiles.

Estructura jerárquica

El 36.4% de los encuestados indican su posición neutral, lo que puede sugerir que las organizaciones pueden contar con una estructura flexible, sin embargo, el 21.8% evidencia que las empresas cuentan con una estructura rígida y el 10.9% indica que las empresas cuentan con una estructura más horizontal.

Digitalización

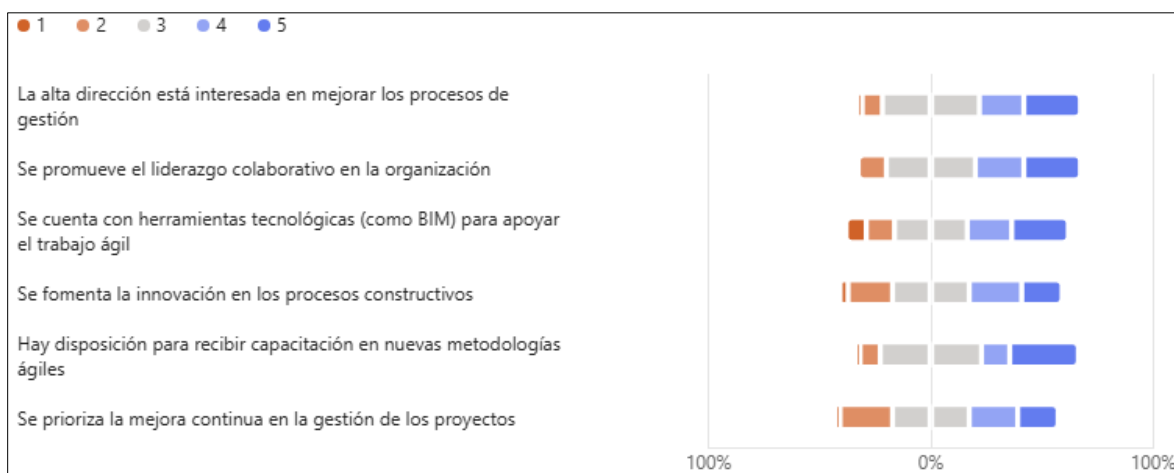
El 30.4% (3) y 27.3% (4), indican que el uso de la tecnología no está en su totalidad integrada en los procesos constructivos y metodológicos, por otro lado, el 14.5% evidencia que las organizaciones sufren de una deficiencia en la digitalización de sus procesos.

Colaborativo

Se evidencia que el 27.3% (3) y 23.6% (4) de los encuestados indican que la comunicación entre equipos no es óptima y el 14.5% presentan dificultades frente al trabajo colaborativo

Facilitadores

Figura 6. Resultado Facilitadores



Nota. Elaboración propia.

Tabla 2. Datos Facilitadores en la implementación de metodologías ágiles

	1	2	3	4	5
1. La alta dirección está interesada en mejorar los procesos de gestión.	1,8%	9,1%	43,6%	20,0%	25,5%
2. Se promueve el liderazgo colaborativo en la organización.	0,0%	12,7%	40,0%	21,8%	25,5%
3. Se cuenta con herramientas tecnológicas (como BIM) para apoyar el trabajo ágil.	9,1%	12,7%	32,7%	20,0%	25,5%
4. Se fomenta la innovación en los procesos constructivos.	3,6%	20,0%	34,5%	23,6%	18,2%
5. Hay disposición para recibir capacitación en nuevas metodologías.	1,8%	9,1%	45,5%	12,7%	30,9%
6. Se prioriza la mejora continua en la gestión de los proyectos	1,8%	23,6%	34,5%	21,8%	18,2%

Nota. Elaboración propia.

Interés alta dirección

El 43.6% de los encuestados sugieren que algunos directivos pueden apoyar el cambio, pero no de manera activa o constante, el 25.5% indican que la organización puede impulsar la innovación y el 1.8% los altos directivos no muestran interés alguno en gestionar los cambios.

Liderazgo Colaborativa

El 40% de los encuestados indican que las organizaciones fomentan un trabajo en equipo, por otro lado, el 25.5% están consolidadas de manera colaborativa.

Herramientas tecnológicas

De los 55 encuestados, el 32.7% (3) y 25.5% (5) indican que la tecnología es un gran facilitador importante en las metodologías de trabajo, sin embargo, el 9.1% no tienen en cuenta el uso de estas tecnologías como herramientas, el 40% de los encuestados indican que las organizaciones fomentan un trabajo en equipo, por otro lado, el 25.5% están consolidadas de manera colaborativa.

Innovación procesos constructivos

El 34.5% de los encuestados muestran una posición neutral, esto puede sugerir que algunas organizaciones innovan, pero no de manera constante, el 23.6% cuentan con enfoques hacia la innovación en sus procesos y el 3.6% presentan cierta resistencia a la innovación.

Disposición para capacitación en metodologías ágiles

El 45.5% (3) y 30.9% (5) de los encuestados tienden a contar con la actitud de aprender y únicamente el 1.8% se niegan a recibir esta capacitación sobre metodologías ágiles en la construcción.

Mejora continua

El 34.5% (3) y 21.8% (4) de los encuestados indican que Algunas organizaciones ya aplican principios de mejora en sus procesos y el 1.8% indica que la organización no cuenta con el enfoque de optimización.

Fundamento basado en los resultados

- El 64 % de los encuestados no cuenta con experiencia previa en metodologías ágiles.
- El 38,2 % está totalmente de acuerdo en que hay falta de conocimiento en estas metodologías.
- Solo un 36 % ha trabajado con metodologías ágiles, lo cual muestra un uso incipiente.
- Las principales barreras identificadas fueron: falta de capacitación, estructura jerárquica rígida y baja digitalización.
- El 45,5 % está dispuesto a capacitarse.
- El 40 % reconoce el fomento del liderazgo colaborativo.
- El 43,6 % percibe un interés moderado por parte de la alta dirección en mejorar los procesos de gestión.