

Propuesta metodológica para el fortalecimiento de la gestión de recursos en proyectos de construcción desarrollados por PYMES del sector privado en Bucaramanga, con base en los lineamientos del PMBOK Sexta Edición

Dehiner Lopez Vargas y Valentina Valdivieso Velasco

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Dirección y Gestión de Proyectos

Director

Carlos Gabriel Calderón Ortega

Magíster en Gerencia de Proyectos

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería de Telecomunicaciones

Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos

2025

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a Dios, por darnos la vida, la fortaleza y la sabiduría necesarias para culminar este proceso académico.

A la *Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga* y al programa de *Posgrados en Ingeniería de Telecomunicaciones*, por brindarnos los conocimientos, las herramientas y el acompañamiento que hicieron posible la realización de este trabajo de grado.

A nuestro director de tesis, Carlos Gabriel Calderón Ortega, por su compromiso, orientación y dedicación durante cada etapa de este proyecto, aportando con su experiencia y guía al logro de nuestros objetivos.

Finalmente, a nuestras familias, quienes, con su apoyo incondicional, paciencia y amor, fueron el motor que nos impulsó a superar cada desafío de este camino académico.

A todos, nuestro más sincero agradecimiento.

Contenido

Introducción.....	15
1. Aspectos contextuales.	18
1.1 Planteamiento del problema	18
1.2 Justificación.....	20
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
2. Marco referencial	22
2.1 Marco teórico	22
2.1.1 La gestión de proyectos	23
2.1.1.1 Evolución de la gestión de proyectos.....	23
2.1.1.2 Importancia en el sector de la construcción.....	24
2.1.1.3 Las PYMES en Colombia.....	25
2.1.1.4 Problemáticas en proyectos de construcción en Colombia y en PYMES.	26
2.1.2 Estándares y metodologías de dirección de proyectos	27
2.1.3 La gestión de recursos según PMBOK Sexta Edición	29
2.1.3.1 Planificar la gestión de recursos.	33
2.1.3.2 Estimar los recursos de las actividades.	33
2.1.3.3 Adquirir recursos.....	34
2.1.3.4 Desarrollar el equipo.	35
2.1.3.5 Dirigir al equipo.	36
2.1.3.6 Controlar los recursos.....	37

2.2 Marco conceptual.....	38
2.3 Marco legal.....	41
2.3.1 Normatividad nacional aplicable a las PYMES y al sector de la construcción	41
2.3.2 Normalización y estándares de gestión	42
2.3.3 Referentes internacionales en gerencia de proyectos o buenas prácticas	42
2.3.4 Aplicación al contexto de PYMES en proyectos de construcción	43
3. Método.....	43
3.1. Enfoque y diseño metodológico	43
3.2 Delimitación del sector y participantes	44
3.3 Herramientas de recolección	45
3.3.1 Revisión documental	45
3.3.2 Entrevistas semiestructuradas:	46
3.4 Procedimiento	47
3.4.1 Fase 1. Caracterización de la gestión de recursos en PYMES.....	47
3.4.2 Fase 2. Identificación de criterios operativos y análisis de brechas en la gestión de recursos.....	48
3.4.3 Fase 3. Diseño de la guía metodológica	49
3.5 Matrices de análisis utilizadas	50
3.6 Técnicas de análisis	50
4. Resultados.....	51
4.1 Fase 1. Caracterización de las prácticas de gestión de recursos en PYMES del sector construcción en Bucaramanga.....	51
4.1.1 Revisión documental de prácticas de gestión de recursos	51

4.1.2 Análisis de los profesionales.....	54
4.1.2.1 Caracterización de la población.	54
4.1.2.2 Planificar la gestión de los recursos.	57
4.1.2.3 Estimar los recursos.	59
4.1.2.4 Adquisición de recursos.	60
4.1.2.5 Desarrollar el equipo.	62
4.1.2.6 Dirección y gestión del equipo.	63
4.1.2.7 Control de los recursos.	64
4.2 Fase 2: Identificación de criterios operativos y análisis de brechas normativas en la gestión de recursos.....	65
4.2.1 Análisis comparativo: hallazgos empíricos vs. estándares y buenas prácticas de gestión de recursos	69
4.3 Fase 3: Diseño de la guía metodológica	72
5. Conclusiones	75
6. Recomendaciones.....	78
Referencias	81
Apéndice.....	87

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Resumen de los procesos de la gestión de recursos</i>	30
Tabla 2. <i>Matriz 1 Prácticas de gestión de recursos en PYMES de construcción</i>	52
Tabla 3. <i>Matriz 2 Criterios operativos de los estándares o buenas prácticas</i>	67
Tabla 4. <i>Matriz 3 Contraste entre hallazgos empíricos y criterios de estándares/buenas prácticas en gestión de recursos</i>	70
Tabla 5. <i>Matriz 4 Validación de la guía metodológica de gestión de recursos en PYMES constructoras de Bucaramanga</i>	73

Lista de figuras

Figura 1. <i>Entradas, herramientas, técnicas y salidas del proceso planificar la gestión de recursos.</i>	
.....	33
Figura 2. <i>Diagrama de flujo de datos del proceso estimar los recursos de las actividades</i>	34
Figura 3. <i>Diagrama de flujo de datos del proceso adquirir recursos</i>	35
Figura 4. <i>Diagrama de flujo de datos del proceso desarrollar el equipo</i>	36
Figura 5. <i>Diagrama de flujo de datos del proceso dirigir al equipo.</i>	37
Figura 6. <i>Diagrama de flujo de datos del proceso controlar los recursos</i>	38
Figura 7. <i>Profesión de los encuestados</i>	54
Figura 8. <i>Nivel de formación académica de los participantes</i>	55
Figura 9. <i>Años de experiencia en el sector construcción</i>	55
Figura 10. <i>Cargos desempeñados por los participantes</i>	56
Figura 11. <i>Relación contractual de las empresas de los participantes</i>	57
Figura 12. <i>Herramientas utilizadas en la planificación de recursos en las PYMES del sector construcción</i>	58
Figura 13. <i>Técnicas empleadas para la estimación de recursos en las PYMES del sector construcción</i>	60
Figura 14. <i>Herramientas de adquisición de recursos en las PYMES del sector construcción</i>	61
Figura 15. <i>Herramientas aplicadas en el desarrollo del equipo en las PYMES del sector construcción</i>	62
Figura 16. <i>Herramientas utilizadas en la dirección y gestión del equipo en las PYMES del sector construcción</i>	63

Figura 17. <i>Herramientas utilizadas para el seguimiento y control de recursos en las PYMES del sector construcción</i>	65
---	----

Lista de Apéndices

Apéndice A. <i>Encuesta – Gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES (Bucaramanga) V-1</i>	87
Apéndice B. <i>Encuesta – Gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES (Bucaramanga) V-2</i>	92
Apéndice C. <i>Guía metodológica para la gestión de recursos basada en los lineamientos del PMBOK Sexta Edición.</i>	100

Nota: Ver en archivos externos.

Resumen

Las PYMES del sector construcción en Bucaramanga enfrentan importantes limitaciones en la Gestión de Recursos Humanos, materiales y financieros, derivadas de la ausencia de procesos estandarizados y del predominio de prácticas empíricas, lo que genera sobrecostos, ineficiencias y baja competitividad. Ante este panorama, la investigación tuvo como propósito diseñar una propuesta metodológica que fortalezca la gestión de recursos en proyectos de PYMES privadas, tomando como referencia los lineamientos de la Guía del PMBOK Sexta Edición y adaptándolos al contexto local. Se desarrolló un enfoque cualitativo en tres fases: la primera permitió caracterizar las prácticas actuales mediante revisión documental y entrevistas a 40 profesionales del sector; la segunda identificó criterios operativos y brechas normativas al contrastar la realidad de las PYMES con estándares internacionales como PMBOK, ISO 9001 y Lean Construction; finalmente, la tercera fase dio lugar al diseño de una guía metodológica estructurada en once capítulos, con plantillas, flujogramas e indicadores de desempeño, validada mediante una matriz de correspondencia entre hallazgos empíricos, normativos y lineamientos propuestos. Los resultados muestran que el 49% de las empresas gestionan sus proyectos de manera empírica, el 63% se apoyan únicamente en hojas de cálculo y el 70% no aplican planes formales de riesgos e interesados, evidenciando un bajo nivel de madurez organizacional. La guía propuesta responde a estas brechas y permite optimizar los procesos de gestión de recursos definidos en el PMBOK, mejorando la eficiencia, reduciendo sobrecostos y fortaleciendo la sostenibilidad de las PYMES.

Palabras clave: Gestión de Recursos, PYMES de Construcción, PMBOK Sexta Edición, Bucaramanga, Guía Metodológica

Abstract

Small and medium-sized enterprises (SMEs) in the construction sector of Bucaramanga face significant limitations in managing human, material, and financial resources due to the absence of standardized processes and the predominance of empirical practices, which generate cost overruns, inefficiencies, and low competitiveness. In response, this research aimed to design a methodological proposal to strengthen resource management in private construction SMEs, taking as reference the guidelines of the PMBOK Guide – Sixth Edition and adapting them to the local context. A mixed-method approach was applied in three phases: the first characterized current practices through a documentary review and semi-structured interviews with 40 professionals; the second identified operational criteria and regulatory gaps by contrasting SME practices with international standards such as PMBOK, ISO 9001, and Lean Construction; and the third led to the design of a methodological guide structured in eleven chapters, with templates, flowcharts, and performance indicators, validated through a correspondence matrix linking empirical findings, normative frameworks, and proposed guidelines. Results show that around 49% of SMEs manage their projects empirically, 63% rely solely on spreadsheets, and 70% do not apply formal risk or stakeholder management plans, evidencing a low level of organizational maturity. The proposed guide directly addresses these gaps and enables the integral optimization of all PMBOK-defined resource management processes—planning, estimating, acquiring, developing, leading, and controlling—thereby improving operational efficiency, reducing cost overruns, and strengthening the sustainability of local SMEs, with potential replication in other regional and national contexts.

Keywords: Resource Management, Construction SMEs, PMBOK Sixth Edition, Bucaramanga, Methodological Guide

Glosario

Análisis documental: técnica de investigación que consiste en revisar y sintetizar información de fuentes escritas para identificar patrones y hallazgos (Giraldo et al., 2018).

Buenas prácticas: procedimientos o metodologías recomendadas para optimizar la gestión de recursos y mejorar resultados en proyectos de construcción (Calderón, 2021).

Brechas normativas: diferencias entre los criterios de gestión observados en las PYMES y los requerimientos establecidos en normativas nacionales e internacionales (Benavides et al., 2019).

Calidad: grado en que un proyecto o proceso cumple con estándares definidos y satisface los requerimientos del cliente (Martínez y Ortiz, 2012).

Competitividad: capacidad de las PYMES para mejorar eficiencia, productividad y rentabilidad frente a otras empresas del sector construcción (Álava, 2023).

Contratantes: personas o entidades que encargan la ejecución de un proyecto de construcción y definen sus requerimientos (Giraldo et al., 2018).

Construcción: sector económico relacionado con la edificación, remodelación y mantenimiento de infraestructuras y viviendas (Giraldo et al., 2018).

Criterios operativos: lineamientos identificados en la normativa y estándares que guían la gestión de recursos en proyectos de construcción (Bohórquez y Castillo, 2019).

Enfoque mixto: método de investigación que combina técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener información más completa (Mares, 2023).

Entrevistas semiestructuradas: técnica de recolección cualitativa mediante preguntas abiertas guiadas, que permite obtener perspectivas detalladas de los participantes (Giraldo et al., 2018).

Financiación pública: recursos monetarios provenientes del Estado o entidades gubernamentales destinados a proyectos de construcción (Gutiérrez et al., 2019).

Innovación: introducción de mejoras en procesos, metodologías o tecnologías que aumenten la eficiencia y competitividad de los proyectos (Álava, 2023).

Normativas internacionales: conjunto de estándares y lineamientos reconocidos globalmente para la gestión de proyectos, como PMBOK y OPM3 (PMI, 2017).

Normativas nacionales: regulaciones y estándares aplicables al sector construcción en Colombia, orientadas a asegurar cumplimiento legal y eficiencia (Calderón, 2021).

PMBOK Sexta Edición: guía de buenas prácticas y estándares del Project Management Institute (PMI) para la gestión de proyectos (PMI, 2017).

PMI (Project Management Institute): organización internacional que establece estándares y buenas prácticas en gestión de proyectos (PMI, 2017).

Planificación estratégica: proceso de definición de objetivos, recursos y acciones para alcanzar metas organizacionales de manera estructurada y eficiente (Giraldo et al., 2018).

Proyectos privados: iniciativas de construcción desarrolladas por empresas o particulares, financiadas con recursos privados (Giraldo et al., 2018).

Proyectos públicos: proyectos de construcción financiados por entidades gubernamentales, orientados a infraestructura y servicios para la comunidad (Gutiérrez et al., 2019).

PYMES: pequeñas y medianas empresas del sector construcción en Bucaramanga, objeto central del estudio (Bohórquez y Castillo, 2019).

Recursos financieros: fondos disponibles para la ejecución de proyectos, incluyendo presupuestos propios o externos (Mares, 2023).

Recursos humanos: capital humano involucrado en la ejecución de proyectos, incluyendo habilidades, conocimientos y experiencia del equipo (Giraldo et al., 2018).

Recursos materiales: insumos físicos necesarios para la construcción, tales como herramientas, equipos y materias primas (Gutiérrez, et al., 2019).

Subcontratistas: empresas o personas contratadas por la organización principal para ejecutar actividades específicas dentro de un proyecto (Giraldo et al., 2018).

Sostenibilidad empresarial: capacidad de las PYMES para mantener operaciones eficientes y rentables, respetando criterios sociales, económicos y ambientales (Calderón, 2021).

Introducción

En los últimos años, el sector de la construcción ha experimentado una evolución significativa en la forma en que se gestionan los proyectos. Las exigencias del mercado, la necesidad de entregar obras de calidad en plazos y presupuestos ajustados, y el creciente uso de metodologías de gestión han motivado a las organizaciones a revisar sus prácticas internas. Sin embargo, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de este sector enfrentan retos particulares relacionados con la eficiencia en la administración de recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos, los cuales impactan directamente en los resultados de los proyectos (Giraldo et al., 2018; Bohórquez y Castillo, 2019).

En el contexto de Bucaramanga, ciudad con una dinámica constante de crecimiento urbano, las PYMES constructoras constituyen un actor clave en el desarrollo económico y social. No obstante, gran parte de estas empresas aún gestionan sus proyectos de manera empírica, con baja sistematización de procesos y limitado uso de herramientas digitales, lo que genera sobrecostos, retrasos y dificultades para cumplir con los estándares de calidad (Benavides et al., 2019; Moreno, 2025). En efecto, la revisión documental confirma que más del 60% de las PYMES en el país dependen de hojas de cálculo y carecen de software especializado para la gestión de proyectos (Bohórquez y Castillo, 2019), mientras que solo un porcentaje reducido aplica metodologías formales como el PMBOK o ISO 21500 (Mares, 2023).

A nivel regional y nacional, se han identificado brechas comunes: la débil gestión del talento humano, marcada por procesos de reclutamiento y capacitación informales (Schulmeyer y Ferrufino-Borja, 2025); la percepción de la calidad como un gasto y no como un proceso estratégico (Benavides et al., 2019); y la ausencia de metodologías estandarizadas para la planificación, los riesgos y los interesados (Giraldo et al., 2018; Calderón Ortega, 2021). Estas

condiciones limitan la madurez en la gestión de proyectos y reducen la competitividad de las PYMES, tanto en el contexto local como en el nacional.

Ante este panorama, surge la necesidad de formular una propuesta metodológica ajustada a la realidad de Bucaramanga, que permita optimizar los procesos de gestión de recursos en las PYMES del sector construcción. Este trabajo de investigación plantea como propósito diseñar una guía metodológica basada en los lineamientos de la Guía del PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017), adaptada a las condiciones y brechas diagnosticadas en las fases previas de este estudio. La propuesta busca fortalecer las prácticas de planificación, estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de los recursos, integrando tanto los criterios normativos internacionales como las necesidades observadas en el contexto local.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo. En la Fase 1, se caracterizaron las prácticas actuales mediante entrevistas a 40 profesionales de PYMES en Bucaramanga, cuyos resultados revelaron que, aunque procesos como la planificación (40% siempre; 52,5% ocasionalmente) y la estimación de recursos (45% siempre; 52,5% ocasionalmente) se implementan, aún dependen de reuniones de planificación y hojas de cálculo más que de metodologías formalizadas. En contraste, procesos como la adquisición de recursos (90% logra asignación confirmada) y la dirección de equipos (95% reporta mejora en productividad) mostraron mayor efectividad. En la Fase 2, se identificaron criterios operativos y normativos a partir de fuentes como PMBOK, ISO 9001 y NTC 5801, entre otras, lo que permitió contrastar los hallazgos empíricos con los estándares internacionales, evidenciando brechas críticas en sistematización, digitalización y cultura de calidad. Finalmente, en la Fase 3, se diseñó la guía metodológica propuesta, estructurada en 11 capítulos que incluyen plantillas, flujogramas, criterios de control y un caso modelo de aplicación.

En suma, este trabajo se desarrolla a partir de las necesidades y dinámicas actuales de las PYMES de construcción en Bucaramanga, con un impacto potencial en la mejora de la competitividad local y regional, y con valor científico-técnico al adaptar un estándar internacional como el PMBOK a la realidad de empresas con estructuras menos formalizadas. El documento se organiza en cinco capítulos principales que recorren desde los antecedentes, metodología, resultados y discusión, hasta la presentación de la guía metodológica como aporte académico y práctico, acompañado de conclusiones y recomendaciones orientadas tanto a empresas como a futuros investigadores.

1. Aspectos contextuales

1.1 Planteamiento del problema

En Bucaramanga, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector de la construcción enfrentan desafíos significativos en la gestión eficiente de recursos, lo que repercute negativamente en la ejecución de proyectos y en su competitividad en el mercado. Estos desafíos incluyen la falta de procesos estandarizados para la planificación y control de recursos humanos, materiales y financieros, así como una limitada adopción de metodologías formales de gestión de proyectos.

Un estudio realizado por (Rojas, et ál., 2018) en el área metropolitana de Bucaramanga analizó la gestión competitiva de medianas empresas familiares del sector construcción. Los resultados obtenidos luego de la evaluación de 38 empresas evidenciaron que estas carecen de estrategias claras en áreas como calidad, innovación y planificación estratégica, lo que limita su capacidad para adaptarse a las demandas del mercado y gestionar eficientemente sus recursos.

A nivel nacional, se han documentado casos específicos que ilustran las dificultades en la gestión de recursos en PYMES del sector construcción. Por ejemplo, la empresa G Construcciones, con sede en Colombia, enfrentó una crisis administrativa debido a la falta de procesos estructurados y planificación estratégica. Un estudio de caso realizado por Ormaza García (2019) analizó esta situación, destacando cómo la ausencia de una gestión adecuada de recursos comprometió el crecimiento y la sostenibilidad de la empresa.

Otro ejemplo es la empresa A.M. y M. Construcciones Ltda., dedicada a la metalmecánica con productos dirigidos al sector de la construcción. Un trabajo de grado desarrollado por Gómez, et ál., (2007) propuso un modelo de gestión en el área de mercados para esta PYME, identificando

la necesidad de mejorar procesos como la relación con el cliente y la planificación de ventas, aspectos fundamentales en la gestión de recursos.

Además, la empresa JERL, una MIPYME del sector construcción en Colombia, fue objeto de estudio en una tesis de especialización que diseñó un sistema de gestión del conocimiento para mejorar sus procesos internos. El estudio, realizado por Rosero Londoño (2021), identificó la necesidad de establecer procedimientos y medios de comunicación adecuados para una gestión eficiente del conocimiento, lo cual es esencial en la administración de recursos. Estos casos evidencian la necesidad urgente de fortalecer la gestión de recursos en las PYMES del sector de la construcción en Bucaramanga. La implementación de una guía metodológica basada en los lineamientos del PMBOK, adaptada al contexto de estas empresas, podría proporcionar un marco estructurado que les permita mejorar la planificación, asignación y control de recursos, optimizando así la ejecución de sus proyectos y fortaleciendo su competitividad en el mercado.

A nivel internacional, diversos estudios han demostrado que las PYMES del sector construcción presentan dificultades estructurales que afectan su capacidad para gestionar los recursos de manera eficiente. En Lima Metropolitana, Mares Chavarri (2023) evidenció que las empresas constructoras PYME presentan bajos resultados operativos debido a la ausencia de modelos de gestión estandarizados, problemas en la planificación y control de recursos y deficiencias en los procesos internos que generan retrabajos y disminución de la productividad. El estudio además muestra que los errores, fallas de calidad y trabajos rehechos generan sobrecostos que oscilan entre el 5% y el 25% del costo total del proyecto, lo cual refleja una falta de control adecuado y una gestión deficiente en etapas tempranas. De manera similar, en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), Schulmeyer y Ferrufino-Borja (2025) identificaron limitaciones significativas en la gestión del recurso humano, como la escasa capacitación, la falta de definición de roles y la

ausencia de procedimientos formales para la asignación y control de tareas, afectando la eficiencia operativa y la ejecución de proyectos.

A partir de esta problemática, la presente investigación busca responder a la siguiente pregunta: ¿La implementación de una guía metodológica, basada en los lineamientos del PMBOK Sexta Edición y adaptada a las prácticas actuales de gestión de recursos en proyectos de construcción del sector privado desarrollados por PYMES en Bucaramanga, incide en el desempeño organizacional y fortalece la gestión de proyectos, sin alterar su naturaleza operativa?

1.2 Justificación

El presente trabajo parte de la necesidad real que enfrentan las PYMES del sector construcción en Bucaramanga para mejorar la gestión de sus recursos en proyectos, pues muchas operan con capacidades limitadas que ponen en riesgo la calidad, los plazos y la rentabilidad. Estudios previos han documentado que, en empresas colombianas, la aplicación de métodos estandarizados es limitada: por ejemplo, solo 41 % de las empresas evaluadas en un estudio sobre cronograma alcanzó un nivel de madurez significativo, y 45 % lo hizo en costos (Chitiva y Bolaños, 2019). Esto sugiere que dichas organizaciones operan en un nivel “repetible” de madurez, donde los procedimientos se replican, pero no están formalizados ni comunicados.

Desde una perspectiva técnica, esta tesis tiene relevancia porque propone adaptar la guía PMBOK Sexta Edición a la realidad particular de las PYMES, permitiendo que procesos y herramientas reconocidos internacionalmente se conviertan en instrumentos accesibles y funcionales para organizaciones con recursos limitados. Los estudios consultados resaltan que la falta de metodologías estructuradas y la baja sistematización en planificación, definición de interesados, gestión de riesgos y control son barreras comunes (Giraldo et al., 2018; Benavides et

al., 2019; Bohórquez y Castillo, 2019). Al ofrecer una guía metodológica contextualizada, este trabajo pretende mejorar los indicadores de desempeño interno y reducir la improvisación.

En el ámbito económico y social, la investigación está justificada por el rol clave de las PYMES constructoras como generadoras de empleo, dinamizadoras de la economía regional y responsables de buena parte de la infraestructura urbana local. Sin embargo, en muchas de estas empresas persisten prácticas empíricas, escasa digitalización, deficiencia en calidad y comunicación, y baja innovación (Mares, 2023; Álava, 2023). Al aplicar sistemáticamente una metodología adaptada, estas empresas podrían elevar su competitividad, cumplir estándares exigentes y responder con mayor eficacia a los requerimientos del mercado y la comunidad.

Finalmente, esta tesis también aporta al fortalecimiento profesional y académico, ya que la guía desarrollada puede servir como herramienta pedagógica y de capacitación en gestión de proyectos para técnicos, ingenieros y directivos del sector. En resumen, esta investigación no solo aborda una necesidad local detectada, sino que tiene proyección científica-técnica y socioeconómica: contribuye a la consolidación de un modelo replicable basado en PMBOK, y fortalece la capacidad operativa, competitiva y sostenible de un sector fundamental para la región.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Formular una propuesta metodológica orientada al fortalecimiento de la gestión de recursos en proyectos de construcción desarrollados por PYMES del sector privado en Bucaramanga, fundamentada en los lineamientos del PMBOK Sexta Edición.

1.3.2 Objetivos específicos

Realizar un análisis de las prácticas actuales de gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES del sector privado en Bucaramanga, mediante la revisión documental y entrevistas semiestructuradas identificando fortalezas, oportunidades de mejora y el sector específico de aplicación.

Determinar los criterios operativos aplicables a la gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES del sector privado en Bucaramanga, a través de una revisión normativa y documental, que establezca el grado de alineación con la regulación vigente y/o brechas que afecten su desempeño.

Diseñar una propuesta metodológica que responda a las necesidades identificadas en las PYMES del sector privado en Bucaramanga, para el fortalecimiento de la gestión de recursos en sus proyectos de construcción del sector privado, tomando como base los lineamientos del PMBOK Sexta Edición.

2. Marco referencial

El marco referencial de esta investigación proporciona los fundamentos teóricos, conceptuales y legales que permiten contextualizar y sustentar la propuesta metodológica dirigida a fortalecer la gestión de recursos en proyectos de construcción desarrollados por PYMES del sector privado en Bucaramanga, bajo los lineamientos del PMBOK Sexta Edición. Este capítulo está estructurado en tres apartados: el marco teórico, el marco conceptual y el marco legal.

2.1 Marco teórico

2.1.1 La gestión de proyectos

La gestión de proyectos se entiende como el conjunto de prácticas, metodologías y herramientas que permiten planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos y actividades necesarios para alcanzar los objetivos establecidos dentro de los límites de tiempo, costo y calidad definidos. Según el Project Management Institute (PMI), implica la aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas para asegurar la ejecución exitosa de un proyecto desde la definición de los requisitos hasta su entrega final, lo que garantiza resultados efectivos en diferentes sectores productivos (Moreno, 2025).

En el caso del sector de la construcción, la gestión de proyectos constituye un factor clave para el éxito empresarial, pues la sociedad demanda proyectos ejecutados en los plazos previstos, con la calidad esperada y dentro de los presupuestos establecidos. No obstante, mientras que las grandes empresas cuentan con procesos maduros y equipos especializados, en las PYMES se observa una brecha significativa en la literatura y en la práctica, ya que su gestión de proyectos aún es un tema poco abordado y con limitadas aplicaciones reales (Chitiva-Suaza y Bolaños-Baracaldo, 2019).

2.1.1.1 Evolución de la Gestión de Proyectos. El desarrollo de la gestión de proyectos se remonta a la década de los sesenta, cuando surgieron asociaciones y organismos internacionales que comenzaron a recopilar y analizar buenas prácticas en esta disciplina, tales como la International Project Management Association (IPMA), el Project Management Institute (PMI), el Project Management Forum (PMF), PRINCE y Goal Directed Project Management (GDPM). Como resultado de estos avances, se han consolidado metodologías ampliamente reconocidas,

entre ellas la guía PMBOK, desarrollada por el PMI, que se ha convertido en un estándar de referencia a nivel mundial (Chitiva-Suaza y Bolaños-Baracaldo, 2019).

En este mismo sentido, las mejores prácticas en gestión de proyectos se han posicionado como un recurso estratégico para que las organizaciones logren sus objetivos planificados. Modelos como el PMBOK y PRINCE2 se destacan por su vocación universal y su capacidad de adaptación a diferentes contextos empresariales. Algunos autores han señalado la necesidad de versiones ajustadas a la realidad de las pequeñas y medianas empresas, lo que resalta la importancia de flexibilizar los enfoques. A su vez, la incorporación de herramientas tecnológicas como la inteligencia artificial o los softwares especializados en control de costos y programación se ha consolidado como un apoyo esencial para las MIPYMES, facilitando el seguimiento de gastos, la planificación y la toma de decisiones en tiempo real (Moreno, 2025).

2.1.1.2 Importancia en el sector de la construcción. Una adecuada gestión de proyectos en construcción no solo facilita el control de recursos, sino que también fortalece la toma de decisiones estratégicas y la competitividad de las empresas, permitiéndoles identificar áreas de mejora y optimizar su desempeño operativo (Moreno, 2025). Este aspecto cobra aún más relevancia si se tiene en cuenta que las PYMES representan el mayor porcentaje de empresas dentro del sector de la construcción en Colombia, lo que evidencia su peso en el tejido empresarial y su impacto en la economía nacional (Bohórquez-Villamil y Castillo-Pinilla, 2019).

A nivel regional, Santander ha mostrado un importante dinamismo en la actividad edificadora, llegando a aumentar en 2,2 puntos porcentuales su aporte al PIB local desde comienzos de siglo (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2025). Sin embargo, en los últimos años se han registrado caídas en la participación del sector dentro del PIB nacional y en la

generación de empleo, aunque el departamento se mantiene como uno de los de mayor participación en el país (Rodríguez, 2025). Esta situación revela que el sector construcción continúa siendo estratégico para la economía santandereana, y que la gestión de proyectos constituye un pilar fundamental para su sostenibilidad y crecimiento.

2.1.1.3 Las PYMES en Colombia. Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) tienen una gran importancia para el crecimiento y desarrollo económico del país, pues son una de las principales fuentes de empleo y desarrollo (Quintero Reatiga, 2018). Este sector empresarial representa una parte fundamental de la estructura productiva nacional, ya que contribuye al dinamismo de los mercados y a la competitividad, tanto a nivel nacional como internacional.

En Colombia, la clasificación empresarial está reglamentada por la Ley 590 de 2000 y su modificación, la Ley 905 de 2004, conocida como la Ley Mipymes. Según esta normativa, las micro, pequeñas y medianas empresas se definen a partir de parámetros como el número de empleados, los activos totales y las ventas brutas anuales (Congreso de la República de Colombia, 2000; 2004). Posteriormente, la Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014) reafirmó la importancia de las PYMES, estableciendo que para efectos de beneficios gubernamentales el criterio determinante será el valor de las ventas brutas anuales (Congreso de la República de Colombia, 2011).

De acuerdo con los parámetros legales, una microempresa es aquella con hasta 10 trabajadores o activos inferiores a 500 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV). La pequeña empresa cuenta con entre 11 y 50 trabajadores o activos entre 501 y menos de 5.000 SMMLV. Finalmente, la mediana empresa está definida por un rango de entre 51 y 200

trabajadores, con activos entre 100.000 y 610.000 UVT (Congreso de la República de Colombia, 2004).

Las PYMES en Colombia se caracterizan por su estructura flexible, lo que les permite adaptarse con rapidez a los cambios en la demanda. Además, desempeñan un papel clave en la economía del país: cerca del 58,67% de las empresas corresponden a microempresas —en su mayoría familiares— que generan alrededor del 37% de la producción nacional. Solo en Bogotá, el 87% de las empresas registradas son micro, el 9% pequeñas, el 3% medianas y apenas el 1% grandes (Baena Sanz, 2019).

En conclusión, las PYMES son un componente esencial del tejido empresarial colombiano. Su relevancia radica no solo en su capacidad de generar empleo y producción, sino también en su rol como dinamizadoras de la economía local y nacional, respaldadas por un marco legal que las define y regula con criterios claros.

2.1.1.4 Problemáticas en proyectos de construcción en Colombia y en PYMES. Pese a su relevancia, los proyectos de construcción enfrentan desafíos importantes relacionados con sobrecostos, retrasos y baja productividad, especialmente en el caso de las PYMES. Las MIPYMES santandereanas suelen tener dificultades para aplicar una adecuada administración de costos debido a la falta de herramientas financieras, las restricciones de acceso a crédito y la volatilidad de los precios de materiales, lo cual afecta directamente su rentabilidad y sostenibilidad (Moreno, 2025).

Adicionalmente, muchas empresas del sector han surgido como iniciativas de profesionales que buscan consolidar su proyecto de vida, pero sin un sustento gerencial sólido ni la aplicación de metodologías de gestión estandarizadas. Esta carencia contribuye a que la construcción sea uno

de los sectores con mayor número de liquidaciones empresariales en Colombia, motivadas por incumplimientos financieros, abandono de negocios o dificultades en la reorganización empresarial (Bohórquez-Villamil y Castillo-Pinilla, 2019).

La baja capacidad de gestión de las PYMES se refleja, además, en aspectos estratégicos y organizacionales. Rubio (2012) identifica que estas empresas suelen carecer de una visión clara a largo plazo, presentan debilidades en la motivación y dirección de su personal, dificultades para configurar estructuras organizacionales flexibles y limitaciones en la gestión integral de procesos. Todo ello genera un panorama en el que, pese a su peso en el sector de la construcción, las PYMES enfrentan importantes barreras para alcanzar un crecimiento sostenido y competitivo.

2.1.2 Estándares y metodologías de dirección de proyectos

La gestión de proyectos se ha consolidado como una disciplina esencial para lograr el éxito en el desarrollo de iniciativas en múltiples sectores, entre ellos la construcción. En este ámbito, la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK Guide)*, publicada por el *Project Management Institute (PMI)*, se ha convertido en uno de los estándares más utilizados a nivel mundial, al proporcionar un marco de buenas prácticas aplicables a proyectos de diversa naturaleza y complejidad. En su sexta edición, el PMBOK establece cinco grupos de procesos (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre) y diez áreas de conocimiento, dentro de las cuales se encuentra la gestión de los recursos (PMI, 2017).

El hecho de implementar metodologías estandarizadas como PMBOK ofrece una ventaja significativa a las organizaciones debido a su flexibilidad. No es necesario que la empresa cambie su estructura para ajustarse al estándar, pues este permite seleccionar los procesos y técnicas que mejor se adapten a cada proyecto. Además, facilita las comunicaciones gracias a la estandarización

de la terminología y aporta claridad a los entregables, tanto dentro del equipo como en la interacción con clientes, lo que también favorece la integración de nuevos miembros en los proyectos (Chitiva-Suaza y Bolaños-Baracaldo, 2019).

Junto al PMBOK, se han desarrollado otros enfoques y metodologías que también han contribuido a la gestión de proyectos. Entre ellas se encuentran PRINCE2, ISO 21500, BIM y diversas metodologías ágiles aplicadas en entornos de innovación. En el caso de la construcción, una de las más relevantes ha sido Lean Construction, filosofía inspirada en el *Lean Manufacturing* de Toyota, que busca mejorar la eficiencia, reducir el desperdicio y optimizar los procesos de producción. Lean Construction integra principios de mejora continua (*Kaizen*), gestión visual, estandarización de procesos y técnicas como el *Last Planner System* y el *Just-in-Time*. Su aplicación en diferentes países ha permitido enfrentar problemáticas recurrentes en la construcción, como los sobrecostos, los retrasos y el desperdicio de materiales (Espichan Rivas y Oviedo Rodríguez, 2025).

Ahora bien, dentro del marco del PMBOK, el área de Gestión de Recursos resulta particularmente crítica en los proyectos de construcción. Esta área comprende procesos que van desde planificar cómo se gestionarán los recursos, estimar y adquirir los insumos necesarios, hasta desarrollar y dirigir al equipo de trabajo, además de controlar el uso de los recursos físicos. En investigaciones previas sobre PYMES de construcción en Colombia se ha identificado que existen debilidades en la planificación y control de recursos, lo que se traduce en retrasos y sobrecostos (González et al., 2018). De manera complementaria, Benavides et al., (2019) muestran que la madurez en gestión de recursos en estas organizaciones se mantiene en un nivel intermedio-bajo, lo que evidencia la necesidad de metodologías que contribuyan a estandarizar prácticas y mejorar su desempeño.

En el caso de las PYMES privadas en Bucaramanga, estas dificultades se acentúan por factores como estructuras menos formalizadas, restricciones financieras y una alta dependencia de la eficiencia en el uso de recursos humanos y materiales. Ante este panorama, la adopción de buenas prácticas de gestión de recursos adquiere una relevancia especial, pues permite mejorar la planificación, el control y la coordinación de equipos, aspectos que resultan determinantes para la competitividad de estas empresas en el sector de la construcción.

En este sentido, aunque se reconocen otras metodologías y estándares de gestión de proyectos, la base conceptual de este Trabajo de Fin de Maestría se fundamenta en la Guía PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017), por su amplio reconocimiento internacional y su aplicabilidad en el fortalecimiento de la gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES en Bucaramanga.

2.1.3 La gestión de recursos según PMBOK Sexta Edición

La Gestión de los Recursos del Proyecto comprende los procesos necesarios para identificar, adquirir y administrar los recursos requeridos para alcanzar la conclusión exitosa de un proyecto. Estos procesos buscan garantizar que tanto los recursos humanos como los físicos estén disponibles en el momento y lugar adecuados, contribuyendo a la eficiencia en la ejecución. Dentro del *PMBOK Sexta Edición* se establecen seis procesos específicos que estructuran esta área de conocimiento: planificar la gestión de los recursos, estimar los recursos de las actividades, adquirir recursos, desarrollar el equipo, dirigir al equipo y controlar los recursos (PMI, 2017).

La guía distingue entre recursos del equipo (es decir, los recursos humanos responsables de ejecutar el trabajo) y recursos físicos, que abarcan equipamiento, materiales, instalaciones y

suministros. Esta diferenciación permite un tratamiento más preciso de los requerimientos, ya que las competencias y dinámicas asociadas al personal difieren de las necesidades logísticas vinculadas a los insumos y activos físicos. De igual forma, la gestión de recursos se conecta estrechamente con la gestión de los interesados, puesto que parte del grupo de interesados lo constituye el propio equipo del proyecto (PMI, 2017).

El director del proyecto, en este contexto, debe desempeñar un rol dual: gestor y líder del equipo. Por un lado, administra la disponibilidad y el uso de los recursos físicos de manera eficiente; por otro, impulsa el desarrollo de competencias, la motivación y el compromiso de los integrantes del equipo. Factores como el entorno de trabajo, la cultura organizacional, la ubicación geográfica de los recursos y las políticas internas y externas influyen directamente en este proceso, convirtiéndolo en un componente esencial de la dirección de proyectos (PMI, 2017).

Con el fin de ofrecer una visión sintética de los procesos que componen la Gestión de los Recursos del Proyecto según la *Guía del PMBOK Sexta Edición*, en la siguiente tabla se presentan de manera estructurada las entradas, herramientas y técnicas, así como las salidas (E-H-T-S) de cada uno de los seis procesos. Esta representación permite identificar de forma comparativa los elementos clave de cada proceso y resalta la interrelación existente entre ellos, constituyendo una base de referencia para el análisis posterior de cada flujo de proceso.

Tabla 1. Resumen de los procesos de la gestión de recursos

Nº	Proceso	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
1	Planificar la gestión de los recursos	▪ Acta de constitución del proyecto ▪ Plan para la dirección del proyecto ▪ Documentos del proyecto	▪ Juicio de expertos ▪ Análisis de datos ▪ Teoría organizacional ▪ Reuniones	▪ Plan de gestión de los recursos ▪ Acta de constitución del equipo ▪ Actualizaciones a los

Nº	Proceso	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
2	Estimar los recursos de las actividades	- Factores ambientales de la empresa - Activos de los procesos de la organización	- Juicio de expertos - Estimación ascendente - Estimación análoga - Estimación paramétrica - Análisis de datos - Sistema de información para la dirección de proyectos - Reuniones	documentos del proyecto
		- Plan para la dirección del proyecto - Documentos del proyecto - Factores ambientales de la empresa - Activos de los procesos de la organización		- Requisitos de recursos - Estructura de desglose de recursos - Actualizaciones a los documentos del proyecto
3	Adquirir recursos	- Plan para la dirección del proyecto - Documentos del proyecto - Factores ambientales de la empresa - Activos de los procesos de la organización	- Decisiones multicriterio - Habilidades interpersonales y de equipo - Asignación previa - Negociación - Adquisición - Equipos virtuales	- Asignaciones de recursos físicos - Asignaciones del equipo del proyecto - Calendarios de recursos - Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto - Actualizaciones a los documentos del proyecto - Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa - Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
4	Desarrollar el equipo	Plan para la dirección del proyecto	Habilidades interpersonales y	Evaluaciones de desempeño del equipo

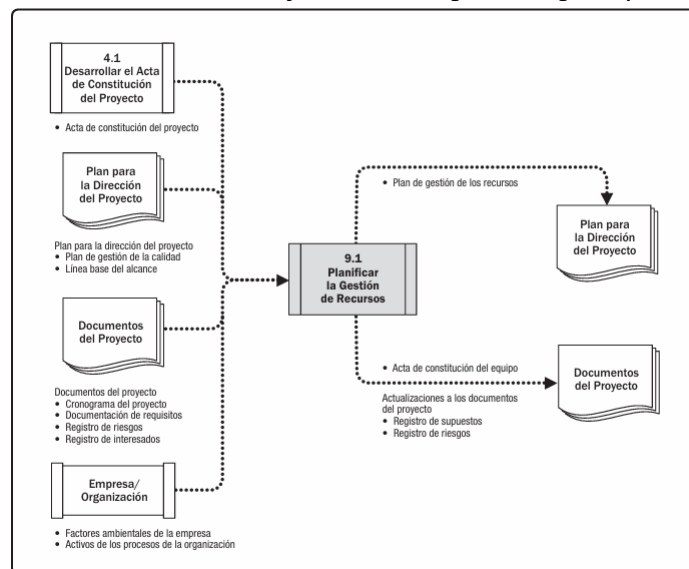
Nº	Proceso	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
		- Documentos del proyecto - Factores ambientales de la empresa - Activos de los procesos de la organización	- de equipo - Capacitación - Reconocimientos y recompensas - Evaluaciones de desempeño - Reglas básicas - Coubicación - Equipos virtuales - Reuniones	- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto - Actualizaciones a los documentos del proyecto - Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
5	Dirigir el equipo	- Plan para la dirección del proyecto - Documentos del proyecto - Informes de desempeño del trabajo - Factores ambientales de la empresa - Activos de los procesos de la organización	- Habilidades interpersonales y de equipo - Habilidades de comunicación - Sistemas de información para la dirección de proyectos	- Solicitudes de cambio - Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto - Actualizaciones a los documentos del proyecto - Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa
6	Controlar los recursos	- Plan para la dirección del proyecto - Documentos del proyecto - Datos de desempeño del trabajo - Activos de los procesos de la organización	- Juicio de expertos - Análisis de datos - Resolución de conflictos - Habilidades interpersonales y de equipo - Reuniones	- Información de desempeño del trabajo - Solicitudes de cambio - Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto - Actualizaciones a los documentos del proyecto

Adaptado de PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017).

2.1.3.1 Planificar la Gestión de Recursos. Este proceso tiene como finalidad definir un marco estructurado que oriente la forma en que los recursos físicos y humanos serán gestionados durante el ciclo de vida del proyecto. A partir de la integración de las entradas —como el acta de constitución y los documentos del proyecto— se establece un plan que servirá de guía para la estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de los recursos.

La siguiente figura 1 muestra el diagrama de flujo del proceso “Planificar la gestión de los recursos”, donde se evidencian las principales entradas, herramientas y salidas que permiten formalizar la estrategia de administración de los recursos:

Figura 1. Entradas, herramientas, técnicas y salidas del proceso planificar la gestión de recursos.



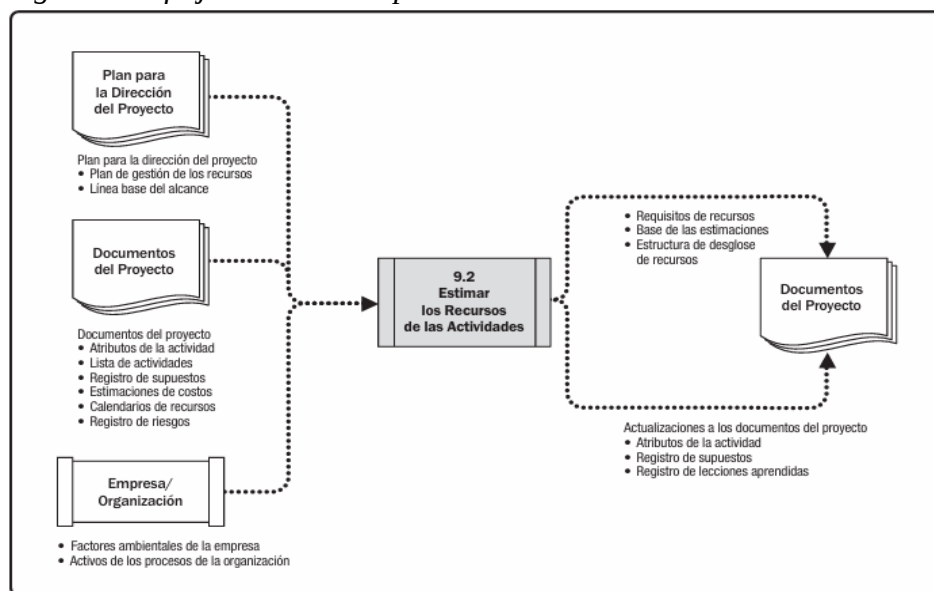
Tomado de PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017).

2.1.3.2 Estimar los recursos de las actividades. Este proceso tiene como finalidad definir un marco estructurado que oriente la forma en que los recursos físicos y humanos serán gestionados durante el ciclo de vida del proyecto. A partir de la integración de las entradas —como

el acta de constitución y los documentos del proyecto— se establece un plan que servirá de guía para la estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de los recursos.

La siguiente figura 2 muestra el diagrama de flujo del proceso “Planificar la gestión de los recursos”, donde se evidencian las principales entradas, herramientas y salidas que permiten formalizar la estrategia de administración de los recursos:

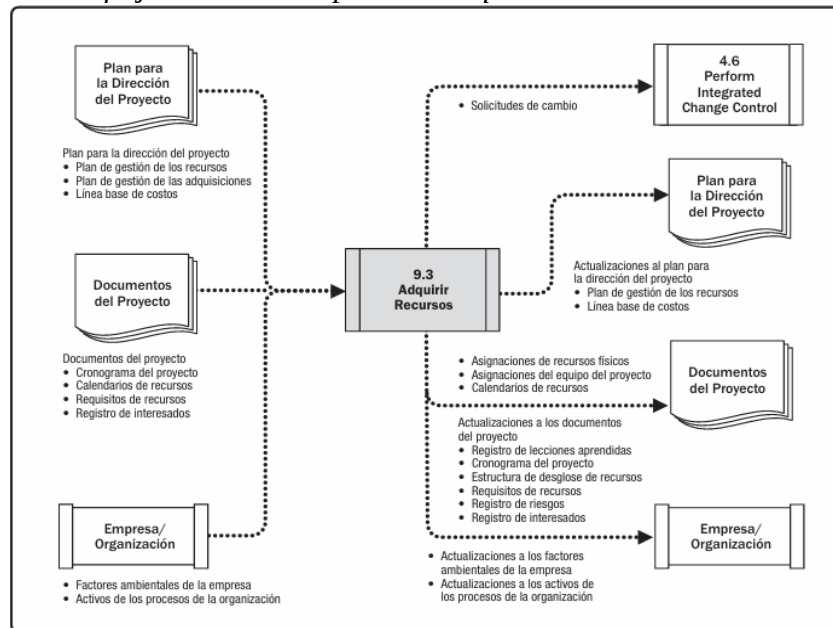
Figura 2. Diagrama de flujo de datos del proceso estimar los recursos de las actividades



Tomado de PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017).

2.1.3.3 Adquirir recursos. La adquisición constituye el proceso mediante el cual se garantiza la disponibilidad efectiva de los recursos humanos, materiales y servicios necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto. Involucra decisiones de negociación, contratación y asignación previa.

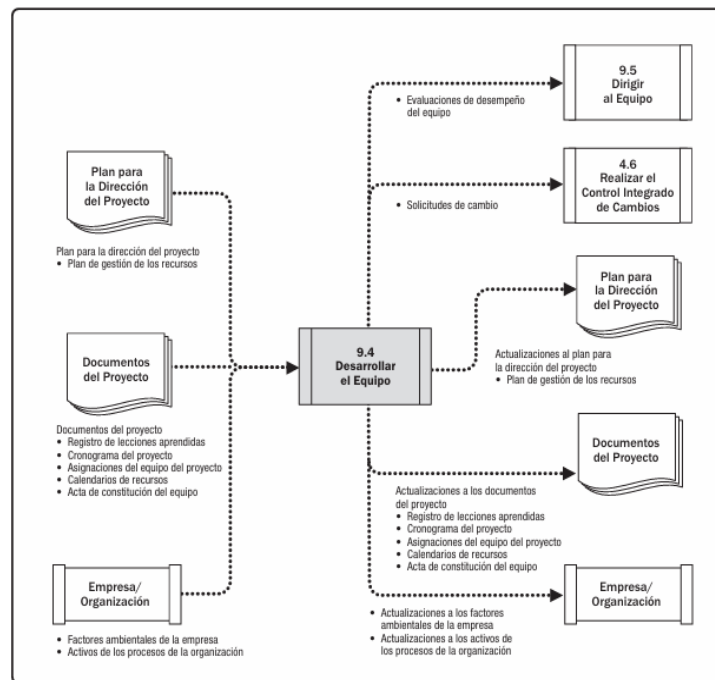
La figura 3 a continuación corresponde al diagrama de flujo del proceso “Adquirir los recursos”, que expone gráficamente cómo se integran las entradas, herramientas y salidas para formalizar la obtención de recursos:

Figura 3. Diagrama de flujo de datos del proceso adquirir recursos

Tomado de PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017).

2.1.3.4 Desarrollar el equipo. Este proceso tiene como propósito mejorar las competencias, la interacción y el ambiente general del equipo de trabajo. Implica implementar estrategias de capacitación, motivación, reconocimiento y cohesión, de manera que los miembros se mantengan comprometidos y productivos. Un equipo bien desarrollado incrementa el rendimiento global del proyecto y minimiza conflictos o riesgos derivados del recurso humano.

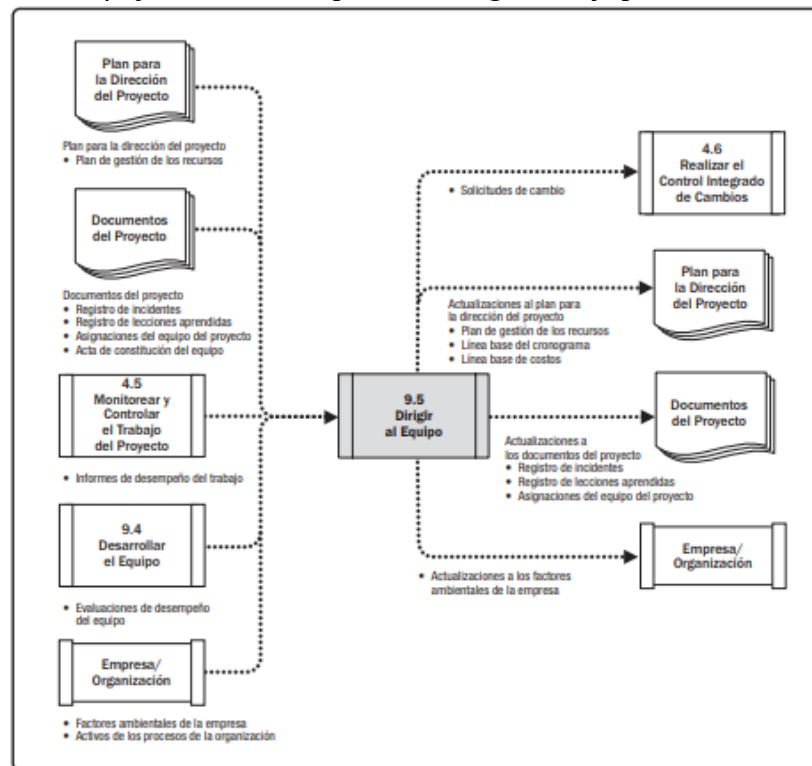
La figura 4 presenta el flujo del proceso “Desarrollar el Equipo”, incluyendo sus entradas, herramientas/técnicas y salidas:

Figura 4. Diagrama de flujo de datos del proceso desarrollar el equipo

Tomado de PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017).

2.1.3.5 Dirigir al equipo. Dirigir al equipo implica supervisar y guiar el desempeño de los integrantes del proyecto, así como resolver conflictos, dar retroalimentación y fomentar la colaboración. Este proceso demanda habilidades de liderazgo, comunicación y gestión del talento para asegurar que los objetivos del proyecto se cumplan. Además, incluye la implementación de cambios necesarios en la asignación de recursos y la aplicación de acciones correctivas en el momento oportuno.

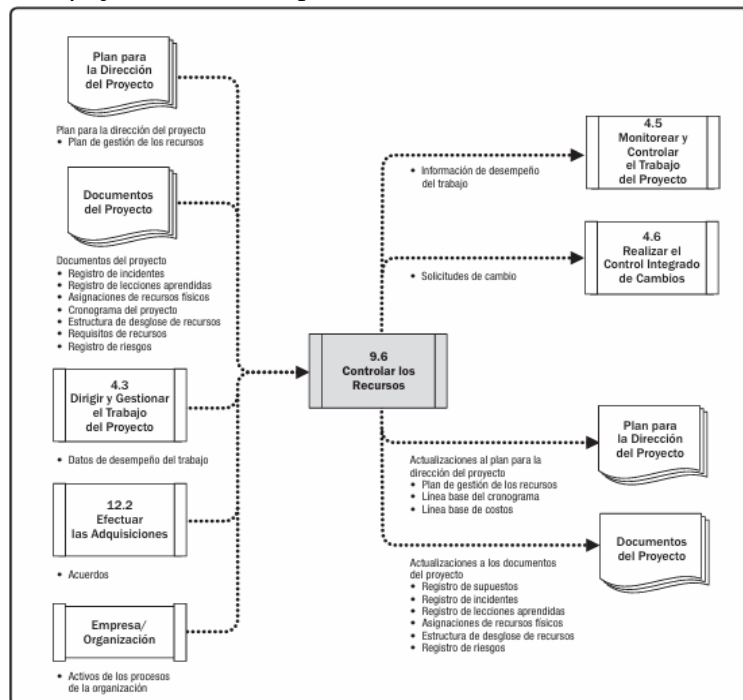
A continuación, se presenta el flujo del proceso “Dirigir al Equipo” en la figura 5, con la representación de sus entradas, herramientas/técnicas y salidas:

Figura 5. Diagrama de flujo de datos del proceso dirigir al equipo.

Tomado de PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017).

2.1.3.6 Controlar los recursos. Este proceso se centra en monitorear el uso real de los recursos frente a lo planificado, asegurando que se utilicen de manera eficiente y que las desviaciones se gestionen de forma oportuna. Implica verificar la disponibilidad, anticiparse a posibles escaseces o excesos y tomar acciones correctivas. Su adecuada ejecución contribuye a mantener el proyecto dentro de sus límites de tiempo, costo y calidad.

En la siguiente figura 6 se muestra el flujo del proceso “Controlar los Recursos”, donde se evidencian sus entradas, herramientas/técnicas y salidas:

Figura 6. Diagrama de flujo de datos del proceso controlar los recursos

Tomado de PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017).

2.2 Marco conceptual

Registro de supuestos: es un documento que recopila las hipótesis sobre disponibilidad, ubicación y necesidades logísticas de los recursos físicos, así como sobre las competencias y disponibilidad del equipo. Permite identificar limitaciones que condicionan la planificación y ejecución del proyecto (PMI, 2017).

Registro de riesgos: documento que identifica y analiza los riesgos que pueden afectar la gestión de recursos, ya sea por disponibilidad, sobreasignación o restricciones de mercado. Contiene tanto amenazas como oportunidades vinculadas al uso de recursos (PMI, 2017).

Registro de lecciones aprendidas: es una recopilación sistemática de la experiencia del proyecto, donde se documentan prácticas efectivas e ineficaces relacionadas con la estimación,

adquisición y control de recursos. Su actualización constante fortalece la gestión en fases posteriores o en proyectos futuros (PMI, 2017).

Registro de incidentes: herramienta de control que documenta y asigna responsables a la resolución de incidentes relacionados con los recursos. Facilita el monitoreo y asegura que los problemas detectados se gestionen dentro de los plazos establecidos (PMI, 2017).

Estructura de Desglose del Trabajo (EDT / WBS): es la descomposición jerárquica de los entregables del proyecto en paquetes de trabajo más manejables. Relaciona directamente cada paquete con recursos humanos y físicos requeridos, permitiendo una asignación clara y eficiente (PMI, 2017).

Estructura de Desglose Organizacional (OBS): representa los departamentos, unidades o equipos de la organización responsables de actividades o paquetes de trabajo. Vincula la estructura organizativa con la EDT para facilitar la asignación de recursos (PMI, 2017).

Estructura de Desglose de Recursos (RBS): es una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo, como mano de obra, materiales, equipos o suministros. Se utiliza para planificar, adquirir y monitorear recursos de forma ordenada y controlada (PMI, 2017).

Análisis de tendencias: consiste en revisar el desempeño histórico del uso de recursos para anticipar comportamientos futuros. Permite detectar si la utilización de recursos está mejorando, deteriorándose o manteniéndose estable (PMI, 2017).

Coubicación (Colocarían): estrategia que consiste en ubicar a los miembros principales del equipo en un mismo espacio físico para mejorar la comunicación, coordinación y sentido de comunidad. Puede aplicarse de forma temporal o durante todo el proyecto (PMI, 2017).

Análisis de alternativas: técnica de evaluación que compara diferentes opciones para corregir desviaciones en el uso de recursos. Permite ponderar costos, tiempos y beneficios de medidas como horas extras, incorporación de personal o cambios de cronograma (PMI, 2017).

Análisis costo-beneficio: método que evalúa la relación entre los costos asociados a una acción y los beneficios esperados. Se utiliza para determinar la opción más eficiente y económicamente viable en la gestión de recursos (PMI, 2017).

Línea base del proyecto: conjunto integrado de la línea base del alcance, del cronograma y de los costos que sirve como referencia para medir el desempeño del proyecto. Es una herramienta fundamental para controlar desviaciones y asegurar que el uso de recursos se mantenga alineado con los planes aprobados (PMI, 2017).

Matriz de interesados: herramienta que clasifica a los interesados según su nivel de poder e interés, permitiendo definir estrategias de involucramiento que garanticen un flujo de información oportuno y reduzcan impactos negativos en la disponibilidad o asignación de recursos (PMI, 2017).

Juicio de expertos: técnica utilizada para obtener orientación de especialistas en áreas técnicas, logísticas o administrativas. En la gestión de recursos permite mejorar la precisión de las estimaciones y seleccionar alternativas más eficientes (PMI, 2017).

Indicadores de desempeño (KPIs): métricas que permiten evaluar la eficiencia y eficacia del uso de recursos, como índices de productividad, rotación de materiales o cumplimiento de cronograma. Su análisis periódico impulsa la mejora continua (PMI, 2017).

Sostenibilidad en la dirección de proyectos: Basados en PMI (2017), la sostenibilidad en la dirección de proyectos implica integrar consideraciones ambientales, sociales y económicas dentro

de los procesos de planificación y toma de decisiones del proyecto, de forma que este genere valor a largo plazo y minimice impactos negativos en su entorno.

Responsabilidad ambiental del proyecto: Desde la perspectiva del PMI (2017), la responsabilidad ambiental en proyectos consiste en gestionar los recursos y las actividades del proyecto de manera que se reduzcan los impactos negativos sobre el entorno natural, incluyendo el manejo eficiente de materiales, la disminución de emisiones y la prevención de afectaciones al ecosistema.

2.3 Marco legal

El marco legal que orienta la presente investigación se fundamenta en un conjunto de normas nacionales e internacionales que regulan la actividad de las PYMES del sector de la construcción y la gestión de recursos en proyectos. Estas disposiciones constituyen la base sobre la cual se formula la propuesta metodológica, garantizando alineación con la legislación colombiana, los estándares de calidad internacionales y las buenas prácticas de la gerencia de proyectos.

2.3.1 Normatividad nacional aplicable a las PYMES y al sector de la construcción

- Ley 905 de 2004 – Modifica la Ley 590 de 2000 y fomenta el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) en Colombia, reconociéndolas como motor de competitividad y desarrollo económico.
- Ley 590 de 2000 – Establece disposiciones para promover la competitividad y el fortalecimiento de las MIPYMES.

- Decreto 957 de 2019 – Define la clasificación de las empresas en micro, pequeñas, medianas y grandes, con base en sus ingresos operacionales.
- Ley 400 de 1997 – Reglamenta las normas de construcción sismo-resistente (NSR-10), obligatorias para el diseño y ejecución de proyectos de construcción en Colombia.
- Ley 80 de 1993 – Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, que regula los procesos de contratación de obras y servicios relacionados con proyectos de construcción.
- Resoluciones del Ministerio de Vivienda y del Ministerio de Trabajo – Reglamentan aspectos de seguridad, salud en el trabajo y condiciones laborales en el sector de la construcción.

2.3.2 Normalización y estándares de gestión

- Organización Internacional de Normalización (ISO) – Entidad internacional no gubernamental que desarrolla normas voluntarias de calidad, seguridad y gestión organizacional.
- ISO 9001:2008 / ISO 9001:2015 – Normas técnicas que establecen lineamientos para la gestión de la calidad basados en procesos, mejoramiento continuo y satisfacción del cliente. Estas normas resultan relevantes para la gestión de recursos al promover la eficiencia y la eficacia en los procesos organizacionales (Martínez y Ortiz, 2012).

2.3.3 Referentes internacionales en gerencia de proyectos o buenas prácticas

- Project Management Institute (PMI) – Fundado en 1969, promueve la estandarización de prácticas en gestión de proyectos a nivel global y certifica profesionales en diversas áreas

(PMP, CAPM, PMI-ACP, PgMP, PMI-RMP). Su objetivo es unificar procesos y generar buenas prácticas aplicables a proyectos de cualquier sector (Martínez y Ortiz, 2012).

- Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), Sexta Edición (2017) – Documento técnico desarrollado por el PMI que recopila las buenas prácticas en dirección de proyectos. Incluye cinco grupos de procesos (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre) y diez áreas de conocimiento, entre las que destaca la Gestión de los Recursos, eje central de esta investigación (Bohórquez-Villamil y Castillo-Pinilla, 2019).

2.3.4 Aplicación al contexto de PYMES en proyectos de construcción

El marco normativo señalado constituye un soporte para la gestión de recursos en proyectos de construcción, en tanto articula los requerimientos legales colombianos, los estándares de calidad internacionales (ISO) y las prácticas recomendadas en la Guía PMBOK. De esta manera, se generan referentes sólidos para el fortalecimiento de la gestión de recursos en las PYMES del sector privado en Bucaramanga, alineando los objetivos de competitividad, eficiencia y sostenibilidad empresarial (Moreno, 2025).

3. Método

3.1 Enfoque y diseño metodológico

La investigación adoptó un enfoque cualitativo, orientado a comprender las prácticas de gestión de recursos en PYMES del sector construcción en Bucaramanga. Este enfoque se sustentó en la revisión documental, que incluyó literatura científica, estándares internacionales, normativas y tesis de grado que evidencian el comportamiento de las PYMES, así como la aplicación de una

entrevista semiestructurada a profesionales del sector. La información recolectada se analizó mediante técnicas cualitativas de contenido, lo que permitió identificar patrones, percepciones y prácticas recurrentes, aportando una comprensión profunda de la gestión de recursos en estas organizaciones.

El diseño de investigación fue descriptivo y exploratorio, dado que el propósito adicionalmente al objetivo de comprobar una hipótesis busca identificar, sistematizar y contrastar criterios operativos. Este diseño resulta pertinente en estudios de fenómenos organizacionales con baja estandarización, como señalan Hernández-Sampieri, Mendoza y Fernández (2021).

3.2 Delimitación del sector y participantes

El estudio se circunscribe al análisis de las PYMES del sector construcción en Bucaramanga, caracterizadas por operar en el ámbito privado, aunque muchas de ellas participan también como subcontratistas en proyectos con financiación pública. En este sentido, se optó por delimitar la investigación a aquellas organizaciones cuya naturaleza jurídica es privada, independientemente de que su campo de acción se relacione, de manera directa o indirecta, con recursos estatales. Esta definición permite centrar el análisis en el universo de empresas que constituyen el núcleo del tejido empresarial local de la construcción, donde predominan esquemas de contratación privada con una alta participación en proyectos habitacionales, comerciales e institucionales.

Dentro de esta delimitación, la población objetivo del estudio corresponde a los profesionales que se desempeñan en roles de planeación, dirección y ejecución de proyectos dentro de dichas PYMES. Se trata de actores que, por su experiencia y posición, cuentan con

conocimiento práctico sobre las dinámicas de gestión de recursos humanos y físicos, siendo estos el foco central de la investigación.

La muestra se conformó por 40 profesionales seleccionados mediante un muestreo por conveniencia. En este sentido, tal como lo señalan Otzen y Manterola (2017), “el muestreo por conveniencia se utiliza frecuentemente en investigaciones exploratorias y descriptivas, dado que permite seleccionar sujetos que cumplan con características de interés y que sean accesibles para el investigador”. Este método se empleó dado que el estudio se delimita al análisis de las PYMES del sector construcción en Bucaramanga, donde no se disponía de un listado exhaustivo de profesionales elegibles, y se buscaba que los participantes tuvieran experiencia mínima, vínculo actual o reciente con el sector y disposición para participar en entrevistas semiestructuradas. Aunque esta elección limita la generalización, asegura que los datos sean relevantes para el objeto de estudio.

El perfil final de los entrevistados se distribuyó de la siguiente manera: 72,5% ingenieros civiles, 15% pertenecientes a otras ramas de la ingeniería, 7,5% arquitectos y 5% profesionales de áreas administrativas o contables. Esta composición refleja el marcado predominio técnico del sector, pero también evidencia la presencia de perfiles complementarios necesarios para la gestión integral de los proyectos.

3.3 Herramientas de recolección

Se emplearon dos tipos de instrumentos principales

3.3.1 Revisión documental

- Literatura académica (artículos, libros, conferencias, tesis de grado).

- Normativas nacionales e internacionales relevantes (ej. PMI-PMBOK, ISO 21500, Ley 80 de 1993 y sus modificaciones, Guías del Min Vivienda, entre otras).
- Documentos técnicos de gestión de proyectos en construcción.

3.3.2 Entrevistas semiestructuradas

En el desarrollo de la investigación se elaboró inicialmente una primera versión de la encuesta (ver en archivos externos, apéndice A) mediante la aplicación Google Forms, conformada por preguntas abiertas y generales. Este diseño presentó varias limitaciones: las respuestas eran extensas y poco estructuradas, lo que dificultaba su análisis y clasificación; además, los participantes requerían demasiado tiempo para contestar, lo que redujo la disposición a colaborar. Como resultado, solo se obtuvo información de 15 personas, un número bajo que, en un muestreo por conveniencia, se considera insuficiente. Tal como señalan Otzen y Manterola (2017), “aunque no garantiza representatividad estadística, una muestra de alrededor de 30 a 50 participantes suele considerarse suficiente para obtener información relevante y detectar tendencias en poblaciones homogéneas” (p. 230).

Ante estas dificultades, y con base en el juicio de expertos se diseñó una segunda versión de la encuesta (ver en archivos externos, apéndice B), también en Google Forms, pero con una estructura más clara y precisa. En esta ocasión, se eliminaron las preguntas abiertas y se incorporaron únicamente dos modalidades de respuesta: única respuesta y opción múltiple. Asimismo, se incluyó la caracterización de la población y un bloque de preguntas alineadas con los seis procesos de la gestión de recursos definidos en la Guía del PMBOK Sexta Edición. Esta herramienta permitió difundir el cuestionario de manera ágil a los participantes y recopilar la información de forma más ordenada y rápida. Finalmente, la segunda encuesta fue aplicada a 40

profesionales seleccionados, y el instrumento, que abarcó temáticas de planificación, estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de recursos, fue validado por un experto en la metodología PMBOK Sexta Edición.

La validez de contenido del instrumento se garantizó mediante su diseño basado en los procesos de gestión de recursos establecidos por el PMBOK Sexta Edición, los cuales fueron tomados como referencia metodológica desde el inicio del estudio. Las preguntas se formularon para reflejar actividades reales que los profesionales del sector desarrollan en la planeación, estimación, adquisición y control de recursos, lo que asegura coherencia entre el instrumento y los procesos operativos evaluados.

3.4 Procedimiento

3.4.1 Fase 1. Caracterización de la gestión de recursos en PYMES

La primera fase se orientó a cumplir con el objetivo específico 1, consistente en analizar las prácticas actuales de gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES del sector privado en Bucaramanga. Para ello, se integraron dos estrategias:

Revisión documental: se consultó literatura académica, informes técnicos y normativos relacionados con la gestión de recursos en PYMES de construcción, lo que permitió identificar hallazgos previos, fortalezas y limitaciones recurrentes en contextos similares. Para este propósito, se realizaron búsquedas en bases de datos internacionales como Google Scholar, Scopus y Science Direct, así como en repositorios en español como Dialnet, Redalyc y SciELO. También se revisaron repositorios institucionales de universidades, a fin de incluir tesis y trabajos de posgrado pertinentes al tema. La selección de documentos se centró en publicaciones de los últimos diez años, sin embargo, se incluyeron fuentes anteriores de carácter fundamental, como un estudio de

2012 que resultó clave para el análisis. Este ejercicio se sistematizó en la Matriz 1 de prácticas de gestión de recursos, que recoge autores, metodologías empleadas y principales hallazgos reportados, constituyéndose en la base para orientar el desarrollo de la investigación.

Trabajo de campo mediante entrevistas semiestructuradas: se aplicaron a 40 profesionales vinculados a PYMES de construcción en Bucaramanga, seleccionados por su rol en la planeación, ejecución o dirección de proyectos. Las entrevistas incluyeron preguntas sobre planificación, estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de recursos.

Análisis aplicado: la información recolectada se procesó a través de un análisis cualitativo, que permitió identificar patrones, percepciones y prácticas recurrentes en la gestión de recursos.

Producto de la Fase 1: la integración de estos insumos derivó en la caracterización de la gestión de recursos en PYMES constructoras de Bucaramanga, con énfasis en sus fortalezas, oportunidades de mejora y condiciones particulares de aplicación. Los resultados obtenidos se presentan en el Capítulo 4, tanto desde la revisión documental (Matriz 1) como desde el análisis de las entrevistas, lo que asegura una visión integral del fenómeno estudiado.

3.4.2 Fase 2. Identificación de criterios operativos y análisis de brechas en la gestión de recursos

La segunda fase se orientó a cumplir con el objetivo específico 2, consistente en identificar los estándares internacionales y buenas prácticas aplicables a la gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES, y posteriormente contrastar dichos referentes con los hallazgos empíricos de la Fase 1.

Revisión documental: para este propósito, se retomaron los diez documentos previamente seleccionados en la Fase 1, enfocando el análisis en los criterios operativos derivados de marcos internacionales como el PMBOK, ISO 21500, Lean Construction, metodologías ágiles (Scrum,

Kanban), así como referentes nacionales en materia de calidad e innovación (ISO 9001, NTC 5801). Estos documentos fueron sistematizados en la Matriz 2 de estándares y buenas prácticas, la cual permitió identificar patrones comunes.

Análisis comparativo: una vez establecidos los criterios de referencia, se procedió a contrastarlos con la información obtenida en la Fase 1 (entrevistas a profesionales de PYMES en Bucaramanga). Este contraste fue organizado en la Matriz 3 de brechas y alineaciones, que relaciona prácticas empíricas observadas en campo con los estándares revisados.

Producto de la Fase 2: el desarrollo de esta fase permitió obtener un mapa integral de brechas en la gestión de recursos de las PYMES locales. Este insumo resultó fundamental para la Fase 3, en la cual se diseñó una propuesta metodológica orientada al fortalecimiento de la gestión de recursos en el sector.

3.4.3 Fase 3. Diseño de la guía metodológica

La tercera fase se orientó al cumplimiento del objetivo específico 3: diseñar una propuesta metodológica para fortalecer la gestión de recursos en PYMES constructoras de Bucaramanga, tomando como referencia los lineamientos del PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017).

Integración de insumos: Se articularon los resultados de la Fase 1 (caracterización de prácticas actuales) y la Fase 2 (identificación de estándares y brechas), lo que permitió construir una propuesta ajustada al contexto local.

Estructuración de la guía: La guía se organizó en torno a los procesos clave de gestión de recursos: planificación, estimación, adquisiciones, desarrollo y dirección de equipos, control de recursos e innovación. Incluye plantillas estandarizadas, flujogramas, indicadores de desempeño (KPIs) y recomendaciones prácticas que responden a las necesidades detectadas.

Validación de la propuesta: Se elaboró la Matriz 4 de validación, que contrasta prácticas observadas, referentes documentales y lineamientos metodológicos, garantizando coherencia entre teoría y realidad operativa.

Producto de la Fase 3: El resultado fue una guía metodológica integral y validada, que se configura como una herramienta práctica para mejorar progresivamente la gestión de recursos en PYMES de la construcción en Bucaramanga.

3.5 Matrices de análisis utilizadas

Para garantizar sistematicidad, se trabajó con cuatro matrices:

- Matriz 1 de prácticas de gestión de recursos (Fase 1).
- Matriz 2 de criterios operativos por fuente normativa (Fase 2).
- Matriz 3 de brechas y alineación de estándares vs. práctica empresarial (Fase 2).
- Matriz 4 de validación de la guía metodológica (Fase 3).

Cada matriz cumple un rol específico dentro del proceso metodológico y se articula con los objetivos de investigación.

3.6 Técnicas de análisis

Análisis cualitativo de contenido: codificación abierta para identificar patrones en la gestión de recursos, tal como sugieren Krippendorff (2018) y Saldaña (2021).

Análisis comparativo de buenas prácticas: ejercicio de contraste documental para determinar alineaciones o brechas entre práctica y buenas prácticas.

4. Resultados

4.1 Fase 1. Caracterización de las prácticas de gestión de recursos en PYMES del sector construcción en Bucaramanga

4.1.1 Revisión documental de prácticas de gestión de recursos

Como primer insumo de análisis se realizó una revisión documental orientada a identificar los hallazgos más relevantes sobre la gestión de recursos en PYMES del sector construcción a nivel nacional e internacional. Esta revisión permitió reconocer tanto las prácticas comúnmente implementadas como las brechas recurrentes en relación con estándares metodológicos de la disciplina.

En esta etapa se identificaron aproximadamente 30 artículos académicos y técnicos relacionados con el tema, de los cuales se seleccionaron 10 para el análisis detallado. La elección respondió a su pertinencia con los objetivos de la investigación, priorizando aquellos estudios que abordaban de manera directa la gestión de recursos en PYMES, la aplicación de buenas prácticas y la formulación de propuestas metodológicas ajustadas a normativa nacional e internacional. En consecuencia, estos documentos fueron considerados los óptimos para sustentar el estudio y construir un marco comparativo sólido.

La síntesis de los documentos consultados se consolidó en la Matriz 1. Prácticas de gestión de recursos, donde se registran los autores, objetivos, metodologías y hallazgos de cada estudio. Dicha matriz constituye un insumo comparativo fundamental para el contraste posterior con los resultados empíricos obtenidos en las entrevistas a profesionales del sector en Bucaramanga.

Tabla 2. Matriz 1 Prácticas de gestión de recursos en PYMES de construcción

Autor / Año	Objetivo del estudio	Metodología	Hallazgos principales sobre prácticas de gestión de recursos
Giraldo et al. (2018)	Diagnosticar prácticas de gerencia de proyectos en PYMES de Bogotá.	Encuestas y entrevistas a 18 PYMES.	44,6% pequeñas, 25% medianas; 48,9% sin metodologías; 70% con “gerente de proyecto” (dueño/gerente). Fortalezas: tiempo, costo, adquisiciones. Debilidades: riesgos, stakeholders y calidad (vista como gasto).
Mares Chavarri (2023)	Modelo de gestión para mejorar resultados operativos en PYMES constructoras de Lima.	Diseño mixto: encuestas a 25 profesionales, indicadores financieros, correlación, entrevistas y 3 casos.	Modelo PMBOK mejora márgenes, rentabilidad y eficiencia; fortalece planificación, costos, riesgos y calidad. Deficiencias: baja planificación, 7% estándares aplicados, gestión empírica reduce rentabilidad.
K. Schulmeyer y Ferrufino-Borja (2025)	Describir gestión de RR.HH. en PYMES de Bolivia.	Estudio cualitativo con entrevistas a 32 gestores.	Reclutamiento informal; selección con CV/entrevista; retención básica (1/3 empresas); mínima capacitación (3 casos). Evaluación en clima laboral (2/3) y ventas. Necesidad de consultoría y sistemas externos.
Bohórquez-Villamil y Castillo-Pinilla (2019)	Proponer metodología de gerencia de proyectos en construcción (PMBOK).	Entrevistas y encuestas a 34 PYMES en Bogotá; análisis de la CCB.	63% sin software; 38% con Project/Excel limitado. Buenas prácticas: costos, tiempos, adquisiciones. Vacíos: riesgos e interesados. Requiere capacitación, manuales y formatos estandarizados.
Moreno (2025)	Analizar estrategias de costos para MiPymes de construcción en Santander.	Revisión documental y analítica de literatura, informes y casos.	Limitaciones financieras, baja capacitación y prácticas tradicionales reducen competitividad. Oportunidades: PMBOK, Lean, digitales y ágiles. Modelo híbrido (costos + innovación) optimiza recursos y rentabilidad.
Baena Sanz (2019)	Innovación metodológica en Pyme Scwuimac aplicable a otras.	Investigación bibliográfica y caso práctico comparando metodologías clásicas y ágiles.	PYMEs aplican metodologías clásicas rígidas que limitan productividad. Enfoques ágiles mejoran recursos, autogestión y comunicación. Kanban resalta organización, seguimiento y eliminación de cuellos de botella.
Álava Parrado (2023)	Propuesta metodológica de innovación en PYMES basada en NTC 5800.	Investigación exploratoria documental en tres etapas.	Innovación requiere diagnóstico inicial (talento, comunicación, tecnología, documentación). Integrar alta dirección y líderes desde inicio. Recursos incluyen capital organizacional, cultural y estratégico.
Martínez Anaya y Ortiz Noriega (2012)	Crear guía metodológica basada en ISO 9001:2008 y PMBOK.	Análisis documental y comparativo, guía en siete secciones.	Manuales, procedimientos e instructivos fortalecen gestión de recursos, ordenan procesos y asignan responsabilidades. Aseguran distribución eficiente y estructura coherente.
Benavides et al. (2019)	Analizar madurez en gestión de proyectos en PYMES de construcción en Bogotá.	Encuestas a responsables de proyectos y análisis comparativo.	Baja madurez; falta acta constitución, EDT y matriz de riesgos. Sin formación ni capacitación, predomina improvisación. Gestión reducida a triple restricción, ignorando integración, calidad y riesgos → sobrecostos y baja sostenibilidad.

Autor / Año	Objetivo del estudio	Metodología	Hallazgos principales sobre prácticas de gestión de recursos
Calderón Ortega (2021)	Proponer buenas prácticas en gerencia de proyectos de infraestructura pública y privada.	Estudio mixto: literatura, 10 casos (5 públicos, 5 privados), encuestas.	Diferencias en ejecución pública/privada. Gestión adecuada de recursos humanos, técnicos y financieros mitiga riesgos y asegura éxito. Falencias en diagnóstico y planeación afectan eficiencia. Coordinación contratante-contratista es clave.

De acuerdo con los estudios revisados, pueden destacarse las siguientes fortalezas recurrentes en la gestión de recursos de las PYMES:

- Capacidades técnicas en gestión de tiempo, costos y adquisiciones (Giraldo et al., 2018).
- Potencial de adopción de metodologías como PMBOK, Lean Construction y enfoques ágiles, que han mostrado mejoras en productividad, control de costos y rentabilidad (Mares Chavarri, 2023; Moreno, 2025; Baena Sanz, 2019).
- Disposición creciente hacia la incorporación de herramientas digitales, aunque todavía con un alcance parcial (Bohórquez y Castillo-Pinilla, 2019).

En contraste, se evidencian también oportunidades de mejora y vacíos persistentes:

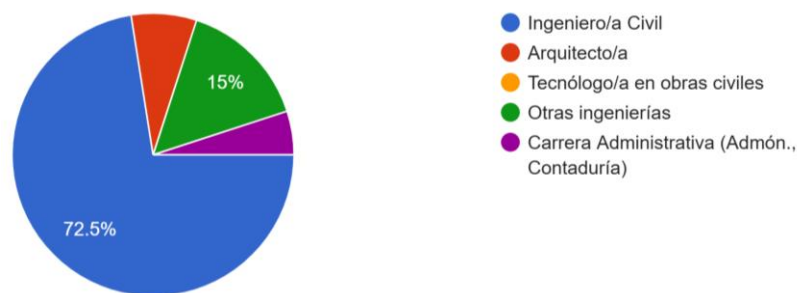
- Escasa formalización de procesos de gestión de recursos humanos, con reclutamiento y selección mayormente informales (K. Schulmeyer y Ferrufino-Borja, 2025).
- Baja implementación de estándares de gestión, limitándose en muchos casos a la experiencia empírica y a prácticas no documentadas (Mares Chavarri, 2023).
- Débil adopción de software especializado, lo que afecta la planeación y el control sistemático de recursos (Bohórquez y Castillo-Pinilla, 2019).
- Limitaciones financieras y de capacitación que restringen la competitividad, aunque con oportunidades en la integración de enfoques híbridos que combinen metodologías tradicionales e innovadoras (Moreno, 2025; Álava Parrado, 2023).

En suma, la revisión documental evidencia que las PYMES del sector construcción presentan una estructura de gestión de recursos en proceso de consolidación, con fortalezas técnicas y potencial de mejora mediante la formalización de procesos y la adopción de herramientas metodológicas y tecnológicas. Estos hallazgos constituyen el marco de referencia inicial que servirá de contraste con la evidencia empírica recabada en la entrevista a profesionales, presentada en la sección siguiente.

4.1.2 Análisis de los profesionales

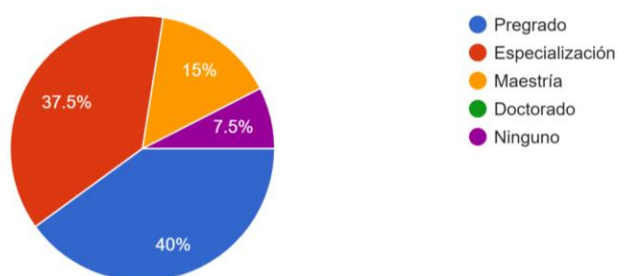
4.1.2.1 Caracterización de la población. La caracterización de los participantes permitió identificar los perfiles profesionales presentes en las PYMES del sector construcción de Bucaramanga. En la figura 7 se observa que la mayoría de los encuestados corresponde a ingenieros civiles (72,5%), seguidos por otras ingenierías (15%), arquitectos (7,5%) y profesionales de áreas administrativas o contables (5%). Este panorama refleja un marcado predominio técnico, pero también evidencia la necesidad de contar con perfiles complementarios para apoyar la gestión de proyectos.

Figura 7. Profesión de los encuestados



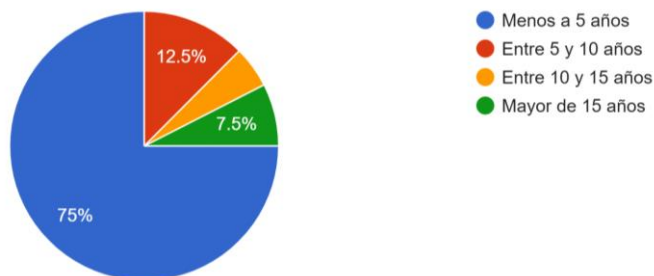
En cuanto al nivel de formación académica, los resultados muestran una alta proporción de estudios de posgrado. Tal como se presenta en la figura 8, el 40% de los participantes posee título de pregrado, el 37,5% cuenta con especialización y el 15% ha alcanzado nivel de maestría. Esta distribución confirma un esfuerzo de profesionalización en las PYMES constructoras de la región.

Figura 8. Nivel de formación académica de los participantes



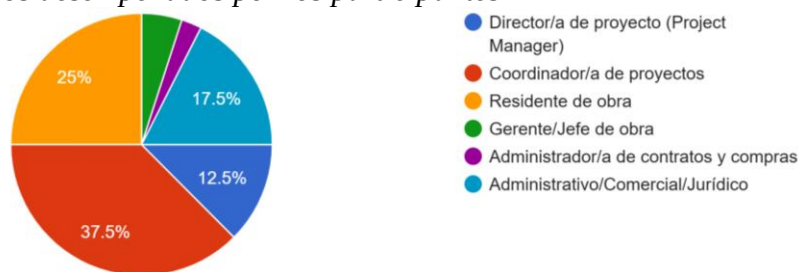
Respecto a la experiencia laboral en el sector construcción, la figura 9 evidencia que el 75% de los encuestados acumula menos de cinco años de trayectoria, el 12,5% tiene entre cinco y diez años, un 5% entre diez y quince años, y un 7,5% más de quince años. Este panorama refleja un capital humano joven, aún en proceso de consolidación, lo cual puede implicar cierta dependencia de referentes técnicos y metodológicos, pero al mismo tiempo aporta una visión actualizada y adaptable frente a los retos de la gestión de recursos en el sector

Figura 9. Años de experiencia en el sector construcción

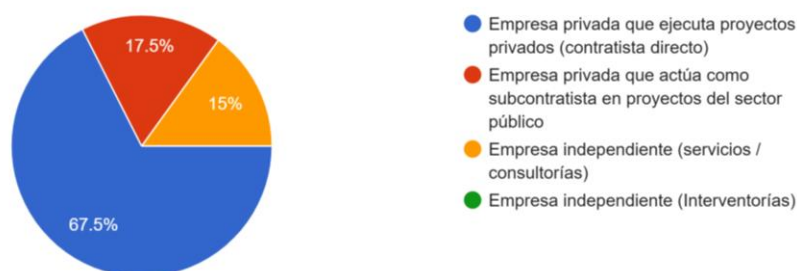


En lo referente a los cargos desempeñados, la distribución de roles puede verse en la figura 10. Allí se observa que el 37,5% ocupa la posición de coordinador de proyectos y el 25% ejerce como residente de obra. Los roles administrativos representan un 17,5%, mientras que los cargos directivos como director de proyecto (12,5%) y gerente o jefe de obra (5%) tienen una participación menor. Finalmente, un 2,5% se dedica a la administración de contratos y compras. Esto confirma que las PYMES privilegian funciones operativas y de supervisión, con menor presencia de posiciones estratégicas.

Figura 10. *Cargos desempeñados por los participantes*



Finalmente, en cuanto a la relación contractual de las empresas en las que trabajan los encuestados, la figura 11 muestra que el 67,5% está vinculado a contratistas privados que ejecutan proyectos particulares, el 17,5% a subcontratistas relacionados con proyectos del sector público y el 15% a firmas independientes de consultoría y servicios. Esta distribución revela una clara orientación hacia el mercado privado, lo que condiciona la experiencia profesional que desarrollan los equipos de trabajo.

Figura 11. *Relación contractual de las empresas de los participantes*

En síntesis, los resultados muestran que las PYMES del sector construcción en Bucaramanga se apoyan principalmente en profesionales jóvenes, con un alto grado de formación académica. De hecho, más del 50% de los encuestados cuenta con estudios de posgrado (especialización o maestría), lo que aporta una base sólida en términos de conocimientos técnicos y metodológicos que fortalecen la coherencia de sus respuestas.

Si bien la mayoría de los participantes acumula una experiencia profesional relativamente corta en el sector, este aspecto se equilibra al considerar los cargos que ocupan, los cuales están directamente relacionados con la gestión integral de proyectos, la planificación en obra y la administración de recursos.

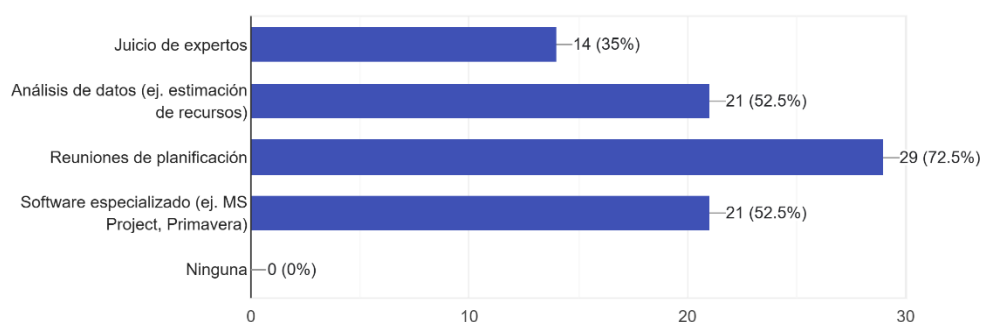
En este sentido, la sólida formación académica de los participantes y el hecho de que desempeñan roles estratégicos y operativos estrechamente ligados a la administración de recursos, garantizan que las respuestas obtenidas resulten pertinentes, válidas y representativas para el análisis de la gestión de recursos en las PYMES del sector construcción en Bucaramanga.

4.1.2.2 Planificar la Gestión de los Recursos. Los resultados muestran que el 40% de las PYMES elaboran siempre un plan documentado de gestión de recursos, el 52,5% lo hace de manera ocasional el 7,5% no lo implementa. Aunque se reconoce la importancia de este plan, su

aplicación aún carece de consistencia, lo que sugiere prácticas poco sistemáticas en la mayoría de las empresas.

En cuanto a las herramientas, predominan las reuniones de planificación (72,5%), seguidas por el análisis de datos y el uso de software especializado (52,5% cada uno), mientras que el juicio de expertos alcanza el 35%. Tal como se aprecia en la figura 12, esto refleja un proceso de transición de un manejo eminentemente basado en la experiencia colectiva hacia una integración gradual de herramientas tecnológicas y metodológicas más estructuradas.

Figura 12. *Herramientas utilizadas en la planificación de recursos en las PYMES del sector construcción*



Respecto a los resultados de este proceso, destacan el plan de gestión de recursos (65%) y el plan de gestión del equipo (62,5%), mientras que otros productos como el plan de recursos físicos (40%), actualizaciones al plan de dirección del proyecto (25%) y la matriz RACI (12,5%) tienen menor frecuencia. Solo un 2,5% no genera resultados.

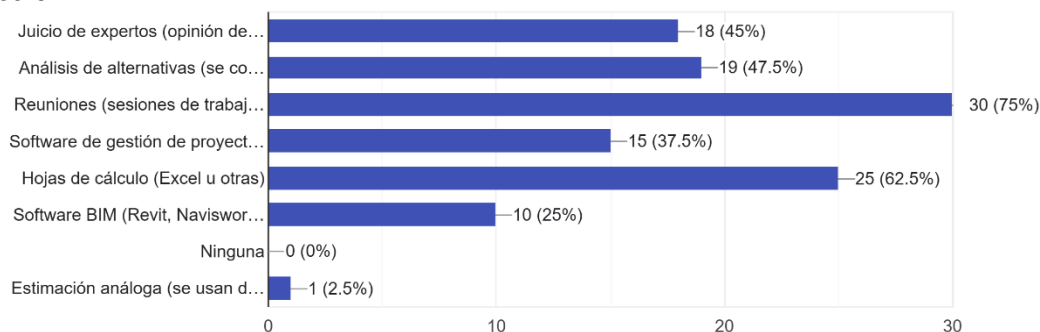
Lo anterior evidencia que la planificación de recursos en las PYMES del sector construcción de Bucaramanga constituye un proceso aún en consolidación. Aunque se identifican esfuerzos de formalización mediante documentos como el plan de gestión de recursos y el plan del equipo, la planificación suele asumirse de manera parcial y, en muchos casos, como una tarea operativa puntual exigida por contratantes específicos, más que como una política organizacional

establecida. Asimismo, la escasa elaboración de productos complementarios como actualizaciones al plan del proyecto o matrices de responsabilidades reflejan limitaciones en la estandarización y en la definición clara de roles. Este escenario mantiene a las empresas fuertemente dependientes de la experiencia individual de sus equipos, lo que restringe la trazabilidad y sostenibilidad de los proyectos. En consecuencia, pese a los avances incipientes, la cultura de planificación de recursos en estas PYMES aún no se consolida como un proceso estratégico dentro de la gestión organizacional.

4.1.2.3 Estimar los recursos. En la estimación de recursos físicos, humanos y materiales, el 45% de las PYMES realiza siempre este proceso, el 52,5% lo hace de forma ocasional y solo el 2,5% no lo implementa. Esto refleja una práctica mayoritariamente presente, aunque con oportunidades de mejora en su sistematicidad.

Las técnicas más empleadas son las reuniones de planificación (75%), seguidas por las hojas de cálculo (62,5%) y el análisis de alternativas (47,5%). También se recurre al juicio de expertos (45%) y al software de gestión de proyectos (37,5%), mientras que el uso de BIM (25%) y la estimación análoga (2,5%) tienen menor alcance. Tal como se observa en la figura 13, la práctica sigue centrada en enfoques tradicionales, con intentos incipientes de incorporar herramientas digitales que aún no logran institucionalizarse.

Figura 13. *Técnicas empleadas para la estimación de recursos en las PYMES del sector construcción*



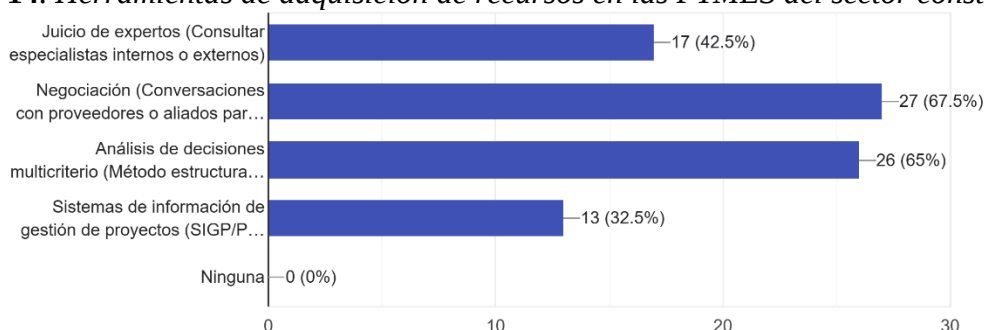
Respecto a los resultados, un 72,5% indicó que la estimación permite actualizar el cronograma, un 70% la actualización de costos y un 62,5% la definición de requisitos de recursos. Esto confirma su impacto directo en tiempo, costos y requerimientos.

En términos prácticos, estos hallazgos permiten inferir que, aunque las PYMES del sector construcción en Bucaramanga reconocen la importancia de la estimación y la vinculan a cronogramas y costos, su aplicación aún se sostiene en prácticas tradicionales con bajo soporte tecnológico. Este escenario refleja un grado de avance parcial, si bien existe conciencia de la necesidad del proceso, persiste la oportunidad de evolucionar hacia esquemas más estandarizados y apoyados en herramientas digitales que fortalezcan la precisión y la trazabilidad de la gestión de recursos.

4.1.2.4 Adquisición de recursos. Las PYMES del sector construcción adquieren sus recursos combinando opciones internas y externas: asignación interna (70%), contratación externa (55%) y subcontratación especializada (35%); en menor medida voluntariado o pasantías (5%). Para recursos físicos predominan la compra directa (40%), el alquiler o leasing (27,5%) y los convenios o alianzas (27,5%). Lo que evidencia una estrategia de aprovisionamiento que mezcla alternativas propias y de mercado.

Las herramientas más utilizadas tal y como se muestra en la figura 14 son la negociación (67,5%) y el análisis de decisiones multicriterio (65%), seguidas por el juicio de expertos (42,5%) y los sistemas de información de proyectos (32,5%). El hecho de que todas las empresas apliquen al menos una herramienta confirma que este proceso cuenta con cierto grado de formalización, aunque la dependencia de enfoques tradicionales aún limita la integración tecnológica.

Figura 14. *Herramientas de adquisición de recursos en las PYMES del sector construcción*



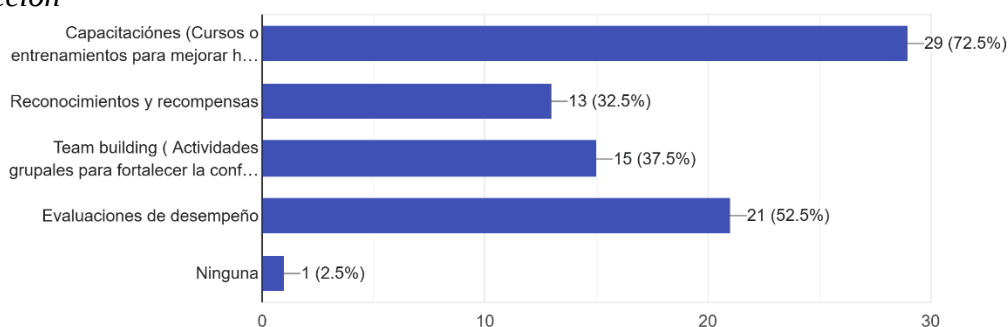
En cuanto a resultados, el 90% logra la asignación confirmada, el 55% genera calendarios de recursos, y un 10% experimenta rechazos o retrasos, mientras que solo un 2,5% no obtiene resultados concretos. Estos hallazgos muestran que el proceso de adquisición cumple su función principal, pero no está exento de fallas operativas que pueden impactar la continuidad de los proyectos.

En perspectiva, este proceso se evidencia como uno de los más formalizados dentro de la gestión de recursos en las PYMES del sector construcción, dado que combina mecanismos estructurados de negociación y asignación con resultados mayoritariamente positivos. No obstante, las limitaciones en la anticipación de calendarios y la baja integración de sistemas digitales reflejan un margen de mejora en eficiencia y trazabilidad, especialmente si se compara con lo observado en otros procesos analizados.

4.1.2.5 Desarrollar el equipo. El desarrollo de los equipos en las PYMES del sector construcción es una práctica reconocida, aunque no siempre sistemática. El 45% de los encuestados indicó implementarla de forma constante, el 52,5% lo hace a veces y solo un 2,5% manifestó no aplicarla, lo que refleja un reconocimiento generalizado de la importancia de fortalecer el recurso humano, aunque sin políticas formalizadas que lo sustenten.

Las principales herramientas empleadas son las capacitaciones (72,5%) y las evaluaciones de desempeño (52,5%), seguidas por team building (37,5%) y reconocimientos o recompensas (32,5%). Un 2,5% de los participantes indicó no utilizar ninguna herramienta en este proceso. Esta distribución muestra que el énfasis recae en el fortalecimiento de competencias técnicas y la evaluación de rendimientos, mientras que los aspectos motivacionales y de integración aún ocupan un lugar secundario, como se aprecia en la figura 15.

Figura 15. *Herramientas aplicadas en el desarrollo del equipo en las PYMES del sector construcción*

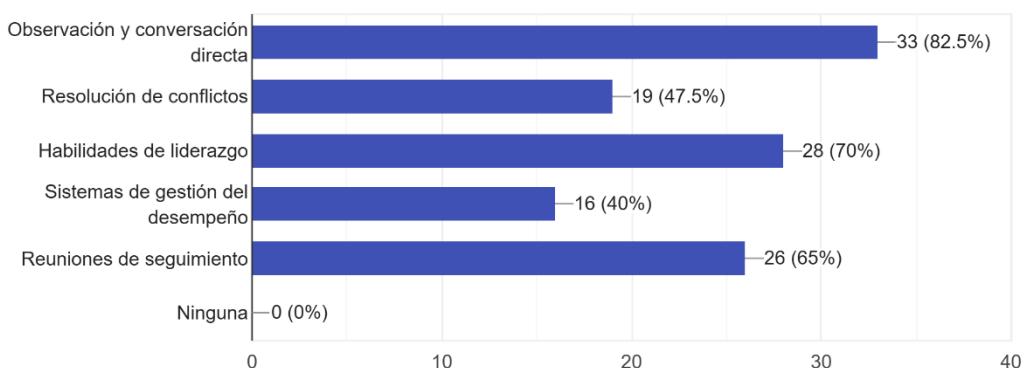


En cuanto a los resultados, el 67,5% de los procesos derivan en planes de mejora, un 62,5% en mayor cohesión del equipo y un 52,5% en el registro de lecciones aprendidas, solo un 2.5 % no presenta resultados de este proceso. Esto confirma que, además de fortalecer capacidades individuales, el desarrollo del equipo impacta directamente la gestión del conocimiento y la dinámica de trabajo colectivo.

En términos generales, este proceso evidencia que, aunque no existe una aplicación plenamente sistemática, las PYMES del sector construcción avanzan en consolidar al talento humano como un recurso estratégico. A diferencia de los procesos previos, en los que predominó la atención a recursos físicos y cronogramas, en este apartado se reconoce de manera más explícita que el capital humano constituye un factor decisivo para la sostenibilidad de los proyectos.

4.1.2.6 Dirección y gestión del equipo. La dirección de los equipos es un eje clave para garantizar coordinación y cumplimiento de objetivos. La herramienta más utilizada es la observación y conversación directa (82,5%), reflejo de un estilo basado en comunicación constante. Le siguen las habilidades de liderazgo (70%) y las reuniones de seguimiento (65%). En menor medida se emplean la resolución de conflictos (47,5%) y los sistemas de gestión del desempeño (40%). Este panorama, representado en la figura 16, evidencia que, si bien predominan prácticas tradicionales de comunicación directa, empiezan a emerger intentos de formalización a través de sistemas más estructurados.

Figura 16. *Herramientas utilizadas en la dirección y gestión del equipo en las PYMES del sector construcción*



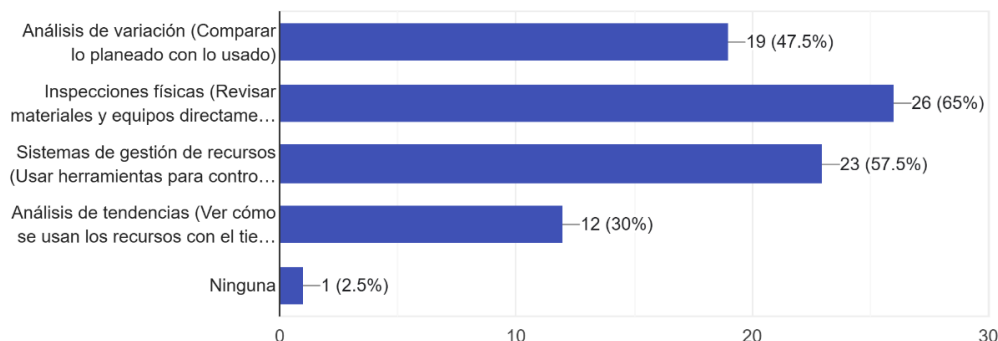
En cuanto a los resultados, el más sobresaliente es la mejora en la productividad del equipo (95%), confirmando el impacto positivo de estas prácticas. También se destacan la solicitud de cambios (42,5%), el registro de lecciones aprendidas (40%) y las actualizaciones al plan de gestión (32,5%), lo que evidencia que la dirección no solo incide en el rendimiento inmediato, sino que también retroalimenta la planificación y el aprendizaje organizacional.

La dirección de equipos en las PYMES del sector construcción se caracteriza por un liderazgo cercano, basado en la comunicación directa y la supervisión continua. Aunque persisten limitaciones en el uso de sistemas formales de gestión del desempeño, los resultados muestran que este enfoque fortalece la productividad y contribuye al aprendizaje organizacional. De esta manera, la dirección se consolida como un puente entre el desarrollo del talento humano y el control de los recursos, próximo proceso donde se analiza cómo se corrigen desviaciones para asegurar la sostenibilidad de los proyectos.

4.1.2.7 Control de los recursos. El seguimiento de los recursos es esencial para garantizar la eficiencia y sostenibilidad de los proyectos. Los resultados muestran que el 52,5% de los encuestados lo realiza de manera continua, el 45% solo en ocasiones y un 2,5% no lo implementa, lo que refleja una cultura de control extendida, aunque con brechas en su sistematicidad.

En cuanto a las herramientas, la figura 17 evidencia que predominan las inspecciones físicas (65%), seguidas de los sistemas de gestión de recursos (57,5%) y el análisis de variación (47,5%). En menor medida se usa el análisis de tendencias (30%), mientras que solo un 2,5% no emplea ninguna herramienta. Esta distribución confirma que la supervisión directa sigue siendo el pilar central del control en las PYMES, aunque se observan avances parciales hacia la adopción de soluciones más estructuradas como los sistemas de gestión de recursos.

Figura 17. *Herramientas utilizadas para el seguimiento y control de recursos en las PYMES del sector construcción*



Respecto a los resultados, el 75% destacó la aplicación de acciones correctivas o preventivas, el 55% la actualización de recursos y el 42,5% la elaboración de informes de desempeño. Solo un 2,5% indicó no obtener resultados relevantes. lo que refuerza la percepción de que, aun con limitaciones metodológicas, el proceso de control produce aportes concretos para la gestión. De manera general, el control de los recursos se entiende en las PYMES como un mecanismo de mejora continua, caracterizado por la fuerte presencia de inspecciones físicas y la incipiente incorporación de herramientas de análisis y sistemas de información.

Con este proceso se cierra la caracterización de la gestión de recursos en las PYMES de Bucaramanga, dando cumplimiento al primer objetivo específico de la investigación y preparando el contraste posterior con los criterios operativos planteados en la fase siguiente.

4.2 Fase 2: Identificación de criterios operativos y análisis de brechas normativas en la gestión de recursos

Antes de presentar los resultados de la segunda fase, es pertinente precisar una diferencia metodológica clave. Durante la revisión documental no se identificaron normativas específicas de gestión de recursos aplicables a PYMES de construcción, sino más bien estándares internacionales, lineamientos técnicos y buenas prácticas promovidos por organismos como el PMI (2021) y la

ISO (2021). Esta situación se debe a que las normas nacionales vigentes, como la NSR-10 en materia estructural, el Código Sustantivo del Trabajo en relación con contratación de personal, o la Ley 80 de 1993 sobre contratación pública, están orientadas principalmente a garantizar la calidad y seguridad de los insumos, así como el cumplimiento de requisitos legales mínimos, pero no desarrollan procesos integrales de gestión de recursos como disciplina metodológica.

En otras palabras, cuando una PYME realiza adquisiciones, debe verificar que materiales como el acero, el concreto o la tubería cumplan con las especificaciones de la NSR-10 u otras normas técnicas pertinentes; o, en el caso de vinculación de personal, atender lo establecido en la legislación laboral. Del mismo modo, aunque la Ley 80 de 1993 regula principalmente la contratación estatal, sus principios de planeación, transparencia y selección objetiva han permeado también a la contratación privada, convirtiéndose en un referente práctico para la forma en que las empresas definen, adquieren y administran recursos. Estas disposiciones son de obligatorio cumplimiento (o, en el caso de la Ley 80, aplicables como referente) y condicionan directamente la gestión de recursos. Sin embargo, no constituyen en sí mismas criterios operativos de gestión, en el sentido en que lo plantean estándares como la Guía del PMBOK o la ISO 21500, que abordan la planificación, estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de los recursos de manera metodológica.

Por esta razón, la Matriz 2 recoge criterios derivados de estándares y buenas prácticas más que de normativas legales, aunque estas últimas representan un marco de referencia ineludible que las organizaciones deben observar para garantizar que la gestión de recursos se lleve a cabo de manera técnica, segura y conforme a la regulación vigente.

Para el desarrollo de esta fase se tomaron como base los diez documentos analizados en la Fase 1, los cuales reúnen estándares internacionales y buenas prácticas en gestión de proyectos

aplicables al contexto de las PYMES constructoras. A partir de estas fuentes se construyó una Matriz de Criterios Operativos, que sintetiza los principales lineamientos, prácticas y recomendaciones identificados. Esta matriz no solo permitió organizar y sistematizar la información disponible, sino que también constituyó un insumo clave para contrastar los hallazgos de la Fase 1, la cual se desarrollara más adelante en esta fase. De este modo, se buscó establecer el grado de alineación y las brechas que presentan las PYMES del sector de la construcción en Bucaramanga frente a los referentes metodológicos y prácticos reconocidos a nivel nacional e internacional.

Tabla 3. Matriz 2 Criterios operativos de los estándares o buenas prácticas

Autor / Año	Objetivo del estudio	Estándares o buenas prácticas	Criterios operativos identificados
Giraldo et al. (2018)	Diagnosticar prácticas de gerencia en PYMEs de Bogotá.	PMBOK (referencial, no aplicado sistemáticamente).	Planeación deficiente, metodologías poco usadas, sin plan de riesgos ni interesados; enfoque en tiempo y costo sobre calidad y comunicación.
Mares Chavarri (2023)	Proponer modelo de gestión en PYMEs de Lima.	PMBOK y gestión operativa.	Predomina Excel; mínima aplicación PMBOK; deficiente control de calidad, comunicación y rentabilidad; el modelo busca optimizar costos, riesgos y calidad.
Pulido (2019)	Diseñar metodología de compras en PYMEs de Bogotá.	Cadena de suministro y mejora continua.	Fallas en planeación, inventarios y materiales; propone catálogo, negociación anticipada, reducción de tiempos y uso de TIC para disminuir costos y desperdicios.
Bohórquez y Castillo (2019)	Metodología de gerencia en inicio y planificación.	PMBOK (procesos de inicio y planificación).	Bajo uso de software y metodologías; planificación insuficiente; propone formatos, manuales y capacitación para fortalecer riesgos e interesados.
Moreno (2025)	Estrategias de costos en MiPymes de Santander.	PMBOK, Lean Construction, metodologías ágiles.	Buenas prácticas en control presupuestal y mejora continua; limitaciones en financiamiento y capacitación; propone integrar control tradicional con innovación y formación continua.
Baena Sanz (2019)	Innovación metodológica replicable en PYMEs.	PMBOK vs ágiles (Scrum, Kanban, Kaizen).	PMBOK poco adaptable; Kanban mejora eficiencia con tareas visibles, entregables cortos y control de cuellos de botella; promueve agilidad y transparencia.
Álava Parrado (2023)	Propuesta de innovación con normas NTC 5800.	NTC 5801 (Gestión de Innovación).	Estructura procesos de innovación, los alinea a objetivos estratégicos e integra con calidad; modelo secuencial mejora cumplimiento normativo y sostenibilidad.

Autor / Año	Objetivo del estudio	Estándares o buenas prácticas	Criterios operativos identificados
Martínez y Ortiz (2012)	Guía metodológica integral en construcción.	ISO 9001:2008 y PMBOK.	Manual de calidad, procedimientos normalizados, formularios e instructivos; sistema orientado a satisfacción del cliente y mejora continua.
Benavides et al. (2019)	Madurez en gestión de proyectos en PYMEs Bogotá.	OPM3, ISO 21500, COBIT 4.1.	Bajo conocimiento de estándares; falta de estandarización y cultura organizacional; debilidad en gestión documental y políticas de control.
Calderón Ortega (2021)	Buenas prácticas en proyectos de infraestructura pública y privada.	PMBOK 6ª, PRINCE2, Lean Construction.	Plantea coherencia entre objetivos y metodología; buenas prácticas aplicables, con énfasis en pertinencia y aplicabilidad práctica en proyectos.

De la revisión de los diez documentos surgen los siguientes patrones principales:

- Planificación insuficiente y gestión empírica: la mayoría de los estudios señala un bajo nivel de aplicación de metodologías estandarizadas como el PMBOK, reflejado en la ausencia de planes de riesgos, interesados y calidad, así como en la priorización de tiempo y costo sobre otros aspectos clave (Giraldo et al., 2018; Bohórquez y Castillo, 2019; Benavides et al., 2019).
- Uso limitado de herramientas tecnológicas: predomina la gestión mediante hojas de cálculo y procesos manuales, lo que limita la eficiencia en control de inventarios, costos y cronogramas. Aunque algunos trabajos reportan incorporación de software especializado, su aplicación aún es marginal (Mares, 2023; Pulido, 2019).
- Calidad e innovación en fase incipiente: aunque se reconocen aportes de estándares internacionales como la ISO (Martínez y Ortiz, 2012) y propuestas de innovación con normas NTC (Álava, 2023), su implementación sigue siendo poco extendida en las PYMES. Del mismo modo, metodologías ágiles y enfoques Lean empiezan a incorporarse, pero sin consolidarse como prácticas habituales (Baena, 2019; Moreno, 2025; Calderón, 2021).

- Débil cultura organizacional y de madurez: varios estudios evidencian la carencia de estandarización formal, limitada capacitación y falta de políticas de gestión documental, lo que restringe la eficiencia operativa y la sostenibilidad de los procesos (Benavides et al., 2019).

En conclusión, la Matriz 2 evidencia que, a nivel académico y en los estándares internacionales revisados, se promueve una orientación clara hacia la estandarización, la innovación y la mejora continua. No obstante, en la práctica cotidiana de las PYMES constructoras persisten enfoques empíricos, una baja incorporación de herramientas digitales y una cultura de calidad aún incipiente.

4.2.1 Análisis comparativo: hallazgos empíricos vs. estándares y buenas prácticas de gestión de recursos

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo específico de identificar brechas en la gestión de recursos de las PYMES de construcción en Bucaramanga, se procedió a contrastar los hallazgos empíricos obtenidos en la Fase 1 (a partir de entrevistas a profesionales del sector) con los criterios derivados de estándares y buenas prácticas identificados en la Fase 2 (revisión documental). Este ejercicio comparativo permitió establecer el grado de alineación o ausencia de prácticas frente a marcos internacionales como el PMBOK, la ISO 21500, Lean Construction, metodologías ágiles, así como propuestas nacionales orientadas a la innovación y la calidad (ISO 9001, NTC 5801, entre otras).

En la Matriz 3 que se presenta a continuación, la primera columna recoge las prácticas reportadas por los profesionales entrevistados, mientras que la segunda columna sintetiza los criterios establecidos en la literatura y los estándares revisados. A partir de esta comparación, se

definió una tercera columna que evidencia las brechas o alineaciones encontradas, permitiendo cuantificar y justificar los aspectos críticos en los que las PYMES se encuentran rezagadas frente a los marcos de referencia metodológicos.

Tabla 4. *Matriz 3 Contraste entre hallazgos empíricos y criterios de estándares/buenas prácticas en gestión de recursos*

Hallazgos en entrevistas (Fase 1)	Buenas prácticas / literatura (Fase 2)	Brechas y alineaciones
48,9% de las PYMES no aplican metodologías de gestión; la planeación es empírica.	PMBOK e ISO 21500 exigen procesos de inicio, planificación y gestión de riesgos documentados.	Brecha: Ausencia de metodologías → dependencia de la experiencia individual.
63% de las PYMES no utilizan software; se gestionan con Excel limitado.	Literatura recomienda MS Project, BIM y herramientas digitales para planeación y control (Bohórquez y Castillo, 2019; Mares, 2023).	Brecha: Uso precario de TIC → baja eficiencia y trazabilidad.
70% de las PYMES no gestionan riesgos ni interesados de manera formal.	PMBOK y PRINCE2 demandan planes de riesgos y de interesados.	Brecha crítica: Vulnerabilidad ante imprevistos y falta de involucramiento de stakeholders.
1/3 de las empresas formalizan retención de personal; predominan prácticas informales en selección y contratación.	Schulmeyer y Ferrufino-Borja (2025), NTC 5801 sugieren protocolos de reclutamiento, capacitación y retención.	Brecha: RRHH con baja estandarización → alta rotación y escasa profesionalización.
En la mayoría de los casos, la calidad se percibe como gasto adicional y no como proceso estratégico.	ISO 9001:2008 y normas de calidad exigen manuales, procedimientos e indicadores de satisfacción.	Brecha: Débil cultura de calidad → incumplimiento de estándares internacionales.
70% de los proyectos son dirigidos directamente por el dueño/gerente, actuando como “gerente de proyecto”.	PMBOK y OPM3 establecen la necesidad de roles definidos y estructuras organizacionales claras.	Brecha estructural: Dirección no profesionalizada → sobrecarga en la figura del dueño.
Algunas PYMES han explorado prácticas ágiles (Kanban) de forma parcial.	Baena (2019) y Moreno (2025) resaltan beneficios de metodologías híbridas (ágil + PMBOK).	Alineación parcial: Apertura a ágiles, pero sin integración metodológica completa.

Hallazgos en entrevistas (Fase 1)	Buenas prácticas / literatura (Fase 2)	Brechas y alineaciones
Escaso interés sistemático en innovación; cuando existe, no cuenta con recursos claros.	Álava (2023), Calderón (2021) proponen integrar innovación con objetivos estratégicos.	Brecha: Interés sin institucionalización → innovación marginal.

El contraste entre los hallazgos empíricos y los criterios de estándares y buenas prácticas revela una brecha significativa en la gestión de recursos de las PYMES de construcción en Bucaramanga. Cerca del 49% gestiona sus proyectos de forma empírica, sin metodologías estandarizadas, lo que contrasta con marcos como el PMBOK o la ISO 21500, que establecen la necesidad de procesos documentados.

En el plano tecnológico, el 63% de las empresas depende de hojas de cálculo, confirmando un rezago frente al uso de software especializado recomendado por estándares internacionales. Igualmente, el 70% carece de planes formales de riesgos e interesados, lo que constituye uno de los vacíos más críticos respecto a dichos referentes.

En cuanto a recursos humanos, prevalece la informalidad en los procesos de selección y capacitación, lo que incrementa la rotación de personal. Además, la gestión de la calidad suele ser percibida más como un gasto que como una inversión, en contraste con normas como la ISO 9001, que promueven la mejora continua.

A pesar de ello, se evidencian avances parciales, como el uso incipiente de metodologías ágiles, como Kanban, y un creciente interés en procesos de innovación, aunque aún sin consolidación.

En síntesis, las PYMES locales presentan un bajo nivel de madurez en gestión de recursos, condicionado por prácticas empíricas, limitaciones financieras y tecnológicas, y una débil cultura de estandarización. Sin embargo, existen oportunidades de mejora a través de la adopción gradual

de estándares, la capacitación del talento humano y la implementación de herramientas tecnológicas.

Con base en estos hallazgos, la Fase 3 desarrolla una propuesta metodológica orientada directamente al cierre de dichas brechas. Para ello, se formularon los criterios operativos GR-01 a GR-11, derivados de la Matriz 3 y diseñados como requisitos mínimos y verificables para asegurar buenas prácticas en la planificación, estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de recursos. Estos criterios se integran en un sistema metodológico que incluye puntos de control (Gates), indicadores de desempeño (KPIs) y plantillas estandarizadas, los cuales permiten operacionalizar la gestión y medir el avance real del proyecto. De este modo, el análisis comparativo de la Fase 2 no solo diagnostica el estado actual, sino que establece la base lógica y técnica para la construcción de la propuesta metodológica presentada en la Fase 3.

4.3 Fase 3: Diseño de la guía metodológica

El tercer objetivo específico de esta investigación consistió en diseñar una propuesta metodológica que respondiera a las necesidades identificadas en las PYMES constructoras de Bucaramanga para fortalecer la gestión de recursos en sus proyectos, tomando como referencia los lineamientos del PMBOK Sexta Edición (PMI, 2017).

Para ello, se desarrolló la Fase 3 de la investigación, denominada Diseño de la guía metodológica, la cual se elaboró a partir de los insumos obtenidos en las fases previas: (i) la caracterización de las prácticas actuales de gestión de recursos en PYMES locales (Fase 1, objetivo 1) y (ii) la identificación de criterios operativos aplicables y las brechas frente a estándares y buenas prácticas internacionales (Fase 2, objetivo 2).

En esta fase, la guía metodológica se estructuró como un documento práctico, apoyado en plantillas, flujogramas y recomendaciones aplicativas, organizadas en torno a los procesos clave de planificación, estimación, adquisición, desarrollo, dirección y control de recursos. Cada módulo responde directamente a las debilidades y oportunidades detectadas en el diagnóstico, al tiempo que integra las buenas prácticas sugeridas por el PMBOK Sexta Edición.

La propuesta se materializa en un documento compuesto por 11 capítulos, que abarcan:

1. Propósito, alcance y audiencia.
2. Glosario y abreviaturas.
3. Fundamentos de la guía metodológica.
4. Procesos de gestión de recursos (entradas, herramientas y salidas).
5. Indicadores clave de desempeño (KPIs).
6. Ruta de implantación.
7. Interacciones clave.
8. Mejora continua, lecciones y auditoría.
9. Caso modelo de aplicación.
10. Referencias.
11. Apéndices y plantillas aplicativas. (ver en archivos externos, apéndices)

Con el fin de verificar la coherencia de la propuesta, se elaboró la Matriz 4 de validación de la guía metodológica, en la cual se establecen correspondencias entre: (i) las prácticas observadas en campo, (ii) los referentes documentales y estándares internacionales consultados, y (iii) los lineamientos metodológicos finalmente propuestos en la guía.

Tabla 5. *Matriz 4 Validación de la guía metodológica de gestión de recursos en PYMES constructoras de Bucaramanga*

Dimensión / Proceso	Prácticas observadas en campo (Fase 1)	Referentes documentales y estándares (Fase 2)	Lineamientos metodológicos propuestos (Guía)
Planificación	40% planifica siempre; 52,5% lo hace ocasionalmente con base en reuniones y hojas de cálculo.	PMBOK e ISO 21500 exigen planes documentados de inicio y planificación.	Establecer plantillas de planificación estandarizadas (GR-01) y cronogramas con responsables definidos.
Estimación de recursos	45% estima siempre; predominan hojas de cálculo simples.	Normas internacionales recomiendan técnicas de estimación paramétrica y análoga (PMBOK).	Uso de formatos GR-02 con KPIs de costos, horas-hombre y materiales.
Adquisiciones	90% logra asignación confirmada, pero con procesos poco formalizados.	ISO 9001 y PMBOK plantean registros de adquisiciones y negociaciones anticipadas.	Creación de formatos de solicitud y registro de adquisiciones (GR-03) y plan de proveedores.
Desarrollo y dirección de equipos	95% reporta mejoras de productividad, pero sin protocolos formales de capacitación o retención.	NTC 5801 y PMBOK sugieren procesos de reclutamiento, capacitación y gestión del talento.	Implementación de programas de capacitación periódica y protocolos de retención (GR-04 a GR-06).
Control de recursos	Solo 52,5% realiza seguimiento continuo de recursos.	PMBOK exige monitoreo y control permanente, apoyado en KPIs.	Plantillas GR-07 y GR-08 para control de costos y recursos, con indicadores mensuales de desempeño.
Innovación y mejora continua	Escaso interés sistemático en innovación, esfuerzos aislados.	NTC 5801 y enfoques Lean/Ágiles promueven innovación integrada.	Incluir auditorías de lecciones aprendidas (GR-09) y procesos de mejora continua con retroalimentación.

La construcción de esta matriz permitió comprobar la alineación entre la realidad operativa de las PYMES, los referentes normativos y los lineamientos adaptados en la guía metodológica. En este sentido, la guía no se limita a ser un compendio teórico, sino que se configura como una herramienta práctica, ajustada al contexto local, capaz de responder a las necesidades identificadas y de ofrecer un camino claro hacia la mejora progresiva de la gestión de recursos. De esta manera, la Fase 3 consolida el trabajo desarrollado en las etapas anteriores y entrega el producto principal

de este TFM: una guía metodológica integral y validada para las PYMES constructoras de Bucaramanga.

5. Conclusiones

El análisis conjunto de la revisión documental y de las entrevistas a profesionales permite ver cómo las PYMES del sector construcción en Bucaramanga manejan sus recursos, considerando contratistas directos, subcontratistas y empresas de consultoría. Los resultados muestran que, aunque se realizan procesos de planificación y estimación de recursos, estos se aplican de manera parcial y dependen mucho de la experiencia del equipo, lo que genera diferencias en el seguimiento de los proyectos. La adquisición de recursos combina estrategias internas y externas para asegurar la operación, mientras que el desarrollo y la dirección de los equipos reflejan que el talento humano se considera clave para mejorar la productividad y el aprendizaje en la empresa. El control de los recursos se usa como un mecanismo de mejora continua, apoyado principalmente en supervisión directa, lo cual resalta la oportunidad de usar herramientas más sistemáticas y tecnológicas. En conjunto, estos hallazgos confirman que la manera como se estructuran los procesos internos y se organiza el equipo incide de forma directa en la efectividad de la gestión de recursos, revelando tanto fortalezas consolidadas como aspectos susceptibles de mejora en las PYMES del sector privado.

Normas nacionales, como la Ley 80 de 1993, pueden servir como referente incluso para procesos de contratación en el ámbito privado; sin embargo, por sí solas no garantizan una gestión integral de los recursos en las PYMES constructoras. Para alcanzar un manejo completo y sistemático de los recursos, es necesario considerar criterios operativos más desarrollados y metodológicos, tal y como lo propone el PMBOK, que permiten planificar, adquirir, desarrollar, dirigir y controlar los recursos de manera estructurada.

El contraste entre los criterios identificados en la revisión documental y la práctica real de las PYMES evidencia brechas importantes: predominan procesos informales, baja estandarización en la gestión de personal y de insumos, y limitada incorporación de herramientas digitales. Aun cuando se observan avances incipientes, como la exploración de metodologías ágiles y el interés por la innovación, estas iniciativas no están sistematizadas, lo que revela un potencial significativo de mejora. Este hallazgo permite reconocer áreas críticas para fortalecer la eficiencia y sostenibilidad en la gestión de recursos y sirve como base para la propuesta metodológica desarrollada en el objetivo 3.

La propuesta metodológica desarrollada responde directamente a la necesidad de fortalecer la gestión de recursos en las PYMES constructoras de Bucaramanga, integrando los lineamientos del PMBOK Sexta Edición con las condiciones y brechas identificadas en el sector. Su diseño permite planificar, adquirir, desarrollar, dirigir y controlar los recursos de manera estructurada, promoviendo la sistematización de procesos y la adopción gradual de herramientas digitales y metodologías estandarizadas.

Aplicable a proyectos de construcción privada de mediana escala, edificación ligera, remodelaciones y urbanismo, la metodología orienta a contratistas, subcontratistas y empresas de consultoría del sector privado hacia prácticas más profesionales, eficientes y replicables. De este modo, constituye un aporte estratégico que no solo mejora la gestión de recursos, sino que también sienta bases para la consolidación de capacidades organizacionales y la mejora continua en el sector.

La investigación presenta algunas limitaciones inherentes a su alcance y diseño, propias de estudios aplicados en contextos organizacionales específicos. En primer lugar, el análisis se centró mayormente en PYMES del sector construcción ubicadas en Bucaramanga, lo que implica que los

resultados y la guía metodológica reflejan características particulares de este entorno y pueden variar frente a dinámicas de otras regiones o segmentos del sector. En segundo lugar, la revisión documental se circunscribió a fuentes disponibles en bases de datos académicas, normativas y tesis de grado pertinentes al tema, lo que, aunque suficiente para sustentar la investigación, deja abierta la posibilidad de incorporar nuevas publicaciones o actualizaciones futuras del PMBOK, ISO 21500 u otros marcos aplicables.

De igual manera, la información cualitativa obtenida provino de la experiencia de los profesionales entrevistados, cuyo rol en la gestión de recursos aporta una visión especializada, pero naturalmente asociada a su contexto operativo particular. Esto no compromete la pertinencia del análisis, aunque sí delimita el estudio a una comprensión situada del funcionamiento de las PYMES. Finalmente, debido a la naturaleza aplicada del trabajo, la guía metodológica propuesta representa una primera versión adaptable, por lo que su implementación en diferentes organizaciones podrá requerir ajustes derivados de cambios tecnológicos, normativos o propios de la evolución del sector construcción.

Finalmente, el estudio incorporó estrategias específicas para fortalecer su rigor metodológico y ético. Para mitigar los sesgos del muestreo por conveniencia, se garantizó diversidad en los perfiles participantes, incluyendo profesionales de obra, planeación, dirección y administración, lo que permitió obtener una visión amplia del contexto organizacional. Asimismo, se implementó triangulación metodológica integrando la revisión documental, los resultados de las entrevistas de la Fase 1 y los estándares internacionales analizados en la Fase 2, articulados en la Matriz 3, donde se contrastan prácticas reales con criterios técnicos para identificar brechas de manera sistemática. En términos éticos, la participación fue voluntaria y cada profesional recibió una explicación previa sobre el propósito académico de la investigación y la confidencialidad de

sus respuestas, tal como se señala en la introducción del instrumento (Apéndice B), asegurando consentimiento informado y protección de la información. Estas acciones fortalecen la credibilidad del estudio y aportan transparencia al proceso investigativo.

6. Recomendaciones

Se recomienda a los futuros investigadores del ámbito de la gestión de proyectos en PYMES del sector construcción utilizar las matrices desarrolladas en las fases 1 y 2 de esta investigación como punto de partida para nuevos estudios comparativos o de validación. Estas matrices (que integran criterios empíricos, buenas prácticas y operativos) constituyen un insumo metodológico sólido para analizar la madurez organizacional, identificar brechas frente a estándares internacionales y proponer estrategias de mejora adaptadas al contexto local. Su aplicación en otros territorios o segmentos del sector permitirá contrastar realidades y generar conocimiento acumulativo sobre la gestión de recursos, fortaleciendo así la base científica y técnica para futuras propuestas metodológicas orientadas al fortalecimiento de las PYMES constructoras.

A partir del análisis documental y empírico realizado durante esta investigación, se recomienda a las PYMES garantizar una mayor alineación de sus procesos de gestión de recursos con las disposiciones legales y técnicas vigentes, aprovechando los criterios operativos identificados en esta investigación. Si bien existen marcos de referencia y regulaciones claras, las brechas encontradas reflejan la necesidad de traducir dichos lineamientos en prácticas concretas y adaptadas al tamaño y capacidad de estas organizaciones. Se sugiere además promover espacios de capacitación y acompañamiento institucional que faciliten la adopción de estas normas en la práctica diaria. Para los futuros investigadores, este resultado abre la posibilidad de evaluar con

mayor profundidad los impactos de dicha alineación en términos de productividad, sostenibilidad y cumplimiento legal en proyectos de construcción de PYMES.

En relación con la propuesta metodológica diseñada, se recomienda a las PYMES implementar la guía como un instrumento de referencia y de mejora continua en la gestión de sus recursos. La guía, basada en los lineamientos del PMBOK Sexta Edición y adaptada a la realidad local, facilita la estructuración de procesos de planificación, adquisición, desarrollo y control, aportando a la profesionalización y estandarización de la gestión en organizaciones que usualmente operan con recursos limitados. Además, su diseño incorpora de manera explícita los criterios operativos, puntos de control y plantillas que fueron construidos a partir de las brechas identificadas en la Fase 2, de modo que su aplicación constituye la ruta práctica y verificable para cerrar dichas brechas y avanzar hacia una gestión más sistemática y eficiente. A nivel académico, se recomienda que los futuros investigadores validen la guía en otros escenarios, la contrasten con metodologías ágiles o híbridas y evalúen su escalabilidad a otros contextos regionales y nacionales, consolidando este trabajo como una base sólida para nuevas investigaciones en la gestión de proyectos de PYMES del sector construcción.

Se sugiere a los futuros investigadores y a las PYMES del sector privado que, antes de utilizar directamente la guía metodológica propuesta (incluida en los archivos externos, apéndice C), realicen una lectura previa del presente Trabajo de Fin de Máster. Esto les permitirá comprender el contexto integral del estudio, los fundamentos conceptuales que sustentan la propuesta, así como los hallazgos derivados de las entrevistas y las matrices de análisis desarrolladas en las fases previas.

No obstante, se aclara que la guía metodológica se diseñó como un archivo independiente (ver archivos externos, apéndice C), adaptable y de aplicación práctica, por lo que las personas

que dispongan de un tiempo limitado pueden consultar y aplicar directamente este documento, dado que contiene orientaciones completas y autónomas para fortalecer la gestión de recursos en PYMES constructoras.

Referencias

- Álava Parrado, J. A. (2023). *Propuesta metodológica para la implementación de procesos de innovación en las pymes basado en la familia de normas NTC 580*. [Trabajo de Maestría, Maestría en Ingeniería de Procesos y Sistemas Industriales]. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Repositorio UTADAO. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/items/d8d72078-e707-4210-bf69-19e8ac10785f>
- Baena Sanz, L. (2019). *Innovación en las metodologías de Dirección de Proyectos para PYMES*. [Trabajo de Grado, Ingeniería de Organización Industrial]. Universidad de Valladolid. Bibliotecas Universitarias de Castilla y León. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/37882>
- Benavides Cárdenas, E. E., Castañeda Pastrana, D. F., Delgado Riaño, S. A., y Suárez Leal, C. D. (2019). *Factores que afectan el nivel de madurez en gestión de proyectos en pymes del sector de la construcción en Bogotá DC*. [Trabajo de Grado, Especialización en Gerencia de Proyectos]. Universidad EAN. Repositorio Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/entities/publication/0c29e318-2771-4978-9292-ed44892824b0>
- Bohórquez-Villamil, K. L. y Castillo-Pinilla, H. R. (2019). *Propuesta de una metodología de gerencia de proyectos para las Pyme del sector de la construcción mediante los procesos de inicio y planificación de la guía Pmbok*. [Trabajo de Grado, Especialización en Gerencia de Obras]. Universidad Católica de Colombia. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia –RIUCaC.

<https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/91b74baa-287c-45b2-bd8f-252bfb742331>

Calderón Ortega, C. G. (2021). *Aprendizajes en la gerencia de proyectos de diseño y construcción de edificaciones de naturaleza pública y privada, a través de un estudio de caso*. [Tesis de maestría, Maestría en Gerencia de Proyectos]. Universidad Piloto de Colombia. Repositorio Institucional Universidad Piloto de Colombia – Re-Pilo. <https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/10150>

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2025). *Clúster construcción*. Cámara de Comercio de Bucaramanga. <https://www.camaradirecta.com/cluster-construccion>

Chitiva-Suaza, Y. y Bolaños-Baracaldo, H. (2019). *Beneficios al gestionar las buenas prácticas en las áreas de conocimiento de cronograma y costos basados en la guía PMBOK 6ta edición en 11 pymes de tesis de investigación de la especialización en gerencia de obras de la Universidad Católica de Colombia de los años 2018 a 2019 del sector privado de la construcción en la ciudad de Bogotá*. [Trabajo de Grado, Especialización en Gerencia de Obras]. Universidad Católica de Colombia. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia – RIUCaC. <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/24d5191f-5025-4626-9957-2dcdf0bcf5dc>

Congreso de la República de Colombia. (2000). *Ley 590 de 2000: Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa*. Diario Oficial No. 44.078. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3897>

Congreso de la República de Colombia. (2004). *Ley 905 de 2004: Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa.* Diario Oficial No. 45.628.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=14824>

Congreso de la República de Colombia. (2011). *Ley 1450 de 2011: Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014.* Diario Oficial No. 48.102.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43292>

Espichan Rivas, W. D., y Oviedo Rodriguez, D. A. (2025) *Propuesta de gestión de costos en la ejecución de obras para pymes del sector construcción con lineamientos del PMBOK 6TA y 7MA EDICIÓN. Caso de estudio: “Ampliación de los Servicios al Contribuyente en el Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo–Departamento de Lambayeque”* [Tesis de maestría, Maestría en Dirección de la Construcción]. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas. Repositorio Académico UPC.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/686105>

Giraldo González, G. E.; Castañeda Mondragón, J. C.; Correa Basto, O. y Sánchez Ángel, J. C. (2018). Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción. *Revista EAN, Edición especial*, pp.55-83. DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2018.2018>

Gómez Ramírez, Y. M., Granados Rojas, S. L., y Sánchez Ricardo, Y. A. (2007). *Diseño e implementación de un modelo de gestión en el área de mercados para la pyme AM Y M. Construcciones LTDA.* [Trabajo de Grado, Ingeniería Industrial]. Universidad Libre. Repositorio Institucional Unilibre.

- <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/24885>
<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/24885>
- González, G. E. G., Mondragón, J. C. C., Basto, O. C., y Ángel, J. C. S. (2018). Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 55-83.
- Gutiérrez, J. A., Vega, J. D., y Osorio, S. (2019). Mecanismos de financiación y gestión de recursos financieros del sector de la construcción, infraestructura y megaproyectos en Colombia. *Revista Universidad y Empresa*, 21(36), 119-148.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- K. Schulmeyer, M., y Ferrufino-Borja, D. (2025). *Gestión de recursos humanos en PYMEs de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia*. Aportes.
- <https://ojs.upsa.edu.bo/index.php/aportes/article/view/484/427>
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE.
- https://methods.sagepub.com/book/mono/content-analysis-4e/toc#_
- López-Roldán, P., y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa, primera edición*. Creative Commons.
- https://ddd.uab.cat/pub/llobres/2015/129382/metinvsoccuan_presentacioa2015.pdf
- Mares Chavarri, J. J. (2023). *Modelo de gestión para mejorar el resultado operativo en obras de edificaciones de empresas constructoras pymes ubicadas en Lima Metropolitana en el año 2022*. [Tesis de maestría, Maestro en Ingeniería Civil con Mención en Gerencia de la

- Construcción]. Universidad Privada de Tacna. Repositorio Universidad Privada de Tacna.
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/3135>
- Martínez Anaya, L. S., y Ortiz Noriega, M. C. (2012). *Guía metodológica para la elaboración de proyectos de construcción bajo el estándar ISO 9001:2008 y los fundamentos del PMBOK* [Trabajo de grado, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio Institucional Universidad Industrial de Santander.
<https://noesis.uis.edu.co/items/ef3c6f06-3fa8-4e23-9835-fbbd22ab57e6>
- Moreno, H. A. S. L. (2025). *Administración de costos para gestión de proyectos de construcción en MIPYMES en Santander*. [Trabajo de grado, Especialización en Gerencia de Proyectos]. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Repositorio Institucional Uniminuto.
<https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/ad303d12-9469-4af5-bc93-580f807beaea/content>
- Ormaza García, J. C. (2019). *La empresa G Construcciones: crisis administrativa con potencial de éxito* [Tesis de pregrado, Universidad del Rosario]. Repositorio Institucional EdocUR.
<https://repository.urosario.edu.co/items/ca03ab60-a62a-44aa-87cb-a12c851cc9b8>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*, 35(1), 227-232.
- PMI (2017) *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. 6th Edition, Project Management Institute, Inc., Newtown Square.
- Pulido, M. G. G. (2019). *Proceso de compras en pymes de construcción Bogotá Colombia* [Tesis de maestría. Magíster en Logística Integral]. Universidad Militar Nueva Granada. Repositorio Institucional Universidad Militar Nueva Granada.
<https://repository.umng.edu.co/items/5c9c0013-2157-4e42-b3da-5a789f094e04>

- Quintero Reatiga, J. S. (2018). *Las PYMES en Colombia y las barreras para su desarrollo y perdurabilidad*. [Trabajo de grado, Especialista en Gestión de Desarrollo Administrativo]. Universidad Militar Nueva Granada. Repositorio Institucional UMNG. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/8b3a4c8a-bc0a-485f-a4d5-4e0ed5942156/content>
- Rodríguez Barrera, L. Á. (2025, junio 16). *Construcción en Santander: ¿Por qué el sector sigue en rojo?* Vanguardia. <https://www.vanguardia.com/economia/local/2025/06/16/construccion-en-santander-por-que-el-sector-sigue-en-rojo/>
- Rojas Quiroga, K. D., Abril Suárez, T. X., y Ruiz Marín, Y. A. (2018). *Análisis de la gestión competitiva de las medianas empresas familiares-sector construcción en el área metropolitana de Bucaramanga*. [Trabajo de grado, Administración de empresas]. Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/32d23fd9-0c4d-4399-a72c-cae539a27417>
- Rosero Londoño, J. E. (2021). *Modelo de gestión del conocimiento para MiPymes de construcción en Colombia, caso JERL*. [Trabajo de grado, Especialización en Gerencia de Proyectos]. Corporación Universitaria UNITEC. Repositorio Institucional UNITEC. <https://repositorio.unitec.edu.co/items/9970cc69-5b13-47e1-9413-479e9b93e35a>
- Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers* (4th ed.). SAGE. researchgate.net/publication/360867344_The_Coding_Manual_for_Qualitative_Researchers?__cf_chl_tk=_AbPYsFuQkWv2PUWTICrrYDbQnz_TvmHkuUgSB3SgvA-1759986303-1.0.1.1-7EjWmMqpPhS8DiuZRiiYEPeTnGG7KG4_bdPYuktwv5Q

Apéndices

Apéndice A. *Encuesta – Gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES (Bucaramanga) V-1*

¡Bienvenido(a) y gracias por participar en esta entrevista!

Esta actividad hace parte de una investigación de maestría en Dirección y Gestión de Proyectos, enfocada en comprender cómo las PYMES del sector construcción en Bucaramanga gestionan sus recursos humanos, físicos y financieros en el desarrollo de sus proyectos.

Tus respuestas serán tratadas con absoluta confidencialidad y se utilizarán exclusivamente con fines académicos.

Te invitamos a responder con la mayor profundidad y claridad posible. Para cada pregunta, redacta un párrafo completo que explique con detalle tu experiencia, incluyendo ejemplos, anécdotas, herramientas utilizadas o situaciones reales que consideres relevantes. Recuerda que buscamos más que frases breves: tu experiencia es clave para enriquecer esta investigación y proponer mejoras reales al sector.

Sección 1 de 7

Datos generales del entrevistado

-Nombre (opcional): _____

-Cargo actual: _____

-Nombre de la empresa para la que trabaja: _____

-Tipo de empresa (Construcción de VIS, obras viales, edificaciones privadas, remodelaciones, etc.): _____

-Años de experiencia en el sector: _____

Sección 2 de 7

Planificación y estimación de recursos

En esta sección nos interesa conocer cómo planean los recursos humanos, físicos y financieros antes de iniciar un proyecto.

1. ¿Cómo se realiza la planificación de los recursos en su empresa?

(Incluye recursos humanos, materiales y financieros. ¿Quién participa?, ¿Qué herramientas usan?, ¿con cuánto tiempo de anticipación lo hacen?)

2. ¿Qué herramientas utilizan para estimar las cantidades y necesidades de recursos antes del inicio del proyecto?

(Ejemplos: Excel, software especializado, experiencia previa, etc.)

Sección 3 de 7

Adquisición de recursos

3. ¿Cómo adquieren los recursos físicos (materiales, maquinaria, equipos) y humanos (personal técnico, operarios)? (Explique cómo hacen contrataciones o compras. ¿Usan licitación, selección directa?, ¿hay criterios definidos?)

4. ¿Qué criterios o procedimientos usan para seleccionar personal y proveedores?

Sección 4 de 7

Desarrollo y dirección del equipo.

5. ¿Cómo desarrollan y fortalecen el equipo humano que participa en los proyectos?

(Ejemplo: capacitaciones, integración, reuniones, incentivos, etc.)

6. ¿Qué acciones toma la empresa para dirigir o liderar el equipo durante la ejecución del proyecto?

(Ejemplo: supervisión, liderazgo directo, delegación de funciones, manejo de conflictos)

Sección 5 de 7

Control y seguimiento de los recursos

7. ¿Qué mecanismos o herramientas utilizan para hacer seguimiento al uso de los recursos humanos y físicos durante la ejecución?

8. ¿Utilizan algún tipo de indicadores, informes o reuniones periódicas para controlar los recursos? *Mencione algunos de estos.*

Sección 6 de 7

Evaluación general y mejora continua

9. ¿Cómo evalúan la eficiencia del uso de recursos una vez finalizado un proyecto? (¿Hacen retroalimentación, análisis de resultados, lecciones aprendidas?).

10. ¿Han intentado implementar alguna metodología de gestión de proyectos (como PMBOK, ISO, Lean Construction, etc.)? ¿Qué resultados obtuvieron?

Sección 7 de 7

Comentarios generales

11. Desde su experiencia, ¿Qué considera que debe mejorar la empresa para gestionar mejor sus recursos en los proyectos?

12. ¿Desea agregar algún comentario adicional?

Apéndice B. *Encuesta – Gestión de recursos en proyectos de construcción de PYMES (Bucaramanga) V-2*

Sección 1 de 8

¡Bienvenido(a) y gracias por participar en esta entrevista!

Esta actividad hace parte de una investigación de maestría en Dirección y Gestión de Proyectos, enfocada en comprender cómo las PYMES del sector construcción en Bucaramanga gestionan sus recursos humanos, físicos y financieros en el desarrollo de sus proyectos.

Tus respuestas serán tratadas con absoluta confidencialidad y se utilizarán exclusivamente con fines académicos. Agradecemos diligenciar la encuesta en su totalidad siguiendo las instrucciones presentadas en cada pregunta.

Tiempo estimado para diligenciar la encuesta: 10 minutos.

Sección 2 de 8

1. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

Esta sección busca conocer información básica sobre los participantes, como profesión, cargo y nivel académico, para contextualizar sus respuestas.

1.1 Profesión/Oficio. *(única respuesta)*

- ☐ Ingeniero/a Civil
- ☐ Arquitecto/a
- ☐ Tecnólogo/a en obras civiles
- ☐ Otras ingenierías
- ☐ Carrera Administrativa (Admón., Contaduría)

2.1 Nivel de estudios. *(única respuesta)*

- ☐ Pregrado
- ☐ Especialización
- ☐ Maestría
- ☐ Doctorado
- ☐ Ninguno

3.1 Años de experiencia en el sector construcción. *(única respuesta)*

- ☐ Menos a 5 años
- ☐ Entre 5 y 10 años
- ☐ Entre 10 y 15 años
- ☐ Mayor de 15 años

4.1 Cargo que desempeña en la empresa. *(única respuesta)*

- ☐ Director/a de proyecto (Project Manager)
- ☐ Coordinador/a de proyectos
- ☐ Residente de obra
- ☐ Gerente/Jefe de obra
- ☐ Administrador/a de contratos y compras
- ☐ Administrativo/Comercial/Jurídico

5.1 Relación contractual principal de la empresa para la que trabaja. *(única respuesta)*

- ☐ Empresa privada que ejecuta proyectos privados (contratista directo)
- ☐ Empresa privada que actúa como subcontratista en proyectos del sector público
- ☐ Empresa independiente (servicios / consultorías)
- ☐ Empresa independiente (Interventorías)

Sección 3 de 8

2. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS

Antes de iniciar, debemos pensar cómo vamos a organizar los recursos: ¿Quién hace qué?, ¿Qué materiales se necesitan?, ¿y cómo se van a usar? Aquí evaluamos la estrategia para garantizar que nada falte ni se desperdicie.

1.1 ¿Su organización cuenta con un plan documentado de gestión de recursos para los proyectos? (*Única respuesta*)

- ☐ Siempre
- ☐ A veces
- ☐ Nunca

2.1 ¿Qué herramientas utiliza para planificar los recursos del proyecto? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Juicio de expertos
- ☐ Análisis de datos (ej. estimación de recursos)
- ☐ Reuniones de planificación
- ☐ Software especializado (ej. MS Project, Primavera)
- ☐ Ninguna

3.1 ¿Qué resultados obtiene de este proceso? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Plan de gestión de recursos
- ☐ Matriz RACI
- ☐ Plan de gestión del equipo
- ☐ Plan de gestión de los recursos físicos
- ☐ Actualizaciones al plan de Dirección del Proyecto
- ☐ Ninguno

Sección 4 de 8

3. ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

Cada tarea requiere algo: personas, materiales o herramientas. En este proceso buscamos calcular exactamente cuántos recursos son necesarios para que las actividades puedan realizarse sin retrasos.

1.1 ¿Con qué frecuencia realiza la estimación de recursos físicos, humanos o materiales para cada actividad? (*Única respuesta*)

- ☐ Siempre
- ☐ A veces
- ☐ Nunca

2.1 ¿Qué técnicas utiliza principalmente para la estimación? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Juicio de expertos (opinión de personas con experiencia en proyectos similares)
- ☐ Análisis de alternativas (se comparan diferentes opciones de ejecución, ej: maquinaria vs. mano de obra).
- ☐ Reuniones (sesiones de trabajo con el equipo para definir en conjunto los recursos necesarios).
- ☐ Software de gestión de proyectos (MS Project, Primavera P6, etc.)
- ☐ Hojas de cálculo (Excel u otras)
- ☐ Software BIM (Revit, Navisworks, etc.)
- ☐ Ninguna

3.1 ¿Qué resultados obtiene de este proceso? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Requisitos de recursos
- ☐ Actualización del cronograma

- o Actualización de costos
- o Ninguno

Sección 5 de 8

4. ADQUIRIR LOS RECURSOS

Planear no basta: necesitamos llevarlo a la práctica. Aquí se trata de conseguir los recursos planeados, desde contratar al personal hasta asegurar materiales y equipos en el momento adecuado.

1.1 ¿Cómo adquiere los recursos tanto humanos como físicos necesarios para sus proyectos?

(Múltiple respuesta)

- o Contratación externa (R. Humanos)
- o Asignación interna (R. Humanos)
- o Voluntariado o pasantías (R. Humanos)
- o Subcontratación especializada (R. Humanos)
- o Compra directa (R. Físicos)
- o Alquiler o leasing (R. Físicos)
- o Convenios o alianzas (R. Físicos)

2.1 ¿Qué herramientas utiliza para este proceso? *(Múltiple respuesta)*

- o Juicio de expertos (Consultar especialistas internos o externos)
- o Negociación (Conversaciones con proveedores o aliados para obtener mejores condiciones.)
- o Análisis de decisiones multicriterio (Método estructurado que pondera criterios como costo, calidad, tiempo, riesgo)

- ☐ Sistemas de información de gestión de proyectos (SIGP/PMIS) (Software o plataformas (ej. MS Project, Primavera, herramientas ERP)

- ☐ Ninguna

3.1 ¿Qué resultados obtiene? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Asignación de recursos confirmada
- ☐ Calendarios de recursos
- ☐ Rechazo o retraso en la asignación
- ☐ Ninguno

Sección 6 de 8

5. DESARROLLAR EL EQUIPO

No solo importan los materiales, sino también las personas. Este proceso busca fortalecer las habilidades, la motivación y la colaboración del equipo para que trabajen mejor juntos.

1.1 ¿Con qué frecuencia se realizan actividades de desarrollo del equipo en sus proyectos?

(*Única respuesta*)

- ☐ Siempre
- ☐ A veces
- ☐ Nunca

2.1 ¿Qué herramientas aplica en el desarrollo del equipo? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Capacitaciones (Cursos o entrenamientos para mejorar habilidades)
- ☐ Reconocimientos y recompensas
- ☐ Team building (Actividades grupales para fortalecer la confianza y cooperación)
- ☐ Evaluaciones de desempeño
- ☐ Ninguna

3.1 ¿Qué resultados obtiene de este proceso? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Mayor cohesión de equipo
- ☐ Registro de lecciones aprendidas
- ☐ Plan de mejoras
- ☐ Ninguno

Sección 7 de 8

6. DIRIGIR EL EQUIPO

Tener un equipo no significa que todo fluya solo. Aquí nos enfocamos en guiarlos, dar retroalimentación, resolver conflictos y asegurar que todos estén alineados con los objetivos del proyecto.

1.1 ¿Qué herramientas utiliza para dirigir y gestionar el equipo? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Observación y conversación directa
- ☐ Resolución de conflictos
- ☐ Habilidades de liderazgo
- ☐ Sistemas de gestión del desempeño
- ☐ Reuniones de seguimiento
- ☐ Ninguna

2.1 ¿Qué resultados obtiene de este proceso? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Solicitudes de cambio
- ☐ Actualización al plan de gestión
- ☐ Mejora en la productividad del equipo
- ☐ Registro de lecciones aprendidas
- ☐ Ninguno

Sección 8 de 8

7. CONTROLAR LOS RECURSOS

Finalmente, hay que asegurarse de que lo planeado se esté cumpliendo: ¿los recursos llegaron a tiempo?, ¿se están usando correctamente?, ¿hay desviaciones? Este proceso se centra en monitorear y ajustar cuando sea necesario.

1.1 ¿Con qué frecuencia se da seguimiento al uso de los recursos físicos y humanos del proyecto? (*Única respuesta*)

- ☐ Siempre
- ☐ A veces
- ☐ Nunca

2.1 ¿Qué herramientas aplica para este control? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Análisis de variación (Comparar lo planeado con lo usado)
- ☐ Inspecciones físicas (Revisar materiales y equipos directamente)
- ☐ Sistemas de gestión de recursos (Usar herramientas para controlar recursos)
- ☐ Análisis de tendencias (Ver cómo se usan los recursos con el tiempo)
- ☐ Ninguna

3.1 ¿Qué resultados obtiene de este proceso? (*Múltiple respuesta*)

- ☐ Actualizaciones de recursos
- ☐ Acciones correctivas o preventivas
- ☐ Informe de desempeño
- ☐ Ninguno

Apéndice C. *Guía metodológica para la gestión de recursos basada en los lineamientos del PMBOK Sexta Edición.*

Debido a la extensión del contenido, la Guía Metodológica para la Gestión de Recursos, correspondiente al Apéndice C (ver en archivos externos), se presenta de manera externa al cuerpo principal de este trabajo. No obstante, forma parte integral y complementaria del presente Trabajo de Fin de Maestría (TFM), constituyéndose como un documento externo que desarrolla, de forma detallada, la propuesta metodológica formulada en esta investigación.