



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
ESCUELA DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTÍNUA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE GESTIÓN EMPRESARIAL

TESIS DE MAESTRÍA

TÍTULO DE TESIS:

**IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN LA GESTIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN MUNICIPIOS. ANÁLISIS APLICADO A
PROYECTOS DE UN MUNICIPIO DEL SUR DE SANTA FE**

Autora: Ing. Atenas Maini

Directora: Dra. Florencia Rovetto

Co- Directora: Ing. María Ángeles Sandoz

*Proyecto de Tesis presentado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y
Agrimensura, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al título de:*

Magister en Ingeniería de Gestión Empresaria

ÍNDICE

1. 6

2. 8

2.1. 9

2.2. 10

2.3. 12

2.3.1. 12

2.3.2. 13

2.3.3. 14

2.3.4. 15

2.3.5. 16

2.3.6. 16

3. 18

4. 19

4.1. 20

4.2. 21

5. 22

5.1. 22

5.2. 23

5.3. 23

5.4. 25

5.5. 26

5.5.1. 27

5.5.2. 28

5.5.3. 29

5.5.4. 30

5.5.5. 30

5.5.6. 31

5.6. 33

5.6.1. 34

5.6.2. 35

5.7. 38

5.8. 39

5.8.1. 40

5.9. 41

6. 44

6.1. 44

6.2. 44

6.3. 45

6.4. 45

6.5. 46

6.6. 47

6.7. 48

6.8. 50

6.9. 50

7. 68

7.1. 68

7.2. 75

7.3. 80

7.4. 92

7.5. 97

7.6. 109

7.7. 117

7.8. 126

7.9. 133

8. 136

8.1. 138

9. 140

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de proyectos de construcción en municipios se enfrenta a un entorno cada vez más dinámico y complejo, caracterizado por la volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad (VUCA). Cambios en las políticas gubernamentales, fluctuaciones económicas, desastres naturales y la creciente demanda de servicios por parte de los ciudadanos hacen que la planificación y ejecución de proyectos sea un desafío constante. Esta investigación busca explorar cómo implementar metodologías ágiles, con su enfoque en la adaptación y la colaboración, puede ayudar a los municipios a navegar en estos entornos VUCA y a entregar proyectos de mayor valor para sus ciudadanos.

Tradicionalmente, la gestión de proyectos de construcción ha seguido enfoques estructurados como el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) y PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments), los cuales se basan en una planificación detallada y secuencial. Aunque estos modelos han proporcionado un marco estructurado para la gestión de proyectos, presentan limitaciones en contextos que requieren adaptabilidad y respuestas rápidas a cambios imprevistos.

En el caso específico del municipio estudiado, esta limitación se ve amplificada por la falta de una base mínima de gestión adecuada, lo que dificulta la implementación de metodologías ágiles sin una resolución previa de esta carencia estructural.

La implementación de metodologías ágiles ha emergido como una alternativa prometedora. Originadas en la industria del software con marcos como Scrum y Kanban, estas metodologías enfatizan la adaptabilidad, la colaboración y la entrega incremental de resultados. Su adopción se ha extendido a diversas industrias por su capacidad para incrementar la eficiencia y la flexibilidad en la gestión de proyectos.

El objetivo general de esta investigación es evaluar la viabilidad de implementar metodologías ágiles en proyectos de construcción y analizar los beneficios y desafíos asociados a dicha implementación. La pregunta de investigación que guía este estudio es: ¿Es viable la implementación de metodologías ágiles en la planificación de los proyectos de construcción en un municipio del sur de Santa Fe?

Para abordar esta pregunta, se adoptó un proceso de análisis que incluyó una revisión sistemática de la literatura existente sobre metodologías ágiles aplicadas a la

gestión de proyectos de construcción, así como la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos mediante encuestas dirigidas a gestores de proyectos, ingenieros y otros actores relevantes.

La revisión bibliográfica permitió identificar características, ventajas y desventajas de las metodologías en el ámbito de la construcción. Además, se analizaron casos de implementación de estas metodologías en contextos similares, proporcionando un marco analítico sólido para esta investigación.

La recopilación de datos mediante encuestas proporcionó información directa de los profesionales de la construcción en el municipio sobre sus experiencias con metodologías ágiles. Este enfoque contribuyó a una comprensión integral de las realidades prácticas y las barreras culturales u organizacionales que pueden influir en su adopción.

Se identificaron múltiples beneficios potenciales. En primer lugar, la flexibilidad de las metodologías ágiles permite una adaptación rápida a los cambios e imprevistos frecuentes en proyectos de construcción. En segundo lugar, la colaboración continua entre los actores del proyecto —uno de los pilares del enfoque ágil— puede mejorar la comunicación y la toma de decisiones, reduciendo retrasos y aumentando la calidad del producto final.

No obstante, la transición hacia estos enfoques también presenta desafíos importantes. Superar las barreras organizacionales y culturales, coordinar intereses diversos y generar compromiso para la formación técnica son requisitos clave para una implementación exitosa.

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El municipio en estudio carece de metodologías de planificación establecidas, lo que dificulta comparar su enfoque con otros sistemas organizados. Esta ausencia de estructura genera problemas de organización, retrasos y falta de coordinación. En este contexto, introducir metodologías ágiles podría representar un avance significativo, siempre que previamente se establezca una base mínima de gestión. La metodología tradicional de gestión en la construcción, basada en enfoques como PMBOK y PRINCE2, se caracteriza por su rigidez y secuencia lineal. Aunque bien estructurados, estos enfoques no siempre se adaptan eficazmente a cambios imprevistos ni a entornos dinámicos como los de proyectos públicos de construcción.

La gestión de proyectos en el municipio presenta importantes desafíos en términos de eficiencia, cumplimiento de plazos y control de costos. A diferencia de otras organizaciones que siguen metodologías tradicionales, este municipio no posee una metodología formal, lo que lleva a una gestión reactiva, con resolución improvisada de problemas. Esta modalidad afecta negativamente la capacidad de adaptación frente a imprevistos.

El entorno VUCA (volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad) en el que se desarrollan los proyectos impone un desafío adicional. Cambios rápidos en el sitio, variaciones de costos, nuevas regulaciones y demandas de los stakeholders hacen que las metodologías tradicionales resulten ineficientes.

En este contexto, caracterizado por la ausencia de estructura formal y alta variabilidad, la aplicación de metodologías ágiles como Scrum y Kanban puede proporcionar un marco flexible y adaptable. Estas metodologías, al fomentar la colaboración continua, la entrega incremental y la capacidad de adaptación, ofrecen herramientas útiles para abordar la complejidad del entorno municipal. Asimismo, incorporar elementos de Lean Construction, con su enfoque en el valor y la eliminación de desperdicios, complementa esta estrategia. Esta filosofía también valora la colaboración y el respeto por las personas, lo que fortalece la cohesión de los equipos. En contextos VUCA, la capacidad de adaptación y gestión de la complejidad es clave, y la combinación de estas metodologías puede resultar efectiva. No obstante, su implementación requiere una evaluación cuidadosa, considerando el impacto en todas las partes interesadas.

La adopción de estos marcos también implica enfrentar resistencias culturales y organizacionales. Es necesario evaluar si la cultura actual se alinea con los principios ágiles y diseñar estrategias de gestión del cambio adecuadas. La participación activa de ciudadanos, funcionarios, equipos técnicos, proveedores y contratistas es clave para lograr legitimidad y aceptación de los proyectos.

2.1. Problema de investigación

La pregunta de investigación que guía este estudio se orienta a indagar sobre la viabilidad de la implementación de metodologías ágiles en la planificación de los proyectos de construcción en un municipio del sur de Santa Fe.

¿Cómo puede la implementación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de construcción en un municipio del sur de Santa Fe, que carece de una metodología formal de planificación, mejorar la satisfacción de las partes interesadas, y cuáles son los principales desafíos y beneficios asociados con su adopción, considerando los aspectos culturales y organizacionales involucrados?

La relevancia de esta pregunta radica en la necesidad urgente de innovación en la gestión de proyectos de construcción en el sector público. En un contexto donde no existen metodologías formales de planificación y la presión por cumplir con los plazos y presupuestos es alta, explorar nuevas metodologías que puedan ofrecer una mayor adaptabilidad y satisfacción de las partes interesadas es no solo relevante sino necesario. Este estudio busca contribuir al cuerpo de conocimiento existente ofreciendo una evaluación detallada de la viabilidad de las metodologías ágiles en un entorno público específico, con implicaciones potenciales para otros municipios que enfrentan desafíos similares.

Para abordar esta pregunta, fue esencial desglosarla en componentes específicos que permitieron una comprensión más profunda del problema y una evaluación detallada de la viabilidad de las metodologías ágiles en este contexto.

Viabilidad de la implementación: La viabilidad de implementar metodologías ágiles en un municipio sin una metodología de planificación se examinó desde varias perspectivas:

- **Técnica:** ¿El equipo de gestión de proyectos cuenta con las herramientas y recursos necesarios para adoptar metodologías ágiles en un entorno sin estructura formal?
- **Cultural:** ¿Cómo podría la cultura organizacional del municipio, acostumbrada a la falta de procesos estandarizados, afectar la adopción de estas metodologías?
- **Organizacional:** ¿Cómo se puede integrar las metodologías ágiles en un entorno donde no existe un marco de planificación previo, y cómo se puede asegurar que la nueva estructura no comprometa los requisitos de gobernanza y cumplimiento?

2.2. Problemas Actuales con la ausencia de metodología de planificación de Proyectos

La ausencia de una metodología de gestión de proyectos formal en la construcción municipal genera una serie de desafíos. Entre ellos se destacan:

- ✓ **Inflexibilidad:** La falta de una estructura de planificación adaptable impide responder de manera efectiva ante cambios o imprevistos, lo que puede generar retrasos y sobrecostos.
- ✓ **Comunicación deficiente:** La ausencia de un marco de comunicación claro y estructurado dificulta la coordinación entre los diferentes actores involucrados en los proyectos, generando confusiones y/o duplicación de tareas.
- ✓ **Dificultad para gestionar cambios:** La rigidez en los procesos dificulta la implementación de soluciones innovadoras y la adaptación a nuevas circunstancias, lo que limita la eficiencia y la calidad de los proyectos.
- ✓ **Mayor probabilidad de sobrecostos:** La falta de una gestión proactiva y basada en datos aumenta el riesgo de incumplimientos en plazos y presupuestos, generando mayores costos para el municipio.

Estos desafíos reflejan problemas crónicos del sector de la construcción, limitando su eficiencia y sostenibilidad. Entre estos problemas se encuentran el uso de métodos obsoletos para la planificación y control de la producción, controles de calidad ineficaces y una alta cantidad de retrabajos. Como se sintetiza en la Tabla

1, estos problemas también incluyen falta de coordinación entre las partes interesadas, ausencia de controles de productividad y sobrecostos recurrentes, lo que impacta negativamente en la capacidad del sector para cumplir con los objetivos de tiempo, costo y calidad.

PROBLEMAS CRÓNICOS DE LA CONSTRUCCIÓN	
1	Uso de métodos obsoletos para la Planificación, Control y Gestión de la Producción.
2	Escaso rigor en el cumplimiento de la Seguridad.
3	Proyectos incompletos, poco detallados y escasamente analizados.
4	Controles de calidad ineficaces que no garantizan la entrega de calidad a la primera.
5	Incumplimiento sistemático de los plazos de entrega.
6	Mano de obra poco cualificada, comparada con la industria manufacturera.
7	Falta de coordinación y transparencia entre las partes interesadas.
8	Escasos o nulos controles de la productividad.
9	Sobrecostos. Sistema de licitación basado en: (1) diseño, (2) licitación, (3) construcción.
10	Gran cantidad de retrabajos.

Tabla 1. Problemas crónicos de la construcción

(Reproducida de Rubio, I., & Pons, J. F. (2019). Lean Construction y la Planificación Colaborativa: Metodología del Last Planner® System, p. 23, Editorial Lean Construction.)

Según Liker (2004), estas dificultades suelen derivarse de enfoques de gestión rígidos y fragmentados, que no logran adaptarse a las variabilidades e incertidumbres propias de los proyectos. Por ejemplo, los procesos tradicionales tienden a maximizar la utilización de recursos individuales en lugar de optimizar el flujo de trabajo completo, lo que genera cuellos de botella y tiempos muertos. Además, la falta de herramientas colaborativas y una planificación deficiente conducen a la duplicación de esfuerzos y a conflictos entre los distintos actores del proyecto (Pons Achell & Rubio, 2019).

En respuesta a estas limitaciones, se han desarrollado metodologías colaborativas que buscan mejorar la planificación y reducir los desperdicios en los proyectos. Por su parte, Ballard (2000) destaca que herramientas colaborativas como el Last

Planner® System (LPS) son fundamentales para abordar las deficiencias inherentes de los procesos tradicionales de planificación. Este sistema se basa en el modelo "Should-Can-Will-Did"¹. Este enfoque asegura que las tareas planificadas sean alcanzables y respaldadas por compromisos factibles entre los actores involucrados. Como resultado, se reduce la variabilidad en el flujo de trabajo, mejora la predictibilidad de los resultados y fomenta un mayor alineamiento entre las metas del proyecto y las capacidades reales de los equipos. La adopción del LPS no solo optimiza la colaboración entre los participantes del proyecto, sino que también contribuye a eliminar desperdicios y asegurar un enfoque más efectivo hacia la generación de valor en cada etapa del proceso.

2.3. Análisis de Problemáticas regionales.

La gestión de proyectos de construcción en los municipios del sur de Santa Fe enfrenta numerosos desafíos que dificultan su efectividad, eficiencia y capacidad para satisfacer las crecientes demandas de infraestructura de la población local. Por medio de un análisis de las principales limitaciones, se pueden identificar cuáles son los factores críticos. Resulta posible destacar como barrera la falta de recursos financieros y humanos, la excesiva burocracia y una inadecuada planificación, que en conjunto conforman un entorno de gestión poco ágil y reactivo.

Estos problemas no son exclusivos de la región, pero se agravan por las características particulares de la estructura administrativa, los recursos limitados y la infraestructura insuficiente. Este análisis explora las causas y consecuencias de estas problemáticas, así como posibles soluciones para mejorar la gestión de proyectos a través de metodologías más eficientes y ágiles.

2.3.1. Falta de recursos financieros y humanos.

Uno de los mayores desafíos que enfrentan los municipios del sur de Santa Fe es la escasez de recursos financieros y humanos como ya se ha comentado. La dependencia de fondos provinciales y nacionales para contar con financiación para

¹ Este modelo estructura el proceso de planificación en cuatro etapas fundamentales: el **Should** define lo que se debe hacer según las metas del proyecto, el **Can** evalúa las restricciones y capacidades reales, el **Will** establece compromisos claros de lo que efectivamente se hará, y el **Did** verifica lo que finalmente se completó.

proyectos de construcción genera un escenario de incertidumbre que afecta la planificación y la ejecución de las obras. Es por esto que los presupuestos suelen estar sujetos a decisiones políticas, tanto a nivel provincial como nacional, que genera retrasos en la asignación de fondos y en una impredecibilidad que obstaculiza el inicio de los proyectos.

De esta forma se destaca la falta de financiamiento y los retrasos en la recepción de los recursos como un problema recurrente. Estos retrasos generan que muchos proyectos se pospongan o, en el peor de los casos, se paraliquen temporalmente, generando mayores costos por demoras imprevistas. Al no contar con los recursos necesarios en el momento adecuado, los municipios se ven obligados a reorganizar de forma constante sus cronogramas, afectando así la calidad de las obras y provocando descontento entre la población.

En términos de recursos humanos, la situación también es complicada dado que la mayoría de los municipios no cuenta con personal técnico capacitado para la gestión de proyectos complejos de construcción. Los pocos profesionales disponibles suelen estar sobrecargados de trabajo, lo que reduce su capacidad para supervisar adecuadamente las diferentes etapas del proyecto. Esta sobrecarga no solo tiene efectos negativos en la eficiencia, sino que también puede derivar en errores de gestión que incrementen aún más los costos y retrasos. La formación y la contratación de personal capacitado, junto con la búsqueda de modelos de financiamiento alternativos, como las asociaciones público-privadas, podrían ser soluciones viables para aliviar parte de esta presión.

2.3.2. Burocracia y procesos administrativos ineficientes.

La burocracia es otro de los grandes obstáculos dentro de la gestión de proyectos de construcción en los municipios del sur de Santa Fe. Esto se presenta en los procesos administrativos referidos a la obtención de permisos, la aprobación de proyectos y la asignación de contratos que suelen ser lentos y extremadamente complejos. Estos trámites involucran una serie de departamentos que, en muchos casos, no se encuentran coordinados, lo que genera demoras relevantes en la implementación de los proyectos.

Este entorno burocrático no sólo tiene efectos en tiempos de ejecución, sino que también provoca roces con empresas constructoras contratadas, que deben lidiar con procedimientos confusos y poco claros al momento de ser ejecutados. La falta de comunicación y coordinación entre los departamentos municipales complica aún más la situación. Cuando las áreas clave no colaboran de manera eficiente, se generan una serie de errores administrativos que resultan en la duplicación de tareas o en la pérdida de información crítica, generando más retrasos.

La burocracia también tiene efectos negativos sobre la capacidad de los municipios para adaptarse rápidamente a cambios o imprevistos durante el desarrollo de un proyecto. En lugar de poder responder de manera ágil, los trámites internos generan una serie de retrasos en la toma de decisiones y, en consecuencia, prolongan los tiempos de ejecución. La implementación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos pretende ser una solución efectiva en este sentido. Estas metodologías están centradas en la colaboración y la comunicación constante entre las partes involucradas, lo que permite agilizar sus procesos y reducir significativamente los tiempos de respuesta.

2.3.3. Deficiencia de planificación y priorización de proyectos.

La falta de una planificación estratégica resulta ser otra de las principales problemáticas que enfrentan los municipios del sur de Santa Fe. En muchos casos, la prioridad respecto a los proyectos de construcción se realiza en función de criterios políticos o de urgencias momentáneas, en lugar de estar basados en un análisis profundo respecto de las necesidades a largo plazo de la comunidad. Esto resulta en inversiones que no son beneficiosas para la población o que no abordan los problemas más urgentes de infraestructura.

La ausencia de una planificación adecuada también genera que los municipios ejecuten varios proyectos de manera simultánea, lo que dificulta la capacidad para supervisar y coordinar de manera eficiente cada una de las obras ejecutadas. Sin un plan claro y coherente, la asignación de recursos se realiza de manera ineficiente, lo que incrementa el riesgo de que los proyectos no se completen a tiempo o dentro del presupuesto previsto.

Esta deficiencia en la planificación también genera problemas sobre la posibilidad de anticipar problemas futuros. Los municipios necesitan contar con planes de desarrollo que les permitan anticiparse a las demandas de infraestructura a largo plazo, logrando así, asignar los recursos de manera óptima de forma proactiva y no de forma reactiva. La implementación de metodologías de gestión de proyectos que incluyan una planificación flexible y priorización basada en datos que permita mejorar este aspecto. Estas metodologías permitirían a los municipios adaptarse mejor a las necesidades cambiantes y tomar decisiones más informadas sobre dónde invertir sus recursos.

2.3.4. Infraestructura insuficiente y mantenimiento deficiente.

Otro factor que agrava la gestión de proyectos de construcción en los municipios del sur de Santa Fe es la falta de infraestructura adecuada que sean apoyo en el desarrollo y mantenimiento de las obras. En muchos casos, los municipios no cuentan con equipos y la tecnología adecuada necesaria para llevar adelante las obras de manera eficiente. Además, el mantenimiento de la infraestructura existente es deficiente debido a la falta de recursos para realizar reparaciones regulares.

La falta de mantenimiento adecuado no solo genera problemas en el corto plazo, como el deterioro de las carreteras y los edificios públicos, sino que también incrementa los costos en el largo plazo. Cuanto más se postergan las reparaciones necesarias, más costoso y complejo será solucionar los problemas cuando finalmente se abordan. Este enfoque reactivo demuestra una falta de gestión afectando a la infraestructura y provocando un ciclo de deterioro continuo que perjudica a la calidad de vida de la población y genera una percepción negativa hacia la gestión municipal.

La gestión de proyectos de construcción en los municipios del sur de Santa Fe enfrenta múltiples desafíos interrelacionados que afectan su efectividad y eficiencia. La falta de recursos financieros y humanos, la burocracia excesiva, la deficiente planificación y la insuficiente infraestructura son problemas clave que limitan la capacidad de los municipios para satisfacer las necesidades de la población. Sin embargo, la adopción de nuevas metodologías de gestión de proyectos, como las metodologías ágiles, podría ofrecer soluciones viables para mejorar la coordinación

interna, optimizar la planificación y priorización de proyectos, y agilizar los procesos administrativos. Estas herramientas permitirían a los municipios responder de manera más efectiva a los desafíos actuales y, a largo plazo, mejorar la calidad de las obras y la satisfacción de los ciudadanos.

2.3.5. Dificultad para adoptar nuevas tecnologías y metodologías.

La resistencia al cambio y la falta de infraestructura tecnológica adecuada representan un obstáculo significativo para la gestión eficiente de proyectos de construcción. En muchos municipios del sur de Santa Fe, los proyectos se gestionan por medio de enfoques que no se ajustan a las demandas y exigencias actuales. Esto incluye la poca utilización de herramientas digitales para el seguimiento de los proyectos y la falta de incorporación de metodologías ágiles que podrían mejorar la flexibilidad y capacidad de respuesta ante imprevistos.

La adopción de tecnologías como software de gestión de proyectos, análisis de datos y sistemas de información geográfica para la planificación urbana sigue siendo limitada. Esta falta de tecnología retrasa la ejecución de proyectos y aumenta los costos operativos debido a la ineficiencia en la asignación de recursos y en el seguimiento de los plazos.

Además, la resistencia al cambio y la falta de capacitación del personal municipal son barreras importantes para la adopción de nuevas tecnologías. La implementación de programas de formación y capacitación en estas herramientas tecnológicas, junto con la promoción de una cultura de innovación, permitiría a los municipios mejorar significativamente su capacidad para gestionar proyectos de construcción de manera eficiente.

2.3.6. Problema de transparencia y control.

Para finalizar, es necesario mencionar otro de los problemas más complejos y críticos en la gestión de proyectos de construcción que es la falta de transparencia y control respecto del manejo de los fondos públicos. A menudo, la adjudicación de contratos, la ejecución de las obras y la supervisión de los proyectos no cuentan con

la transparencia necesaria, lo que genera desconfianza en la población y abre la puerta a posibles casos de corrupción o malversación de fondos.

En muchos casos, los municipios no cuentan con mecanismos de control interno profundos ni con auditorías externas que monitoreen de manera efectiva como es la utilización de recursos. Ante esta falta de transparencia y desconfianza la calidad de las obras se encuentra bajo sospecha, ya que no siempre se siguen los procedimientos adecuados para la licitación o selección de proveedores, dejando espacio a la duda si la elección fue a la empresa correcta acorde a los estándares requeridos. La implementación de mecanismos de control más estrictos y transparentes, como la publicación abierta de presupuestos y avances de los proyectos, sería fundamental para mejorar la confianza de la población y asegurar una correcta utilización de los fondos públicos.

3. OBJETIVOS

- **Objetivo General:** Evaluar la viabilidad, los beneficios y los desafíos de adoptar características selectas de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de construcción de pequeña y mediana escala en un municipio del sur de Santa Fe, y su alineación con las necesidades y capacidades específicas del contexto local, tomando como referencia proyectos ejecutados o planificados durante el período 2024-2025.

- **Objetivos específicos:**
 - ❖ Diagnosticar la situación actual de la gestión de proyectos en el municipio del sur de Santa Fe, identificando los principales desafíos y oportunidades de mejora donde la adopción de ciertas características de metodologías ágiles podría ser viable.
 - ❖ Evaluar los aspectos de las metodologías ágiles como Kanban, Scrum y Lean Construction, para identificar cuáles son más adecuados para el contexto específico del municipio, considerando factores como cultura organizacional, recursos disponibles y capacidad de respuesta a cambios.
 - ❖ Proponer un marco de trabajo híbrido que incorpore características de metodologías ágiles, detallando su aplicación progresiva en futuros proyectos del municipio para mejorar la colaboración, eficiencia, flexibilidad y satisfacción de los interesados, sin alterar los sistemas existentes.
 - ❖ Pronosticar el impacto de la adaptación de estas características ágiles en la comunicación, la toma de decisiones y el manejo de los recursos dentro de los proyectos, identificando las potenciales mejoras y desafíos.

4. JUSTIFICACIÓN

La industria de la construcción enfrenta desafíos recurrentes como retrasos, sobrecostos y problemas de comunicación. En el municipio del sur de Santa Fe, la falta de una metodología formal de planificación agrava estas problemáticas, afectando la eficiencia, la calidad de las obras y el uso de los recursos públicos.

En este contexto, la implementación completa de metodologías ágiles no siempre resulta factible debido a las características culturales y estructurales propias de los municipios. Sin embargo, adoptar ciertos elementos específicos de estas metodologías, como Kanban, Scrum y Lean Construction, puede contribuir significativamente a mejorar la gestión de proyectos sin requerir un cambio drástico en los procesos existentes. La adaptabilidad y flexibilidad de las metodologías ágiles ofrecen herramientas valiosas que se pueden ajustar y adoptar de manera selectiva para atender las necesidades locales.

La visualización del flujo de trabajo, la gestión incremental de resultados y la colaboración continua pueden implementarse de forma parcial y escalonada, facilitando una transición hacia una gestión más eficiente y adaptable. Estas herramientas permitirían al municipio responder mejor ante imprevistos, mejorar la comunicación y optimizar recursos sin transformar radicalmente su estructura.

La justificación de este estudio radica en la necesidad de encontrar un equilibrio entre la flexibilidad que brindan las metodologías ágiles y la realidad operativa del municipio, donde los recursos y capacidades son limitados. Por tanto, se investiga la viabilidad de adoptar características seleccionadas que mejoren la planificación y ejecución de proyectos sin imponer una metodología completa que podría resultar difícil de aplicar en este contexto.

Este estudio no solo proporciona una evaluación detallada de la adaptabilidad de las metodologías ágiles en la gestión de proyectos municipales, sino que también sirve de guía para futuras implementaciones en otros municipios que enfrentan desafíos similares, promoviendo una adopción paulatina y estratégica de estas herramientas. Al centrarse en una implementación parcial y flexible, se espera mejorar la satisfacción de los interesados, optimizar los tiempos de ejecución y reducir los costos asociados a los retrasos y sobrecostos.

4.1. Beneficios de la agilidad en la construcción

El análisis de la adaptación estratégica de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de construcción ofrece varios beneficios clave que justifican la realización de este estudio:

- ✓ Mayor eficiencia y adaptabilidad: Aplicar principios como Kanban para visualizar el flujo de trabajo y optimizar el uso de los recursos permite a los proyectos municipales utilizar sus recursos de manera más eficiente en fases específicas del proyecto. La adopción de herramientas ágiles específicas, como un tablero que facilite la visualización del flujo de trabajo y la gestión incremental, permite una mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios, lo que es clave en la construcción, donde los imprevistos son frecuentes. Estos enfoques reducen retrasos y mejoran el cumplimiento de plazos, sin necesidad de implementar una metodología completa.
- ✓ Optimización del uso de recursos: Al priorizar las tareas más valiosas y enfocarse en la entrega incremental de resultados, las metodologías ágiles permiten evitar la sobreproducción y optimizan el uso de recursos. Este enfoque puede ser adoptado selectivamente en proyectos de pequeña y mediana escala, generando valor de forma eficiente.
- ✓ Mejora de la comunicación y colaboración: La colaboración continua y la transparencia en la comunicación son pilares de las metodologías ágiles. En la construcción, estas características mejoran la toma de decisiones y la coordinación entre los distintos actores del proyecto, reduciendo los malentendidos y los conflictos. Adoptar estos aspectos puntualmente puede ser una ventaja en entornos municipales con múltiples disciplinas involucradas.
- ✓ Innovación y mejora continua: La introducción de metodologías ágiles fomenta una cultura de innovación y mejora continua. La adopción selectiva de prácticas ágiles en el contexto municipal puede impulsar el uso de nuevas tecnologías y optimizar procesos, mejorando así la calidad y eficiencia de los proyectos. Aunque no se

implementen en su totalidad, los principios ágiles pueden ofrecer un marco flexible para ajustar el enfoque según las necesidades específicas del proyecto.

4.2. Relevancia académica y práctica

Desde una perspectiva académica, este estudio aborda una brecha significativa en la literatura existente sobre la viabilidad en la implementación de metodologías ágiles en proyectos de construcción de infraestructura pública. A diferencia de otros sectores como el desarrollo de software, donde las metodologías ágiles son ampliamente utilizadas, la construcción, especialmente en proyectos de gran escala, ha sido menos explorada en este ámbito. Esta investigación proporciona una base teórica y empírica para futuras investigaciones que busquen adaptar y optimizar estas metodologías al contexto específico de la construcción.

Los resultados de este estudio serán de gran valor para gestores de proyectos, ingenieros, contratistas y autoridades municipales. Al proporcionar evidencia tangible sobre los beneficios y desafíos de implementar metodologías ágiles en proyectos de infraestructura, este estudio puede guiar la toma de decisiones estratégicas y fomentar la adopción de prácticas más eficientes y flexibles.

Este estudio ofrece una guía práctica para autoridades municipales y responsables de planificación urbana, señalando los desafíos al implementar metodologías ágiles en proyectos financiados con fondos públicos. Su adopción puede mejorar la transparencia, la rendición de cuentas y la confianza pública en la administración.

5. MARCO TEÓRICO

La gestión de proyectos en la construcción requiere atención meticulosa a procesos que se ajustan continuamente según las necesidades del proyecto y su entorno. Este entorno se describe con el acrónimo VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity), que representa un escenario de mercados volátiles, resultados inciertos, procesos complejos y toma de decisiones ambigua. Por ello, es esencial que los procesos del proyecto sean lo suficientemente flexibles para adaptarse a este entorno, permitiendo al equipo de proyecto responder eficazmente a los cambios y mitigar los riesgos asociados.

En este contexto, el director del proyecto y su equipo desempeñan un papel crucial en la supervisión y optimización de estos procesos, asegurando que se mantengan eficientes y efectivos (Project Management Institute, 2021).

Los procesos del proyecto son esenciales para garantizar que el trabajo se realice de manera ordenada y eficiente. Estos procesos incluyen la planificación, ejecución, monitoreo y control de las actividades del proyecto. El equipo de proyecto revisa periódicamente estos procesos, utilizando herramientas como los tableros de tareas para identificar posibles cuellos de botella, evaluar el flujo de trabajo y detectar impedimentos que puedan obstaculizar el progreso (Project Management Institute, 2021).

Adaptar procesos según las demandas del proyecto y su entorno es clave para optimizar el rendimiento. A mayor envergadura y criticidad, mayor es la necesidad de controles y procedimientos. Sin embargo, independientemente del tamaño y la criticidad, la clave está en ajustar los procesos para que sean lo más eficientes y efectivos posible.

5.1. Métodos de optimización de procesos

✓ **Lean Construction:** Es una de las metodologías más efectivas para optimizar procesos en la construcción. Se basa en eliminar desperdicios y mejorar el flujo de trabajo mediante herramientas como el mapeo del flujo de valor y la distinción entre actividades que agregan valor y las que no (Zigurat Global Institute of Technology, 2021). Este enfoque promueve la mejora continua.

También promueve la planificación colaborativa y el trabajo en equipo, mejorando la alineación entre los actores del proyecto y su eficiencia general.

- ✓ **Retrospectivas o lecciones aprendidas:** Las reuniones de retrospectiva permiten al equipo reflexionar, detectar oportunidades de mejora y ajustar procesos. Este enfoque ayuda a prevenir errores recurrentes y a mejorar la eficiencia.
- ✓ **Evaluación de la siguiente mejor inversión:** En cada etapa del proyecto, es crucial evaluar si continuar con la tarea actual es la mejor inversión de tiempo y recursos o si es más beneficioso pasar a la siguiente actividad. Esta evaluación ayuda a los equipos de proyecto a priorizar tareas y optimizar la entrega de valor al cliente.

5.2. Balance de la conformidad del proceso y la eficiencia

El seguimiento y la revisión de la conformidad del proceso son actividades esenciales para garantizar que los procesos se sigan correctamente y se logren los resultados deseados. Sin embargo, es importante equilibrar el tiempo dedicado a estas actividades con el tiempo disponible para ejecutar el trabajo del proyecto. Dedicar demasiado tiempo a la revisión de procesos puede reducir la eficiencia general del proyecto. Por lo tanto, los equipos de proyecto deben utilizar un enfoque equilibrado, dedicando el tiempo justo a la revisión y conformidad del proceso para maximizar los beneficios y cumplir con las necesidades de gobernanza del proyecto (Project Management Institute, 2021).

5.3. Eficacia de los procesos

Además de ser eficientes, los procesos deben ser eficaces. Esto significa que deben cumplir con los requisitos de calidad, normativas, estándares y políticas organizacionales, y lograr los resultados esperados. La evaluación de la eficacia de los procesos puede incluir auditorías y actividades de aseguramiento de la calidad para garantizar que se cumplan todos los requisitos y que los procesos contribuyan a los objetivos del proyecto (Frías, 2021).

En el marco de Lean Construction, el concepto de “flujo de valor” es fundamental para entender cómo se optimizan los procesos en un proyecto de construcción. Según Rubio y Pons (2019), se entiende por flujo de valor "todas las actividades necesarias, tal y como las estamos haciendo hoy, para transformar materiales e información en un producto o servicio terminado y entregado al cliente" (p. 25).

Este enfoque permite identificar aquellas actividades que aportan valor real al cliente y aquellas que generan desperdicios, promoviendo un análisis más holístico y colaborativo de los procesos.

Un factor adicional que afecta la eficiencia de los procesos es la inclusión de buffers o "colchones" en las estimaciones de tareas. Estos márgenes de tiempo o recursos son añadidos por los subcontratistas, buscan "asegurar" el cumplimiento de las tareas dentro del plazo estimado. Sin embargo, Rubio y Pons (2019) señalan que esta práctica responde principalmente a una falta de confianza en el sistema. Los actores no confían en que los materiales llegarán a tiempo, en que las tareas predecesoras se cumplirán, o en que todos los recursos estarán disponibles en el momento necesario. Esta falta de confianza generaliza la práctica de añadir buffers como medida preventiva para garantizar las entregas (p. 25).

Este fenómeno se alinea con la Ley de Parkinson, que establece que "el trabajo se expande hasta llenar el tiempo disponible para su finalización". Por ello, una planificación colaborativa y enfocada en principios Lean, como el Last Planner® System, busca identificar y minimizar estos colchones ocultos para optimizar los tiempos y costos del proyecto.

En este sentido, Koskela (1999, citado en Rubio & Pons, 2019) define cinco principios fundamentales que guían la eficacia de los procesos en el Last Planner® System:

1. El trabajo no debe comenzar hasta que todos los elementos necesarios para la realización de un trabajo estén disponibles. Este principio se esfuerza por minimizar el trabajo en condiciones subóptimas, un hecho bastante típico en la gestión tradicional de la construcción.
2. La realización de tareas se mide y se controla. El porcentaje del plan completado (PPC), una métrica clave, disminuye el riesgo de propagación de la variabilidad en los flujos de tareas aguas abajo.
3. Las causas de la no realización se analizan mediante ciclos de mejora continua como el PDCA (Plan-Do-Check-Act).

4. Mantener un buffer de tareas conocidas para cada equipo asegura que, si una tarea no puede realizarse, el equipo pueda avanzar en otra, evitando pérdidas de productividad.
5. En la planificación predictiva a medio plazo, los requisitos previos de las siguientes asignaciones son preparados de manera proactiva. Este enfoque asegura que todos los recursos estén disponibles en el lugar y momento adecuados.

Para identificar y eliminar estas ineficiencias, el primer paso es reconocerlas y analizar las secuencias de trabajo bajo la lógica del flujo de valor. Los principios de Koskela refuerzan esta visión al promover una planificación más realista y decisiones informadas que optimizan los plazos de entrega y los costos (Rubio & Pons, 2019).

5.4. Equilibrio de las restricciones en competencia

Un aspecto fundamental de la gestión de proyectos es el equilibrio de las restricciones² en la competencia. Estas restricciones pueden incluir fechas de entrega, cumplimiento de códigos regulatorios, presupuestos, políticas de calidad y otros factores. Durante el curso del proyecto, estas restricciones pueden cambiar y requerir ajustes en el plan del proyecto. Por ejemplo, un nuevo requisito de los interesados puede extender el cronograma y aumentar el presupuesto, mientras que una reducción en el presupuesto puede requerir la relajación de ciertos requisitos de calidad o la reducción del alcance del proyecto (Project Management Institute, 2021).

Dentro de este contexto, los cuellos de botella³ juegan un rol clave, ya que representan puntos específicos donde la capacidad del sistema está limitada, ralentizando el flujo general del proyecto (Goldratt, 2004). Además de los cuellos de botella físicos, como equipos o recursos insuficientes, existen limitaciones no físicas que también influyen significativamente en el desempeño. Estas limitaciones incluyen políticas internas de la empresa, procedimientos burocráticos, métricas ineficientes y patrones de comportamiento organizacional que dificultan la agilidad y la adaptación a cambios. La

² Cualquier condición o factor que puede hacer fallar la ejecución de una actividad, interrumpiendo el flujo de trabajo continuo. Esto incluye impedimentos para iniciar, detener o finalizar una actividad debido a falta de materiales, problemas de calidad o controles." (Pons & Rubio, 2019).

³ Un cuello de botella se refiere a un recurso cuya capacidad es igual o menor a la demanda ejercida sobre él, determinando el flujo y, en consecuencia, los ingresos y los inventarios del sistema (Goldratt & Cox, 1984).

teoría de las restricciones (TOC) enfatiza que estos factores también deben identificarse y gestionarse de manera estratégica, ya que a menudo son menos evidentes, pero igual de críticos para el éxito del proyecto (Goldratt, 2004).

Estrategias como simplificar procedimientos, eliminar métricas que no aportan valor, y fomentar una cultura de mejora son claves para mitigar estos obstáculos. Por ejemplo, implementar procesos de retroalimentación periódicos ayuda a identificar patrones de comportamiento contraproducentes, mientras que una asignación de recursos más flexible puede reducir tiempos de espera y mejorar la eficiencia general.

El equilibrio de estas restricciones es una actividad continua que requiere una comunicación constante con los interesados y una capacidad de toma de decisiones informada. Según Goldratt, el proceso no solo consiste en gestionar las restricciones existentes, sino también en anticiparse a futuras limitaciones, creando así un sistema más resiliente. A veces, es necesario reunirse con el cliente, el patrocinador o el dueño del producto para presentar alternativas y discutir las implicaciones de diferentes opciones. En otras ocasiones, las decisiones pueden estar dentro de la autoridad del equipo de proyecto, permitiéndoles hacer concesiones y ajustes necesarios para entregar el resultado final dentro de las restricciones establecidas.

5.5. Metodologías ágiles

A principios de la década de los 90, surgió un enfoque revolucionario en el ámbito del desarrollo de software que desafiaba las creencias predominantes de la época. Hasta entonces, se consideraba que el software de alta calidad solo podía obtenerse mediante un proceso altamente definido y riguroso. Sin embargo, J. Martin introdujo un nuevo método conocido como Rapid Application Development (RAD), que promovía un entorno de desarrollo más eficiente. Este método permitió a pequeños grupos de programadores utilizar herramientas avanzadas para generar código automáticamente a partir de una sintaxis de alto nivel, marcando uno de los primeros hitos en la agilidad en los procesos de desarrollo (Suyeng, 2021).

Sin embargo, fue el Manifiesto Ágil, publicado en 2001, el que consolidó los principios fundamentales de este nuevo enfoque. A diferencia de los métodos tradicionales, como el Modelo en Cascada, que prioriza la planificación exhaustiva y la

documentación detallada, el Manifiesto Ágil valoraba la colaboración con el cliente, la entrega frecuente de software funcional y la capacidad de adaptarse a los cambios.

Metodologías ágiles como Scrum, Kanban y Extreme Programming (XP) se popularizaron rápidamente, ofreciendo marcos de trabajo específicos para implementar los principios ágiles. Scrum, por ejemplo, estructura el trabajo en ciclos cortos llamados sprints, mientras que Kanban se enfoca en la visualización del flujo de trabajo y la mejora continua. Estas metodologías han demostrado ser altamente efectivas en entornos dinámicos, donde los requisitos cambian constantemente y la velocidad de entrega es crucial.

La adopción de metodologías ágiles, sin embargo, presenta desafíos. Exige un cambio cultural profundo dentro de las organizaciones y el desarrollo de nuevas habilidades por parte de los equipos. Además, no todas las empresas están preparadas para incorporar este enfoque, por lo que resulta esencial evaluar su alineación con los objetivos y la cultura organizacional.

5.5.1. Orígenes y evolución de las metodologías ágiles

En 1996, el proyecto Chrysler Comprehensive Compensation (C3) payroll system marcó un punto de inflexión en la adopción de metodologías ágiles. Chrysler, enfrentando problemas con la calidad del sistema en desarrollo, contrató a Baker como consultor. Kent Beck, quien también se unió al proyecto, decidió descartar todo el código existente y comenzar de nuevo utilizando prácticas ágiles que había desarrollado con el tiempo. El éxito de este proyecto, que gestiona la liquidación de aproximadamente 10,000 empleados y estaba compuesto por 2,000 clases y 30,000 métodos, llevó a Beck a formalizar estas prácticas bajo el nombre de Extreme Programming (XP). Este fue el inicio del movimiento de metodologías ágiles (Suyeng, 2021).

Aunque inicialmente estas metodologías se conocían como "métodos ligeros", no lograron una aprobación generalizada debido a la percepción de que eran solo intuitivos. Sin embargo, en febrero de 2001, durante una conferencia en Utah, EE.UU., un grupo de 17 expertos de la industria del software se reunió para definir formalmente los valores y principios de las metodologías ágiles. Esta reunión dio lugar al Manifiesto Ágil, un documento que prioriza individuos e interacciones, software funcional, colaboración con el cliente y la respuesta al cambio. Este documento estableció las bases para un enfoque

flexible y adaptativo en el desarrollo de software, proporcionando una alternativa a los métodos tradicionales que se caracterizaban por ser estrictos y guiados por la documentación generada en cada actividad realizada (Suyeng, 2021).

5.5.2. Características y beneficios de las metodologías ágiles

Las metodologías ágiles se definen por su flexibilidad y capacidad de adaptación a la realidad de cada equipo o empresa. Los proyectos ágiles se dividen en unidades más pequeñas y manejables, lo que permite una comunicación constante con el cliente y la participación activa de un representante del cliente durante todo el proceso de desarrollo. Este enfoque cooperativo y adaptable facilita la incorporación de cambios en cualquier etapa del proyecto, una característica que es esencial en un entorno dinámico donde las necesidades y expectativas del cliente pueden evolucionar rápidamente (Lleras, 2024).

Entre las ventajas más destacadas de las metodologías ágiles se encuentra su énfasis en la entrega continua y la retroalimentación constante. Las entregas frecuentes permiten a los equipos de desarrollo revisar y ajustar su trabajo en base a los comentarios del cliente, mejorando así la calidad y relevancia del producto final. Este ciclo iterativo de desarrollo y retroalimentación no solo aumenta la satisfacción del cliente, sino que también reduce el riesgo de fallos importantes al detectar y corregir problemas de forma temprana (Suyeng, 2021).

La implementación de metodologías ágiles en la ingeniería civil ofrece una serie de beneficios significativos. Entre estos, se destacan:

- ✓ Una mayor flexibilidad y adaptabilidad ante cambios del entorno,
- ✓ el mejor aprovechamiento de recursos mediante entregas iterativas,
- ✓ una mejor comunicación entre equipos e interesados, y
- ✓ la posibilidad de entregar valor de forma continua, ajustando el producto a las necesidades del cliente

5.5.3. El valor de las personas y la colaboración

Uno de los pilares fundamentales del Manifiesto Ágil es la importancia de las personas y las interacciones. El primer principio del Manifiesto Ágil es: *Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas* (Sutherland, 2014).

En lugar de enfocarse únicamente en procesos y herramientas, estas metodologías priorizan la colaboración, la comunicación abierta y la toma de decisiones en equipo.

En entornos municipales, donde la gestión de proyectos de construcción suele carecer de marcos estructurados, este enfoque cobra relevancia al potenciar la interacción humana como clave para el éxito. Esto se traduce en:

Equipos auto-organizados: Equipos multidisciplinarios que se empoderan para tomar decisiones y resolver problemas de manera autónoma.

Comunicación continua: Reuniones diarias, demostraciones regulares y retroalimentación constante para mantener a todos los involucrados en el mismo canal.

Enfoque en el valor: Priorizar las características que más valoran los ciudadanos y entregarlas de forma incremental.

Fomentar el trabajo en equipo y la colaboración entre departamentos permite lograr mejores resultados y mayor satisfacción ciudadana. En proyectos de construcción, esto significa alinear los esfuerzos de ingenieros, contratistas y funcionarios hacia objetivos comunes.

Sin embargo, para que esta colaboración sea efectiva, es fundamental contar con un entorno de seguridad psicológica, un concepto clave dentro de las metodologías ágiles y la gestión Lean. La seguridad psicológica, definida por Edmondson (1999) como "*una creencia compartida de que un equipo es seguro para la toma de riesgos interpersonales*" (citado en Gómez et al., 2019, p. 1039), permite que los trabajadores expresen inquietudes, admitan errores y propongan soluciones sin temor a represalias o sanciones.

Estudios recientes (Gómez et al., 2019; 2020) han demostrado que en entornos de construcción, la seguridad psicológica mejora la comunicación y la disposición a resolver problemas. Un entorno donde las personas se sientan escuchadas mejora la calidad del trabajo, reduce errores y fomenta la innovación.

En contextos municipales, donde participan actores con intereses diversos, la seguridad psicológica es crucial para lograr una participación activa sin temor a ser juzgados. Reuniones de retrospectiva, espacios de diálogo abiertos y liderazgo basado en la confianza son prácticas que refuerzan esta seguridad y maximizan los beneficios de las metodologías ágiles.

5.5.4. Eliminación del desperdicio y optimización de recursos

La optimización de recursos es un desafío fundamental en la gestión de proyectos, especialmente en los municipios, donde los presupuestos y los plazos son limitados. Scrum, como metodología ágil, se enfoca en identificar y eliminar actividades que no aportan valor, lo que permite mejorar la eficiencia en el desarrollo de los proyectos (Sutherland, 2014).

Además, la filosofía Lean comparte este enfoque centrado en la satisfacción del cliente mediante la reducción de desperdicios. Según Liker (2004), Lean busca maximizar el valor para el cliente a través de la eficiencia y la eliminación de actividades superfluas. La integración de Scrum y Lean puede fortalecer la capacidad de los municipios para asignar eficientemente sus recursos.

Sutherland (2014) sostiene que eliminar el desperdicio no solo mejora la eficiencia, sino también la capacidad de adaptación de los equipos. Esto es especialmente relevante en proyectos de infraestructura pública, donde la disponibilidad de recursos es limitada y es fundamental maximizar su rendimiento.

5.5.5. Aplicaciones multifuncionales de las metodologías ágiles

Aunque las metodologías ágiles surgieron en el ámbito del software, su éxito ha impulsado su adopción en industrias como la construcción, la educación y las finanzas.

- ✓ En la construcción, permiten mayor flexibilidad, facilitando la adaptación a cambios e impulsando mejoras continuas.
- ✓ En la educación, se aplican para desarrollar currículos ajustables a las necesidades cambiantes de los estudiantes y del mercado.

- ✓ En el sector financiero, ayudan a responder con agilidad a las fluctuaciones del mercado y cambios regulatorios, mejorando la eficiencia de gestión (Suyeng, 2021).

Aplicación de metodologías ágiles

En la ingeniería civil, adoptar métodos de gestión flexibles resulta clave para abordar proyectos complejos. Las metodologías ágiles representan un avance frente a enfoques tradicionales más rígidos, al permitir una adaptación continua a los cambios del proyecto (Suyeng, 2021).

El enfoque ágil surgió en el desarrollo de software como alternativa a los modelos secuenciales, centrándose en la iteración y adaptación constante. Su éxito ha impulsado su expansión hacia sectores como la ingeniería civil, donde también han mostrado eficacia.

Los principios de las metodologías ágiles —como la entrega continua de valor, la colaboración estrecha y la flexibilidad ante cambios— facilitan una gestión más eficiente en entornos de incertidumbre. Esto permite responder con mayor rapidez a los desafíos que surgen durante el ciclo de vida de los proyectos (Suyeng, 2021).

5.5.6. Aplicación de metodologías ágiles en la ingeniería civil

En la ingeniería civil, la aplicación de metodologías ágiles implica un cambio significativo en la forma en que se planifican y ejecutan los proyectos. En particular, se evalúa la viabilidad de implementar ciertos aspectos de metodologías ágiles como Kanban, Scrum y Lean Construction.

Lean Construction se presenta como una filosofía centrada en maximizar el valor y minimizar el desperdicio en los procesos de construcción. Dentro de ella, el Last Planner System introduce pasos sistematizados para fomentar la planificación colaborativa y la optimización de recursos, destacando herramientas como la visualización del flujo de trabajo, la rápida adaptación a cambios y la gestión eficiente de recursos (Brechner, 2015).

A diferencia de los métodos tradicionales, donde los requisitos se definen al inicio del proyecto y se mantienen relativamente fijos, las metodologías ágiles permiten una

mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios inevitables que surgen durante la construcción.

Uno de los aspectos clave de la metodología ágil en ingeniería civil es su enfoque en la planificación y ejecución iterativa. Los proyectos se dividen en ciclos cortos o iteraciones (sprints), que permiten la entrega de resultados parciales, la evaluación continua del progreso, y la identificación temprana de problemas para implementar soluciones, minimizando el riesgo de retrasos significativos o sobrecostos (Suyeng, 2021).

Además, esto es especialmente valioso en proyectos de construcción, donde las condiciones del sitio, los requisitos del cliente y otros factores pueden cambiar de manera impredecible.

Este enfoque también enfatiza la importancia de la colaboración y la comunicación constante entre todos los actores involucrados. En lugar de seguir un enfoque jerárquico y rígido, se fomenta un entorno de trabajo colaborativo donde el equipo de proyecto, los clientes y otros stakeholders trabajan juntos para lograr los objetivos comunes.

La importancia de la colaboración no se limita a un enfoque técnico; también tiene un impacto estratégico y organizacional. Como señala Lynda Gratton⁴ (citado en Rubio & Pons, 2019), la colaboración desempeñará un papel fundamental en el siglo XXI, tanto en el éxito de las personas como de las organizaciones. Gratton argumenta que "el individualismo y la competitividad por sí sola ya no serán la base para crear vidas laborales exitosas". Esta visión refuerza la necesidad de adoptar enfoques colaborativos en la planificación y gestión de proyectos, como lo propone Lean Construction.

En este contexto, herramientas como el Last Planner® System fomentan la colaboración activa entre los distintos actores, promoviendo una cultura donde la sinergia reemplaza los enfoques aislados. Esta perspectiva resulta especialmente relevante en proyectos municipales, donde la variabilidad y los recursos limitados hacen que la colaboración no sea solo deseable, sino necesaria para garantizar la eficacia operativa y la sostenibilidad de los resultados.

⁴ Lynda Gratton es catedrática de Práctica Directiva en la London Business School, considerada una de las veinte pensadoras más influyentes del mundo en temas empresariales y organizacionales (Rubio & Pons, 2019, p. 27).

5.6. Herramientas clave para la colaboración en proyectos ágiles

La colaboración y la comunicación constante entre todos los actores del proyecto son ejes centrales de las metodologías ágiles. Se reemplaza el enfoque jerárquico por un entorno en el que equipos, clientes y demás interesados trabajan en conjunto para cumplir metas comunes.

La planificación colaborativa, en este contexto, va más allá de las reuniones ocasionales. Se busca generar el alineamiento del equipo mediante la definición de objetivos comunes y la adopción de un método de trabajo compartido y entendido por todos. Esto incluye la realización de reuniones periódicas con la misma información compartida de manera visual y transparente, y el seguimiento de indicadores clave de desempeño para identificar y actuar ante oportunidades de mejora. Todo esto forma parte de lo que se conoce como Planificación Colaborativa (Rubio & Pons, 2019).

Entre los principales aspectos que fomentan este enfoque destacan:

1. Confianza y transparencia.
2. Uso de plataformas y herramientas para compartir información.
3. Uso de herramientas de gestión visual.
4. Clarificar los objetivos del cliente y alinearlos con las partes interesadas.
5. Conversación, negociación y diálogo.
6. Seguimiento de rutinas y disciplina.
7. Un espacio de trabajo conjunto (la Big Room⁵) para planificar, dialogar y resolver problemas.
8. Entender la idea de “beneficio del proyecto” versus “beneficio individual”.
9. Intercambiar información con las personas correctas.
10. Fomentar una cultura de visibilidad de los errores y resolverlos rápidamente.
11. Involucrar a todos los participantes en el proyecto.
12. Saber a quién acudir en busca de respuestas.

⁵ "Obeya" o "Big Room" es un concepto japonés utilizado en Lean Management, que consiste en reunir a todas las partes implicadas en un proyecto en una "habitación grande" para facilitar la comunicación y la toma de decisiones rápida. En Lean Construction, se refiere a la sala en la que se co-ubica el equipo integrado de gestión o la sala de reuniones para aplicar el Last Planner® System (Rubio & Pons, 2019, p. 92).

Estos elementos permiten construir un entorno colaborativo robusto, y son identificados como componentes esenciales de Lean Construction (Rubio & Pons, 2019, p. 29).

Además, herramientas como Building Information Modeling (BIM) complementan la planificación colaborativa, al ofrecer un modelo digital compartido y actualizado en tiempo real. Con BIM, todos los integrantes del proyecto acceden a una fuente común de información precisa sobre diseño, construcción y operación.

Esto mejora la transparencia, la coordinación y permite detectar conflictos antes de que se materialicen en errores, reduciendo retrabajos y apoyando directamente los principios de las metodologías ágiles.

5.6.1. Aplicación de Kanban como herramienta ágil en la gestión de proyectos municipales

Kanban, como una de las metodologías ágiles más aplicadas en la gestión de proyectos, ofrece un marco flexible y adaptativo, especialmente útil en entornos con recursos limitados y alta volatilidad, como los municipios del sur de Santa Fe. Mediante tableros visuales que muestran el estado de cada tarea, Kanban mejora la visibilidad del proceso. En proyectos de construcción, esta herramienta permite identificar cuellos de botella y gestionar de forma más eficiente el trabajo en progreso (WIP, por sus siglas en inglés). El Work In Progress (WIP) hace referencia a la cantidad de tareas que se encuentran en ejecución simultáneamente. Limitar este número evita la sobrecarga del equipo y mejora el uso de recursos y tiempos (Bencher, 2015). Esta capacidad de adaptación es crucial en contextos caracterizados por la incertidumbre y la escasa planificación formal.

Kanban también promueve una colaboración más efectiva entre los actores del proyecto, ayuda a reducir retrasos y contribuye a una utilización más racional de los recursos disponibles.

Además, fomenta una cultura de mejora continua mediante la evaluación constante de los flujos de trabajo y la implementación de pequeños ajustes incrementales. Esto permite mejorar la eficiencia sin recurrir a transformaciones estructurales significativas

(Brechner, 2015). En este sentido, Kanban resulta particularmente adecuado para proyectos municipales, donde las restricciones presupuestarias y de personal exigen una gestión ágil, adaptable y eficiente.

5.6.2. Last Planner® System: Herramienta de planificación colaborativa

El Last Planner® System (LPS) es una metodología clave dentro de Lean Construction que promueve la planificación colaborativa para mejorar la fiabilidad y el flujo de trabajo en proyectos complejos.

Idealmente, el primer paso del LPS consiste en realizar una Planificación de hitos generales del proyecto en una fase temprana, preferentemente entre 2 y 4 meses antes del inicio de la construcción. Esta etapa permite identificar los objetivos fundamentales del proyecto y anticipar posibles problemas. Sin embargo, Rubio y Pons (2019) advierten que, en la práctica, esta planificación inicial suele realizarse muy cerca del inicio de obra o incluso después, debido a la incertidumbre habitual en los proyectos de construcción, como la falta de confirmación del equipo de subcontratistas.

Este sistema se estructura en tres niveles principales de planificación: largo, mediano y corto plazo. La planificación de largo plazo establece metas generales y define las entregas principales del proyecto, mientras que el nivel de mediano plazo identifica restricciones y condiciones necesarias para cumplir con los objetivos establecidos. Finalmente, la planificación de corto plazo, también conocida como "planificación semanal," traduce estas metas en tareas específicas que los equipos se comprometen a ejecutar en un horizonte inmediato (Ballard, 2000).

El enfoque central del LPS se basa en el principio de "debe-se puede-se hará", que organiza las tareas desde lo que debe hacerse según el cronograma, lo que puede hacerse dadas las condiciones actuales, y lo que se hará, basado en compromisos factibles (Ballard, 2000). Este proceso asegura que las tareas planificadas sean realistas y ejecutables, reduciendo la variabilidad y las interrupciones en el flujo de trabajo.

Uno de los indicadores clave en el LPS es el Porcentaje de Plan Completado (PPC), una métrica que mide la cantidad de tareas planificadas que se completan efectivamente dentro de un período. Según Rubio y Pons (2019), este indicador se calcula dividiendo el número de tareas comprometidas completadas por el número total de tareas

comprometidas planificadas para la semana, multiplicado por 100. Sólo se consideran completadas aquellas tareas cumplidas al 100%, aplicando un criterio binario (sí/no). Por ejemplo, una tarea finalizada al 90% no se computa como completa.

El Porcentaje de Plan Completado (PPC) se calcula mediante la fórmula:

$$PPC(\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de tareas comprometidas completadas}}{N^{\circ} \text{ de tareas comprometidas}} \times 100$$

Fuente: Rubio y Pons (2019, p. 60).

Este indicador no mide el avance del proyecto, sino la confiabilidad del equipo al asumir compromisos como unidad colaborativa. Esto es clave para detectar restricciones recurrentes en el flujo de trabajo y mejorar la planificación a través de la retroalimentación constante.

Según Ballard (2000), el PPC no solo evalúa la eficiencia operativa, sino que también sirve como una herramienta de retroalimentación para identificar y abordar restricciones recurrentes en el proceso. La implementación de LPS ha demostrado resultados significativos, como la reducción de retrabajos, la mejora en la comunicación entre los equipos y una mayor predictibilidad en los resultados del proyecto (Pons Achell & Rubio, 2019). Es importante aclarar que el PPC es un indicador complementario a los tradicionales indicadores de avance físico. Aunque un valor alto suele estar asociado a un buen desempeño en plazos, esto no siempre refleja la totalidad del estado del proyecto, ya que pueden existir problemas no evidenciados por este indicador.

Estudios de caso documentados en el sector de la construcción refuerzan estos beneficios. Por ejemplo, en un proyecto de edificación en Valladolid, la combinación de LPS con herramientas como BIM permitió reducir en un 30% los retrabajos y optimizar los tiempos de entrega, incrementando la productividad general del proyecto (Pons Achell & Rubio, 2019, p. 65). Estos resultados evidencian que el control efectivo de la producción y la planificación colaborativa son fundamentales para minimizar interrupciones y maximizar el valor entregado al cliente.

Además, este enfoque se alinea con las observaciones de Koskela (1992), quien destaca que tratar cada proyecto como un sistema de flujo continuo permite eliminar desperdicios y garantizar la entrega eficiente de valor. De igual manera, Sutherland

(2014), en el contexto de metodologías ágiles, resalta la importancia de descomponer tareas y establecer compromisos claros, un principio que encuentra su paralelismo en el LPS.

En proyectos municipales, donde los recursos son limitados y los procesos suelen estar fragmentados, la adopción de LPS representa una alternativa práctica y eficaz. Su enfoque en la planificación colaborativa, el compromiso entre actores y la mejora continua permite abordar los desafíos característicos de este tipo de entornos, ofreciendo resultados más predecibles y sostenibles.

La implementación de metodologías ágiles en la ingeniería civil brinda múltiples beneficios, entre los que se destacan:

- ✓ Flexibilidad y adaptabilidad: Las metodologías ágiles permiten ajustar la gestión de los proyectos frente a cambios, lo cual es esencial en el ámbito de la construcción, donde las modificaciones son frecuentes. Esta flexibilidad facilita que los equipos se adapten con rapidez a nuevas condiciones, requisitos o imprevistos durante la ejecución.
- ✓ Mejora de la eficiencia: La entrega continua de valor y la evaluación iterativa optimizan el uso de recursos y tiempo, al permitir la detección temprana de problemas y su resolución, reduciendo así demoras y sobrecostos.
- ✓ Mayor colaboración y comunicación: Estas metodologías promueven una interacción más estrecha entre todos los actores del proyecto, lo que mejora la comunicación y reduce malentendidos o conflictos. Esta colaboración, además, facilita una mejor alineación entre los objetivos del proyecto y las expectativas del cliente.
- ✓ Entrega continua de valor: La posibilidad de entregar resultados parciales y realizar ajustes constantes asegura que el proyecto esté siempre orientado a satisfacer las necesidades del cliente, promoviendo mayor conformidad con el producto final.

5.7. Impacto en resultados: Beneficios del Last Planner® System (LPS)

La implementación del Last Planner® System (LPS) en proyectos de construcción ha demostrado ser una herramienta clave para transformar la gestión tradicional en un modelo más eficiente y colaborativo. Según Pons Achell y Rubio (2019), esta metodología no solo mejora la predictibilidad de los resultados, sino que también promueve una planificación más realista al involucrar activamente a todas las partes interesadas del proyecto. Estudios de caso documentados en el sector de la construcción muestran beneficios concretos como la reducción de sobrecostos, la disminución de tiempos improductivos y un aumento significativo en la fiabilidad de las tareas planificadas. Por ejemplo, en un proyecto de edificación en Valladolid, la combinación de LPS con herramientas como BIM permitió reducir en un 30% los retrabajos y optimizar los tiempos de entrega, lo que incrementó la productividad del proyecto (Pons Achell & Rubio, 2019, p. 65).

Uno de los principales factores de éxito del LPS es su capacidad para identificar y eliminar restricciones, facilitando un flujo continuo de trabajo y minimizando las interrupciones. Este enfoque coincide con las observaciones de Ballard (2000), quien destaca que el control efectivo de la producción mediante herramientas como el Porcentaje de Plan Completado (PPC), no sólo mejora el flujo operativo, sino que también impulsa la mejora continua en proyectos complejos. Por su parte, Koskela (1992) argumenta que la base del éxito de Lean Construction reside en tratar cada proyecto como un sistema de flujo, eliminando desperdicios y asegurando la entrega de valor al cliente. Además, Sutherland (2014), en el contexto de metodologías ágiles como Scrum, subraya la importancia de descomponer tareas y establecer compromisos claros, un principio que también se alinea con los fundamentos del LPS.

Estos casos refuerzan la viabilidad de adoptar LPS en proyectos municipales, donde los desafíos de recursos y coordinación requieren soluciones innovadoras para maximizar el valor entregado a los ciudadanos. Su integración en entornos colaborativos no sólo mejora los resultados operativos, sino que también fortalece las relaciones entre los participantes del proyecto, promoviendo dinámicas más saludables y productivas entre los participantes del proyecto (Pons Achell & Rubio, 2019, p. 28).

5.8. Desafíos en la implementación de nuevas metodologías para planificación de proyectos

Aunque las metodologías ágiles ofrecen numerosos beneficios, su implementación en la ingeniería civil también presenta desafíos, especialmente en un entorno VUCA (Volátil, Incierto, Complejo y Ambiguo). Estos desafíos incluyen:

- ✓ **Resistencia al cambio:** En un entorno donde la volatilidad y la incertidumbre son altas, los equipos pueden mostrar mayor resistencia al cambio. La adaptación a nuevas metodologías en un contexto donde los resultados futuros son inciertos puede generar inseguridad y rechazo.
- ✓ **Capacitación y formación:** En un entorno complejo y ambiguo, la necesidad de formación adecuada se vuelve aún más crítica. La escasa comprensión y experiencia en metodologías ágiles puede ser más pronunciada, lo que limita la capacidad de los equipos para adaptarse de manera efectiva.
- ✓ **Integración con procesos existentes:** La complejidad inherente en la ingeniería civil se ve acentuada en un entorno VUCA. La integración de enfoques ágiles con procesos tradicionales, que ya son desafiantes, se vuelve aún más complicada. Es importante encontrar un equilibrio que permita la flexibilidad de las metodologías ágiles sin comprometer los requisitos de gobernanza y cumplimiento.

Un aspecto clave para superar estos desafíos es el fortalecimiento de la seguridad psicológica dentro de los equipos de trabajo. La falta de un entorno seguro para expresar inquietudes, dudas o errores representa un obstáculo importante. Según Edmondson (1999), la seguridad psicológica se define como "una creencia compartida de que un equipo es seguro para la toma de riesgos interpersonales". En este contexto, garantizar que los trabajadores puedan comunicar sus inquietudes sin temor a represalias o sanciones fomenta una mayor colaboración y disposición para experimentar con nuevas formas de trabajo (Gómez et al., 2019, 2020).

Cuando los equipos perciben que expresar problemas o sugerencias puede resultar en consecuencias negativas, se limitan las oportunidades de mejora continua y

aprendizaje. En entornos de construcción, Gómez et al. (2020) demostraron que la seguridad psicológica facilita la integración de nuevas metodologías al permitir que los trabajadores se involucren de manera activa en la identificación de problemas y la búsqueda de soluciones. Implementar estrategias como espacios de diálogo abiertos, reuniones de retrospectiva y un liderazgo basado en la confianza ayuda a reducir la resistencia al cambio y a mejorar la adopción de metodologías ágiles.

5.8.1. Factores críticos para la implementación de Lean Construction

La implementación de Lean Construction (LC) presenta desafíos significativos, pero también factores críticos de éxito que determinan su viabilidad en proyectos de construcción, particularmente en sectores con una marcada resistencia al cambio cultural.

Entre los principales obstáculos identificados, se incluyen la falta de conocimiento sobre los beneficios de Lean, la insuficiencia de formación en sus principios, y la falta de compromiso por parte de propietarios y gerentes. Además, existen percepciones erróneas, como la creencia de que Lean Construction absorbe demasiado tiempo, así como una pobre comunicación y colaboración entre promotores, constructores, clientes y consultores externos (Rubio & Pons, 2019, p. 32).

Sayer y Anderson (2012, como cita Pons, 2014) destacaron en sus estudios que uno de los mayores desafíos radica en alinear los intereses de las diferentes partes involucradas. Este desafío es especialmente crítico en proyectos con múltiples actores, donde los contratos relacionales aún no están consolidados en los sistemas legales. Asimismo, el éxito de Lean Construction depende de un cambio significativo en el pensamiento y comportamiento de los equipos, algo que no todos los actores están dispuestos a aceptar (Pons, 2014).

Por otro lado, McGraw Hill Construction (2013 [en Pons, 2014]) identifica factores clave que contribuyen al éxito de la implementación, como el compromiso activo de la dirección, la motivación del personal, una formación adecuada en principios Lean, y la incorporación de herramientas colaborativas. Estos elementos no solo facilitan la transición hacia prácticas Lean, sino que también maximizan su impacto al garantizar que todos los actores involucrados estén alineados con los objetivos del proyecto.

En el contexto de proyectos municipales, estos factores son especialmente relevantes, ya que los entornos públicos suelen enfrentar barreras culturales y organizacionales significativas. La adopción de Lean en estos proyectos requiere un enfoque estratégico que integre la formación y el liderazgo como pilares fundamentales para lograr una mejora sostenible en la gestión y ejecución de los proyectos.

Un aspecto clave que influye en la adopción de Lean Construction es la seguridad psicológica dentro de los equipos de trabajo. Gómez et al. (2019) demostraron que los equipos que cuentan con un entorno de trabajo seguro a nivel interpersonal muestran una mayor disposición a comprometerse con los principios Lean y a participar activamente en su implementación.

Cuando los trabajadores sienten que pueden expresar ideas, errores o preocupaciones sin temor a represalias, se fomenta un ambiente de confianza que facilita la adopción de nuevas metodologías. La seguridad psicológica también juega un papel fundamental en la comunicación entre equipos multidisciplinarios, permitiendo que las estrategias Lean sean aplicadas de manera efectiva.

Un liderazgo que promueva la confianza y el respeto mutuo permite que los equipos enfrenten los desafíos de la transformación organizacional con una mentalidad más abierta y proactiva. Implementar prácticas como reuniones de retroalimentación, promover la participación activa en la toma de decisiones y generar espacios de discusión abiertos ayuda a fortalecer la seguridad psicológica y, en consecuencia, a mejorar la implementación de Lean Construction.

5.9. Consideraciones específicas para el sur de Santa Fe

La aplicación de metodologías ágiles en proyectos de infraestructura pública en el sur de Santa Fe requiere tener en cuenta aspectos particulares del entorno, que influyen directamente en la implementación efectiva de estas herramientas.

- **Regulaciones:** Es fundamental contar con un conocimiento profundo de las normativas locales y nacionales aplicables a los proyectos de infraestructura pública. En este sentido, las metodologías ágiles, como el Last Planner® System, ofrecen un marco adaptable que puede integrarse con las regulaciones vigentes sin perder la flexibilidad en la ejecución de los proyectos. Por ejemplo, su enfoque

en la planificación colaborativa permite satisfacer los requisitos regulatorios mientras se optimizan los tiempos y los recursos disponibles.

- **Cultura organizacional:** En el contexto del sur de Santa Fe, muchas entidades públicas presentan estructuras jerárquicas tradicionales, lo que puede generar resistencia al cambio al adoptar metodologías ágiles. Aquí, la implementación de herramientas como la Big Room puede facilitar la transición hacia una cultura más colaborativa, permitiendo que los equipos trabajen de manera conjunta en un entorno de confianza y transparencia (Rubio & Pons, 2019). Además, alinear los objetivos del proyecto con las expectativas de las partes interesadas resulta clave para superar esta resistencia y garantizar el éxito.
- **Disponibilidad de recursos:** Los proyectos en el sur de Santa Fe suelen enfrentar limitaciones de recursos humanos y financieros. En este contexto, la adopción de metodologías ágiles debe centrarse en herramientas que maximicen el valor generado por cada recurso disponible. El concepto de flujo de valor, descrito en Lean Construction, puede ser particularmente útil para priorizar actividades que aporten resultados tangibles, reduciendo los desperdicios y optimizando el uso de los recursos (Rubio & Pons, 2019). Además, la planificación iterativa y los indicadores como el Porcentaje del Plan Completado (PPC) permiten realizar ajustes continuos, asegurando que cada inversión genere el mayor impacto posible.
- **Infraestructura colaborativa:** El desarrollo de proyectos públicos requiere la coordinación entre múltiples actores, incluidos funcionarios municipales, contratistas y comunidades locales. Herramientas como el Last Planner® System y la metodología Scrum pueden adaptarse a este contexto, promoviendo reuniones periódicas y la visualización transparente del progreso, lo que mejora la coordinación entre las partes involucradas. Este enfoque colaborativo no solo reduce los conflictos, sino que también incrementa la eficiencia operativa y la aceptación de los resultados por parte de la ciudadanía.

Estas consideraciones subrayan la necesidad de adoptar un enfoque estratégico y adaptativo en la implementación de metodologías ágiles en el sur de Santa Fe. Alinear los principios de Lean Construction con las particularidades locales permite maximizar el impacto de los proyectos, garantizando su sostenibilidad y la generación de valor a largo plazo.

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de investigación

La investigación sobre la implementación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de construcción se enmarca en un estudio descriptivo y exploratorio. Este tipo de investigación es adecuado debido a la necesidad de describir y explorar la viabilidad, los beneficios y los desafíos asociados con la adopción de metodologías ágiles en un contexto específico como es el del municipio del sur de Santa Fe. La investigación descriptiva permite una comprensión detallada de cómo se implementan actualmente las metodologías ágiles y sus impactos, mientras que el componente exploratorio ayuda a identificar nuevos conocimientos y perspectivas sobre este tema emergente (Sampieri, 2014).

6.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental, transversal y mixto. Se considera no experimental porque no se manipulan variables independientes; en su lugar, se analizan los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural. Es transversal porque la recopilación de datos se realizó en un único momento temporal, capturando la situación actual de los proyectos de construcción y su gestión. Es mixto porque implica la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión más completa del tema de estudio.

En particular, la investigación evalúa la viabilidad de implementar ciertos aspectos de metodologías ágiles como Kanban, Scrum y Lean Construction, enfocándose en elementos como la visualización del flujo de trabajo, la adaptación rápida a cambios y la optimización de recursos. Estos elementos se analizan por su potencial para mejorar la eficiencia operativa, la colaboración y la generación de valor en proyectos municipales (Brechner, 2015).

Para el presente trabajo se adoptó una metodología del tipo cualitativa aplicando un estudio de caso.

Se emplearon encuestas dirigidas a personas con diversos grados de responsabilidad en los proyectos.

Este enfoque permite obtener una visión integral de las prácticas actuales y las percepciones sobre la posible adopción de metodologías ágiles en la gestión de proyectos municipales.

6.3. Recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizaron encuestas semiestructuradas.

El proceso de recolección de datos no solo debe enfocarse en la obtención de respuestas, sino también en su procesamiento adecuado. Como señala Qualtrics (s.f.), el análisis debe permitir identificar patrones y evaluar la calidad de las respuestas, asegurando que los datos sean útiles para la toma de decisiones y la formulación de conclusiones acertadas.

6.4. Encuestas estructuradas

Las encuestas fueron diseñadas como estructuradas, con preguntas cerradas y algunas abiertas, para recopilar datos cuantitativos y cualitativos sobre la implementación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de construcción en el municipio. Se incluyeron escalas de Likert de cinco puntos, preguntas de selección múltiple y preguntas abiertas que permiten obtener tanto datos estadísticos como percepciones más detalladas.

La encuesta se estructuró en distintas secciones, abordando el perfil del participante, su conocimiento y experiencia con metodologías ágiles, la comunicación y colaboración en proyectos, la gestión de restricciones, la eficiencia en la ejecución y la percepción sobre el valor generado en los proyectos.

Se consultó a gestores de proyectos, ingenieros y otros actores clave en la infraestructura municipal. Los datos obtenidos fueron analizados para identificar patrones, tendencias y posibles áreas de mejora en la implementación de metodologías ágiles en la construcción.

6.5. Población y muestra

En esta investigación, la población se define como el conjunto total de individuos involucrados en la gestión de proyectos de construcción en el municipio del sur de Santa Fe. Esta población incluye una diversidad de roles y perfiles profesionales, tales como:

- Gestores de proyectos
- Ingenieros
- Arquitectos
- Personal administrativo

Dado que la población es amplia y heterogénea, realizar un estudio que abarque a la totalidad de sus miembros resultaría inviable debido a limitaciones de tiempo y recursos. Por ello, se ha recurrido a la selección de una muestra representativa para la recopilación de datos.

Muestra y método de selección

Para esta investigación, se ha empleado un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando individuos que poseen experiencia directa en la gestión de proyectos de construcción en el municipio. Esta estrategia permite captar información relevante de profesionales con conocimiento práctico sobre la aplicación de metodologías ágiles en el ámbito de la construcción pública. Sin embargo, como menciona Lohr (2000), este tipo de muestreo puede estar sujeto a sesgos de selección, lo que limita la capacidad de extrapolar los resultados a la totalidad de la población objetivo.

La muestra está compuesta por 11 personas, con perfiles tanto técnicos como administrativos, que participan activamente en distintos sectores del municipio. Según Lohr (2000), el tamaño de la muestra y el método de selección pueden afectar la representatividad de los datos y la capacidad de generalizar los hallazgos, por lo que estos factores deben ser considerados en la interpretación de los resultados.

El tamaño de la muestra y la selección de los participantes influyen directamente en la representatividad de los resultados. Qualtrics (s.f.) destaca que, para mejorar la interpretación de los datos, es recomendable analizar tendencias dentro de los distintos perfiles de encuestados, lo que permite obtener una visión más completa del fenómeno estudiado.

Composición de la muestra

Sector 1: Dirección de obras (1 participante):

- Director de obras (arquitecto)

Sector 2: Ordenamiento Territorial (6 participantes):

- Secretario de ordenamiento territorial (no técnico)
- Ingeniero civil
- Estudiante de arquitectura, dedicada a parques y paseos (próxima a recibirse)
- Arquitecta encargada de espacios públicos
- Arquitecta encargada de parques y paseos
- Pasante de arquitectura con 3 años y medio de experiencia
- Pasante de Ingeniería civil con 3 años de experiencia

Sector 3: Obras Públicas (4 participantes):

- Secretario de obras públicas (técnico con amplia trayectoria)
- Técnico con amplia trayectoria
- Ingeniera civil
- Arquitecta

Esta muestra permite obtener una visión integral sobre la gestión de proyectos en el municipio, considerando tanto la perspectiva de profesionales experimentados como de jóvenes en formación.

6.6. Justificación de la selección de la muestra

La muestra seleccionada para este estudio está compuesta por las personas involucradas directamente en la gestión de proyectos dentro del municipio. Esta elección responde a los siguientes aspectos:

- Relevancia del alcance interno: Los actores internos, como gestores, técnicos y responsables de áreas involucradas, son quienes poseen el conocimiento sobre las dinámicas actuales de planificación y ejecución de proyectos en el municipio. Su perspectiva es necesaria para evaluar la viabilidad y el impacto de las metodologías ágiles.

- Control sobre las variables: Al centrarse en los equipos internos, se puede realizar un análisis más específico y enfocado en las prácticas organizacionales actuales, minimizando la influencia de factores externos que podrían distorsionar los resultados.
- Facilidad de acceso y viabilidad: La elección de una muestra interna facilita la logística del estudio, ya que los datos se recopilan de personas directamente disponibles dentro de la estructura municipal.
- Enfoque inicial: Este estudio se enfoca en establecer una comprensión profunda de los procesos internos antes de expandir la investigación a actores externos, como contratistas, proveedores o ciudadanos, en estudios futuros.

Este diseño metodológico busca proporcionar un análisis de las dinámicas internas del municipio, lo que permitirá sentar las bases para evaluaciones más amplias y comprensivas en el futuro.

6.7. Instrumentos de recolección de datos

Para la recopilación de datos, se diseñó un cuestionario de encuesta estructurado, compuesto por una combinación de preguntas cerradas y abiertas, con el objetivo de evaluar la percepción de los participantes sobre la implementación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de construcción.

La encuesta se administró de manera anónima y estuvo dirigida a actores clave involucrados en los proyectos seleccionados dentro del municipio objeto de estudio. Su propósito fue recopilar información sobre percepciones, desafíos y oportunidades de mejora en la gestión de proyectos de construcción, tanto ejecutados como planificados. Además, buscó evaluar el impacto de las prácticas actuales en términos de eficiencia operativa, cumplimiento de plazos y optimización de recursos, proporcionando datos clave para fundamentar propuestas de mejora en los procesos de gestión.

El cuestionario aborda diversas dimensiones, incluyendo:

- Eficiencia del proyecto
- Calidad del producto final
- Comunicación y colaboración

- Capacidad de adaptación a cambios
- Satisfacción general con la metodología utilizada

Las preguntas se estructuraron en distintos formatos, incluyendo:

- Escala de Likert de cinco puntos: produce datos ordinales, ya que las respuestas tienen un rango jerárquico y permiten medir el grado de acuerdo o desacuerdo de los encuestados con una afirmación. Estos datos pueden analizarse a través de medidas estadísticas como medianas y percentiles.
- Preguntas de opción múltiple: generan datos categóricos (nominales), ya que los encuestados seleccionan una o varias opciones predefinidas sin un orden intrínseco entre ellas. Este tipo de datos es útil para describir distribuciones y frecuencias.
- Preguntas abiertas: proporcionan datos cualitativos, permitiendo a los encuestados expresar sus opiniones en sus propias palabras. Este tipo de información es clave para identificar percepciones, desafíos y oportunidades de mejora en la implementación de metodologías ágiles.

Esta combinación de formatos permitió obtener un análisis integral, incorporando tanto datos cuantitativos como cualitativos, facilitando la identificación de tendencias y el reconocimiento de percepciones detalladas por parte de los participantes.

Validación y Fiabilidad

Para garantizar la validez y fiabilidad del cuestionario, se realizó una prueba piloto con un grupo reducido de participantes antes de la implementación completa del estudio. Los resultados de esta prueba permitieron realizar ajustes y refinamientos en los instrumentos de recolección de datos, asegurando que las preguntas fueran claras, comprensibles y alineadas con los objetivos de la investigación.

Consideraciones Éticas

La investigación se llevó a cabo siguiendo estrictas consideraciones éticas. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los participantes, asegurando que sus respuestas no pudieran ser vinculadas a su identidad. Además, se obtuvo el consentimiento informado de todos los encuestados antes de la recolección de datos. Los datos recopilados fueron utilizados exclusivamente con fines académicos y se almacenaron de manera segura para proteger la privacidad de los participantes.

6.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el análisis de los datos obtenidos en las encuestas, se emplearon herramientas como tablas cruzadas y análisis de tendencias, lo que permite identificar patrones dentro de la muestra. De acuerdo con Qualtrics (s.f.), este enfoque facilita la comparación de respuestas entre diferentes grupos y ayuda a validar la coherencia de la información recopilada.

6.9. Estructura del Cuestionario

Encuesta para evaluación de la viabilidad de metodologías ágiles en proyectos de construcción en el municipio.

Estimado/a participante,

La intención de este estudio tiene un propósito académico, orientado a explorar nuevas formas de gestionar proyectos de construcción de pequeña y mediana escala en un municipio del sur de Santa Fe.

En particular, se busca evaluar si es viable aplicar metodologías de trabajo más flexibles y colaborativas, conocidas como metodologías ágiles, en este ámbito.

Confidencialidad:

Todas sus respuestas serán tratadas de manera confidencial y se usarán únicamente con fines académicos. Su participación es completamente anónima y voluntaria.

Tiempo estimado:

Completar esta encuesta le llevará aproximadamente entre 10 y 15 minutos.

Instrucciones:

Responda las preguntas con sinceridad.

Si no está familiarizado/a con algún término o práctica mencionada, marque la opción correspondiente.

¡Muchas gracias por su colaboración!

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Correo electrónico *

Sección 0: Perfil del participante

En esta sección se busca conocer datos básicos sobre usted para contextualizar sus respuestas y análisis.

2. Edad:

¿Cuál es su rango de edad?

Marca solo un óvalo.

Menos de 25 años

5-34 años

35-44 años

45-54 años

55-64 años

65 años o más

3. Género:

¿Con cuál de las siguientes opciones se identifica?

Marca solo un óvalo.

Masculino

Femenino

Otro / Prefiero no decir

4. Nivel educativo:

¿Cuál es el nivel educativo más alto que ha alcanzado?

Marca solo un óvalo.

Educación primaria incompleta

- Educación primaria completa
- Educación secundaria incompleta
- Educación secundaria completa
- Educación terciaria/universitaria incompleta
- Educación terciaria/universitaria completa
- Posgrado o educación superior

5. Situación laboral:

¿Cuál es su situación laboral actual?

Marca solo un óvalo.

- Empleado/a en relación de dependencia con contrato permanente
- Empleado/a en relación de dependencia con contrato temporal
- Trabajador/a autónomo/a contratado/a para un proyecto específico
- Trabajador/a autónomo/a (por cuenta propia)
- Desempleado/a (en búsqueda activa de empleo)
- Estudiante en prácticas/pasantías
- Jubilado/a o pensionado/a
- Otra situación laboral:

6. ¿Cuál es su rol principal en los proyectos de construcción del municipio?

Marca solo un óvalo.

- Secretario/ Director
- Arquitecto/ Ingeniero Civil/ Técnico
- Contratista
- Otros: _____

7. Además del rol previamente mencionado, ¿Desempeña usted otras funciones dentro de los proyectos de construcción del municipio?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Otros: _____

8. ¿En cuál de las siguientes áreas o sectores se desempeña principalmente en los proyectos de construcción del municipio?

Marca solo un óvalo.

- Obras Públicas
- Planeamiento Urbano (Ordenamiento territorial)
- Espacios Verdes y paseos
- Otros: _____

Sección 1: Conocimiento y familiaridad con metodologías ágiles y Lean Construction

Esta sección busca evaluar su experiencia y familiaridad con prácticas de gestión ágiles aplicadas en construcción.

9. ¿Tiene conocimientos sobre las metodologías ágiles en la gestión de proyectos (Scrum, Kanban, Lean Construction)?

Marca solo un óvalo.

- No, nunca he oído hablar de ellas.
- Sí, pero no conozco mucho al respecto.
- Sí, tengo un conocimiento básico.
- Sí, tengo un conocimiento avanzado.

10. ¿Qué nivel de familiaridad tiene con la metodología Kanban?

Marca solo un óvalo.

- No la conozco
- He oído hablar de ella, pero no la conozco en profundidad
- Tengo un conocimiento básico Tengo un conocimiento intermedio
- Tengo un conocimiento avanzado

11. ¿Qué nivel de familiaridad tiene con la metodología Scrum?

Marca solo un óvalo.

- No la conozco
- He oído hablar de ella, pero no la conozco en profundidad
- Tengo un conocimiento básico
- Tengo un conocimiento intermedio
- Tengo un conocimiento avanzado

12. ¿Qué nivel de familiaridad tiene con la metodología Lean Construction?

Marca solo un óvalo.

- No la conozco
- He oído hablar de ella, pero no la conozco en profundidad
- Tengo un conocimiento básico
- Tengo un conocimiento intermedio
- Tengo un conocimiento avanzado

13. ¿Qué nivel de familiaridad tiene con la metodología Last Planner System?

Marca solo un óvalo.

- No la conozco
- He oído hablar de ella, pero no la conozco en profundidad
- Tengo un conocimiento básico

- Tengo un conocimiento intermedio
- Tengo un conocimiento avanzado

14. ¿Ha trabajado previamente con alguna de las siguientes metodologías de gestión de proyectos?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Scrum Kanban
- Lean Construction
- Last Planner System
- Ninguna
- Otros: _____

Sección 2: Comunicación, colaboración y eficiencia en la gestión de proyectos de construcción

En esta sección se busca comprender su perspectiva sobre la importancia de la comunicación, la colaboración y la eficiencia en los proyectos de construcción.

15. En los proyectos en los que trabajo, considero que la comunicación entre los miembros del equipo es clara y eficiente

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

16. Creo que existe suficiente transparencia en la información compartida entre los diferentes actores del proyecto (supervisores, trabajadores, proveedores, etc.)

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

17. ¿Cuáles de las siguientes herramientas de comunicación utilizan habitualmente en los proyectos?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Correo electrónico
- Plataformas de gestión de proyectos (ej: Trello, Asana, Jira)
- Mensajería instantánea (ej: WhatsApp, Telegram)
- Reuniones presenciales Videoconferencias
- Otros:

18. ¿Con qué frecuencia se realizan reuniones de equipo en sus proyectos?

- Marca solo un óvalo.

- Diariamente
- Semanalmente
- Quincenalmente
- Mensualmente
- Con menor frecuencia
- Otros: _____

19. ¿Con qué frecuencia se producen malentendidos o falta de comunicación durante el desarrollo de un proyecto de construcción en el municipio?

(Marca solo un óvalo)

- Nunca
- Rara vez
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

20. ¿Cómo se suelen resolver los conflictos o desacuerdos en los proyectos?

- Selecciona todas las opciones que correspondan.
- Discusión abierta y búsqueda de consenso Intervención de un superior o responsable del proyecto
- Votación entre los miembros del equipo
- Otros:

21. Colaboración entre diferentes áreas/sectores: En proyectos que involucran a su sector y a otros, ¿Cómo calificaría la colaboración entre los equipos?

Marca solo un óvalo.

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala
- Otros:

22. ¿Ha experimentado alguna de las siguientes dificultades al trabajar con otros sectores en proyectos de construcción?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Falta de coordinación en las tareas
- Dificultades para compartir información
- Diferencias en los criterios o prioridades Falta de comunicación fluida
- Otros: _____

23. ¿Considera que una comunicación deficiente ha generado retrasos o sobrecostos en los proyectos?

(Marca solo un óvalo)

- Siempre
- Frecuentemente
- A veces
- Rara vez
- Nunca

24. Las opiniones y sugerencias de todos los miembros del equipo se valoran de forma equitativa durante el desarrollo del proyecto

(Marca solo un óvalo)

- Siempre
- Frecuentemente
- A veces
- Rara vez
- Nunca

25. Me gustaría participar en iniciativas para mejorar la comunicación y la colaboración en los proyectos en los que trabajo.

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

26. ¿Considera que la implementación de metodologías ágiles, como Scrum, Kanban o Lean Construction, podría mejorar la comunicación y la colaboración en los proyectos del municipio?

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

Sección 3: Gestión de Restricciones

Una restricción es cualquier condición o factor que puede impedir el inicio, la continuidad o la finalización de una tarea en un proyecto. Puede ser la falta de un material, la aprobación de un permiso, la disponibilidad de un equipo o cualquier otro elemento necesario para avanzar con el trabajo.

27. ¿Cuáles son las restricciones más comunes que se presentan en los proyectos de construcción del municipio? Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Retrasos en la aprobación de planos. Disponibilidad de materiales.
- Condiciones climáticas adversas.

- Falta de personal calificado.
- Problemas de financiamiento.
- Cambios en el alcance del proyecto.
- Falta de comunicación entre las partes. Conflictos entre los equipos de trabajo.
- Otros: _____

28. ¿Cómo se gestionan las restricciones una vez que han sido identificadas?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Discusión abierta y búsqueda de consenso.
- Intervención de un superior o responsable del proyecto.
- Se delega la resolución de la restricción a un responsable específico.
- Se busca una solución alternativa que permita continuar con la tarea.
- Se reprograma la tarea para un momento en que la restricción ya no exista. Se documenta la restricción en un registro de seguimiento.
- Se analiza la causa raíz de la restricción para evitar que se repita en el futuro. Se ignora la restricción y se continúa con la tarea.
- Otros: _____

29. ¿Se establece un plazo para la resolución de la restricción?

(Marca solo un óvalo)

- Si
- No

30. ¿Considera que las restricciones se gestionan de manera eficiente en los proyectos del municipio?

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

Sección 4: Detección de desperdicios y eficiencia

Esta sección busca conocer su percepción sobre las prácticas del municipio para identificar y eliminar desperdicios en los proyectos de construcción, así como sobre la eficiencia en la gestión de los mismos.

31. En los proyectos de construcción del municipio, ¿con qué frecuencia se presentan las siguientes situaciones? (Marca solo un óvalo)

	Siempre	Frecuentemente	A veces	Rara vez	Nunca
Tener más materiales de construcción de los necesarios, generando un excedente que ocupa espacio y puede deteriorarse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar tareas o pasos innecesarios en los procesos de construcción administrativos, lo que genera más trabajo del necesario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acumular materiales o equipos que no se usan, ocupando espacio en la obra y generando costos de almacenamiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tener que corregir errores o fallas en la construcción, lo que implica realizar trabajos de reparación o volver a hacer una tarea.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trasladar materiales o equipos de forma innecesaria dentro de la obra, lo que aumenta el tiempo y el esfuerzo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar movimientos innecesarios durante la ejecución de las tareas, lo que reduce la eficiencia de los trabajadores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sufrir demoras o esperas innecesarias en los procesos de trabajo, lo que retrasa el proyecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Siempre	Frecuentemente	A veces	Rara vez	Nunca
Desaprovechar las ideas o sugerencias de los trabajadores para mejorar los procesos, lo que limita la posibilidad de optimizar el trabajo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicar prácticas de orden y limpieza (5S) en las obras de construcción.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estandarización de los procesos de trabajo para evitar la variabilidad y los errores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implementación de mecanismos para mantener las mejoras en el tiempo (sostener)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

32. ¿Considera que los procesos de trabajo en los proyectos son ágiles y fluidos?

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

33. ¿Considera que los proyectos de construcción en el municipio se completan a tiempo?

(Marca solo un óvalo)

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

34. ¿Cree que en los proyectos de construcción del municipio se aprovechan de manera eficiente los recursos disponibles, como materiales, mano de obra y presupuesto?

(Marca solo un óvalo)

- Siempre
- Casi siempre

- A veces
- Rara vez
- Nunca

35. ¿Qué aspectos considera que podrían mejorarse para aumentar la eficiencia en la gestión de los proyectos de construcción del municipio?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Planificación más detallada de las tareas.
- Mejor coordinación entre los equipos de trabajo.
- Comunicación más fluida y transparente.
- Mayor control de la calidad de los trabajos.
- Gestión más efectiva de los riesgos e imprevistos.
- Optimización en el uso de los materiales.
- Capacitación del personal
- Otros: _____

36. En los proyectos de construcción en los que participa, ¿hay alguna tarea o proceso que considere innecesario y que podría eliminarse sin afectar la calidad o el resultado final de la obra? Descríbalo brevemente.

37. ¿Se identifican y eliminan los cuellos de botella en los procesos?

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

38. ¿Se utilizan indicadores para medir la eficiencia de los procesos?

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

39. ¿Se utilizan tableros o gráficos para visualizar el avance del proyecto y los posibles problemas?

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

40. ¿Se implementan señales visuales para indicar el estado de las tareas o la ubicación de los materiales?

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

41. ¿Es habitual agregar márgenes de tiempo o recursos (buffers) en las estimaciones de las tareas?

(Marca solo un óvalo)

1 2 3 4 5

42. ¿Qué otras medidas se podrían tomar para mejorar la detección de desperdicios y la eficiencia en los proyectos de construcción del municipio?

(Respuesta abierta)

Sección 5: Identificación de actividades que agregan valor

En esta sección se busca conocer su percepción sobre qué actividad dentro de un proyecto genera valor significativo. Esto permitirá evaluar cómo optimizar los recursos y las responsabilidades.

43. ¿Cuáles de las siguientes actividades considera que generan MAYOR VALOR en los proyectos de construcción del municipio?

(Seleccione las tres opciones más importantes)

- Planificación participativa con la comunidad: Involucrar a los ciudadanos en la definición de las necesidades y la planificación de los proyectos.
- Entrega temprana de beneficios: Asegurar que el proyecto genere beneficios tangibles para la comunidad en etapas tempranas.
- Comunicación transparente y constante: Mantener informada a la comunidad sobre el avance del proyecto de forma clara y accesible.
- Optimización de la calidad de la construcción: Garantizar la durabilidad, seguridad y funcionalidad de las obras.
- Cumplimiento de los plazos establecidos: Entregar el proyecto en el tiempo previsto.
- Uso eficiente de los recursos: Optimizar la utilización de los materiales, la mano de obra y el presupuesto.
- Implementación de soluciones innovadoras: Incorporar nuevas tecnologías o metodologías que mejoren la eficiencia y la calidad del proyecto.
- Promoción de la sostenibilidad: Minimizar el impacto ambiental y social del proyecto.
- Otros: _____

44. ¿Está usted consciente de las actividades que NO agregan valor (desperdicios) en la planificación de los proyectos de construcción en el municipio?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Retrasos en la aprobación de permisos.
- Cambios de diseño durante la construcción.
- Falta de coordinación entre los equipos de trabajo.
- Exceso de materiales en la obra.
- Trabajos que deben rehacerse por errores.
- Falta de comunicación o información incompleta.
- Tareas o procesos innecesarios.
- Desaprovechar el conocimiento y las ideas de los trabajadores.
- Otros: _____

45. ¿En qué medida considera que las siguientes características de los proyectos de construcción son IMPORTANTES para generar valor?

(Marca solo un óvalo)

	Muy importante	Importante	Neutral	poco importante	Nada importante
Durabilidad de las obras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad de las instalaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Funcionalidad de los espacios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estética del diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impacto positivo en la comunidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Generación de empleo local	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuidado del medio ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de materiales de la región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

46. ¿Cómo calificaría la importancia de las siguientes actividades para la generación de valor en los proyectos de construcción?

(Ordene las actividades del 1 al 5, siendo 1 la más importante y 5 la menos importante)

	1	2	3	4	5
Planificación detallada del o proyecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Control de calidad durante la construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestión de riesgos e O imprevistos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicación efectiva entre o los equipos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordinación con los o proveedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

47. Considero importante priorizar las actividades que contribuyen directamente a cumplir con los objetivos del proyecto.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

48. Valoro que se implementen herramientas o sistemas que faciliten la identificación de actividades de alto impacto en el proyecto.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

49. ¿Considera que la aplicación de metodologías ágiles como Lean Construction podría mejorar la identificación y priorización de las actividades que generan valor en los proyectos del municipio?

Marca solo un óvalo.

Si

No

No estoy seguro/a

Sección 6: Participación y propuestas de mejora

En esta sección, se busca conocer el interés en participar en iniciativas para mejorar la eficiencia de los proyectos del Municipio.

50. Estoy dispuesto a involucrarme en nuevas formas de trabajar que puedan mejorar la eficiencia del proyecto.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

51. ¿Qué tipo de nuevas formas de trabajar considera que podrían mejorar la eficiencia de los proyectos del municipio?

52. Participaría en talleres o capacitaciones para mejorar la planificación y organización de las actividades del proyecto.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

53. ¿Qué obstáculos cree que podrían presentarse al implementar metodologías ágiles en los proyectos del municipio?

54. Me sentiría motivado a colaborar en un sistema que permita visualizar el progreso del proyecto de manera más clara y sencilla.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

55. Aprecio los espacios de retroalimentación para compartir experiencias y discutir cómo optimizar los procesos de trabajo.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

56. Estoy interesado en aprender más sobre cómo la metodología Lean Construction y el Last Planner System pueden aplicarse para optimizar proyectos de construcción.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

57. Creo que la incorporación de metodologías ágiles en los proyectos podría tener un impacto positivo en la colaboración y la eficiencia del equipo.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Sección 7: Disposición y percepción sobre la implementación de metodologías ágiles

En esta sección se busca entender su disposición hacia la adopción de metodologías ágiles y su percepción sobre su posible beneficio y desafío en la gestión de proyectos de construcción.

58. Considero que aprender y aplicar metodologías ágiles en mi trabajo requeriría una inversión significativa de tiempo.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

59. Estoy dispuesto/a a dedicar tiempo adicional al inicio para adquirir el conocimiento necesario para implementar metodologías ágiles en mis proyectos.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

60. Considero que la implementación de metodologías ágiles mejoraría la eficiencia y calidad de los proyectos en los que participo.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

61. Estoy dispuesto/a a cambiar mis prácticas actuales de trabajo para incorporar metodologías ágiles en la gestión de proyectos.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

62. Considero que mi equipo de trabajo estaría abierto a adoptar metodologías ágiles en nuestros proyectos.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

63. Percibo que la formación en metodologías ágiles es una inversión valiosa para mi desarrollo profesional.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

64. Creo que la adopción de metodologías ágiles podría enfrentar resistencia por parte de algunos miembros del equipo.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

65. ¿Cuáles cree que serían las principales razones de esta resistencia?

7. RESULTADOS

7.1. Respuestas sección 0: Perfil del participante

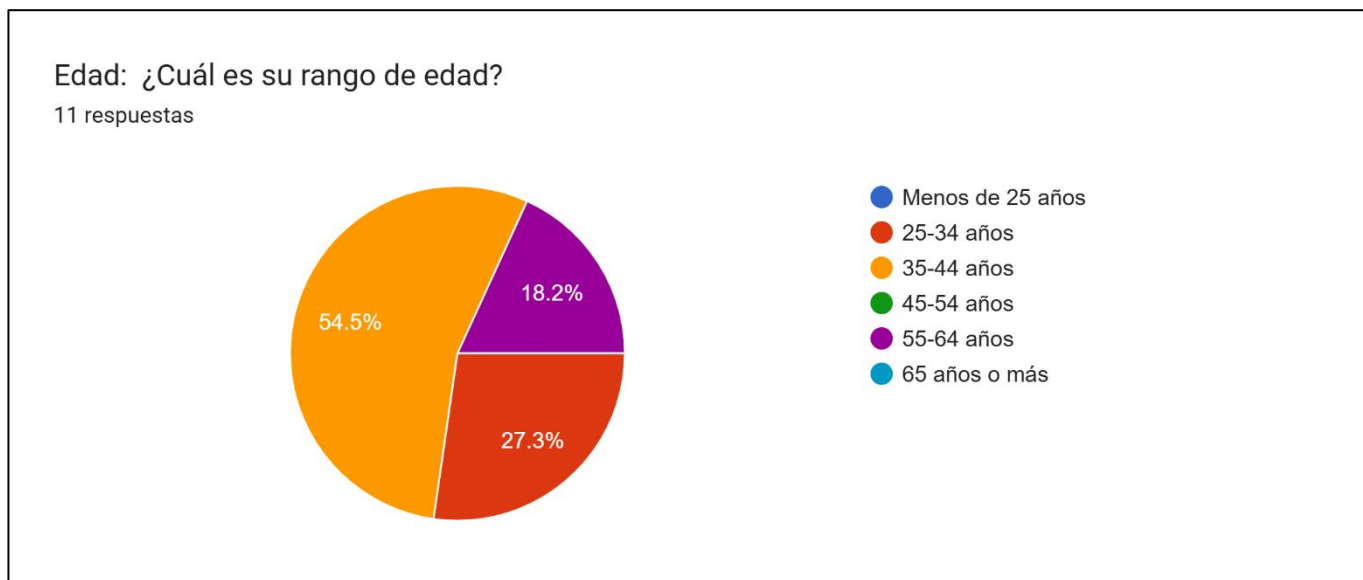


Gráfico 1: Rango de edad del participante.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la distribución etaria de los participantes muestra una concentración significativa en el rango de 35-44 años (54.5%), seguido por profesionales entre 25-34 años (27.3%) y finalmente por participantes de 55-64 años (18.2%). Esta composición resulta ventajosa para el estudio, ya que incorpora principalmente profesionales en edad media con experiencia suficiente en el sector, complementada con perspectivas tanto de profesionales más jóvenes como de aquellos con mayor trayectoria. Esta diversidad generacional permite obtener visiones variadas sobre la potencial implementación de metodologías ágiles, capturando tanto la innovación asociada a los profesionales más jóvenes como la experiencia práctica de aquellos con mayor recorrido en el sector.

Género: ¿Con cuál de las siguientes opciones se identifica?

11 respuestas

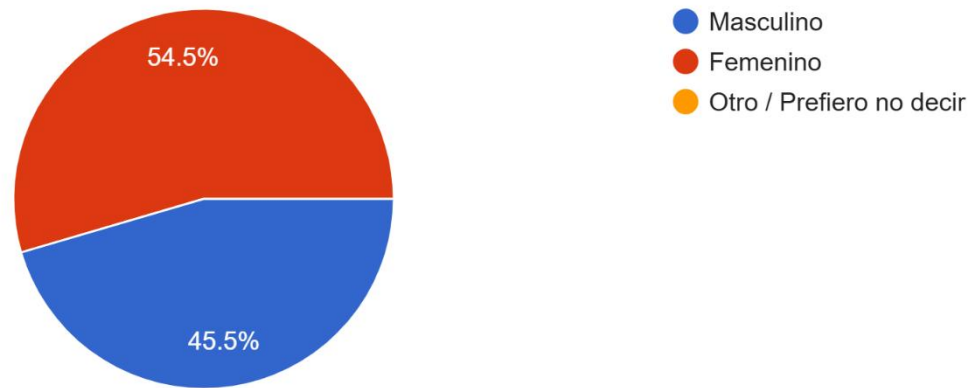


Gráfico 2: Género del participante.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la distribución por género, se observa un equilibrio favorable con una ligera mayoría femenina (54.5%) frente a la participación masculina (45.5%). Esta paridad contribuye positivamente a la obtención de perspectivas diversas y enriquece el análisis sobre la viabilidad de incorporar metodologías ágiles en los proyectos municipales. Cabe destacar que esta distribución balanceada no es común en el sector de la construcción tradicionalmente, lo que añade valor a los resultados obtenidos al incorporar una representación más equitativa.

Nivel educativo: ¿Cuál es el nivel educativo más alto que ha alcanzado?

11 respuestas

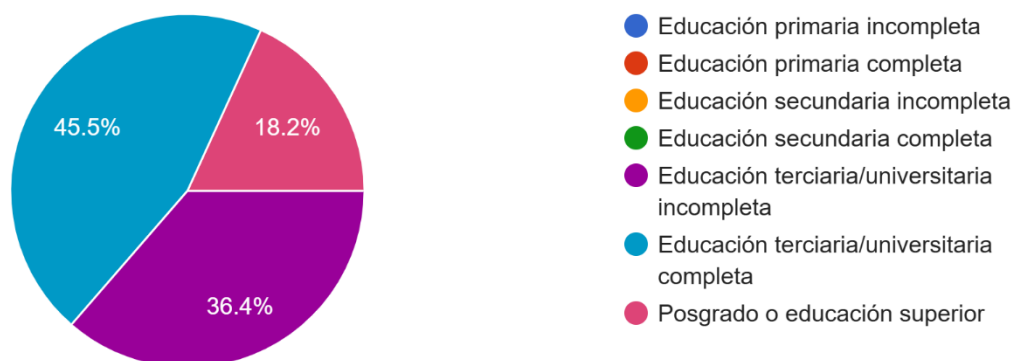


Gráfico 3: Nivel educativo del participante.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al nivel educativo, los resultados revelan un perfil altamente calificado entre los participantes. Un 45.5% cuenta con educación terciaria/universitaria completa, mientras que un 36.4% se encuentra con formación terciaria/universitaria incompleta y un 18.2% posee estudios de posgrado. Este elevado nivel formativo resulta relevante para el estudio de metodologías ágiles, que requieren no solo conocimientos técnicos específicos sino también capacidad de adaptación y aprendizaje. La presencia de participantes con formación académica sugiere una mayor capacidad para comprender, evaluar e implementar nuevas metodologías de trabajo.

Situación laboral: ¿Cuál es su situación laboral actual?

11 respuestas



Gráfico 4: Situación laboral del participante.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la situación laboral muestra que la mayoría de los participantes (63.6%) se encuentra empleado en relación de dependencia con contrato permanente, lo que indica estabilidad laboral. Complementariamente, un 18.2% son estudiantes en prácticas/pasantías, mientras que el restante 18.2% se distribuye equitativamente entre empleados con contrato temporal y trabajadores autónomos (9.1% cada uno). Esta configuración resulta favorable para la implementación de cambios metodológicos, ya que la estabilidad laboral predominante podría facilitar procesos de capacitación, adaptación y sostenibilidad de nuevas prácticas en el tiempo. Asimismo, la inclusión de practicantes aporta perspectivas frescas que pueden resultar valiosas al considerar enfoques innovadores.

¿Cuál es su rol principal en los proyectos de construcción del municipio?

11 respuestas

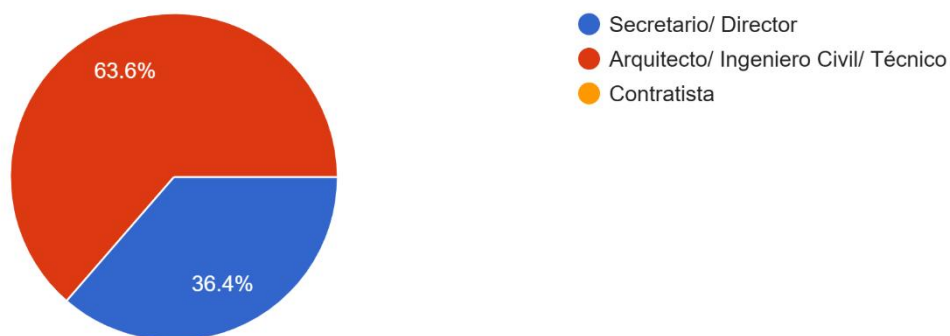


Gráfico 5: Rol principal en los proyectos del participante.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los roles desempeñados, se evidencia una distribución que abarca diferentes niveles de responsabilidad dentro de la estructura organizacional. El 63.6% de los participantes ocupa posiciones técnicas (Arquitecto/Ingeniero Civil/Técnico), mientras que el 36.4% desempeña funciones directivas (Secretario/director). Esta composición resulta ventajosa para evaluar la implementación de metodologías ágiles, ya que incluye tanto la perspectiva operativa (quienes ejecutarían directamente las nuevas metodologías) como la estratégica (quienes tomarían decisiones sobre su adopción). La inclusión de ambos niveles jerárquicos permite obtener una visión más completa de las oportunidades y desafíos que podría presentar la incorporación de prácticas ágiles en los proyectos municipales.

Además del rol previamente mencionado, ¿Desempeña usted otras funciones dentro de los proyectos de construcción del municipio?

11 respuestas

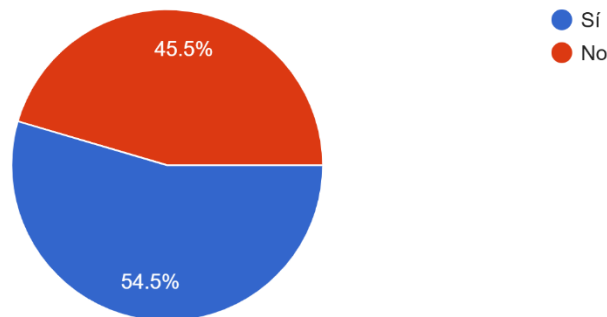


Gráfico 6: Otras funciones del participante en los proyectos de construcción del municipio.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la distribución de funciones adicionales, se observa que el 54.5% de los participantes se dedica exclusivamente a su rol principal, mientras que el 45.5% desempeña otras funciones dentro de los proyectos municipales. Esta característica de multifuncionalidad en casi la mitad de los encuestados resulta significativa en el contexto de metodologías ágiles, que frecuentemente promueven la flexibilidad y adaptabilidad en los roles. La existencia previa de esta práctica podría constituir un terreno fértil para la implementación de enfoques ágiles, que valoran la versatilidad y la capacidad de los miembros del equipo para asumir diferentes responsabilidades según las necesidades del proyecto.

¿En cuál de las siguientes áreas o sectores se desempeña principalmente en los proyectos de construcción del municipio?

11 respuestas

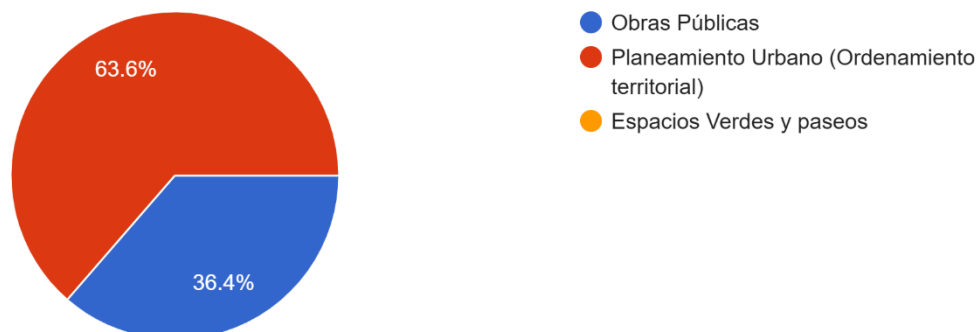


Gráfico 7: Sector o sectores donde se desempeña el participante en el municipio.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, respecto a las áreas de desempeño, los resultados muestran una concentración en dos sectores clave: Planeamiento Urbano (63.6%) y Obras Públicas (36.4%). Esta distribución permite analizar la viabilidad de metodologías ágiles en dos contextos operativos distintos pero complementarios dentro del municipio. El área de Planeamiento Urbano, con mayor representación en la muestra, podría ofrecer un entorno propicio para la implementación inicial de prácticas ágiles, dada su naturaleza más estratégica y de planificación. Por otro lado, el sector de Obras Públicas, más orientado a la ejecución, aportaría perspectivas valiosas sobre los desafíos prácticos de adaptar metodologías ágiles a proyectos de construcción concretos.

7.2. Respuestas sección 1: Conocimiento y familiaridad con metodologías ágiles y Lean Construction

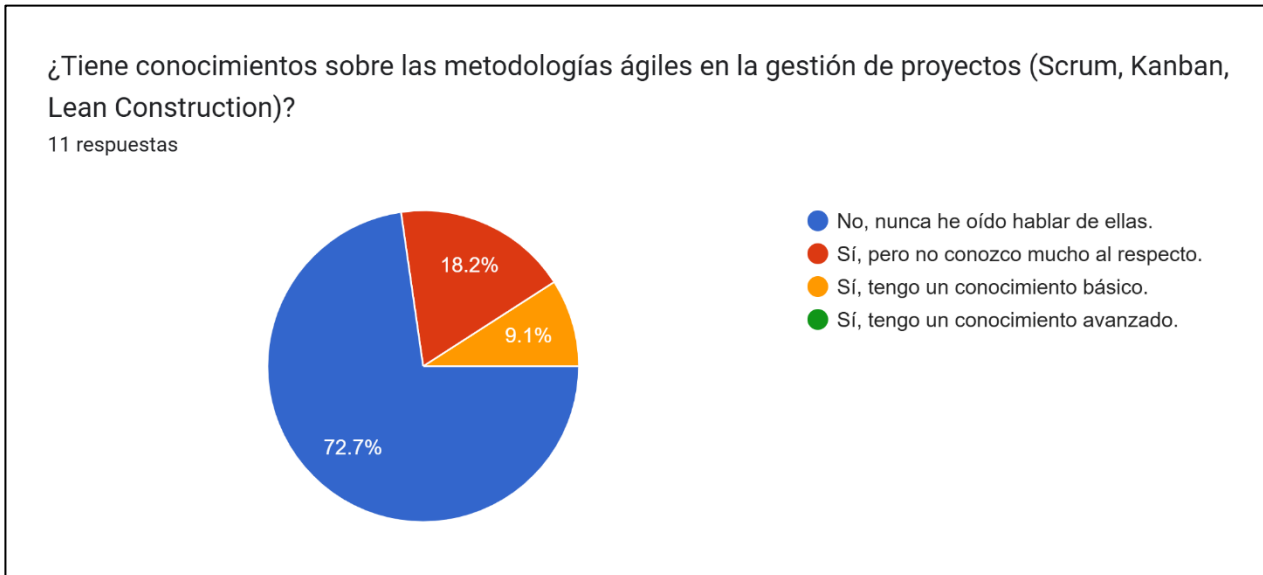


Gráfico 8: Grado de conocimiento sobre metodologías ágiles en la gestión de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las respuestas revela un conocimiento sumamente limitado sobre metodologías ágiles en el contexto municipal analizado. Como se observa en el Gráfico 8, el 72,7% de los participantes indicó no haber oído hablar nunca de herramientas como Scrum, Kanban o Lean Construction, mientras que un 18,2% reconoció haberlas escuchado, pero sin conocimiento suficiente. Apenas un 9,1% manifestó poseer conocimientos básicos, y ningún encuestado declaró un conocimiento avanzado.

Este resultado refuerza lo señalado en la bibliografía especializada, donde se identifica la falta de formación y la escasa difusión de las metodologías ágiles en el ámbito público como una de las principales barreras para su implementación (Pons, 2014; Rubio & Pons, 2019). En línea con Sutherland (2014), adoptar marcos ágiles no implica solamente cambiar herramientas, sino transformar la cultura organizacional, lo cual requiere primero comprender sus fundamentos. En este caso, la casi total ausencia de conocimiento impide siquiera iniciar una implementación básica.

Además, este desconocimiento contrasta con el creciente uso y validación de estas metodologías en otras industrias donde ya se han demostrado eficaces frente a contextos volátiles o con recursos limitados (Suyeng, 2021). En consecuencia, el diagnóstico inicial evidencia que cualquier intento de adopción deberá comenzar necesariamente por instancias de capacitación y sensibilización, antes de aplicar herramientas específicas.

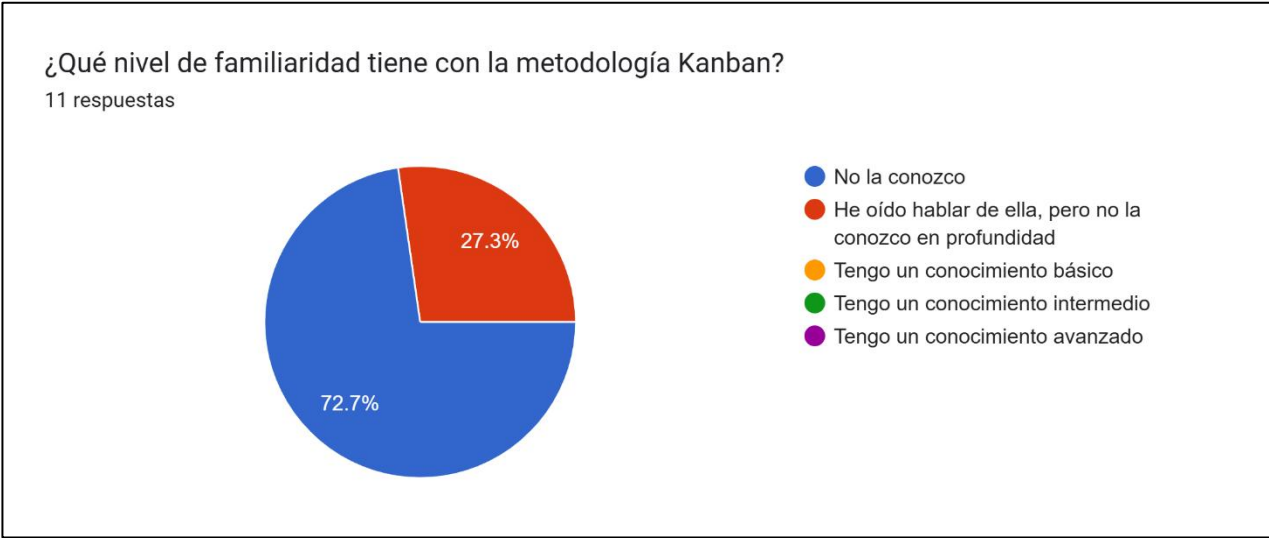


Gráfico 9: Nivel de familiaridad con la metodología Kanban.

Fuente: Elaboración propia.

¿Qué nivel de familiaridad tiene con la metodología Scrum?

11 respuestas

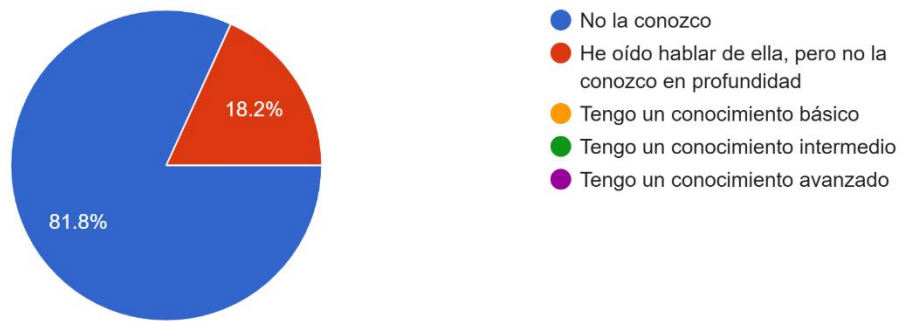


Gráfico 10: Nivel de familiaridad con la metodología Scrum.

Fuente: Elaboración propia.

Scrum y Kanban, metodologías ampliamente utilizadas en otros sectores, presentan los niveles de familiaridad más bajos entre los encuestados, sin ningún caso de conocimiento intermedio o avanzado.

¿Qué nivel de familiaridad tiene con la metodología Lean Construction?

11 respuestas

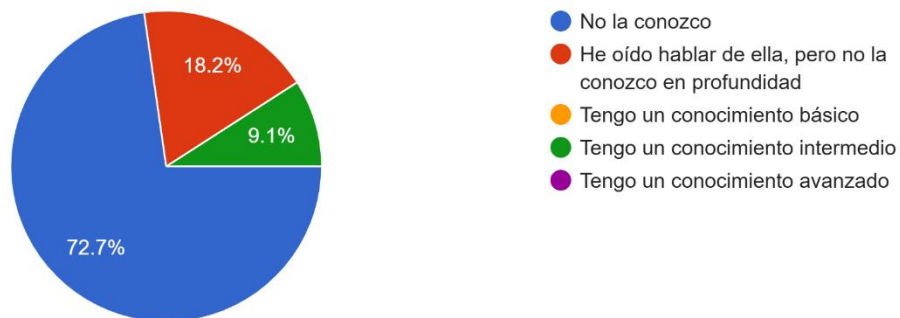


Gráfico 11: Nivel de familiaridad con la metodología Lean Construction.

Fuente: Elaboración propia.

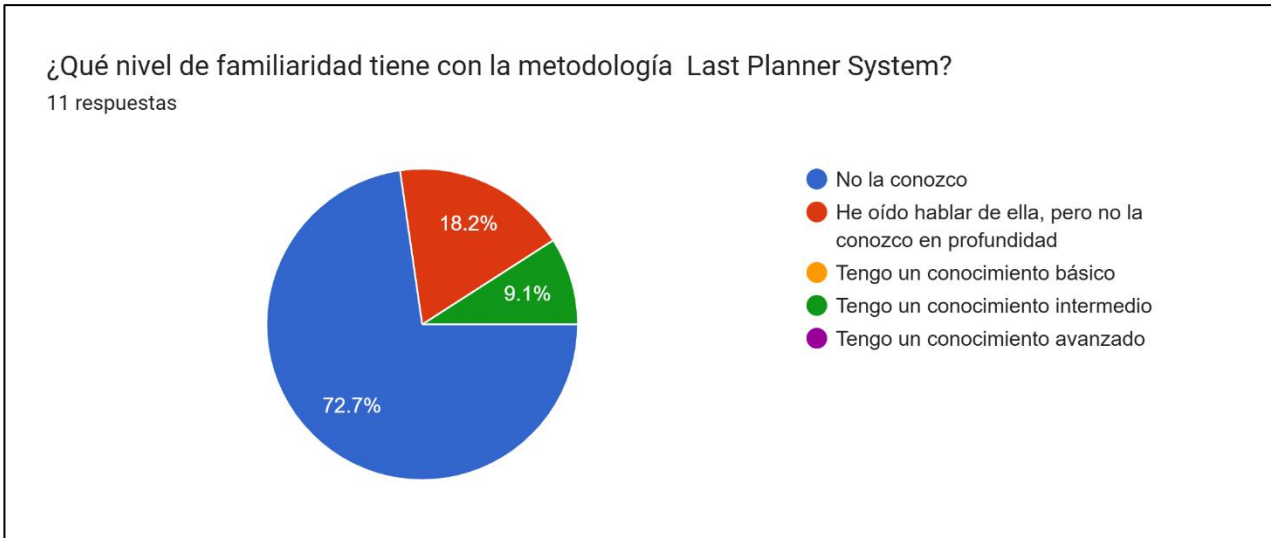


Gráfico 12: Nivel de familiaridad con la metodología Last Planner System.

Fuente: Elaboración propia.

En contraste, Lean Construction y Last Planner System, que están más directamente relacionados con el sector de la construcción, muestran una leve mayor familiaridad, con un único participante reportando un nivel intermedio de conocimiento en ambas metodologías.

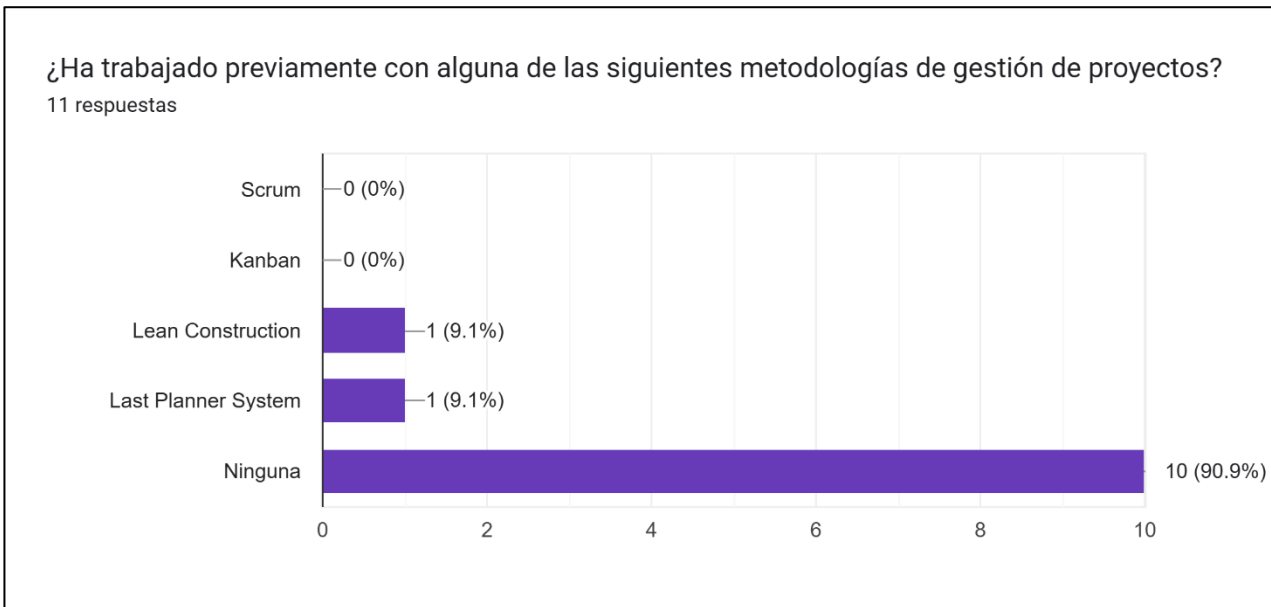


Gráfico 13: Experiencia en la aplicación de metodologías de gestión de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en el Gráfico 13, la falta de experiencia directa con metodologías ágiles en el entorno municipal analizado es aún más marcada que el escaso nivel de conocimiento teórico registrado previamente. El 90,9% de los encuestados manifestó no haber trabajado nunca con metodologías como Scrum, Kanban, Lean Construction o Last Planner System. Solo una persona indicó experiencia práctica en Lean Construction y otra en LPS, lo que representa apenas un 9,1% para cada una.

Este resultado guarda correspondencia con lo señalado por Rubio y Pons (2019), quienes identifican entre los principales obstáculos para la implementación de Lean Construction la falta de conocimiento sobre sus beneficios, la insuficiencia de formación en sus principios y la falta de compromiso por parte de propietarios y gerentes. Asimismo, mencionan la existencia de percepciones erróneas sobre su aplicación, como la creencia de que absorbe demasiado tiempo, junto con deficiencias en la comunicación y colaboración entre los actores involucrados.

Además, Pons (2014) advierte que el éxito de Lean Construction depende de un cambio significativo en el pensamiento y comportamiento de los equipos, lo cual no siempre resulta factible en organizaciones tradicionales. En este sentido, la ausencia generalizada de experiencia práctica representa una limitación relevante, ya que impide una apropiación efectiva de los métodos propuestos.

No obstante, la existencia de al menos un actor con experiencia en Lean Construction y LPS podría constituir un recurso valioso para iniciar un proceso de incorporación progresiva. La presencia de referentes internos puede facilitar la apropiación gradual de estas herramientas, a partir de compromisos realistas, objetivos intermedios y planificación por etapas, tal como se propone en los enfoques colaborativos del sistema Last Planner.

7.3. Respuestas sección 2: Comunicación, colaboración y eficiencia en la gestión de proyectos de construcción

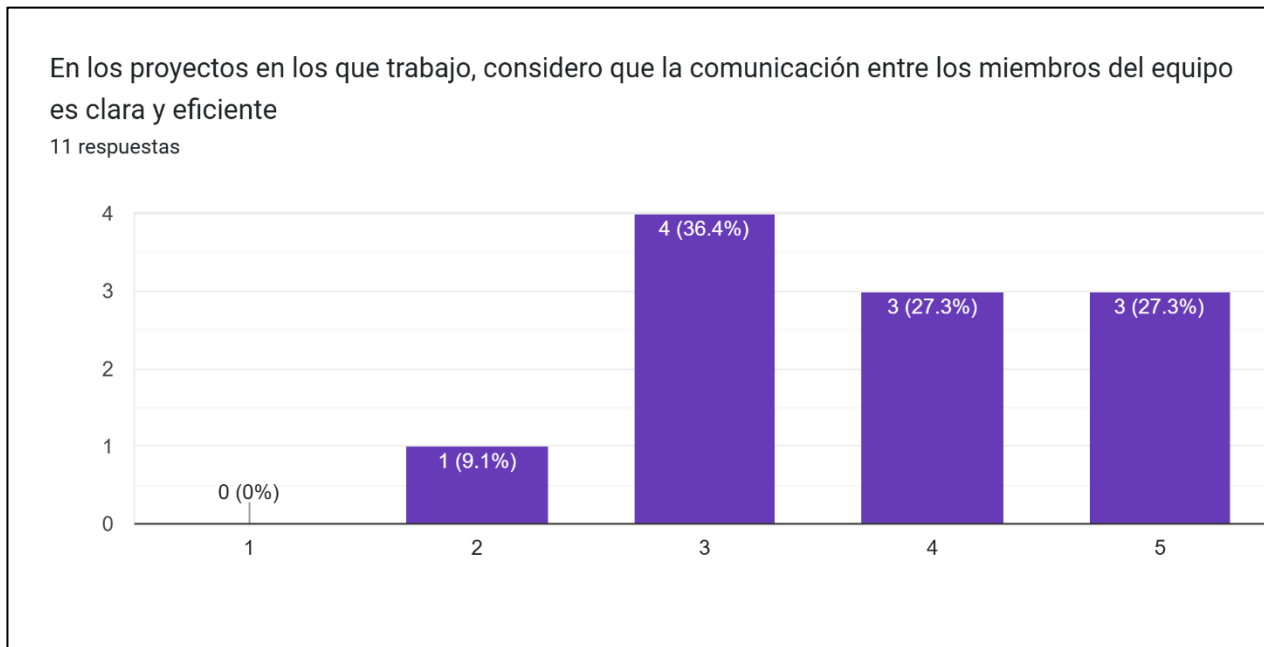


Gráfico 14: Percepción de eficiencia y claridad en la comunicación entre los miembros del equipo dentro de los proyectos municipales.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la percepción sobre la comunicación dentro de los equipos de proyecto muestra resultados moderadamente positivos. En una escala del 1 al 5, donde 5 representa el mayor nivel de acuerdo, el 27.3% de los participantes (3 de 11) otorgó la puntuación máxima, mientras que otro 27.3% la calificó con 4 puntos. No obstante, el 36.4% (4 participantes) dió una valoración media de 3 puntos, y un 9.1% (1 participante) la calificó con solo 2 puntos.

Estos resultados indican que, si bien el 54.6% de los encuestados percibe la comunicación de manera favorable (puntuaciones de 4 o 5), aún existe un margen de mejora, dado que el 45.4% no la considera óptima. Esta distribución de respuestas constituye un hallazgo relevante para el estudio, ya que señala un área en la que la implementación de metodologías ágiles, con su enfoque en la comunicación efectiva, podría generar mejoras significativas.

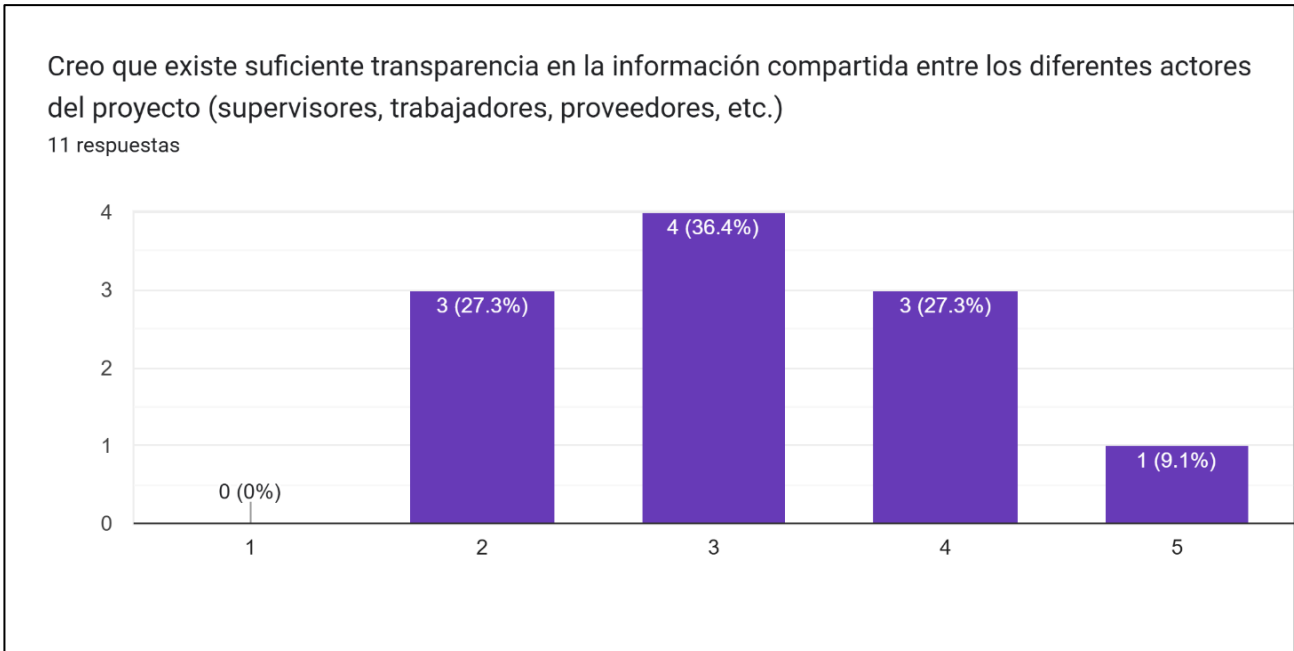


Gráfico 15: Opinión sobre la transparencia en la comunicación entre actores del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la percepción de transparencia en la comunicación entre los distintos actores del proyecto (supervisores, trabajadores, proveedores, etc.), la mayoría de los participantes se concentró en puntuaciones intermedias. El 36.4% eligió el valor 3, mientras que un 27.3% puntuó con 2 y otro 27.3% con 4. Solo el 9.1% asignó la puntuación máxima (5), y ningún participante seleccionó el valor más bajo (1).

Estos resultados evidencian una percepción moderada sobre la transparencia, sin una clara inclinación hacia una valoración positiva o negativa. Este hallazgo refuerza la necesidad de fortalecer la comunicación interáreas, un aspecto clave que las metodologías ágiles buscan mejorar mediante prácticas como reuniones colaborativas, tableros visuales y gestión transparente del flujo de trabajo.

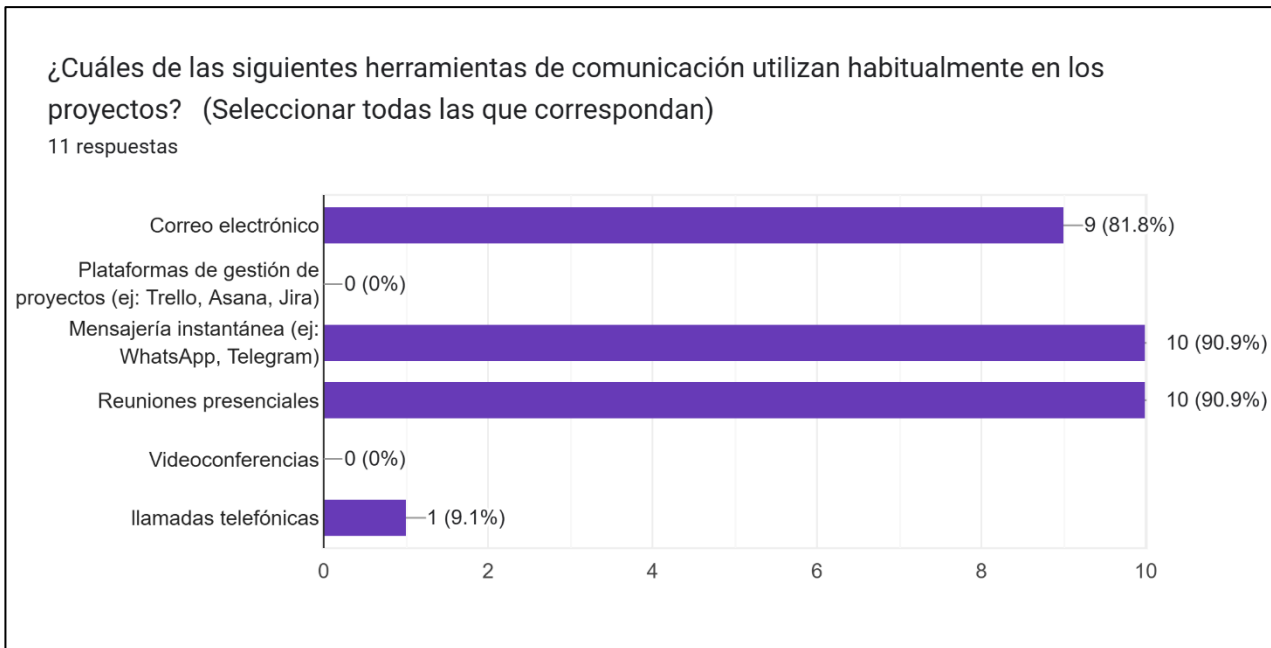


Gráfico 16: Empleo de herramientas de comunicación en la gestión de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las herramientas de comunicación utilizadas refleja un panorama relativamente homogéneo. La gran mayoría de los participantes (10 de 11, 90.9%) emplea una combinación de correo electrónico, mensajería instantánea (WhatsApp, Telegram) y reuniones presenciales. Solo un participante (9.1%) reporta utilizar exclusivamente correo electrónico.

La falta de herramientas digitales específicas para la gestión de proyectos da cuenta de una infraestructura limitada para implementar dinámicas colaborativas propias de entornos ágiles. Siguiendo el enfoque de Ballard (2000), la planificación colaborativa impulsada por el Last Planner System requiere transformaciones culturales en la forma de gestionar proyectos, promoviendo la coordinación entre actores a través del compromiso mutuo y la visualización compartida del trabajo planificado.

¿Con qué frecuencia se realizan reuniones de equipo en sus proyectos?

11 respuestas

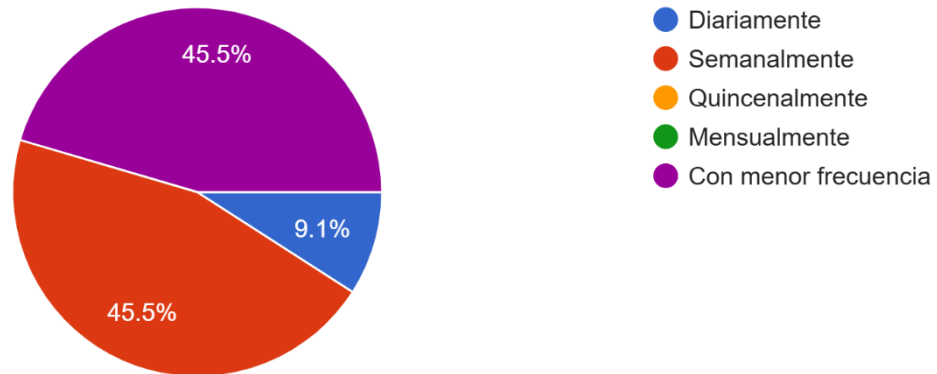


Gráfico 17: Frecuencia de reuniones de equipo en los proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

La frecuencia de reuniones varía significativamente entre los participantes: el 9.1% reporta encuentros diarios, el 45.5% los realiza semanalmente y el 45.5% con menor frecuencia. Así, casi la mitad no mantiene reuniones regulares, en contraste con las metodologías ágiles, que fomentan encuentros periódicos para sincronizar equipos. Esto representa una oportunidad para incorporar prácticas como las reuniones diarias breves (daily stand-ups) de Scrum o sesiones de planificación semanales, adaptadas al contexto de los proyectos municipales.

Estos hallazgos se alinean con lo planteado por Sutherland (2014), quien resalta que la interacción constante entre los miembros del equipo y los espacios de retroalimentación continua permiten anticiparse a errores y minimizar riesgos. Las metodologías ágiles, como Scrum, enfatizan justamente la necesidad de reuniones regulares (daily stand-ups, sprint reviews) para fortalecer la comunicación efectiva y fomentar el aprendizaje continuo entre los miembros del equipo.

¿Con qué frecuencia se producen malentendidos o falta de comunicación durante el desarrollo de un proyecto de construcción en el municipio? (Marque una opción)

11 respuestas

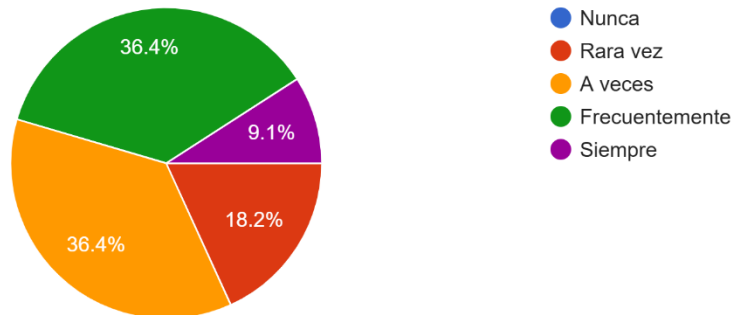


Gráfico 18: Frecuencia de malentendidos o fallas en la comunicación en proyectos de construcción municipales.

Fuente: Elaboración propia.

Los malentendidos o fallas en la comunicación son recurrentes en los proyectos de construcción en el municipio en cuestión. Un 36.4% de los encuestados indica que ocurren frecuentemente, mientras que otro 36.4% señala que suceden a veces. Sólo un 18.2% afirma que estos problemas son raros, mientras que el 9.1% los experimenta siempre. Estos resultados evidencian la importancia de fortalecer los mecanismos de comunicación, alineándose con los principios de metodologías ágiles, que buscan minimizar errores y mejorar la colaboración en los equipos de trabajo.

El enfoque Lean en la construcción busca reducir desperdicios vinculados a actividades que no agregan valor, tales como esperas, retrabajos y tareas duplicadas, muchas veces originadas en la falta de coordinación y en problemas de comunicación (Ballard, 2000). En este sentido, los resultados obtenidos evidencian importantes oportunidades de mejora en la comunicación y colaboración dentro de los proyectos municipales. La implementación de herramientas colaborativas y rutinas de comunicación periódicas podría contribuir a mejorar significativamente la gestión de los proyectos municipales.



Gráfico 19: Enfoques para resolver desacuerdos en proyectos municipales.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis revela que la resolución de conflictos en los proyectos se basa principalmente en la discusión abierta y búsqueda de consenso (54.5%) y la intervención de un superior o responsable del proyecto (54.5%). En menor medida, se emplean la votación entre miembros del equipo (9.1%) y la aprobación de superiores sin consulta técnica (9.1%). La alta dependencia de la intervención jerárquica contrasta con los principios de autogestión y toma de decisiones colaborativa promovidos por las metodologías ágiles, lo que indica que podría requerirse un cambio cultural gradual para implementar prácticas ágiles efectivamente.

Colaboración entre diferentes áreas/sectores: En proyectos que involucran a su sector y a otros, ¿Cómo calificaría la colaboración entre los equipos?

11 respuestas

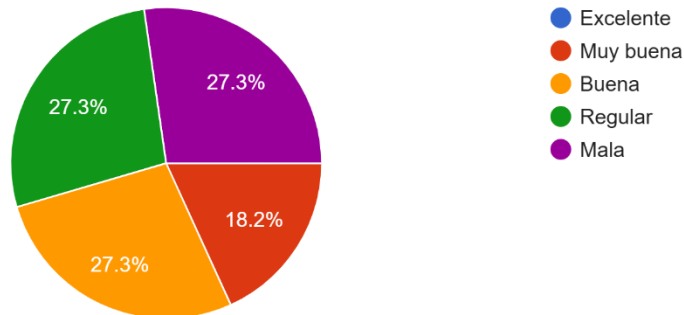


Gráfico 20: Percepción de la colaboración entre equipos en proyectos intersectoriales.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados reflejan una percepción dividida sobre la colaboración entre sectores en los proyectos. Mientras que el 18.2% de los participantes considera la colaboración como "muy buena" y el 27.3% como "buena", un porcentaje similar (27.3%) la califica como "regular" y el 18.2% la evalúa como "mala". Esto indica que, si bien el 45.5% percibe una colaboración positiva, una proporción considerable encuentra dificultades en la integración de equipos de distintos sectores. La existencia de estas brechas sugiere la necesidad de estrategias que fomenten una mejor comunicación y trabajo conjunto. En este sentido, las metodologías ágiles podrían contribuir significativamente, promoviendo dinámicas colaborativas más fluidas y reduciendo los obstáculos organizacionales que afectan a la sinergia entre equipos.

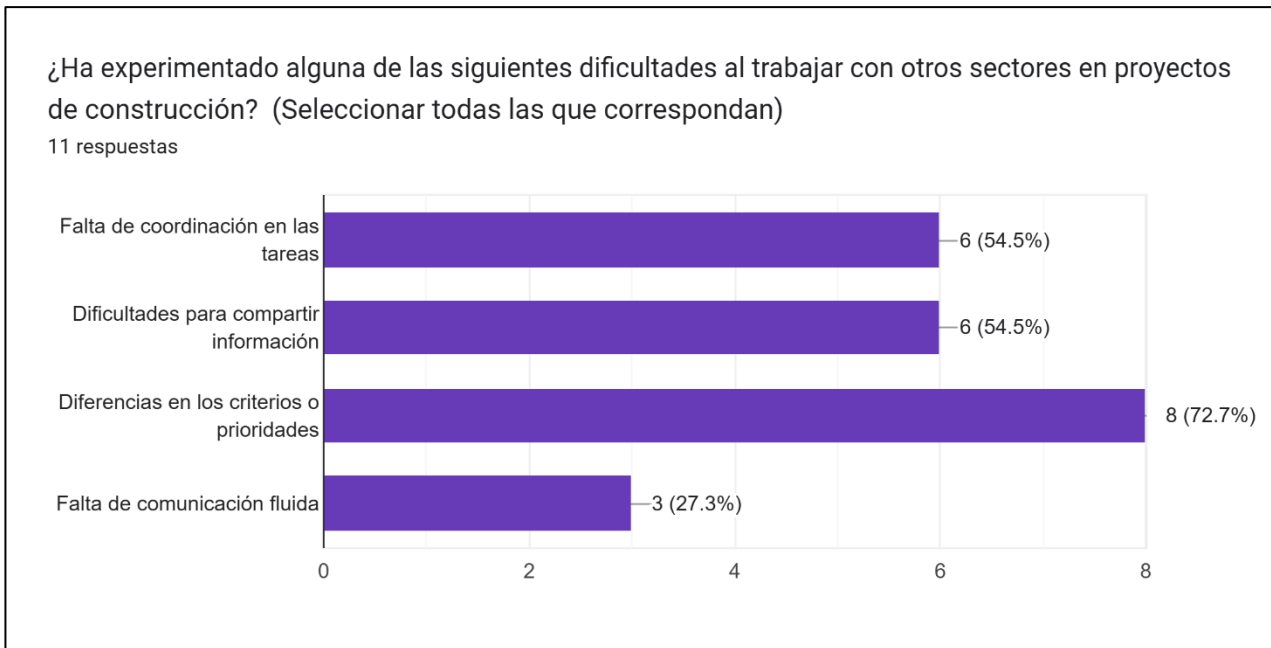


Gráfico 21: Experiencia de dificultades en la colaboración intersectorial en proyectos de construcción.

Fuente: Elaboración propia.

Las principales dificultades en la colaboración intersectorial son las diferencias en criterios o prioridades (72.7%), seguidas de la falta de coordinación en las tareas y dificultades para compartir información (54.5% cada una). Además, un 27.3% mencionó la falta de comunicación fluida.

Particularmente relevante resulta la prevalencia de diferencias en criterios y prioridades, lo que sugiere la necesidad de establecer mecanismos más efectivos para alinear objetivos entre los diferentes sectores involucrados en los proyectos. Las metodologías ágiles, especialmente aquellas que enfatizan la planificación colaborativa y la visualización del trabajo (como Kanban), podrían ofrecer herramientas valiosas para abordar estas dificultades.

¿Considera que una comunicación deficiente ha generado retrasos o sobrecostos en los proyectos?
11 respuestas

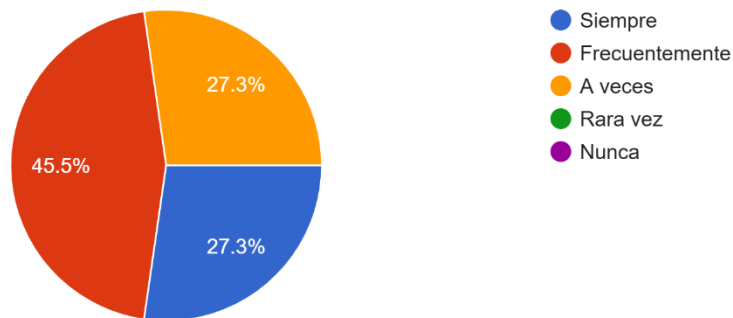


Gráfico 22: Percepción sobre la relación entre comunicación deficiente y retrasos en proyectos.

Fuente: Elaboración propia

El 45.5% de los encuestados considera que la comunicación deficiente frecuentemente genera retrasos o sobrecostos en los proyectos, mientras que el 27.3% opina que esto sucede siempre y otro 27.3% indica que ocurre a veces. Ningún participante seleccionó las opciones “rara vez” o “nunca”, lo que indica un consenso total sobre el impacto negativo de la comunicación en la eficiencia de los proyectos.

Estos hallazgos refuerzan la importancia de mejorar los procesos comunicativos como estrategia clave para optimizar la gestión de proyectos municipales.

Las opiniones y sugerencias de todos los miembros del equipo se valoran de forma equitativa durante el desarrollo del proyecto

11 respuestas

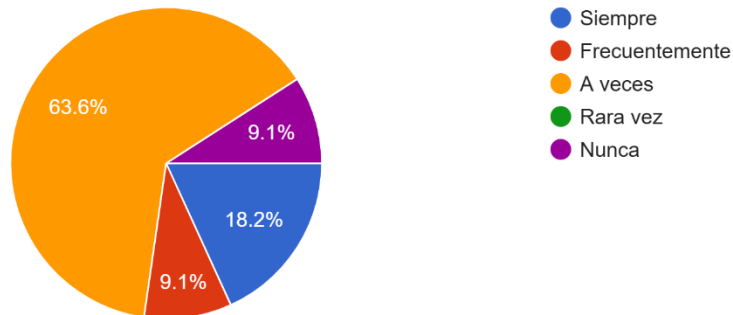


Gráfico 23: Percepción sobre la inclusión de opiniones y sugerencias en el desarrollo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

El 63.6% de los encuestados considera que las opiniones y sugerencias del equipo solo a veces son valoradas de forma equitativa. Un 18.2% menciona que esto sucede siempre, mientras que un 9.1% lo percibe frecuentemente y otro 9.1% indica que nunca se toma en cuenta.

Esta percepción confirma la existencia de espacios limitados de participación, escasa horizontalidad en la toma de decisiones y estructuras comunicacionales con márgenes de mejora, todas ellas cuestiones abordadas por los enfoques ágiles bajo principios como la transparencia, la colaboración y la adaptación continua.

En este sentido, se identifica una clara oportunidad para fortalecer los procesos de toma de decisiones inclusiva en los proyectos. La implementación de metodologías ágiles podría favorecer una participación más activa y equitativa, promoviendo un entorno donde los aportes del equipo sean valorados de manera justa y sistemática.



Gráfico 24: Interés en participar en iniciativas para mejorar la comunicación y colaboración en proyectos.

Fuente: Elaboración propia

El 63.6% de los encuestados expresó el máximo nivel de interés (puntaje 5), mientras que un 9.1% otorgó una calificación de 4 y otro 9.1% calificó con 3. Un 18.2% mostró un bajo interés, asignando un puntaje de 1, y no hubo respuestas con un puntaje de 2.

Estos resultados tienen implicaciones directas para la estrategia de implementación de metodologías ágiles, sugiriendo la necesidad de un enfoque que contemple tanto aprovechar el entusiasmo de la mayoría como desarrollar acciones específicas para involucrar a quienes muestran menor predisposición al cambio.

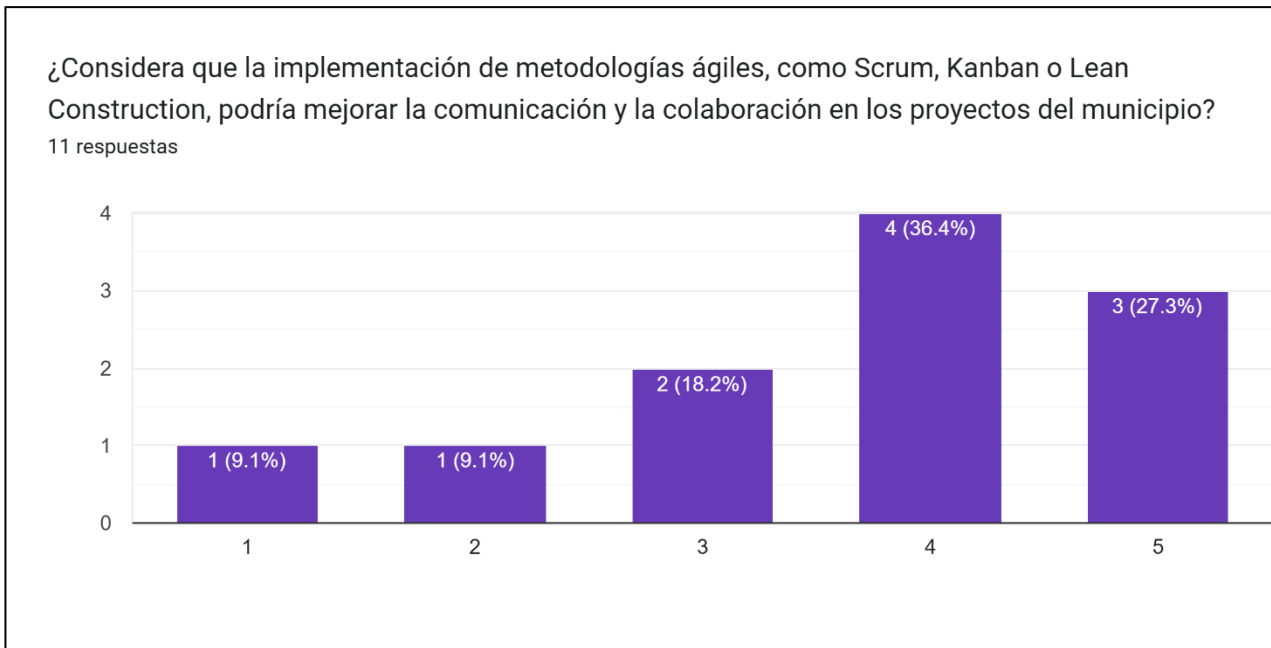


Gráfico 25: Percepción sobre la efectividad de metodologías ágiles en la mejora de comunicación y colaboración.

Fuente: Elaboración propia.

El 36.4% de los encuestados considera que la implementación de metodologías ágiles podría mejorar significativamente la comunicación y colaboración en los proyectos municipales (puntaje 4), mientras que un 27.3% asignó la puntuación máxima (5). Un 18.2% expresó una opinión neutral (puntaje 3), y un 18.2% mostró escepticismo, con puntuaciones de 1 o 2.

Estos datos reflejan una tendencia moderadamente optimista sobre la efectividad de metodologías ágiles, aunque con cierto grado de incertidumbre. Dado que muchos participantes indicaron previamente no estar familiarizados con estas prácticas, su percepción favorable podría estar basada más en la expectativa de mejora que en un conocimiento profundo de su aplicación.

7.4. Respuestas sección 3: Gestión de Restricciones

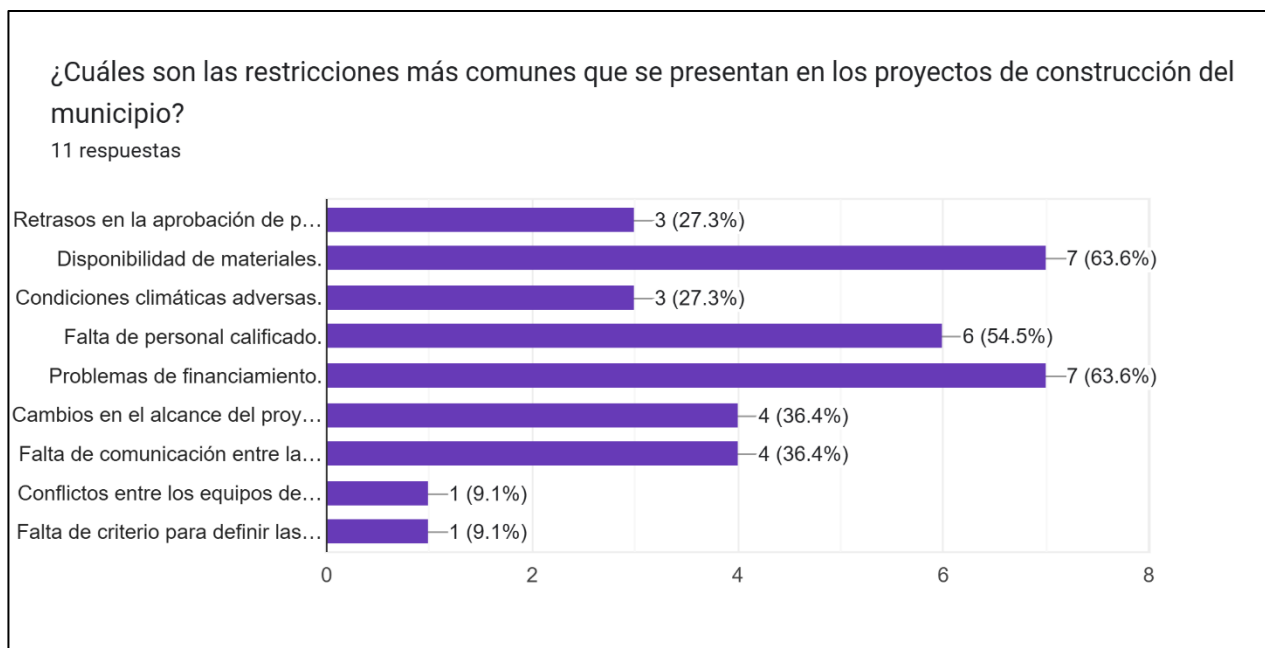


Gráfico 26: Restricciones comunes en proyectos de construcción del municipio.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las restricciones más frecuentes en los proyectos municipales muestra que los problemas de disponibilidad de materiales y financiamiento son los más comunes, señalados por el 63.6% de los participantes. La falta de personal calificado sigue de cerca con un 54.5%.

En un segundo nivel de frecuencia, el 36.4% de los encuestados identificó los cambios en el alcance del proyecto y la falta de comunicación entre las partes como restricciones significativas.

Las condiciones climáticas adversas y los retrasos en la aprobación de planos afectan al 27.3%, mientras que los conflictos entre equipos de trabajo y la falta de criterio para definir prioridades fueron mencionados con menor frecuencia (9.1% cada uno).

Estos resultados sugieren que las restricciones en los proyectos municipales están fuertemente ligadas a la gestión de recursos y la planificación. Implementar metodologías ágiles podría contribuir a optimizar la disponibilidad de insumos y mejorar la comunicación entre equipos, mitigando los impactos de estas restricciones.



Gráfico 27: Estrategias para manejar restricciones en proyectos de construcción.

Fuente: Elaboración propia

Los datos muestran que las estrategias más utilizadas para gestionar restricciones son la intervención de un superior o responsable del proyecto y la búsqueda de soluciones alternativas para continuar con las tareas, ambas mencionadas por el 54.5% de los encuestados.

Otras estrategias con una frecuencia considerable incluyen la delegación de la resolución a un responsable específico y la reprogramación de tareas, ambas con 45.5%. La discusión abierta y búsqueda de consenso es utilizada en el 36.4% de los casos.

De manera preocupante, el 27.3% de los encuestados indicó que, en ocasiones, se ignora la restricción y se continúa con la tarea, lo que podría comprometer la calidad y sostenibilidad de los proyectos.

Las estrategias menos implementadas son la documentación formal en registros de seguimiento y el análisis de causa raíz para prevenir recurrencias, cada una mencionada sólo por el 9.1% de los encuestados.

Los resultados obtenidos en relación con las estrategias actualmente utilizadas para gestionar restricciones en proyectos municipales evidencian una predominancia de

enfoques reactivos. Esta escasa sistematización en la gestión de impedimentos limita las oportunidades de aprendizaje organizacional y prevención de recurrencias.

Desde el enfoque teórico de Lean Construction, la identificación y eliminación de restricciones es un componente central para garantizar el flujo continuo de trabajo y la confiabilidad de la planificación. La introducción de metodologías ágiles podría fortalecer estos procesos mediante mecanismos de transparencia y aprendizaje organizacional, como retrospectivas o documentación estructurada de restricciones. En particular, el sistema Last Planner desarrollado por Ballard (2000) propone prácticas como la detección temprana de restricciones, la asignación de responsables, y la definición de acciones concretas para resolverlas antes de ejecutar las tareas. Estas rutinas no sólo contribuyen a reducir desperdicios, sino que también promueven la mejora continua y la colaboración transversal entre los actores del proyecto.

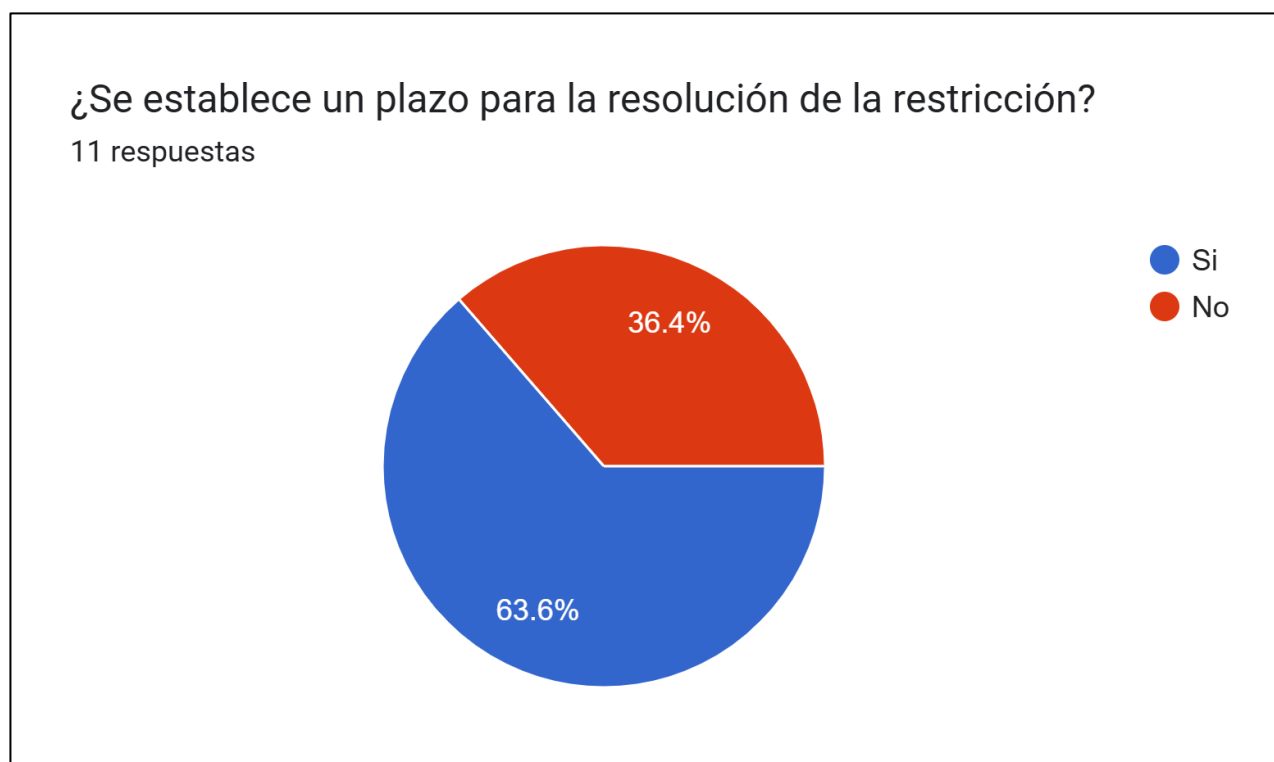


Gráfico 28: ¿Se fijan plazos para la resolución de restricciones en proyectos?

Fuente: Elaboración propia.

El análisis revela que el 63.6% de los participantes indica que sí se establecen plazos específicos para la resolución de restricciones en los proyectos municipales. Sin

embargo, un 36.4% señala que no se definen tiempos concretos para gestionar estos impedimentos.

Esta disparidad evidencia la ausencia de un protocolo estandarizado que garantice la trazabilidad y el seguimiento de las restricciones, lo cual puede dificultar la priorización de tareas, generar acumulación de impedimentos sin resolver y comprometer los cronogramas del proyecto.

La implementación de marcos ágiles como Scrum, con ciclos temporales definidos (sprints), o Kanban, con reglas claras para la gestión del flujo de trabajo, podría proporcionar una estructura más consistente para el seguimiento y la resolución de restricciones, mejorando así la predictibilidad y eficiencia en los proyectos municipales.

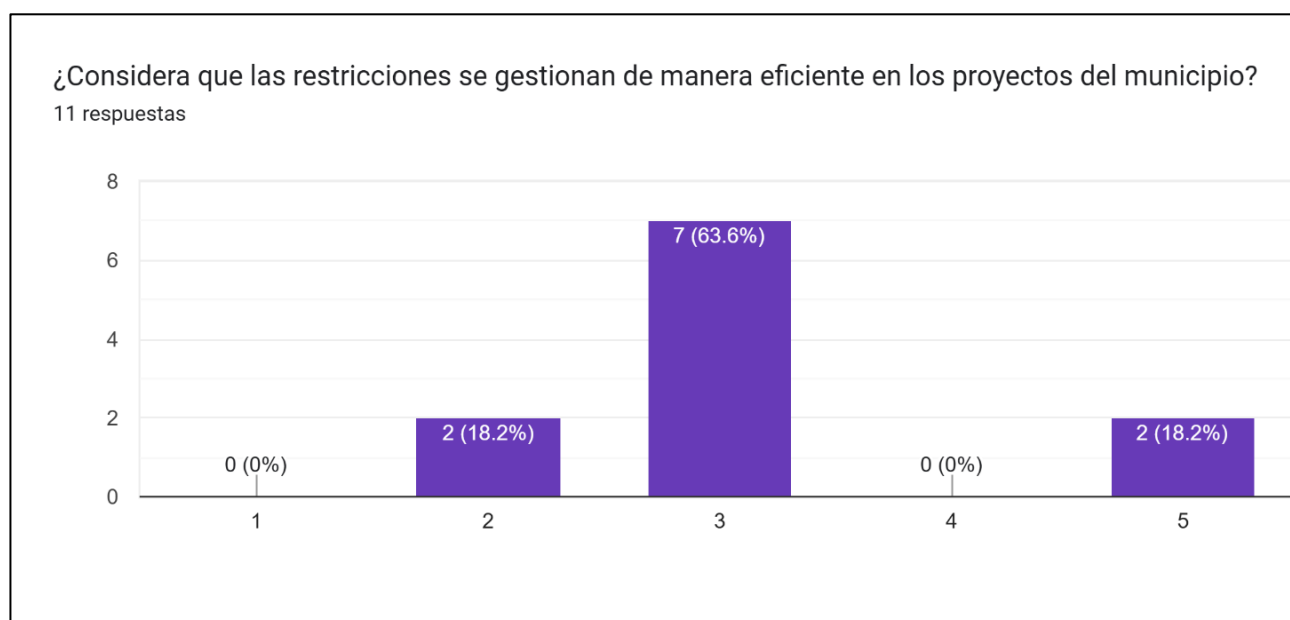


Gráfico 29: Percepción sobre la eficiencia en la gestión de restricciones en proyectos municipales.

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de la eficiencia en la gestión de restricciones muestra una concentración en valores intermedios. El 63.6% de los participantes otorgó una calificación de 3 en una escala del 1 al 5, lo que indica una percepción predominantemente neutral.

En los extremos, el 18.2% de los encuestados considera que la gestión es muy eficiente (puntuación 5), mientras que otro 18.2% la califica como deficiente (puntuación 2). Notablemente, ningún participante seleccionó las opciones 1 o 4, lo que refuerza la

interpretación de que el sistema actual de gestión de restricciones es considerado moderadamente funcional, pero con amplio margen de mejora.

Estos resultados sugieren una oportunidad para introducir metodologías ágiles que permitan una identificación temprana, un seguimiento más estructurado y una resolución eficiente de restricciones. Implementar herramientas como Last Planner System, enfocadas en la planificación colaborativa y eliminación de restricciones antes de la ejecución de tareas, podría mejorar la eficiencia en este aspecto de la gestión de proyectos municipales.

7.5. Respuestas sección 4: Detección de desperdicios y eficiencia

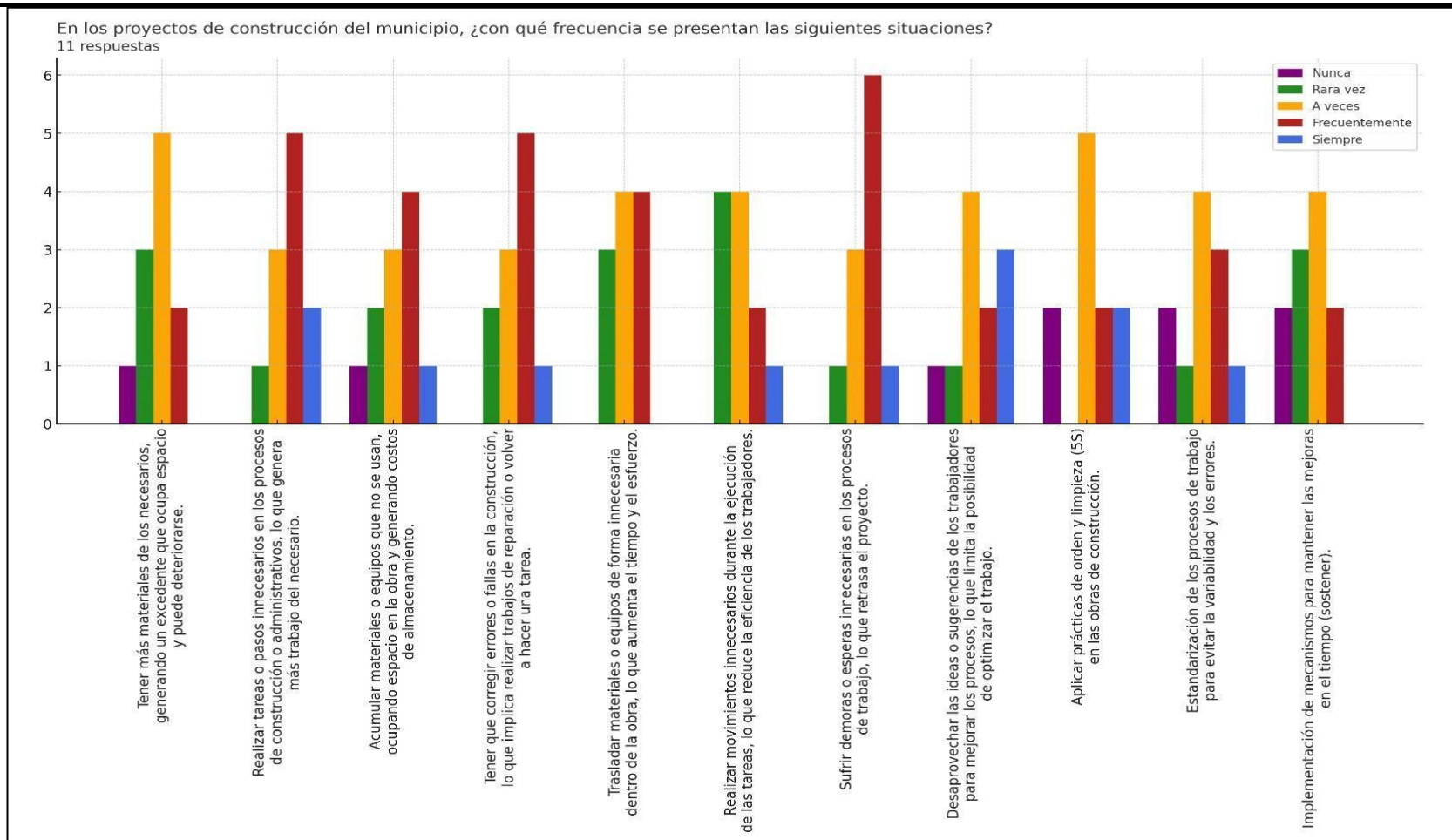


Gráfico 30: Frecuencia de situaciones que generan desperdicios en proyectos de construcción.

Fuente: Elaboración propia

- Tener más materiales de construcción de los necesarios, generando un excedente que ocupa espacio y puede deteriorarse.
- Realizar tareas o pasos innecesarios en los procesos de construcción o administrativos, lo que genera más trabajo del necesario.
- Acumular materiales o equipos que no se usan, ocupando espacio en la obra y generando costos de almacenamiento
- Tener que corregir errores o fallas en la construcción, lo que implica realizar trabajos de reparación o volver a hacer una tarea.
- Trasladar materiales o equipos de forma innecesaria dentro de la obra, lo que aumenta el tiempo y el esfuerzo
- Realizar movimientos innecesarios durante la ejecución de las tareas, lo que reduce la eficiencia de los trabajadores.
- Sufrir demoras o esperas innecesarias en los procesos de trabajo, lo que retrasa el proyecto
- Desaprovechar las ideas o sugerencias de los trabajadores para mejorar los procesos, lo que limita la posibilidad de optimizar el trabajo.
- Aplicar prácticas de orden y limpieza (5S) en las obras de construcción.
- Estandarización de los procesos de trabajo para evitar la variabilidad y los errores.
- Implementación de mecanismos para mantener las mejoras en el tiempo (sostener).

Los resultados del Gráfico 30 revelan una fuerte presencia de desperdicios en los proyectos municipales, especialmente vinculados a demoras innecesarias (54.6%), procesos redundantes (63.7%) y retrabajos derivados de errores (54.6%). Estos hallazgos se alinean con los principios fundamentales del enfoque Lean en la construcción, el cual busca identificar y eliminar todas aquellas actividades que no agregan valor al producto final. Como plantea Ballard (2000), la aplicación de Lean Construction en proyectos permite reducir pérdidas generadas por fallas de coordinación, tareas mal definidas o exceso de inventario, todas ellas evidenciadas en el diagnóstico actual.

Asimismo, la falta de aprovechamiento del conocimiento del equipo —reportado por un 36.4% de los participantes— puede interpretarse como una ausencia de mecanismos colaborativos eficaces, lo cual contrasta con el espíritu del enfoque Lean, que promueve la participación activa de todos los actores para lograr una mejora continua. Prácticas como las 5S y la estandarización de tareas son componentes centrales de esta filosofía, pero los datos muestran que su aplicación todavía es parcial e inconsistente en el contexto municipal estudiado.

En síntesis, los resultados permiten afirmar que existe una significativa oportunidad de mejora a través de la incorporación sistemática de herramientas Lean, no solo para reducir desperdicios materiales y de tiempo, sino también para optimizar la eficiencia operativa mediante una mejor organización del trabajo y mayor participación del equipo técnico.

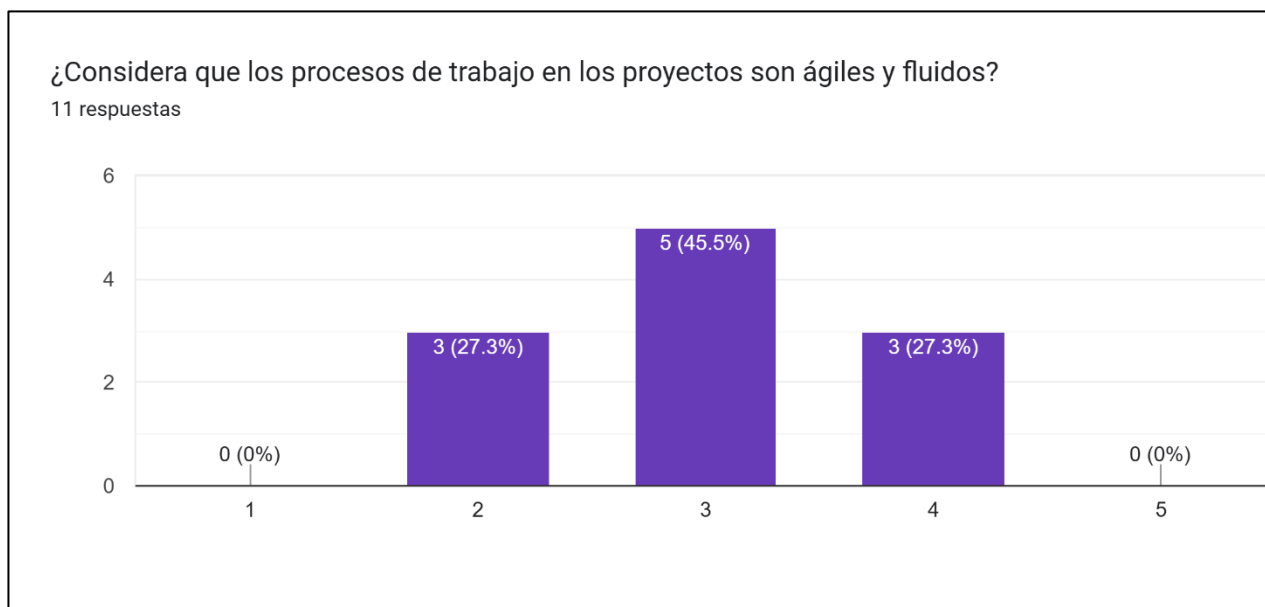


Gráfico 31: Percepción sobre la agilidad y fluidez de los procesos de trabajo en proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de la agilidad y fluidez de los procesos muestra una tendencia neutral o ligeramente positiva. El 45.5% de los participantes otorgó una puntuación de 3, mientras que un 27.3% calificó con 2 y el 27.3% con 4. La ausencia de puntuaciones extremas indica que los procesos no son percibidos como deficientes ni perfectamente fluidos, sino en un estado intermedio. Esto sugiere un espacio para optimizar los procesos.

¿Considera que los proyectos de construcción en el municipio se COMPLETAN A TIEMPO? (Marque una opción)

11 respuestas

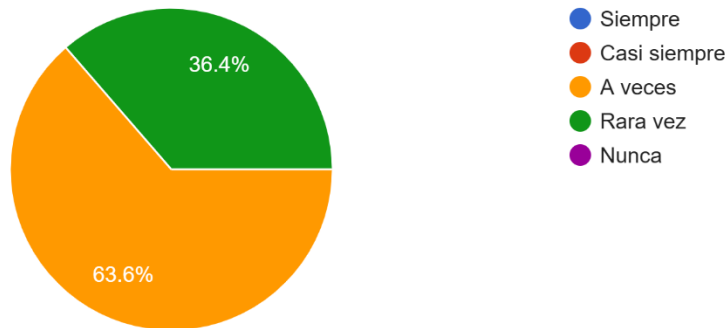


Gráfico 32: Percepción sobre el cumplimiento de plazos en proyectos municipales.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis sobre el cumplimiento de plazos muestra que el 63.6% de los encuestados considera que los proyectos se completan a tiempo "casi siempre" o "a veces", mientras que el 36.4% indica que esto ocurre "rara vez". Esto sugiere inconsistencias en la planificación.

¿Cree que en los proyectos de construcción del municipio se aprovechan de manera eficiente los recursos disponibles, como materiales, mano de obra y presupuesto? (Marque una opción)

11 respuestas

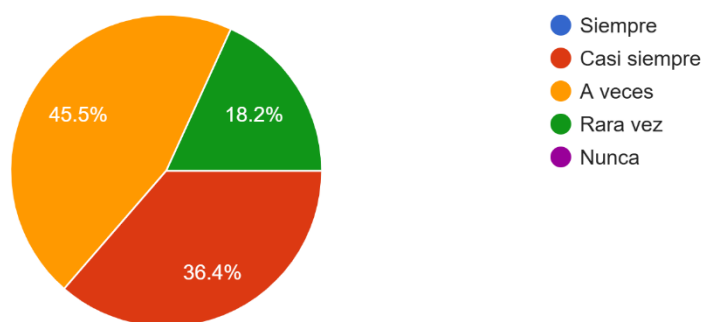


Gráfico 33: Percepción sobre la eficiencia en el aprovechamiento de recursos en proyectos de construcción municipales.

Fuente: Elaboración propia.

El 45.5% de los encuestados considera que los recursos en los proyectos se aprovechan eficientemente "a veces", el 36.4% "casi siempre", y el 18.2% "rara vez". Estos resultados sugieren que, aunque la gestión de recursos es mayormente positiva, hay margen para optimizar su aprovechamiento.

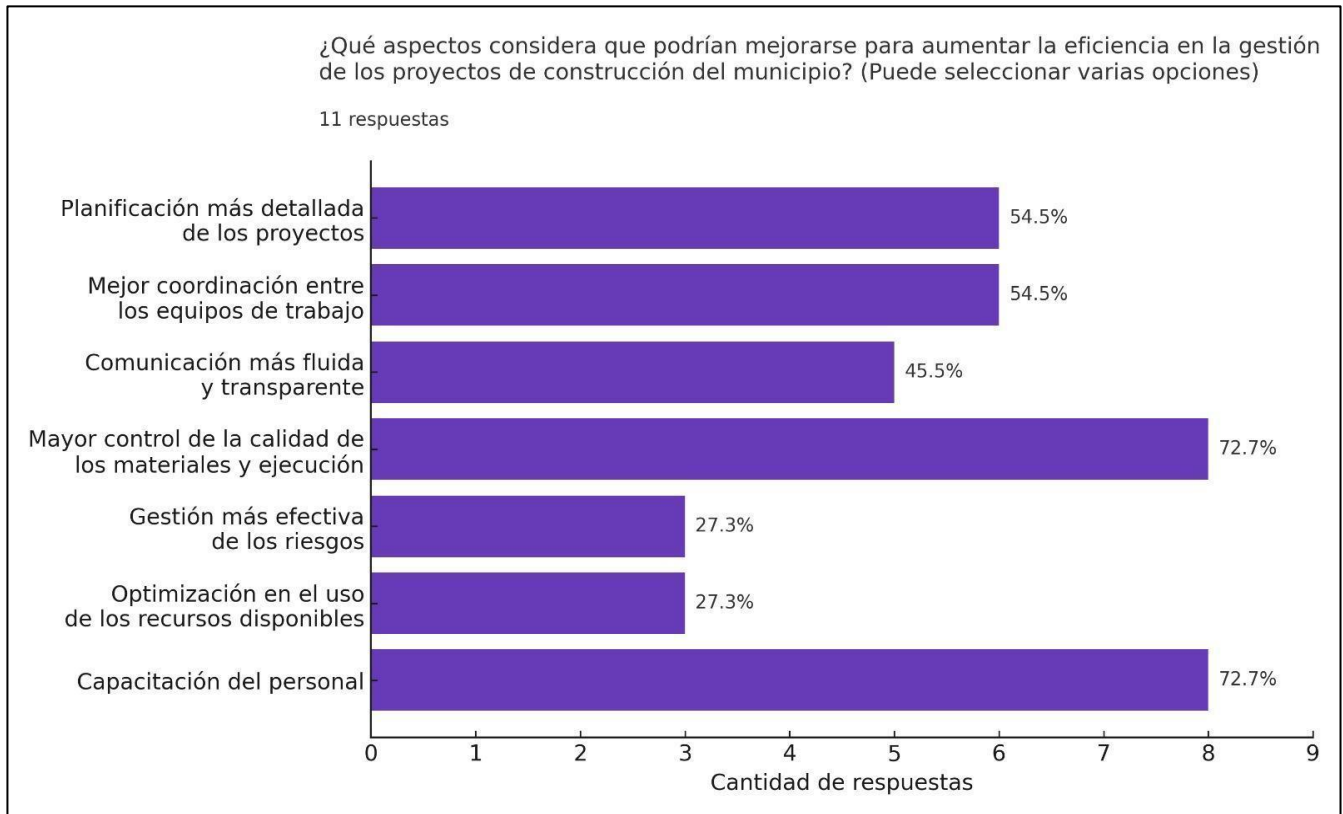


Gráfico 34: Identificación de áreas de mejora para la eficiencia en proyectos municipales.

Fuente: Elaboración propia

El análisis de las respuestas muestra que las áreas de mejora consideradas más relevantes para aumentar la eficiencia en la gestión de proyectos municipales son la "capacitación del personal" y el "mayor control de la calidad de los materiales y ejecución", ambas seleccionadas por el 72.7% de los participantes.

Les siguen la "planificación más detallada de los proyectos" y la "mejor coordinación entre los equipos de trabajo", con un 54.5% cada una.

La "comunicación más fluida y transparente" fue elegida por el 45.5% de los encuestados. Por último, la "gestión más efectiva de los riesgos" y la "optimización en el uso de los recursos disponibles" fueron mencionadas por el 27.3% de los participantes.

Estos resultados indican una clara necesidad de fortalecer tanto la capacitación como los controles de calidad, así como de avanzar en una planificación más precisa y una mejor articulación entre equipos.

Respuestas abiertas sobre procesos innecesarios

En cuanto a los procesos que los participantes consideran innecesarios, las respuestas se agruparon en las siguientes categorías:

- **Tareas administrativas:** El 36.4% de los participantes mencionó que las tareas administrativas relacionadas con compras y gestión de proveedores podrían ser delegadas a un área administrativa técnica. Un participante destacó: "Considero que dentro de las tareas administrativas que realizamos los Arquitectos, se deberían delegar a un área Administrativa Técnica...".
- **Toma de decisiones:** El 18.2% de las respuestas indicaron que las demoras y la complejidad en la toma de decisiones son innecesarias. Un comentario destacado fue: "Las vueltas que da el ejecutivo para decidirse".
- **Influencia externa:** El 9.1% de los participantes señaló que la influencia de actores externos, como el "consentimiento del vecino", puede ser un obstáculo, ya que, aunque su opinión es importante, no debe prevalecer sobre la del profesional. Una respuesta ejemplar fue: "El consentimiento del vecino. Puede tenerse en cuenta su opinión, pero no que definan la obra por sobre el profesional."
- **Sin identificación de procesos innecesarios:** Un 36.4% de los participantes no identificaron procesos innecesarios o no proporcionaron respuestas específicas.

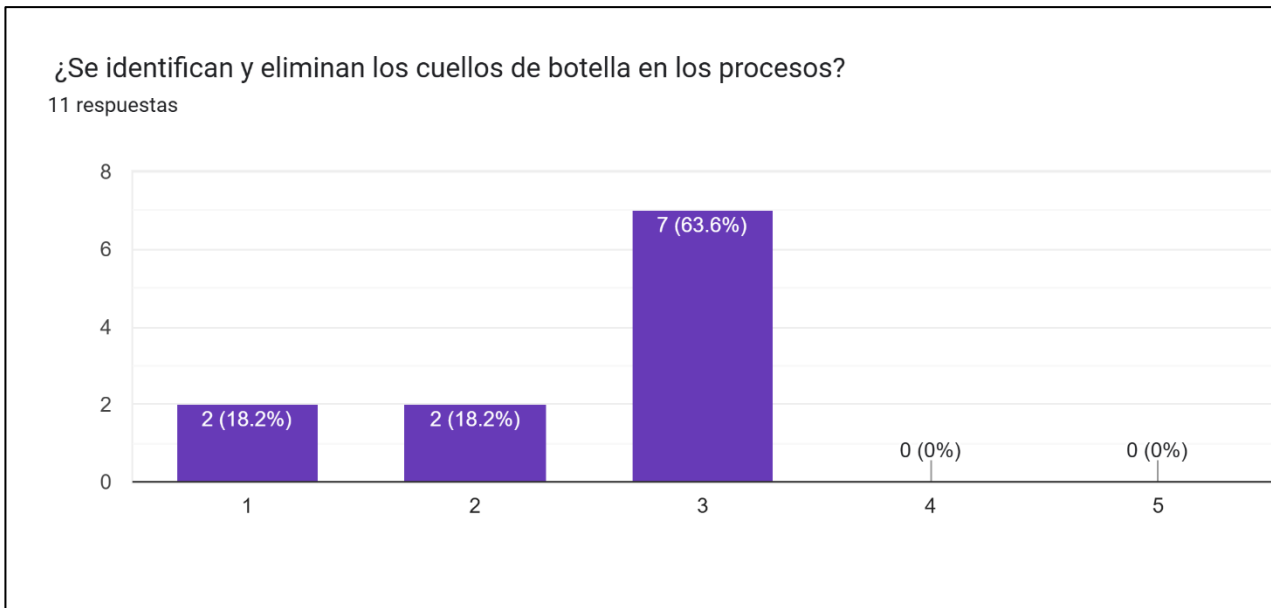


Gráfico 35: ¿Se gestionan efectivamente los cuellos de botella en los procesos de construcción?

Fuente: Elaboración propia.

En relación con la gestión de cuellos de botella en los proyectos municipales presenta importantes debilidades: el 100% de los encuestados calificó esta gestión con 3 puntos o menos en una escala del 1 al 5, reflejando un bajo nivel de eficacia en la identificación y resolución de estos obstáculos. La concentración de respuestas en valores de 3 o inferiores (100% del total) indica que la identificación y resolución de obstáculos en el flujo de trabajo es un área con debilidades significativas, que podría beneficiarse de prácticas de visualización y gestión del flujo propias de Kanban.

Este diagnóstico se vincula con los principios de planificación colaborativa propuestos por Ballard (2000), quien sostiene que la identificación temprana de restricciones es clave para garantizar la confiabilidad del sistema de producción. Según el autor, una adecuada coordinación entre los actores permite anticipar impedimentos y eliminarlos antes de que afecten la ejecución de las tareas. En este sentido, la falta de una gestión sistemática de los cuellos de botella observada en los datos podría estar indicando una ausencia de estas prácticas en los equipos municipales.

Por lo tanto, los hallazgos respaldan la necesidad de incorporar enfoques como Last Planner System, que promueven la eliminación sistemática de restricciones a través

de rutinas de planificación y diálogo entre los involucrados, fortaleciendo el flujo de trabajo continuo en los proyectos.

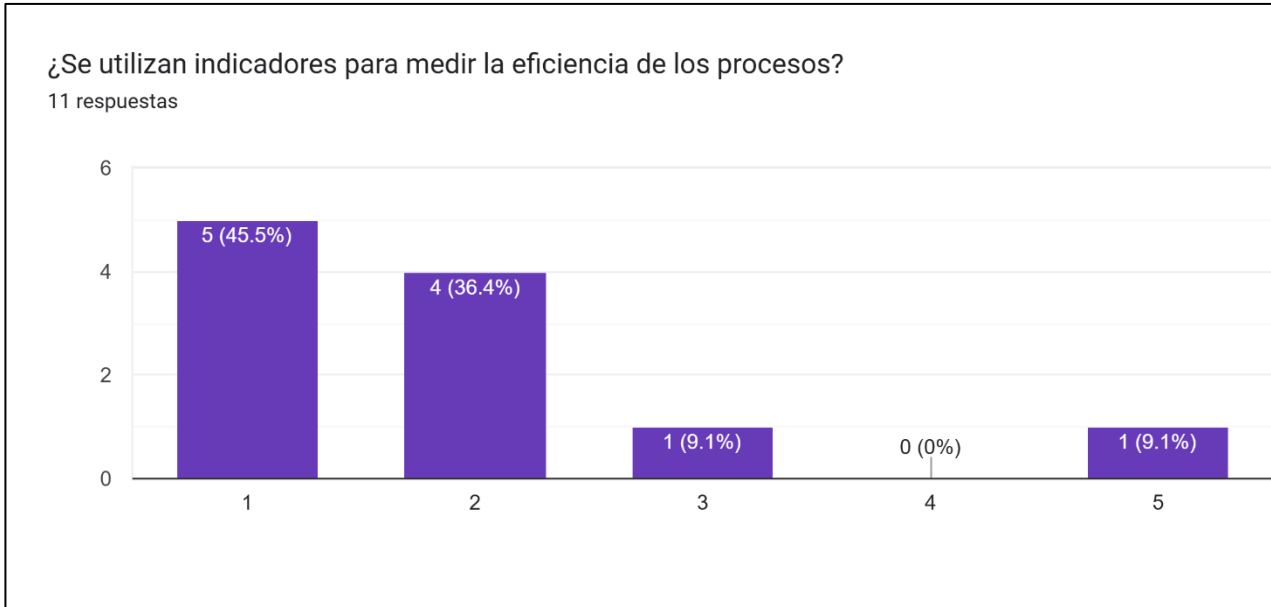


Gráfico 36: ¿Se implementan indicadores para evaluar la eficiencia de los procesos?

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al uso de indicadores para medir la eficiencia, los resultados muestran que el 9.1% de los encuestados otorgaron una puntuación de 5, el 18.2% asignaron un valor de 3, el 36.4% calificaron con 2 puntos y el 36.4% otorga 1 punto. La predominancia de valores bajos (72.8% con puntuaciones de 1 o 2) sugiere una utilización limitada de métricas para evaluar y mejorar los procesos. Este hallazgo contrasta con el enfoque de las metodologías ágiles, que promueven el uso de métricas objetivas como una herramienta clave para la mejora continua.

Estos resultados empíricos muestran que en los proyectos municipales analizados no se utilizan de forma sistemática indicadores para medir la eficiencia de los procesos. Esta carencia dificulta el seguimiento del desempeño real y limita las posibilidades de mejora continua. En este contexto, herramientas como el Last Planner® System, propias de enfoques ágiles y colaborativos, resultan especialmente valiosas al incorporar indicadores como el Porcentaje de Plan Completado (PPC), que permiten monitorear de forma objetiva el cumplimiento de compromisos y facilitar ajustes tempranos en la planificación.

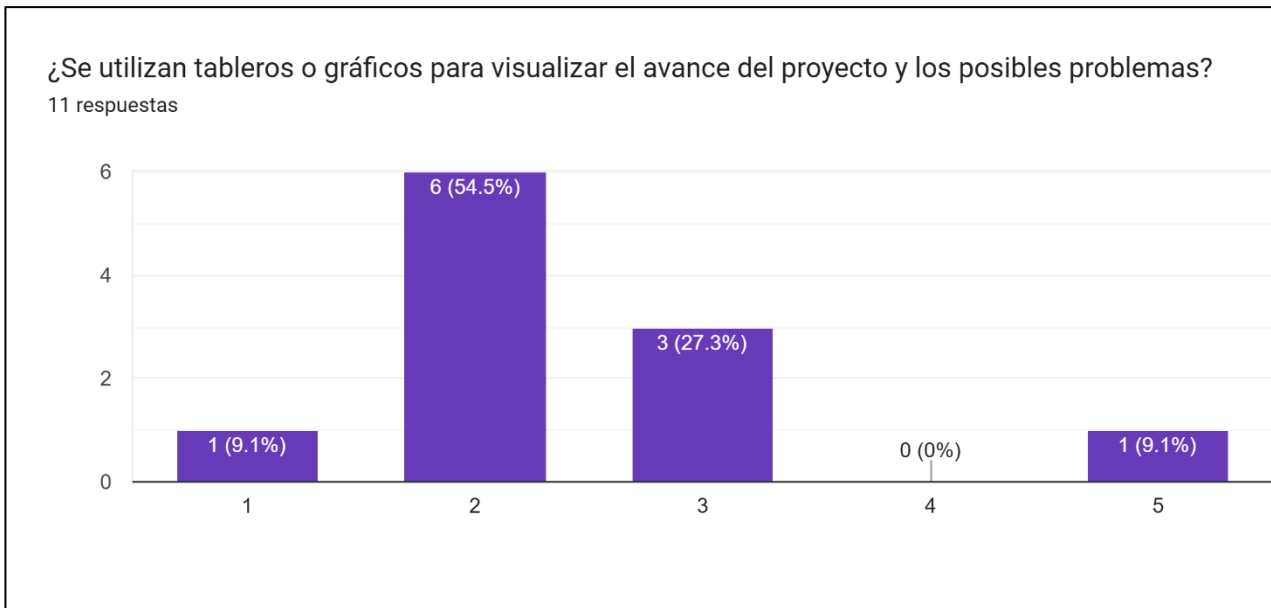


Gráfico 37: ¿Se utilizan tableros o gráficos para visualizar el avance del proyecto y los posibles problemas?

Fuente: Elaboración propia

El empleo de tableros o gráficos para visualizar el avance del proyecto y los posibles problemas muestra una tendencia similar. El 9.1% de los encuestados otorgaron una puntuación de 5, el 9.1% asignaron un valor de 3, el 63.6% calificaron con 2 puntos, y el 18.2% otorga 1 punto. Este patrón resalta una deficiencia en el uso de herramientas visuales de seguimiento, lo que sugiere que metodologías como Kanban, que hacen uso de tableros visuales, podrían agregar un valor significativo al proceso. Estos tableros facilitan la identificación temprana de problemas y el monitoreo continuo del avance.

Esta baja presencia de mecanismos de visualización que permitan monitorear el avance y detectar tempranamente desvíos u obstáculos representa una debilidad en términos de gestión operativa, ya que dificulta la coordinación entre los actores involucrados y la toma de decisiones basadas en información actualizada.

En el marco de Lean Construction, la gestión visual constituye un elemento esencial para facilitar la transparencia del proceso y promover la comprensión compartida del estado del proyecto. Tal como se expone en el desarrollo teórico de esta tesis, el uso de herramientas visuales, especialmente en enfoques como el Last Planner System, permite anticipar restricciones, alinear expectativas y fomentar la participación activa de los distintos equipos de trabajo. En este contexto, la incorporación progresiva de prácticas de

gestión visual podría contribuir significativamente a optimizar la planificación, mejorar la comunicación y fortalecer la cultura de mejora continua en la gestión de proyectos municipales.

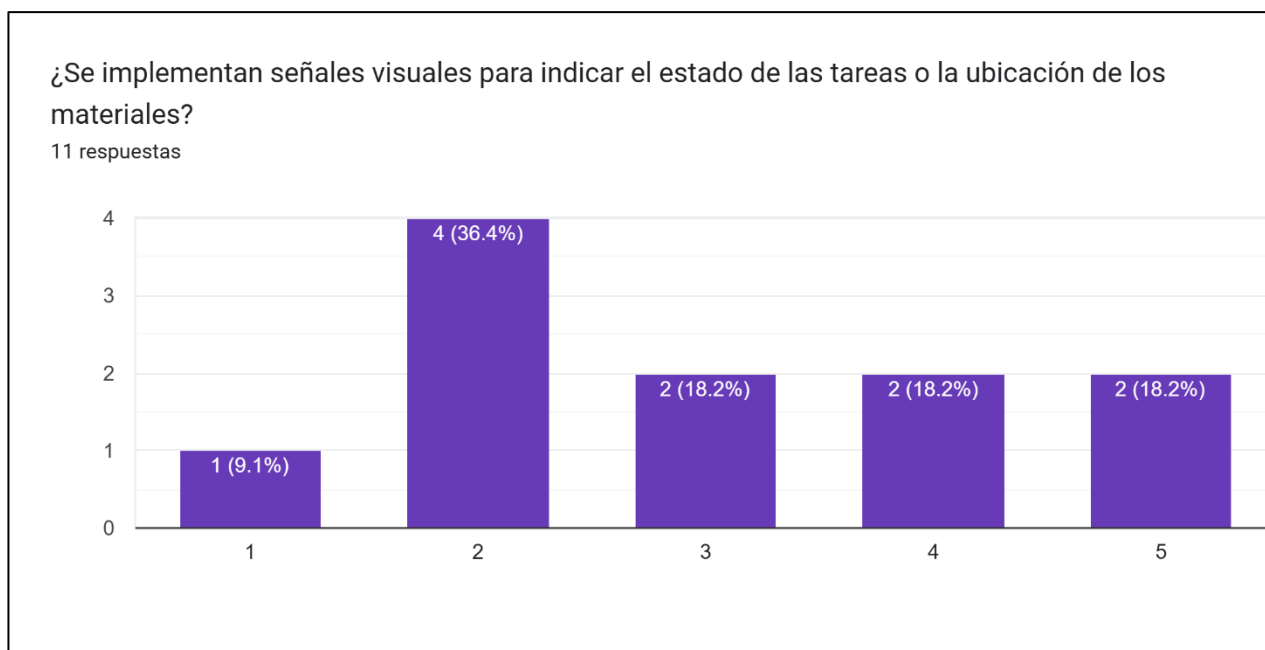


Gráfico 38: ¿Se implementan señales visuales para indicar el estado de las tareas o la ubicación de los materiales?

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la implementación de señales visuales, el 18.2% de los participantes otorgó una puntuación de 5, el 9.1% asignó un valor de 4, el 9.1% calificó con 3 puntos, el 45.5% otorgó 2 puntos, y el 18.2% calificó con 1 punto. Esta distribución sugiere que, si bien algunas prácticas de gestión visual están presentes, su implementación es inconsistente y representa una oportunidad para incorporar elementos de gestión visual propios de Lean Construction.

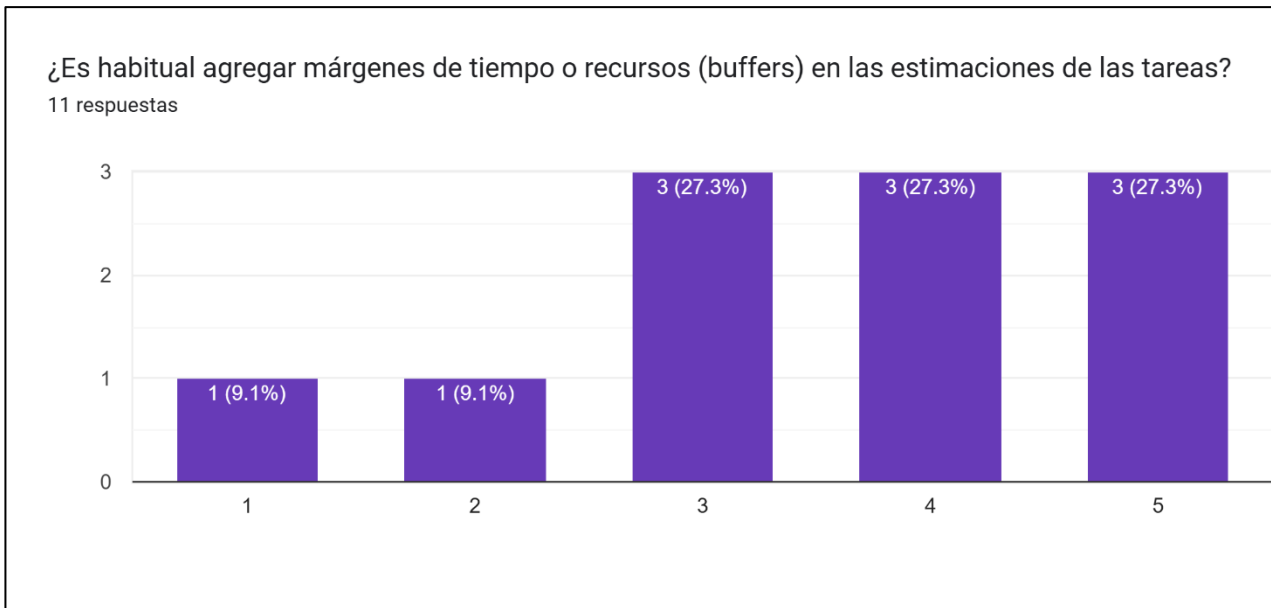


Gráfico 39: ¿Se agregan buffers en las estimaciones de tareas?

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al uso de márgenes de tiempo o recursos (buffers), el 36.4% otorgó una puntuación de 5, el 27.3% asignó un valor de 4, el 18.2% calificó con 3 puntos, y el 18.2% otorgó 1 punto. Estos resultados indican una práctica más extendida de incluir márgenes en las estimaciones, aunque con variabilidad en su aplicación.

¿Qué otras medidas se podrían tomar para mejorar la detección de desperdicios y la eficiencia en los proyectos de construcción del municipio?

(Respuesta abierta)

9 respuestas

Al consultar "¿Qué otras medidas se podrían tomar para mejorar la detección de desperdicios y la eficiencia en los proyectos de construcción del municipio?", se obtuvieron las siguientes respuestas textuales:

- "no se"
- "Profundizar las reuniones entre las diferentes secretarías, relacionadas a obras y planificación."
- "Reuniones semanales o quincenales para ver avances de obra, realizar balance de materiales no utilizados en cada obra y gestionar nuevos

destinos. Realizar tareas en conjunto con otras áreas optimizando los recursos humanos y materiales que cada área posea."

- "Sistema donde se indiquen materiales a disposición y sea posible acceder a los mismos a la hora de necesitarlos de forma programada"
- "Aumentar la planificación y seguir lo estipulado en plan de trabajo y pliego"
- "Mejor coordinación con los proveedores"
- "Un stock completo de recursos y materiales, con buen registro y una persona a cargo. Como obras públicas que tiene el sector de almacenes"
- "Varias"

El análisis de estas respuestas abiertas revela temas recurrentes que se alinean con principios fundamentales de metodologías ágiles:

Las respuestas a la pregunta sobre cómo mejorar la detección de desperdicios y la eficiencia en los proyectos de construcción del municipio sugieren varios enfoques que coinciden con principios de metodologías ágiles. Se destacó la necesidad de mejorar la planificación y seguir lo estipulado en los planes de trabajo, lo cual se alinea con la planificación iterativa de Scrum. Además, se mencionó la importancia de realizar reuniones periódicas, como semanales o quincenales, para revisar los avances de obra, lo que refleja las reuniones diarias de Scrum, también conocidas como "Daily Scrum". Esta es una reunión breve, que no debe durar más de 15 minutos, y en ella los miembros del equipo responden tres preguntas esenciales: qué hicieron ayer para avanzar en el Sprint, qué harán hoy y si existe algún obstáculo. El propósito de estas reuniones es proporcionar claridad sobre el progreso del Sprint y detectar problemas rápidamente para abordarlos. En estas reuniones, el equipo se reúne brevemente para compartir el progreso de las tareas, identificar obstáculos y asegurar que todos estén alineados para completar el Sprint de manera efectiva (Sutherland, 2014). También se sugirió implementar sistemas de gestión de materiales, como un registro adecuado de recursos disponibles, lo que está relacionado con los principios de Lean Construction y la gestión visual. Finalmente, la necesidad de una mejor coordinación entre áreas y con proveedores fue un tema recurrente, lo que resalta la importancia de la colaboración interfuncional, un valor clave en las metodologías ágiles.

7.6. Respuestas sección 5: Identificación de actividades que agregan valor

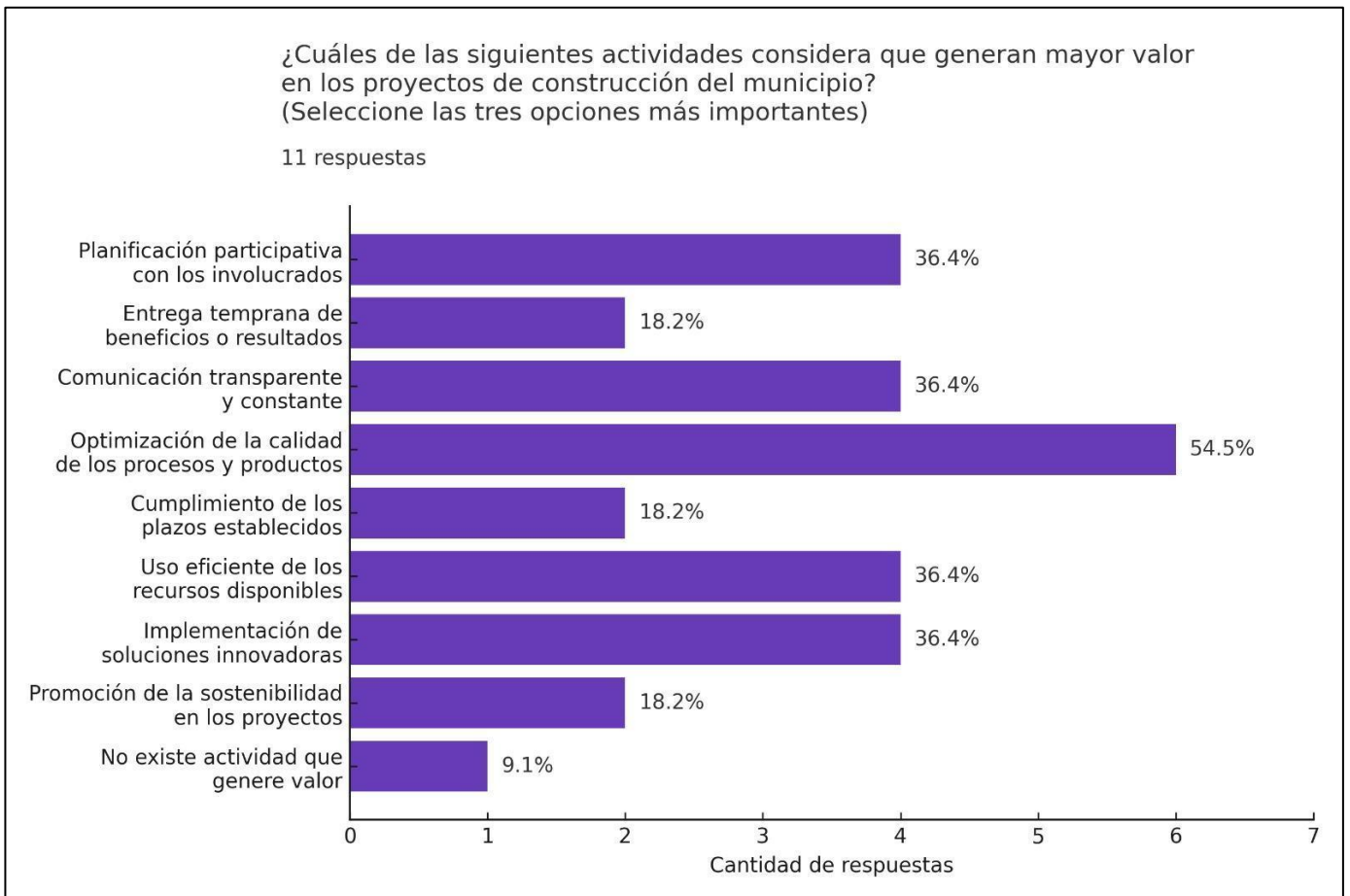


Gráfico 40: Identificación de actividades de alto valor en proyectos de construcción

Fuente: Elaboración propia

El gráfico sobre identificación de actividades de alto valor revela tendencias significativas en la percepción de los encuestados sobre qué genera valor en los proyectos municipales de construcción. Destaca notablemente que la optimización de la calidad de la construcción emerge como la actividad más valorada, seleccionada por más de la mitad de los participantes. Esta preferencia refleja una preocupación fundamental por garantizar resultados duraderos y funcionales, alineándose con principios básicos de entrega de valor en metodologías ágiles.

En un segundo nivel de importancia, aparecen con igual frecuencia la comunicación transparente, la planificación participativa con la comunidad, el uso eficiente de recursos y la implementación de soluciones innovadoras. Esta distribución equilibrada sugiere una

visión multidimensional del valor, donde tanto aspectos técnicos como comunicativos y comunitarios son reconocidos como importantes. Resulta interesante observar que existe un caso atípico donde se indica que no existe actividad que genere mayor valor, lo que podría señalar cierto escepticismo o experiencias negativas previas que deben considerarse en cualquier implementación futura.

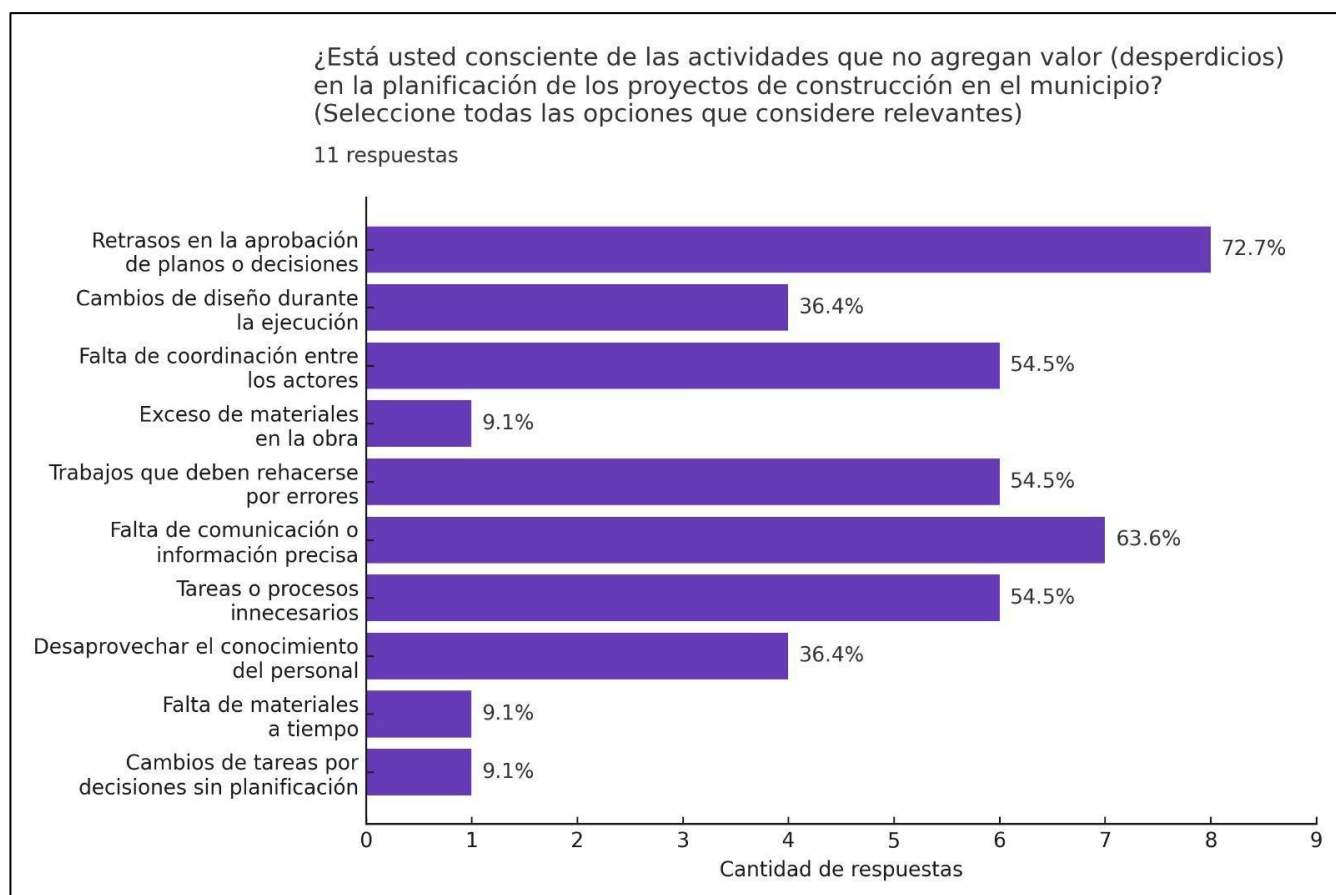


Gráfico 41: Percepción sobre actividades sin valor en la planificación de proyectos de construcción.

Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico refleja la conciencia generalizada de los encuestados sobre las actividades que no agregan valor, es decir, los desperdicios en la planificación de los proyectos de construcción. Los retrasos en la aprobación de permisos se destacan como el mayor desperdicio, siendo identificado por el 72.7% de los participantes. Este dato es crucial porque resalta cómo los obstáculos burocráticos pueden ser una fuente significativa de ineficiencia en los proyectos municipales.

La falta de coordinación entre los equipos y la falta de comunicación o información incompleta son los siguientes desperdicios más reconocidos, con un 54.5% de las respuestas. Estas áreas son fundamentales en las metodologías ágiles, donde la comunicación constante y la colaboración entre equipos son claves para mantener el flujo de trabajo sin interrupciones.

También se identificaron otros problemas, como los trabajos que deben rehacerse debido a errores o el exceso de materiales en la obra, que evidencian deficiencias en la gestión de recursos y la planificación. Este patrón pone en evidencia las áreas donde las metodologías ágiles, con su énfasis en la transparencia y la mejora continua, pueden ofrecer soluciones prácticas, como la implementación de tableros visuales (Kanban) y reuniones frecuentes (Scrum) para mejorar la coordinación y la gestión de recursos.

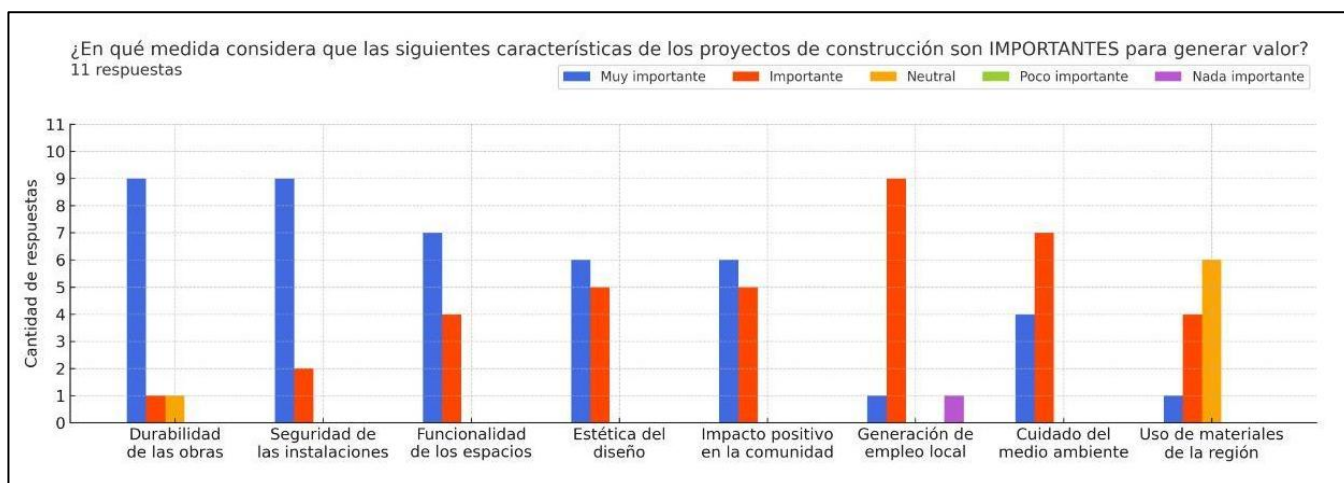


Gráfico 42: Percepción sobre la importancia de características en la generación de valor en proyectos de construcción.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que las características más valoradas por los encuestados para generar valor en los proyectos son la durabilidad y la seguridad, seguidas por la funcionalidad y la estética del diseño. Esto sugiere que, en el contexto municipal analizado, los aspectos técnicos vinculados a la calidad de la obra tienen mayor preponderancia que los impactos sociales o ambientales.

Esta percepción se encuentra en consonancia con la visión de Koskela (1992), quien define el valor como el cumplimiento de los requisitos del cliente, destacando la importancia de alinear los procesos de producción con las expectativas funcionales del

usuario final. A su vez, Ballard (2000) plantea que la planificación colaborativa, tal como la promueve el Last Planner System, debe centrarse en generar valor mediante la fiabilidad del cumplimiento, la mejora continua y la reducción de actividades que no aportan al objetivo del cliente. Esta idea se ve reflejada en la priorización observada por parte de los encuestados.

Finalmente, desde la perspectiva del Project Management Institute (2021), generar valor implica integrar calidad, eficiencia y resultados sostenibles a lo largo de todo el ciclo del proyecto. En este sentido, los resultados del gráfico refuerzan la importancia de implementar enfoques de gestión que aseguren la entrega de productos construidos duraderos, seguros y funcionales, en línea con las expectativas de los usuarios y beneficiarios.

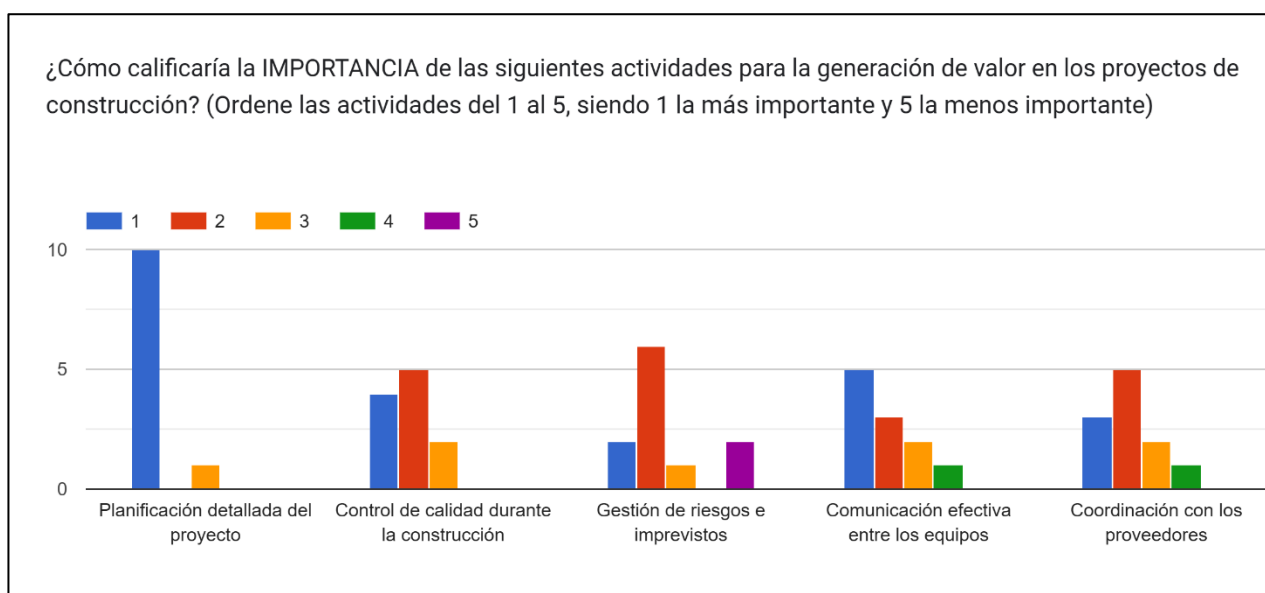


Gráfico 43: Calificación de la importancia de actividades para la generación de valor en proyectos de construcción.

Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico muestra la importancia asignada a diversas actividades para la generación de valor en los proyectos de construcción. La planificación detallada del proyecto se destaca como la actividad más importante, con la mayoría de los encuestados dándole la máxima calificación. Esto resalta la percepción de que una planificación minuciosa es clave para el éxito del proyecto.

El control de calidad durante la construcción y la gestión de riesgos e imprevistos también reciben valoraciones altas, lo que subraya la importancia de mantener altos estándares de calidad y de gestionar proactivamente los riesgos durante la ejecución del proyecto.

Por otro lado, la comunicación efectiva entre los equipos y la coordinación con los proveedores son percibidas como menos críticas en comparación, aunque aún se consideran importantes, pero con una calificación más baja.

Este patrón sugiere que los encuestados valoran más la fase de planificación y control que las interacciones continuas durante la ejecución, lo cual podría ser un punto a considerar en un enfoque ágil, que enfatiza la comunicación constante y la adaptabilidad en todas las fases del proyecto.

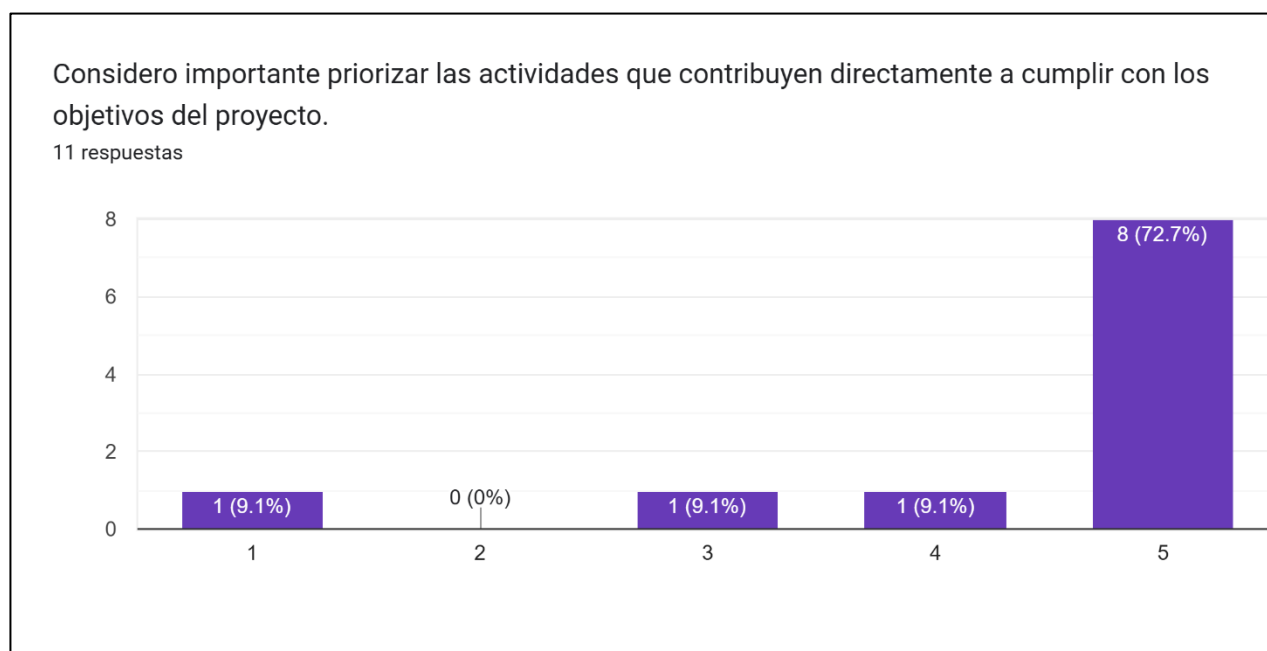


Gráfico 44: Percepción sobre la priorización de actividades para cumplir objetivos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los encuestados (72.7%) considera sumamente importante priorizar las actividades que contribuyen directamente a cumplir con los objetivos del proyecto. Este fuerte consenso resalta una clara preferencia por centrarse en las tareas que generen el mayor valor para el avance del proyecto. Este enfoque de priorización es un principio clave

en las metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, que constantemente ajustan el trabajo según su valor y relevancia.

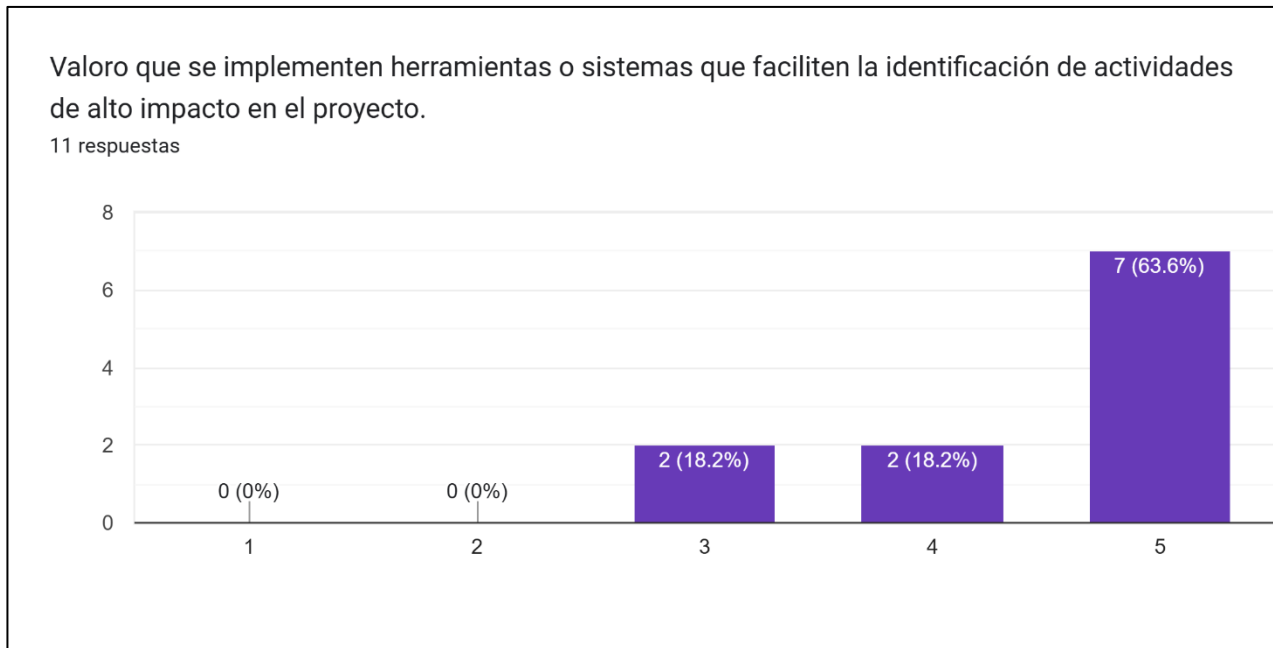


Gráfico 45: Valoración de la implementación de herramientas para identificar actividades de alto impacto.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados evidencian una valoración claramente positiva por parte de los encuestados hacia la incorporación de herramientas o sistemas que faciliten la identificación de actividades de alto impacto. El 63,6% otorgó la puntuación máxima (5), mientras que otro 36,4% calificó entre 3 y 4, y ningún encuestado seleccionó valores bajos. Este consenso refuerza la necesidad de contar con mecanismos que ayuden a focalizar los esfuerzos del equipo en aquellas tareas que generen mayor valor dentro del proyecto.

Desde el marco teórico desarrollado en esta tesis, esta percepción puede vincularse directamente con los principios de Lean Construction, particularmente en lo que respecta a la identificación de actividades que aportan valor y la eliminación sistemática de desperdicios. Como señala Koskela (1992), una gestión eficaz de proyectos implica que cada actividad debe contribuir de manera efectiva al objetivo final, y por tanto, es esencial poder distinguir con claridad aquellas tareas de mayor impacto.

Asimismo, el enfoque propuesto por Ballard (2000) a través del Last Planner System enfatiza la planificación colaborativa y la visualización del trabajo como medios

para tomar decisiones basadas en el valor agregado real. En este sentido, herramientas como tableros de planificación, sistemas de priorización o indicadores visuales permiten alinear mejor las actividades del equipo con los resultados esperados por el cliente del proyecto.

De manera complementaria, el Project Management Institute (2021) también sostiene que los proyectos deben ser gestionados orientando los recursos hacia aquellas actividades que aporten más valor, lo cual requiere establecer criterios claros de priorización y seguimiento continuo. La valoración positiva observada en este gráfico muestra una disposición favorable a adoptar este tipo de enfoques, lo cual representa una oportunidad para avanzar en la implementación de herramientas ágiles que faciliten la toma de decisiones estratégicas en contextos municipales.

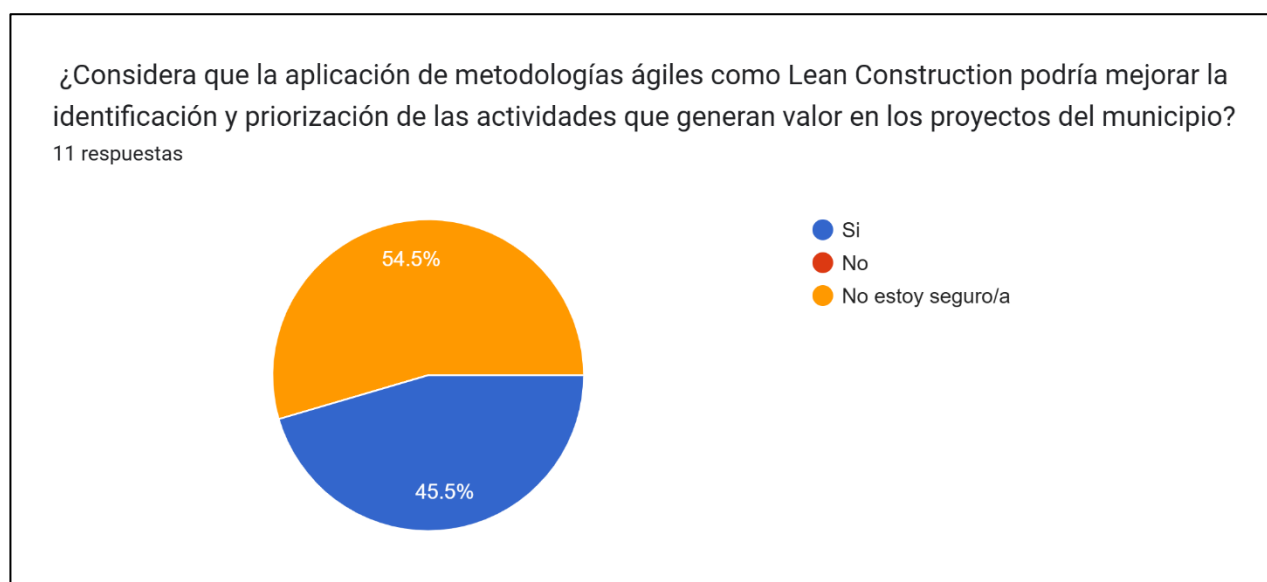


Gráfico 46: ¿Considera que la aplicación de metodologías ágiles como Lean Construction podría mejorar la identificación y priorización de las actividades que generan valor en los proyectos del municipio?

Fuente: Elaboración propia.

La aplicación de metodologías ágiles como Lean Construction es favorablemente considerada por los encuestados, con un 54.5% afirmando que podría mejorar la identificación y priorización de actividades en los proyectos municipales. Sin embargo, un 45.5% de los participantes aún expresa incertidumbre sobre su efectividad, lo que podría reflejar una falta de familiaridad o confianza en la implementación de estas metodologías ágiles en el contexto específico de la construcción municipal.

Este resultado destaca la necesidad de capacitación adicional sobre metodologías ágiles, como Lean Construction, para aumentar la comprensión y aceptación entre los actores del proyecto. La mitad de los encuestados muestra una actitud positiva hacia su implementación, lo que abre la puerta a una posible integración gradual de estas metodologías para optimizar los procesos.

7.7. Respuestas sección 6: Participación y propuestas de mejora

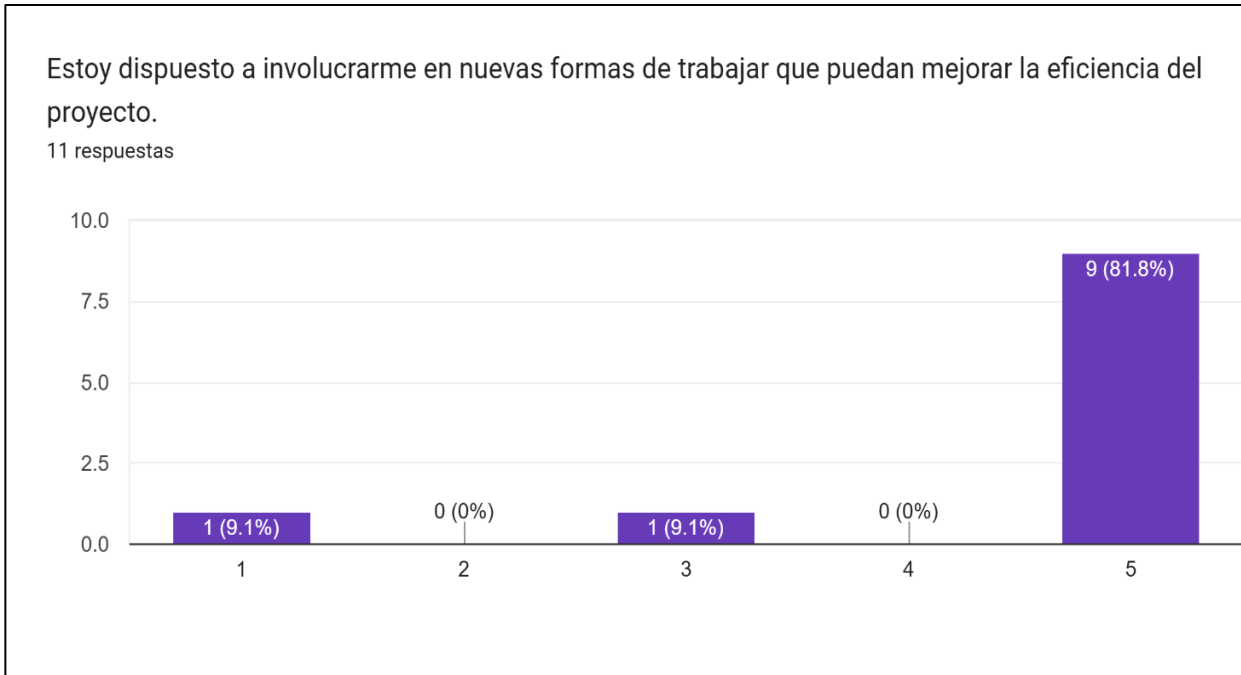


Gráfico 47: Disposición a adoptar nuevas formas de trabajo para mejorar la eficiencia del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran una fuerte disposición por parte de los encuestados a adoptar nuevas formas de trabajo, con un 81,8% asignando la máxima calificación (5). Este dato refleja una actitud predominantemente abierta al cambio, aspecto clave para cualquier estrategia de transformación organizacional orientada a la mejora de la eficiencia. Solo se observaron casos aislados de disposición media o baja, lo que indica que, en general, no habría resistencias significativas en las etapas iniciales de implementación.

Este resultado es muy alentador, ya que indica una alta apertura a la implementación de nuevas metodologías y enfoques para mejorar la eficiencia. La mayoría de los encuestados muestra una actitud positiva, lo que facilita la introducción de metodologías ágiles y otros cambios organizacionales. Los casos de baja disposición son mínimos y no deberían representar un obstáculo significativo en las primeras fases del proceso de implementación.

Al consultar “¿Qué tipo de nuevas formas de trabajar considera que podrían mejorar la eficiencia de los proyectos del municipio?” se obtuvieron las siguientes respuestas textuales:

- “Para poder mejorar la eficiencia de los proyectos se tendría que organizar mejor el equipo de trabajo. Si esto pasa, se podría cumplir con las expectativas.”
- “Confiar en los profesionales”
- “Consolidar equipos de trabajo, y objetivos comunes.”
- “Generación de mesa de profesionales para que el trabajo se realice de manera interdisciplinaria. - También considerar en la ejecución de los proyectos las demandas de la comunidad, para ello es necesario reuniones con los diferentes actores de cada barrio. “
- “Implementar una forma sistemática de trabajar y asignarle a cada profesional una tarea definida dentro del proyecto.”
- “Lean construcción.”
- “Toda aquella que lleve la coordinación de los diferentes sectores que se involucran en el proyecto.”
- “Reuniones y toma de decisiones con personal idóneo.”
- “Mesas de trabajo y organización en la derivación de tareas, proyectos y demás.”
- “Muchas.”
- “No estoy seguro.”

Las respuestas destacan la necesidad de mejor organización de equipos y trabajo interdisciplinario, lo cual coincide con los principios ágiles de formar equipos autónomos y colaborativos. Se menciona la importancia de mesas de profesionales y de involucrar a la comunidad a través de reuniones con actores locales, lo que resalta la visión inclusiva de las metodologías ágiles.

Este hallazgo puede vincularse con los principios desarrollados por Sutherland (2014) en el marco de Scrum, donde se destaca que la implementación de metodologías ágiles requiere equipos con alta capacidad de adaptación, dispuestos a modificar hábitos de trabajo tradicionales y a incorporar prácticas basadas en la colaboración, la transparencia y la mejora continua. La disposición al cambio es vista como una condición de base para que las prácticas ágiles puedan arraigarse y sostenerse en el tiempo.

Asimismo, el Project Management Institute (2021) subraya que los cambios metodológicos deben gestionarse como procesos de transformación cultural, en los cuales la aceptación y la participación activa de los equipos son factores determinantes para su éxito. En este sentido, el resultado del gráfico representa una ventaja inicial para el municipio, ya que indica un contexto organizacional favorable a la incorporación progresiva de enfoques como Lean Construction y metodologías ágiles, tal como se propone en esta tesis.

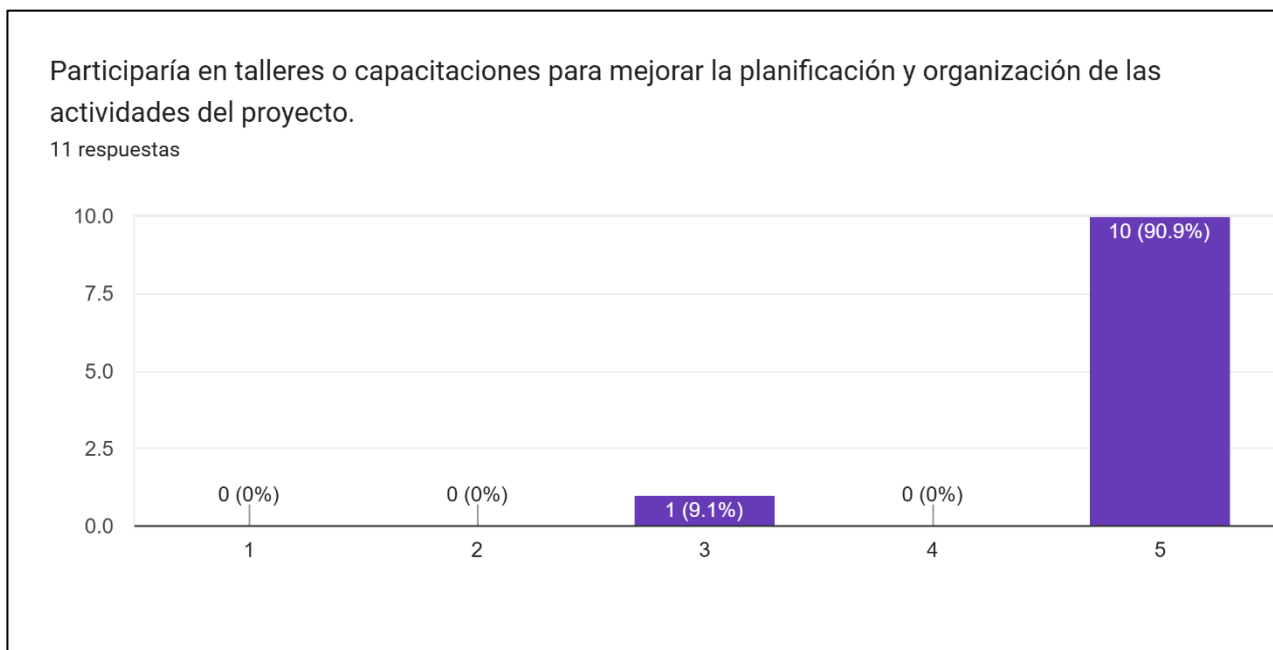


Gráfico 48: Interés en participar en talleres para mejorar la planificación y organización de proyectos.

Fuente: Elaboración propia

Este gráfico muestra un gran interés por parte de los encuestados en participar en talleres o capacitaciones para mejorar la planificación y organización de las actividades

del proyecto, con 90.9% de las respuestas indicando el nivel máximo de disposición (5). Solo un encuestado mostró disposición media (3), y ninguno indicó baja disposición.

Estos resultados son muy positivos para cualquier estrategia de capacitación dentro de la implementación de metodologías ágiles. La alta disposición a participar en talleres formativos elimina una barrera común en procesos de cambio organizacional, sugiriendo que una estrategia basada en capacitación tendría una alta probabilidad de éxito y sería bien acogida por los involucrados en los proyectos. Esto facilita la incorporación de nuevas metodologías de trabajo.

Al consultar “¿Qué obstáculos cree que podrían presentarse al implementar metodologías ágiles en los proyectos del municipio?” se obtuvieron las siguientes respuestas textuales:

- “Si se implementan nuevas metodologías, al principio no todos van a estar predispuestos a este nuevo cambio, pero luego se adaptarán.”
- “Resistencia a estudiar esta posibilidad.”
- “Resistencia de empleados de antigüedad.”
- “Las implementaciones de las nuevas metodologías podrían causar demoras en sus primeros inicios propios del desconocimiento de los procesos, para lo cual es fundamental la capacitación.”
- “Resistencia por parte de algunos miembros del equipo de trabajo.”
- “La falta de predisposición de los equipos de trabajo.”
- “Falta de personal capacitado.”
- “No sé por qué no conozco la metodología.”
- “La rutina del empleado municipal, que no sale de su forma arcaica de trabajo. Y los políticos que resuelven situaciones que deberían consultar con los profesionales.”
- “Muchas.”
- “La capacitación y el cambio de modalidad de trabajo.”

Las respuestas muestran una resistencia generalizada al cambio, especialmente al principio, lo que es común en procesos de adopción de nuevas metodologías. Los participantes mencionan la falta de predisposición de algunos miembros del equipo y la resistencia de empleados con mayor antigüedad, lo cual refleja una barrera cultural que podría obstaculizar la transición.

Además, se señala la falta de personal capacitado como un desafío clave, lo que resalta la necesidad de capacitación específica para facilitar la adopción de metodologías ágiles. La rutina arraigada de los empleados municipales y la interferencia de decisiones políticas también son vistas como barreras adicionales.

Finalmente, las preocupaciones sobre las demoras iniciales en la implementación, debido al desconocimiento de los procesos, subrayan la importancia de una capacitación adecuada y de un enfoque gradual para superar estos obstáculos.

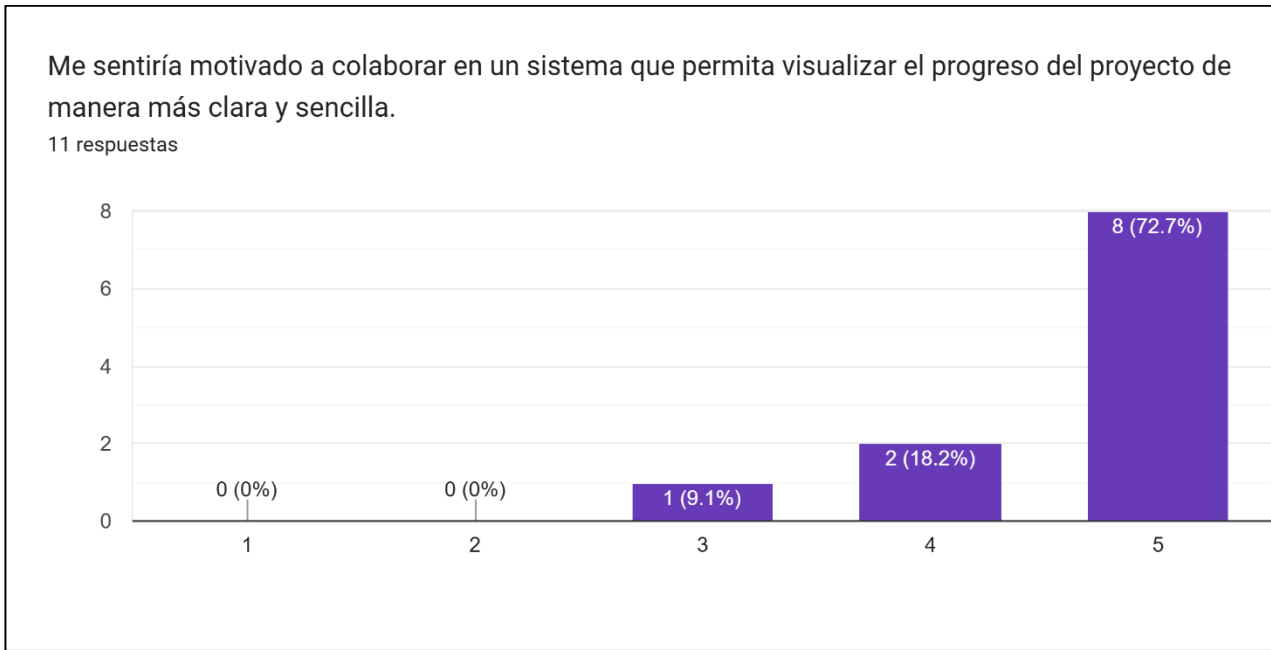


Gráfico 49: Percepción sobre los obstáculos en la adopción de metodologías ágiles en proyectos de construcción.

Fuente: Elaboración propia

Este gráfico muestra una alta motivación para colaborar en un sistema que permita visualizar el progreso del proyecto de manera clara y sencilla, con 72.7% de los encuestados seleccionando la máxima calificación (5). Solo hay un caso de disposición media (3) y uno de baja disposición (1).

Este resultado sugiere una gran apertura hacia el uso de herramientas visuales para mejorar la colaboración y el seguimiento del proyecto. La disposición positiva hacia sistemas de visualización, como los tableros Kanban, es clave para la implementación de metodologías ágiles, que enfatizan la transparencia y la colaboración constante entre los miembros del equipo.

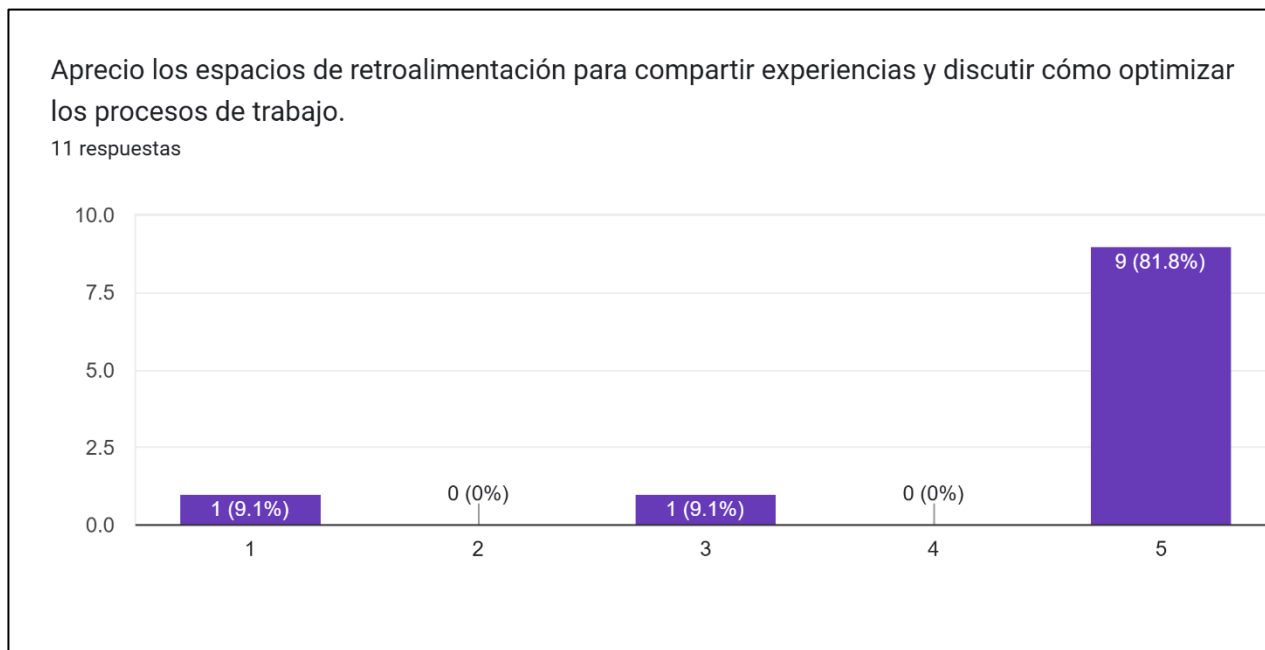


Gráfico 50: Valoración de los espacios de retroalimentación para optimizar procesos de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

El alto nivel de valoración de los espacios de retroalimentación, evidenciado en este gráfico, refuerza la compatibilidad entre las prácticas actuales de los equipos municipales y los principios fundamentales de las metodologías ágiles. Un 81.8% de los encuestados otorgó la máxima puntuación a estos espacios, lo que indica una fuerte predisposición hacia la revisión continua y la mejora progresiva de los procesos. Esta actitud favorable hacia la retroalimentación facilita la implementación de prácticas ágiles que promueven la revisión y mejora continua de los proyectos.

Este resultado se encuentra en consonancia con lo planteado por Sutherland (2014), quien sostiene que la retroalimentación constante constituye uno de los pilares esenciales de Scrum, ya que permite la detección temprana de errores y la realización de ajustes iterativos que optimizan la eficiencia del equipo. Asimismo, el Project Management

Institute (2021) destaca que el monitoreo constante mediante indicadores es un componente clave para una gestión de proyectos eficaz, ya que permite detectar desvíos y tomar decisiones informadas en tiempo real. Estos procesos están directamente ligados a la existencia de mecanismos de retroalimentación estructurada.

En esta línea, la tesis ya señala que estos espacios no solo fortalecen la colaboración, sino que también permiten consolidar una cultura organizacional basada en el aprendizaje y la adaptación. Esta perspectiva se articula con lo propuesto por Ballard (2000), para quien el aprendizaje colectivo y la revisión sistemática del desempeño son elementos clave en la planificación colaborativa promovida por Lean Construction.

De este modo, la alta valoración otorgada por los participantes a los espacios de retroalimentación sugiere que ya existe una base cultural favorable en la organización para incorporar prácticas propias de metodologías ágiles, especialmente aquellas que promueven la revisión iterativa y la mejora sostenida en los proyectos municipales.

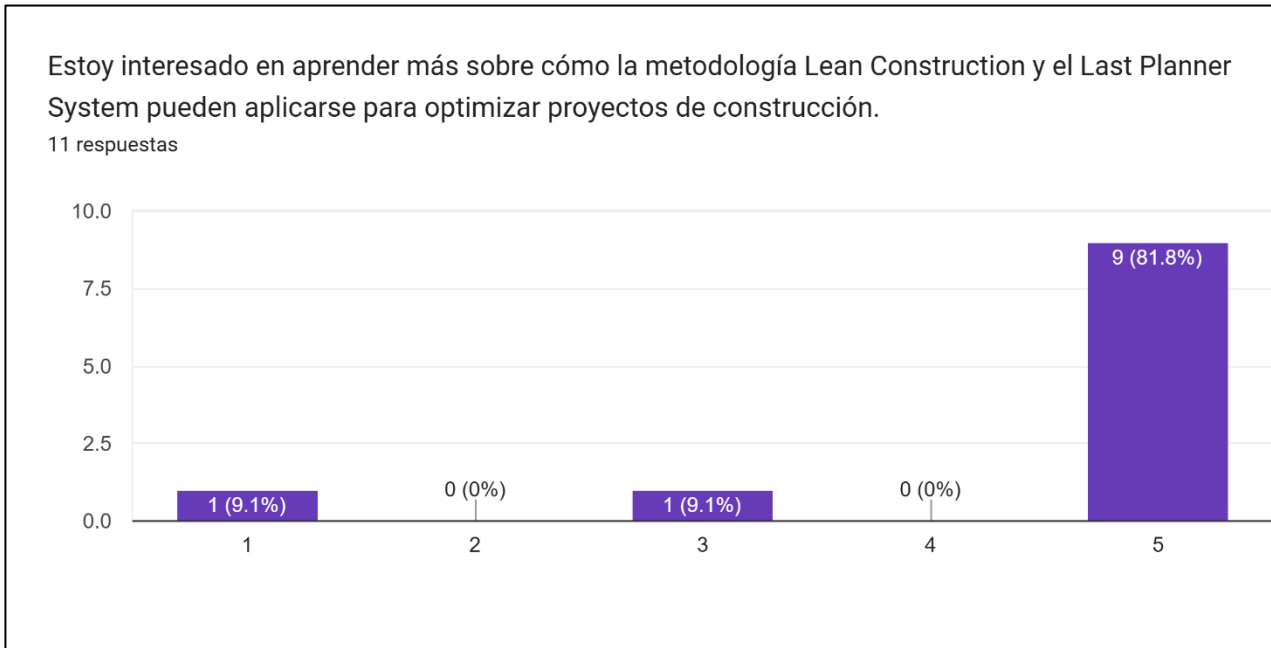


Gráfico 51: Disposición a explorar Lean Construction y Last Planner System para mejorar la eficiencia.

Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra que el 81,8% de los encuestados manifestó el máximo nivel de disposición a interiorizarse en metodologías como Lean Construction y el sistema Last

Planner, lo cual revela un entorno altamente receptivo a la innovación metodológica en la gestión de proyectos de construcción.

Este hallazgo resulta coherente con los fundamentos teóricos abordados en esta tesis, donde se ha analizado cómo Lean Construction propone una ruptura con la gestión tradicional, orientándose a la generación de valor continuo y la eliminación sistemática de desperdicios (Koskela, 1992). A su vez, Ballard (2000) introduce el sistema Last Planner como una herramienta clave para la planificación colaborativa, que mejora el cumplimiento de plazos, la coordinación entre actores y la fiabilidad de los compromisos asumidos.

La apertura demostrada por los encuestados hacia estas metodologías permite inferir que existen condiciones propicias para su implementación progresiva en el ámbito municipal. En esta tesis se ha remarcado la importancia de construir una cultura organizacional que favorezca la participación activa de los equipos técnicos y la mejora continua en los procesos. Esta disposición manifiesta se alinea con esa necesidad, reflejando una base actitudinal favorable para aplicar herramientas que prioricen la planificación realista, la colaboración interdisciplinaria y la visualización del flujo de trabajo.

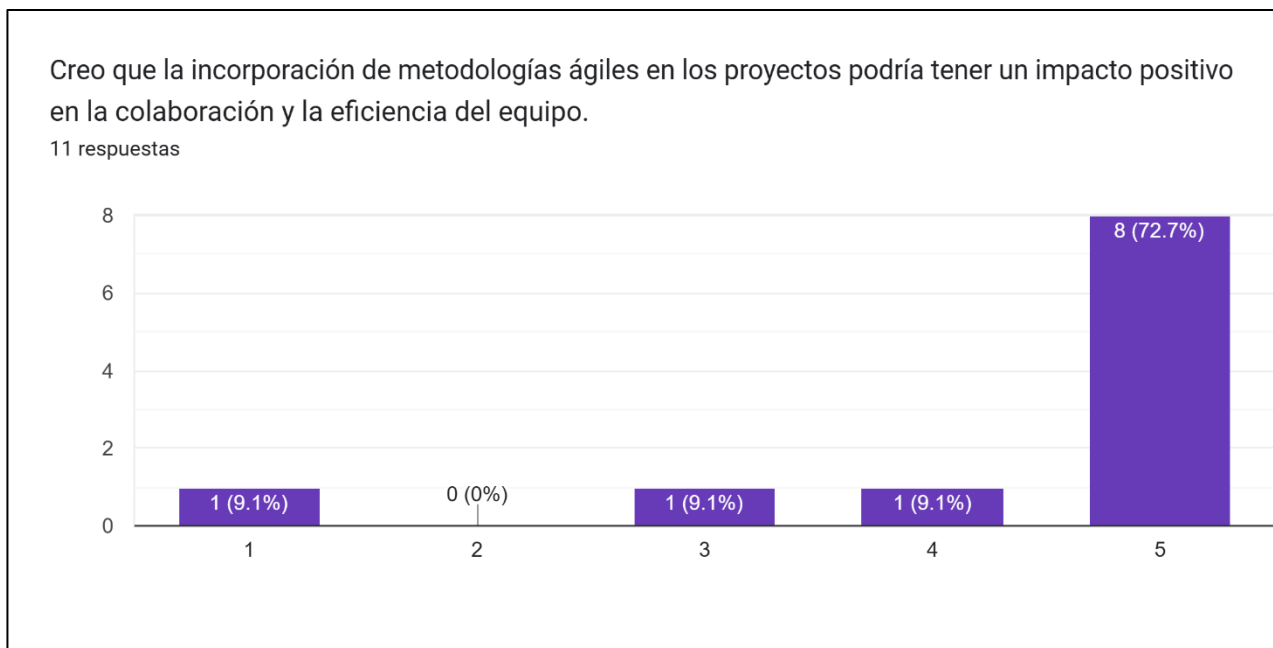


Gráfico 52: Percepción sobre el impacto positivo de las metodologías ágiles en la colaboración y eficiencia del equipo.

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los encuestados (72.7%) considera que la incorporación de metodologías ágiles en los proyectos tendría un impacto positivo en la colaboración y eficiencia del equipo, con una calificación de 5. Solo un participante indicó un interés bajo (1).

La percepción general de que las metodologías ágiles pueden mejorar la colaboración y la eficiencia es un indicio de que hay una actitud receptiva hacia su aplicación.

7.8. Respuestas sección 7: Disposición y percepción sobre la implementación de metodologías ágiles

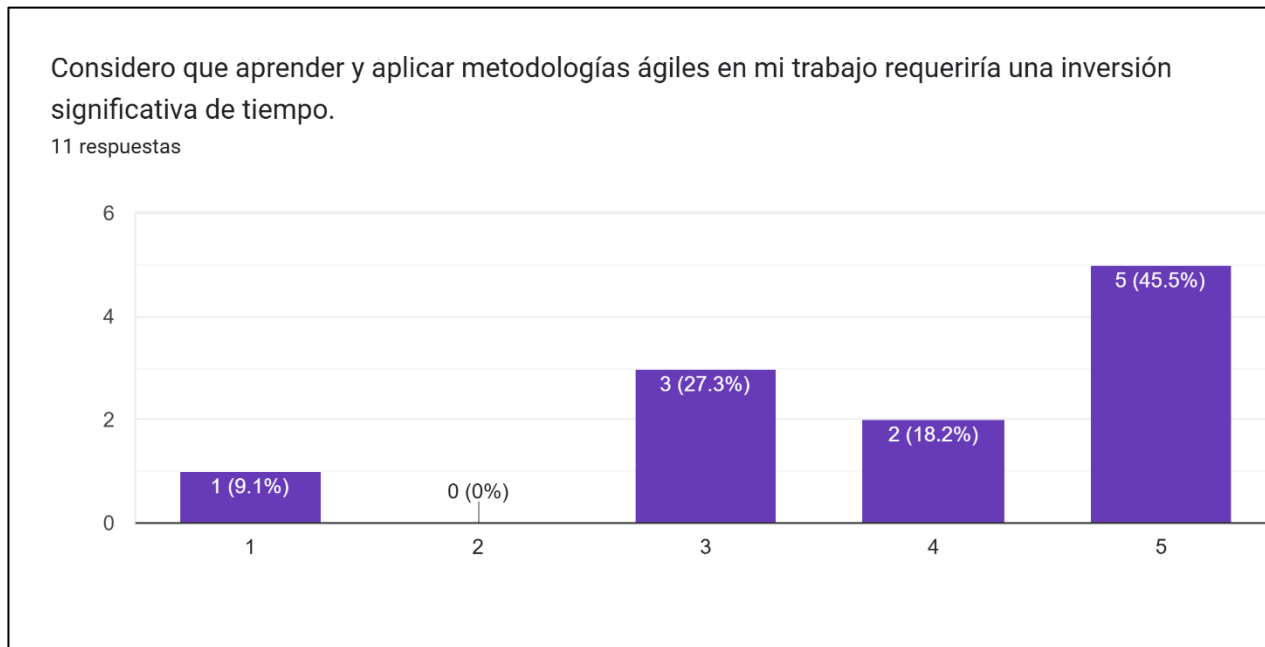


Gráfico 53: Percepción sobre la inversión de tiempo necesaria para aprender metodologías ágiles.

Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico muestra que la mayoría de los encuestados (45.5%) considera que aprender y aplicar metodologías ágiles en su trabajo requeriría una inversión significativa de tiempo (calificación de 5). Un 27.3% asigna una calificación de 3, mientras que un 18.2% la considera menos significativa (calificación de 4) y sólo un 9.1% estima que la inversión temporal sería mínima (calificación de 1).

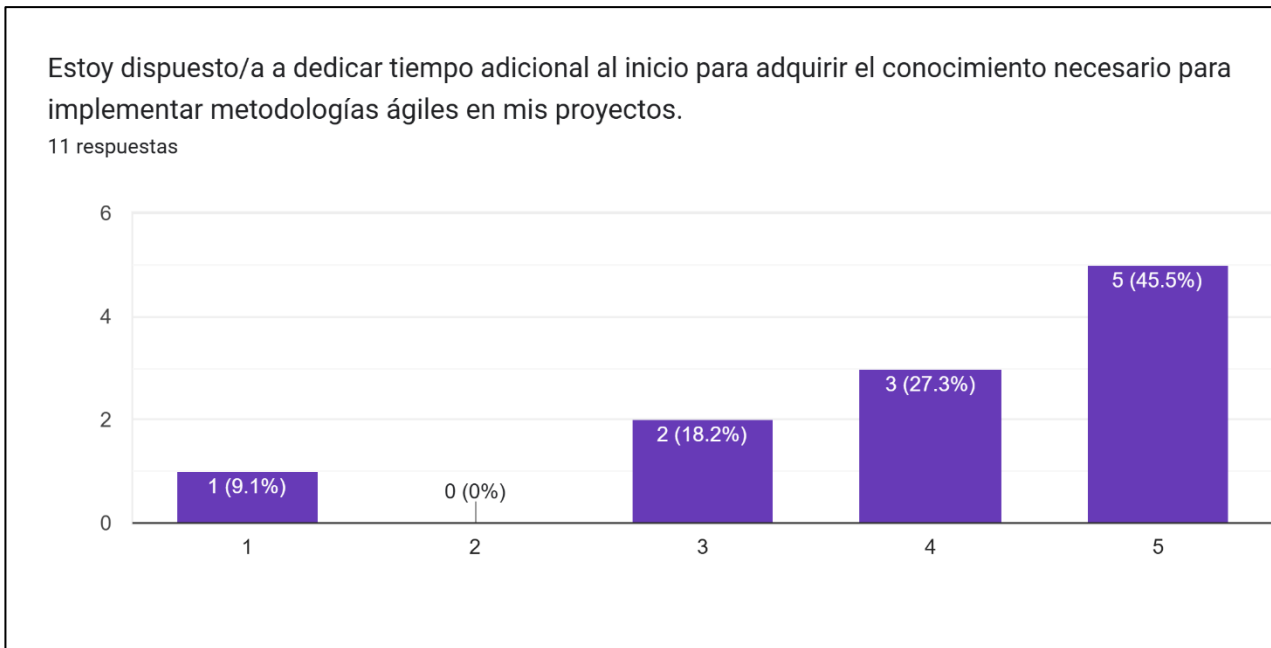


Gráfico 54: Disposición a dedicar tiempo inicial para aprender metodologías ágiles en proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del gráfico muestran una predisposición favorable hacia la capacitación, con un 45,5% de los encuestados que manifiesta el máximo nivel de disposición (5) para invertir tiempo inicial en aprender metodologías ágiles. Este hallazgo es relevante, ya que refleja un entorno favorable para la implementación de nuevas prácticas de gestión en el ámbito público, donde la resistencia al cambio suele constituir una de las principales barreras.

Aunque muchos participantes son conscientes de la considerable inversión de tiempo requerida para su aprendizaje y aplicación, según el gráfico 53, existe una disposición significativa para realizar ese esfuerzo. Esto sugiere que, si bien reconocen el esfuerzo necesario, también anticipan que los beneficios futuros justifican la inversión inicial, lo cual es un indicio clave de que están listos para emprender el proceso de cambio.

En la tesis ya se ha señalado la importancia de generar instancias de aprendizaje que contribuyan a superar las barreras estructurales y culturales presentes en los municipios. En este sentido, la disposición a capacitarse resulta fundamental para facilitar la adopción progresiva de enfoques como Scrum, Kanban o Lean Construction, que exigen una comprensión profunda de roles, procesos y dinámicas participativas.

Según Sutherland (2014), la efectividad de Scrum se apoya en la capacidad de los equipos para aprender, adaptarse y colaborar en ciclos iterativos de mejora continua. Esta actitud proactiva hacia el aprendizaje representa, entonces, una base sólida sobre la cual construir estrategias de implementación sostenibles, orientadas a una gestión pública más eficiente y colaborativa.

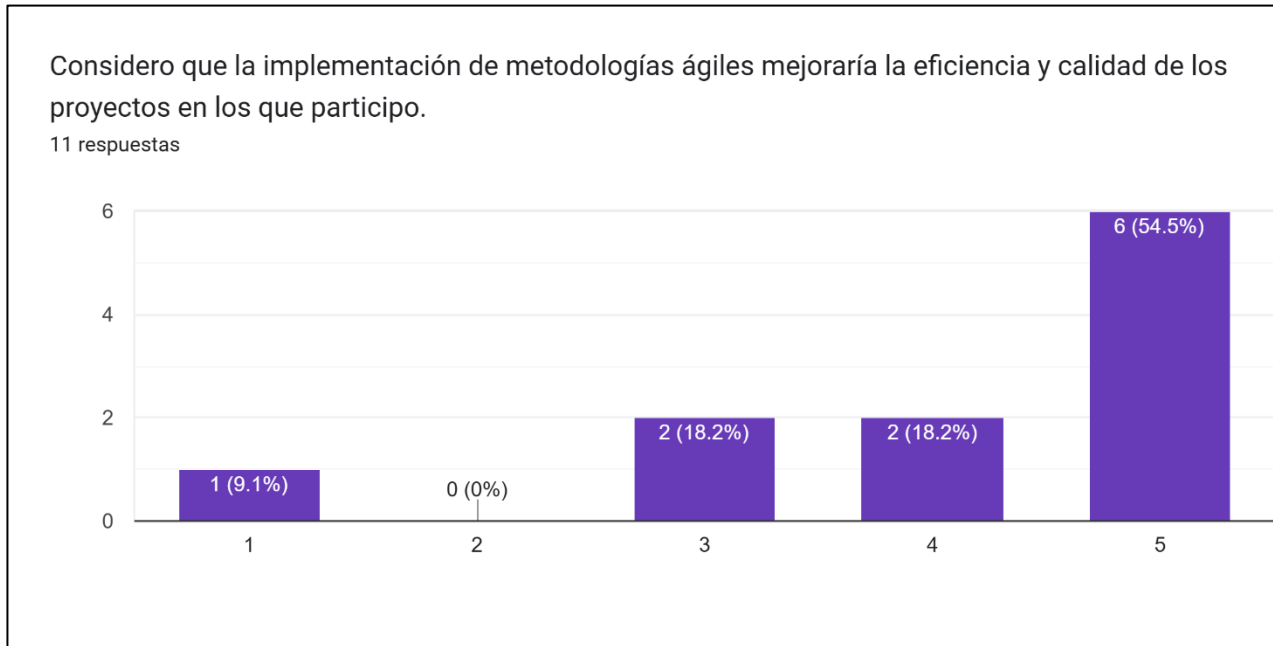


Gráfico 55: Percepción sobre el impacto de las metodologías ágiles en la eficiencia y calidad de los proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico evidencia una percepción ampliamente favorable hacia el impacto que podrían tener las metodologías ágiles en los proyectos municipales. Un 54,5% de los encuestados otorgó la máxima calificación (5) al considerar que estas metodologías mejorarían significativamente la eficiencia y calidad de los proyectos. A esto se suma un 18,2% que asignó una calificación de 4 y otro 18,2% que optó por una puntuación intermedia (3), mientras que sólo un 9,1% expresó una percepción negativa (1).

Este resultado refleja un grado importante de optimismo con respecto a la incorporación de metodologías ágiles en el contexto público. A pesar de tratarse de un entorno tradicionalmente resistente a cambios en la gestión, la mayoría de los participantes percibe que estas metodologías aportarían mejoras concretas tanto en la organización del trabajo como en los resultados de los proyectos.

Desde el marco conceptual de esta tesis, la percepción positiva sobre el impacto de los enfoques ágiles se vincula con el planteo de Koskela (1992), quien sostiene que la mejora de la eficiencia en los procesos constructivos requiere adoptar modelos de gestión que se basen en la reducción de desperdicios, la entrega continua de valor y la adaptación constante. Asimismo, Ballard (2000) refuerza esta idea al proponer la planificación colaborativa y la gestión de compromisos como elementos claves para optimizar los resultados en entornos complejos.

Además, esta visión es coherente con lo indicado por el Project Management Institute (2021), donde se destaca que la incorporación de enfoques ágiles puede aumentar la capacidad de respuesta de los equipos frente a los cambios, optimizar la comunicación y mejorar la entrega de valor en ciclos cortos. Estas características permiten elevar tanto la calidad como la eficiencia del trabajo en proyectos públicos.

En este sentido, la percepción favorable registrada en el gráfico 55 se presenta como un insumo clave para sustentar el proceso de transformación organizacional hacia prácticas de gestión más ágiles, participativas y adaptativas.

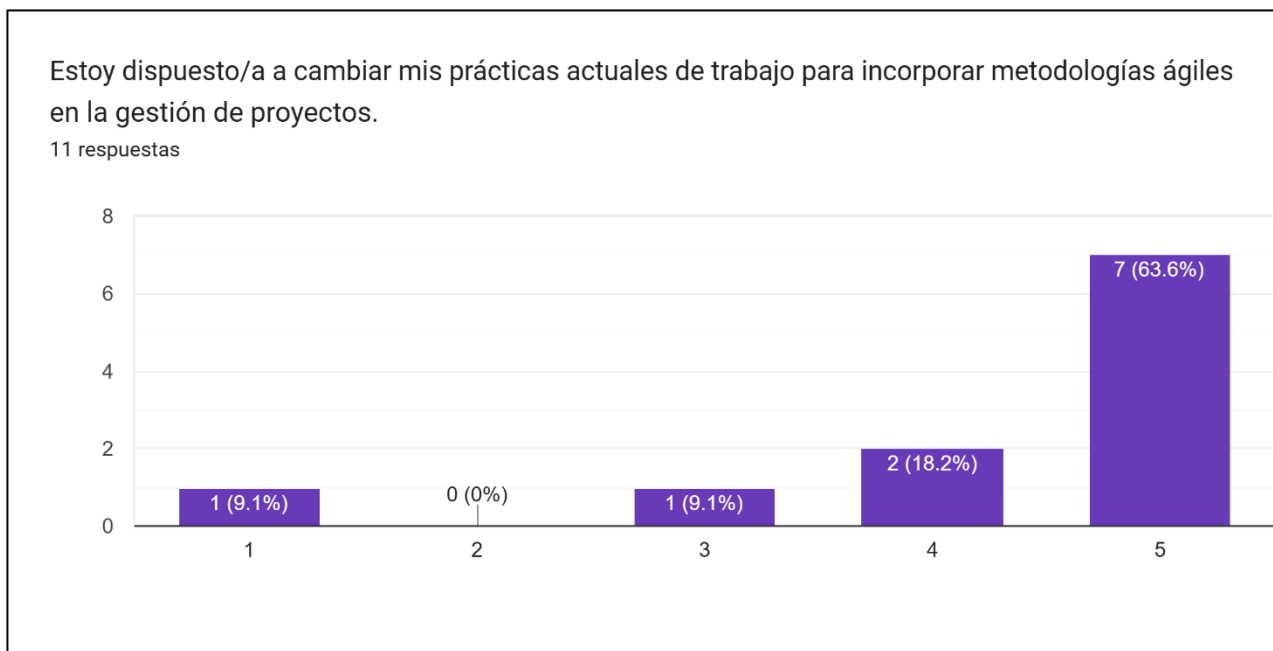


Gráfico 56: Disposición al cambio de prácticas laborales para incorporar metodologías ágiles.

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los encuestados (63.6%) está dispuesta a cambiar sus prácticas actuales de trabajo para incorporar metodologías ágiles en la gestión de proyectos, otorgando la calificación máxima (5). Un 18.2% también muestra una disposición considerable (calificación de 4), mientras que un 9.1% muestra una disposición moderada (calificación de 3) y otro 9.1% tiene baja disposición (calificación de 1).

Este resultado refleja una actitud positiva hacia el cambio en las prácticas laborales, con la mayoría de los participantes mostrando disposición a adaptar sus métodos de trabajo a nuevas metodologías ágiles. La pequeña proporción de personas con baja disposición podría requerir atención específica, pero en general, el resultado es un indicador favorable para la implementación del cambio.

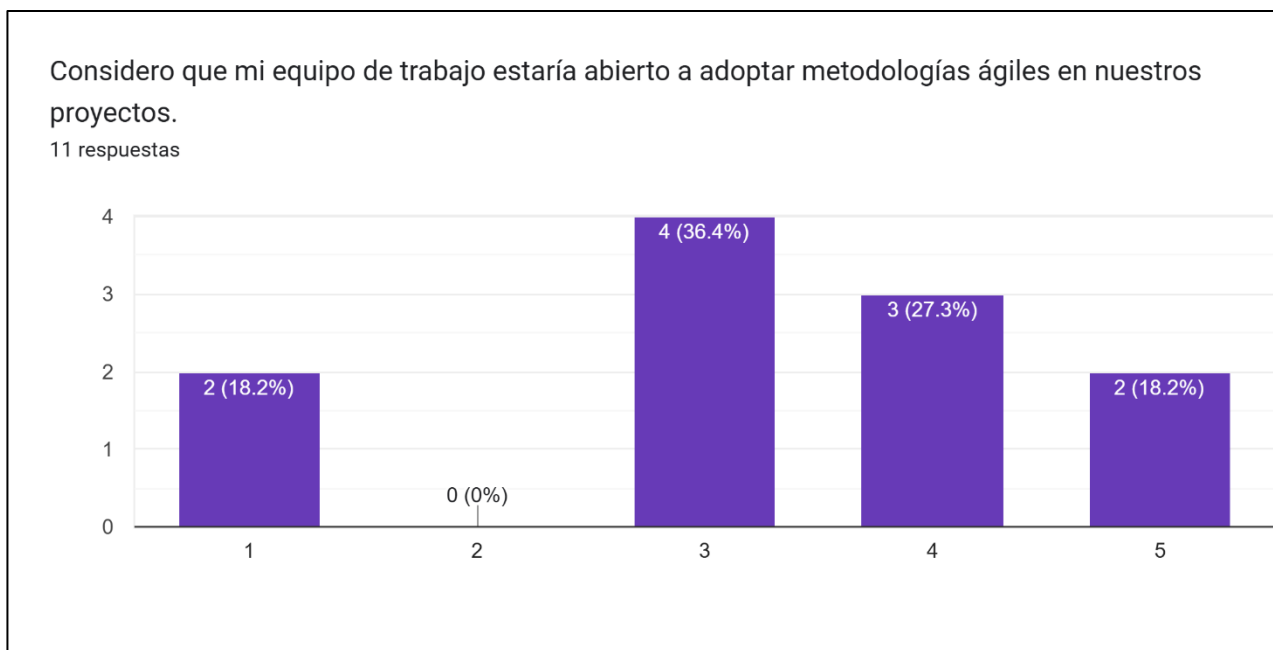


Gráfico 57: Percepción sobre la apertura del equipo a la adopción de metodologías ágiles.

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los encuestados (36.4%) cree que su equipo de trabajo estaría moderadamente abierto a adoptar metodologías ágiles, otorgando una calificación de 3. Un 27.3% cree que el equipo estaría algo abierto (calificación de 4) y un 18.2% considera que estaría totalmente abierto (calificación de 5). Sin embargo, un 18.2% de los participantes percibe que el equipo estaría poco abierto al cambio (calificación de 1), con ningún participante evaluando el nivel de apertura en 2.

Aunque la mayoría de los encuestados ve a su equipo como moderadamente abierto o algo dispuesto a adoptar metodologías ágiles, persiste una división de opiniones sobre el nivel de aceptación en el equipo. Esta discrepancia refleja que, a pesar de la disposición individual, podrían existir resistencias o dudas a nivel colectivo, posiblemente por factores como la cultura organizacional o la falta de conocimiento sobre metodologías ágiles. Este hallazgo resalta la necesidad de implementar estrategias de capacitación y sensibilización para superar cualquier resistencia grupal y fomentar una adopción más amplia.

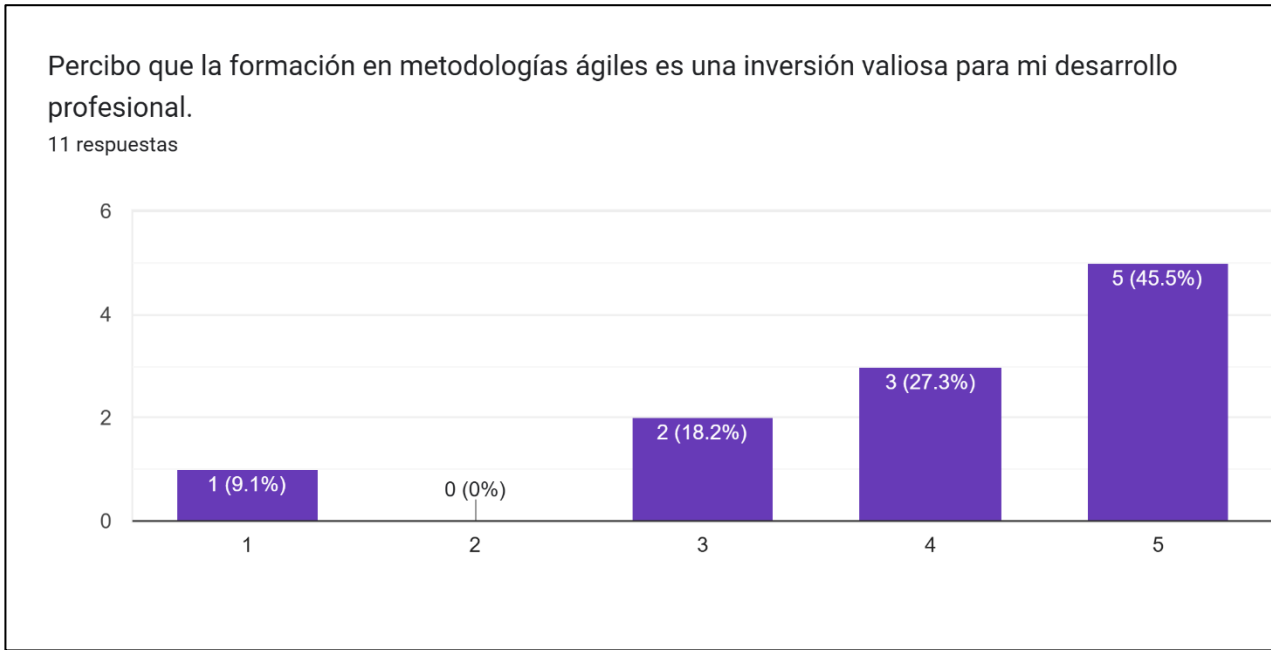


Gráfico 58: Percepción sobre la formación en metodologías ágiles como inversión en el desarrollo profesional.

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los encuestados (45.5%) percibe que la formación en metodologías ágiles es una inversión valiosa para su desarrollo profesional, otorgando la máxima calificación (5). Un 27.3% también considera que la formación tiene un valor significativo (calificación de 3), mientras que un 18.2% lo considera menos importante (calificación de 4) y un 9.1% no lo percibe como valioso para su desarrollo profesional (calificación de 1).

Este gráfico refleja una percepción positiva sobre la formación en metodologías ágiles como una herramienta valiosa para el desarrollo profesional. La alta proporción de respuestas favorables indica que muchos participantes reconocen los beneficios de estas

metodologías no solo para los proyectos, sino también para su propio crecimiento en el ámbito profesional. El pequeño porcentaje de respuestas negativas sugiere que algunos pueden no estar convencidos de los beneficios inmediatos o pueden carecer de información suficiente sobre las metodologías ágiles.

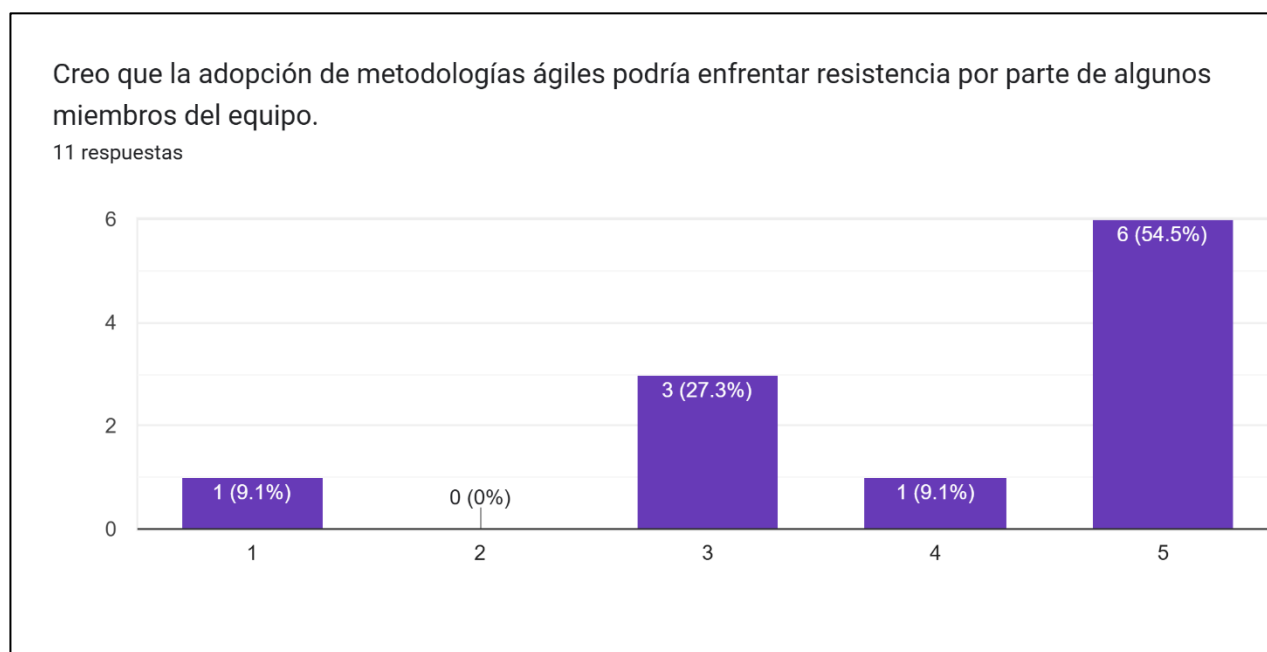


Gráfico 59: Percepción sobre posibles resistencias a la implementación de metodologías ágiles en el equipo de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico muestra que el 54.5% de los encuestados considera que la adopción de metodologías ágiles podría enfrentar una resistencia significativa dentro de los equipos de trabajo, asignando la calificación máxima (5). Un 27.3% percibe una resistencia moderada (3), mientras que el 9.1% restante se distribuye entre calificaciones más bajas (1 y 4). Estos resultados evidencian una conciencia extendida sobre las dificultades que puede implicar la introducción de nuevos enfoques en contextos laborales arraigados.

Esta percepción es coherente con lo planteado por Ballard (2000), quien sostiene que las transformaciones en la planificación de proyectos —como las propuestas por Lean Construction— requieren modificar prácticas tradicionales profundamente institucionalizadas. La resistencia al cambio, especialmente en entornos públicos con estructuras jerárquicas y procedimientos consolidados, puede surgir como una reacción natural frente a la incertidumbre y la redefinición de roles y responsabilidades.

Asimismo, el Project Management Institute (2021) enfatiza que la gestión del cambio organizacional constituye un componente esencial para la adopción de enfoques ágiles, especialmente en equipos no habituados a dinámicas colaborativas ni a marcos iterativos de trabajo.

Tal como se ha desarrollado en esta tesis, las resistencias deben ser comprendidas no como obstáculos individuales aislados, sino como fenómenos colectivos vinculados a la cultura institucional. En este sentido, su abordaje requiere de procesos de formación, involucramiento gradual y comunicación transparente, que constituyen pilares clave para una transición efectiva hacia modelos de gestión más participativos y eficientes.

Por su parte, Sutherland (2014) destaca que la implementación de Scrum y otras metodologías ágiles demanda un cambio cultural progresivo, el cual debe estar respaldado por liderazgo activo, acompañamiento sostenido y espacios sistemáticos de retroalimentación. Esta perspectiva resulta coherente con las respuestas cualitativas obtenidas, donde los encuestados identifican causas como la comodidad, la resistencia al cambio y el desconocimiento como principales barreras para la adopción de nuevas metodologías.

Entre las razones mencionadas para dicha resistencia, se destacan expresiones como: “falta de interés”, “comodidad”, “cambio de modalidad de trabajo habitual”, “falta de información”, “resistencia a experimentar y salir de la zona de confort”, “conflictos de intereses”, “desafío de implementar nuevas metodologías”, “inestabilidad de las actividades habituales”, “costumbre”, “desconocimiento” y “resistencia a los cambios”.

7.9. Consideraciones emergentes sobre la disposición al cambio

A partir del análisis cuantitativo y cualitativo realizado en esta investigación, emergen una serie de patrones y tensiones que complementan y enriquecen la lectura de los resultados.

En primer lugar, se observa una alta disposición individual hacia el cambio y la capacitación en metodologías ágiles (gráficos 54, 56 y 58), que contrasta con una percepción más cautelosa respecto a la apertura del equipo de trabajo y las posibles

resistencias organizacionales (gráficos 57 y 59). Esta contradicción sugiere que, si bien los agentes municipales reconocen los beneficios potenciales de estas metodologías y muestran predisposición personal, persisten dudas sobre la viabilidad colectiva del cambio, especialmente por cuestiones vinculadas a la cultura institucional y las dinámicas tradicionales de gestión.

Otro patrón relevante es la coexistencia entre la valoración positiva de prácticas asociadas a los enfoques ágiles —como la retroalimentación, la colaboración y la revisión continua— y una limitada aplicación sistemática de estas prácticas en la actualidad. Es decir, existe un consenso sobre el valor de dichas herramientas, pero aún no se encuentran incorporadas formalmente dentro de los procesos del municipio. Esta brecha entre la percepción y la práctica pone de manifiesto la necesidad de acompañamiento técnico y de políticas internas que institucionalicen estos mecanismos.

Asimismo, se advierte una tensión entre el reconocimiento de que la adopción de metodologías ágiles requiere tiempo de capacitación (gráfico 53) y, al mismo tiempo, una alta valoración de su impacto en la eficiencia y calidad de los proyectos (gráfico 55). Este hallazgo indica que los participantes no minimizan el esfuerzo que implicaría el cambio, pero consideran que los beneficios obtenidos justificarían dicha inversión.

Finalmente, del análisis de las respuestas abiertas se desprende que las principales resistencias no estarían asociadas a una oposición técnica al enfoque ágil, sino a factores de orden cultural, como la comodidad, la costumbre o el desconocimiento. Esto refuerza lo planteado en el marco teórico por Ballard (2000) y Sutherland (2014), quienes coinciden en señalar que la implementación de enfoques ágiles requiere no solo formación técnica, sino también un cambio cultural progresivo, liderado desde una estrategia de gestión del cambio.

Estas observaciones emergentes aportan una mirada más compleja del proceso de adopción de metodologías ágiles en el ámbito público, al evidenciar que su implementación no depende únicamente de la disponibilidad de herramientas, sino de la alineación entre predisposición individual, apertura institucional y condiciones organizacionales habilitantes.

En consonancia con estos hallazgos, las respuestas cualitativas brindan mayor profundidad al análisis al señalar que las resistencias al cambio no provienen de una

evaluación técnica negativa, sino de aspectos culturales o actitudinales. Entre los comentarios más reiterados se destacan expresiones como “comodidad”, “la costumbre”, “falta de información” y “resistencia a experimentar y salir de la zona de confort”. Estos elementos permiten comprender que el desafío de la implementación no radica exclusivamente en la formación técnica, sino en la transformación gradual de hábitos organizacionales arraigados, lo que refuerza la necesidad de abordar el cambio desde una perspectiva integral.

8. CONCLUSIÓN

Esta investigación se embarcó en la crucial tarea de evaluar la viabilidad de implementar características selectas de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de construcción de pequeña y mediana escala en un municipio del sur de Santa Fe, con la mira puesta en mejorar su eficiencia y responder a las necesidades específicas del contexto local.

Los resultados obtenidos a través del análisis de las respuestas de los actores clave del municipio arrojan luz sobre este interrogante, permitiendo vislumbrar un panorama prometedor, aunque desafiante.

En primer lugar, el diagnóstico de la situación actual revela la existencia de desafíos significativos en la gestión de proyectos, tales como la comunicación mejorable entre equipos, la necesidad de mayor transparencia entre los diferentes actores y ciertas ineficiencias en la gestión de restricciones y la detección de desperdicios. Sin embargo, es crucial destacar un hallazgo alentador: una marcada disposición al cambio y un notable interés por aprender nuevas metodologías que puedan optimizar la planificación y organización de los proyectos. Este espíritu de apertura sienta una base sólida para la exploración de enfoques ágiles.

En segundo lugar, la evaluación de aspectos específicos de metodologías ágiles como Kanban, Scrum y Lean Construction sugiere una receptividad particular hacia principios de Lean Construction y el Last Planner System, metodologías más directamente vinculadas al sector de la construcción, aunque el conocimiento profundo de todas ellas es aún limitado. La identificación clara por parte de los encuestados de actividades que agregan y no agregan valor facilita la introducción de filosofías como Lean, orientadas a la maximización del valor y la eliminación de desperdicios.

En tercer lugar, la propuesta de un marco de trabajo híbrido que incorpore selectivamente características ágiles parece no solo viable sino deseable. La alta motivación para colaborar en sistemas visuales de seguimiento del progreso y la valoración de los espacios de retroalimentación son indicadores clave que apoyan la implementación progresiva de herramientas como tableros Kanban o reuniones de planificación colaborativa inspiradas en el Last Planner System.

La flexibilidad inherente a estas herramientas permitiría una adaptación paulatina sin alterar radicalmente los sistemas existentes, respondiendo así a las necesidades y capacidades específicas del municipio.

Finalmente, la proyección del impacto de estas características ágiles anticipa mejoras significativas en la comunicación y la colaboración, áreas identificadas como críticas por los participantes. La percepción de que metodologías ágiles pueden influir positivamente en la eficiencia y la calidad de los proyectos refuerza esta expectativa. No obstante, es fundamental reconocer la posible resistencia al cambio por parte de algunos miembros del equipo, principalmente por desconocimiento y la inercia de las prácticas habituales. Como se refleja tanto en los datos cuantitativos como en las respuestas cualitativas, varios participantes mencionaron causas como la “comodidad”, la “costumbre” o el “desconocimiento” como principales barreras frente a la adopción de nuevas metodologías. Esto subraya la necesidad de una estrategia de implementación que priorice la capacitación y la comunicación clara de los beneficios de estos nuevos enfoques.

En definitiva, la respuesta a la pregunta que guió esta investigación —si es viable la implementación de metodologías ágiles en la planificación de los proyectos de construcción en un municipio del sur de Santa Fe— es afirmativa, con una clara hoja de ruta que enfatiza una adopción gradual y adaptada al contexto local. El entusiasmo y la disposición al aprendizaje de los actores municipales son el motor para superar los desafíos inherentes al cambio, abriendo la puerta a una gestión de proyectos más eficiente, colaborativa y, en última instancia, más beneficiosa para la comunidad del sur de Santa Fe.

No obstante, la falta de conocimiento inicial sobre estas metodologías y la posible resistencia al cambio representan desafíos que no deben subestimarse. Superarlos requerirá estrategias de implementación claras, centradas en la capacitación, la comunicación efectiva y la participación de todos los actores involucrados.

En este sentido, una adopción progresiva, adaptada a las características específicas del municipio —como su cultura organizacional, marco regulatorio y recursos disponibles— será clave para garantizar el éxito. La incorporación gradual de

herramientas visuales, la planificación colaborativa y la eliminación de desperdicios puede mejorar significativamente la coordinación, la eficiencia y la toma de decisiones.

Esta tesis establece una base sólida para futuras aplicaciones de un marco de trabajo híbrido, en el cual la flexibilidad y el pragmatismo sean aliados de la mejora continua. La respuesta a la pregunta de investigación es afirmativa: es viable la incorporación de metodologías ágiles en el municipio, siempre que se priorice una implementación estratégica, escalonada y contextualizada, con el foco puesto en transformar la gestión de proyectos en beneficio de la comunidad.

8.1. Líneas futuras de implementación

Dado el enfoque exploratorio de este trabajo, se propone como línea futura de implementación el desarrollo de una prueba piloto de aplicación de metodologías ágiles en proyectos de infraestructura pública de municipios del sur de Santa Fe. No obstante, para la implementación efectiva de un cambio de esta naturaleza, resulta fundamental preparar previamente el terreno mediante una serie de acciones estratégicas:

- **Alineación de la dirección y actores clave**, generando comprensión sobre el alcance e implicancias del cambio.
- **Capacitación al personal técnico y administrativo**, con el objetivo de brindar herramientas conceptuales y prácticas sobre metodologías ágiles.
- **Diseño e implementación de una prueba piloto**, centrada en un proyecto de pequeña o mediana escala (como una obra de pavimentación, cordón cuneta, vereda accesible o renovación de un espacio público). En este piloto se podrían aplicar herramientas como tableros Kanban, reuniones diarias tipo Scrum y principios del Last Planner® System.
- **Seguimiento y análisis de indicadores**, tales como cumplimiento de plazos, eficiencia en el uso de recursos, grado de colaboración entre actores y nivel de satisfacción de los usuarios finales.
- **Proceso de aprendizaje y retroalimentación**, que permita validar o ajustar las hipótesis planteadas en esta tesis y formular recomendaciones para una adopción más amplia en otros municipios con características similares.

Esta secuencia de acciones contribuiría a una implementación contextualizada, facilitando la incorporación gradual de enfoques ágiles en la gestión pública local.

.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Ballard, G. (2000). *The Last Planner System of Production Control* (Tesis doctoral). University of Birmingham.
- Brechner, E. (2015). *Agile project management with Kanban*. Microsoft Press.
- Edmondson, A. C. (1999). *Psychological safety and learning behavior in work teams*. *Administrative Science Quarterly*, 44 (2), 350-383. <https://doi.org/10.2307/2666999>
- Frías, B. (2021). *Metodologías Ágiles en la Construcción*. Obtenido de <https://pmideas.es/2021/06/metodologias-agiles-en-la-construccion.html>
- Goldratt, E. M. (1984). *La meta: Un proceso de mejora continua*. North River Press.
- Gómez, S., Bishop, B., Ballard, G., Saenz, M., & Tommelein, I. D. (2019). *An active caring approach through psychological safety in construction projects*. En C. Pasquire & F. R. Hamzeh (Eds.), *Proceedings of the 27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)* (pp. 1037-1048). Dublín, Irlanda. <https://doi.org/10.24928/2019/0207>
- Gómez, S., Ballard, G., Arroyo, P., Hackler, C., Spencley, R., & Tommelein, I. D. (2020). *Lean, psychological safety, and behavior-based quality: A focus on people and value delivery*. En I. D. Tommelein & E. Daniel (Eds.), *Proceedings of the 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)* (pp. 97-108). Berkeley, EE.UU. <https://doi.org/10.24928/2020/0056>
- Koskela, L. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction*. Technical Report No. 72, CIFE, Stanford University.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Lleras, A. L. (2024). *Metodologías Ágiles para Proyectos de Construcción*. Obtenido de <https://forprojectpros.com/metodologias-agiles-para-proyectos-de-construccion/>
- Lohr, S. L. (s.f.). *Muestreo: Diseño y análisis*. Recuperado de https://web.archive.org/web/20180516214751id_/http://www.elgeometra.com.ar/es-tadistica/Lohr%20CENS.pdf

- Pons, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Editorial Lean Construction.
- Pons Achell, J. F., & Rubio, I. (2019). *Lean Construction y la planificación colaborativa: Metodología del Last Planner® System*. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Project Management Institute. (2021). *El estándar para la dirección de proyectos y Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Obtenido de https://www.academia.edu/110746631/PMBOK_S%C3%A9ptima_Edici%C3%B3n_PMI
- Qualtrics. (s.f.). *Cómo analizar los datos de las encuestas*. Qualtrics. Recuperado el 10 de marzo del 2025, de <https://www.qualtrics.com/es/experience-management/investigacion/como-analizar-los-datos-de-las-encuestas/>
- Sampieri, D. R. (2014). *Metodología de la investigación*. C.P. 01376, México D.F.: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Sutherland, J. (2014). *Scrum: The art of doing twice the work in half the time*. Crown Business.
- Suyeng, C. C. (2021). *Aplicación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos de construcción*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/17440/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-408.pdf>
- Zigurat Global Institute of Technology. (2021). *Metodologías ágiles para la gestión de proyectos de construcción*. Obtenido de <https://www.e-zigurat.com/es/blog/metodologias-agiles-gestion-proyectos-construccion/>