Universidad de Panamá

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Facultad de Ingeniería

Maestría en Ingeniería de Auditoría y Gestión de Procesos

(MIAGP)

Tesis para optar por el grado académico de Magíster en Ingeniería de Auditoría y Gestión de Procesos

Análisis Operativo de la Recepción de Trabajos Subcontratados en Fase de Acabados Finales, para la Optimización de Hallazgos en una Constructora Panameña S.A., 2024-2025

Autora:

Vidalma Teresa Marín Delgado

8-794-986

Asesor:

Ing. Arnold Muñoz

Panamá, República de Panamá.

2025

AGRADECIMIENTO

"Un gran logro siempre tiene lugar en el marco de una alta expectativa".

-Charles Kettering-

A Dios, sobre todas las cosas, por permitir que alcance este momento importante en mi formación académica y personal; por concederme fortaleza en las adversidades, claridad en la toma de decisiones, convicción para avanzar con fe y determinación.

A mi esposo, Aneury, por su apoyo incondicional, comprensión y aliento constante, que fueron de motivación para perseverar incluso en los momentos más exigentes, cuando el desánimo y el cansancio invadían mi mente y sentía querer rendirme.

A mi padre, Roberto, y mi tía Isolda, por su ejemplo, acompañamiento y respaldo, presentes de una manera u otra, en cada etapa de mi camino profesional y de vida.

A la Universidad de Panamá, en especial a la Facultad de Ingeniería, a su cuerpo docente y administrativo, por ser una cuna de conocimiento, formación integral y valores que han marcado de manera indeleble mi vida profesional. Extiendo mi gratitud a este personal que, con compromiso y excelencia, contribuyó a mi crecimiento académico. Mi compromiso y agradecimiento hacia esta casa de estudio serán permanentes.

A los profesores, M.I.I. Arnold Muñoz, Dr. Jorge Martínez y M.I.I. Fernando Ramírez, por sus consejos, asesoría y tiempo, factores fundamentales para el éxito en el desarrollo del presente trabajo.

Y finalmente, a mí misma, por no rendirme, por sostenerme en los días difíciles, por buscar siempre la excelencia y recordar que, aun en medio de las pruebas, la disciplina y la determinación abren camino hacia los logros que perduran.

DEDICATORIA

A Dios…

A mi esposo, Aneury, compañero incondicional, sostén en mis días oscuros y motivación constante para seguir avanzando.

A mi papá, la persona que más admiro en este mundo; ejemplo de trabajo, fortaleza y principios que han guiado mi vida y mis decisiones. Lo que soy es reflejo de tu ejemplo y del excelente trabajo que has hecho como padre.

A mis amados hijos gatunos, Jack y Blue, compañeros fieles que llenan mi vida de ternura y momentos dulces y que han colmado mi hogar de paz y alegría.

Y, sobre todo, a mí misma, Vidalma Marín, sin títulos… a ti, Vivi. Porque sin tu esfuerzo, disciplina y determinación nada de esto habría sido posible. Porque he sido mi mayor crítica, pero también mi más grande admiradora, capaz de convertir cada reto en un peldaño hacia la conquista de todas mis metas, incluida esta.

La perseverancia, el amor propio y el compartir son la base sobre la que se erigen los sueños cumplidos.

JURADOS Y ASESOR

Jurados

Doctor Jorge Martínez.

Magíster Fernando Ramírez.

Asesor

Magíster Arnold Muñoz.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA i

AGRADECIMIENTO ii

DEDICATORIA iii

JURADOS Y ASESOR iv

ÍNDICE GENERAL v

ÍNDICE DE TABLAS xi

ÍNDICE DE FIGURAS xvi

RESUMEN xix

ABSTRACT xx

CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 21

1.1 Descripción del Problema 22

1.2 Formulación del Problema 23

1.2.1 Problema General 23

1.2.2 Problema Específico 24

1.3 Justificación e Importancia 24

1.3.1 Justificación Social 24

1.3.2 Justificación Valor Teórico 25

1.3.3 Justificación Metodológica 25

1.4 Objetivos 25

1.4.1 Objetivo General 25

1.4.2 Objetivos Específicos 25

1.5 Hipótesis 26

1.5.1 Hipótesis Alternativa H1 26

1.5.2 Hipótesis Nula H_0 26

1.6 Operacionalización de Variables 26

1.7 Alcance y Limitaciones 27

1.7.1 Alcances 27

1.7.2 Limitaciones 27

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO 29

2.1 Antecedentes de la Investigación 30

2.1.1 Antecedentes Internacionales 30

2.1.2 Antecedentes Nacionales 33

2.2 Bases Teóricas 36

2.2.1 Subcontratación en el Sector de la Construcción 36

2.2.2 Indicadores de Calidad y Productividad Aplicados a Fases Finales 37

2.2.3 Control de Calidad en la Entrega de Trabajos Subcontratados 40

2.2.4 Herramientas de Inspección Técnica y Verificación (Check-list, Fichas, Bitácoras) 42

2.2.5 Eficiencia Operativa y Reprocesos: Su Impacto en la Etapa de Acabados 45

2.2.6 Productividad y su Relación con el Control de obra Subcontratada 47

2.2.7 Fase de Acabados y Contexto Operativo 50

2.3 Bases Legales y Normativas Aplicables a la Recepción de Trabajos Subcontratados en Fase de Acabados Finales 51

2.3.1 La Normativa Panameña Sobre Subcontratación y Obras Civiles 51

2.3.2 Normativa Técnica y Estándares de Construcción 52

2.3.3 La Normativa Internacional y Certificaciones Aplicables 52

2.3.4 Obligaciones Contractuales y de Responsabilidad Técnica 53

2.3.5 Documentación Técnica y Manuales Institucionales, Principios de Auditoría y Aseguramiento de la Calidad 54

2.4 Definiciones de términos 54

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO 56

3.1 Tipo de Investigación 57

3.2 Diseño de Investigación 58

3.3 Enfoque Metodológico 58

3.4 Población y Muestra 59

3.4.1 Población Objeto de Estudio 59

3.4.2 Muestra Seleccionada 59

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 60

3.5.1 Técnicas Cualitativas 60

3.5.2 Técnicas Cuantitativas 61

3.6 Instrumentos de Medición 61

3.6.1 Instrumentos Cualitativos 62

3.6.2 Instrumentos Cuantitativos 62

3.7 Procedimientos para la Recolección y Análisis de Datos 64

3.7.1 Fase Cualitativa 64

3.7.2 Fase Cuantitativa 64

3.8 Consideraciones Éticas 65

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 67

4.1 Introducción al Análisis 68

4.2 Diseño del Instrumento de la Encuesta 70

4.3 Resultados de la Fase Cualitativa 72

4.3.1 Recepción de los Trabajos Subcontratados 72

4.3.2 Optimización de Recursos 73

4.3.3 Trazabilidad Digital 74

4.3.4 Satisfacción Operativa del Personal 75

4.3.5 Síntesis General de Hallazgos Cualitativos 76

4.4 Resultados de la Fase Cuantitativa y Análisis Estadístico 80

4.4.1 Introducción al Análisis Cuantitativo 80

4.4.2 Análisis Descriptivo de las Variables 84

4.5 Análisis Correlacional y Validación de Hipótesis 133

4.5.1 Introducción al Análisis Correlacional y Fundamentos Estadísticos 135

4.5.2 Resultados de Análisis Correlacional de Hipótesis 137

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 169

5.1 Conclusiones 170

5.1.1 Claridad y Estandarización del Proceso 170

5.1.2 Impacto por la Falta de Recursos Tecnológicos y Personal Especializado 171

5.1.3 Reducción de no Conformidades Mediante el uso de de Check- List o Lista de Chequeo 171

5.1.4 La Trazabilidad Digital y el Registro de Evidencias 172

5.1.5 Satisfacción del Personal Técnico 172

5.1.6 Importancia del Tiempo de Inspección y Profundidad del Control 173

5.2 Recomendaciones 174

5.2.1 Implementar un Sistema Digital de Listas de Chequeo 174

5.2.2 Establecer Tiempos Mínimos y Criterios Claros para las Inspecciones 175

5.2.3 Capacitar y Especializar al Personal Técnico en Control de Calidad 175

5.2.4 Implementar Controles Cruzados y Auditorías Internas Periódicas 176

5.2.5 Fortalecer la Comunicación Post-Inspección y el Cierre de Hallazgos. 176

5.2.6 Monitorear Indicadores Clave de Desempeño (KPIs): 177

5.2.7 Integrar la Mejora en la Cultura Organizacional 177

5.2.8 Extender la Aplicación del Modelo y Difundir los Resultados 178

5.3 Proyección y Continuidad del Estudio 179

5.3.1 Proyección Técnica y Operativa 179

5.3.2 Proyección Institucional y de Sostenibilidad 180

5.3.3 Proyección Académica y Científica 180

5.3.4 Proyección Social y Sectorial 181

5.3.5 Conclusión de la Proyección 181

Referencias Bibliográficas 183

Anexos 198

Anexos A 198

Anexos B 203

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables del estudio.....26

Tabla 2. Indicadores Técnicos Propuestos para Control de Subcontratación en Acabados 39

Tabla 3. Relación entre herramientas y su propósito técnico.....44

Tabla 4. Indicadores operativos afectados por reprocesos en etapa de acabados.....46

Tabla 5. Propuesta de ficha técnica de control para subcontratistas en acabados finales 49

Tabla 6. Segmentación de la muestra seleccionada para el estudio en la fase de recepción de trabajos subcontratados en acabados finales.....60

Tabla 7. Definición operativa de las variables centrales del estudio.....63

Tabla 8. Matriz de codificación de las respuestas de la encuesta (extracto). 69

Tabla 9. Resumen de los ítems de la encuesta estructurada aplicada al personal involucrado en el proceso de la recepción de trabajos subcontratados.....71

Tabla 10. Resultados cualitativos de las actas de inspección revisadas (n=348).....73

Tabla 11. Resultados cualitativos relacionados con optimización de recursos (n=348 actas, 127 bitácoras).....74

Tabla 12. Resultados cualitativos de la revisión documental sobre trazabilidad digital (n = 348).....75

Tabla 13. Resultados cualitativos de entrevistas sobre satisfacción operativa del personal (n = 12). 76

Tabla 14. Síntesis de hallazgos cualitativos en la recepción de trabajos subcontratados 76

Tabla 15. Validación de la base de datos (n=102). 83

Tabla 16. Distribución de los participantes según rol en la obra (n=102). 85

Tabla 17. Distribución acumulada de los participantes según rol de la obra (n=102) 86

Tabla 18. Distribución según la antigüedad en el rol (años) de los encuestados (n=102). 87

Tabla 19. Distribución de los encuestados según experiencia en tipo de obra principal (n=102). 89

Tabla 20. Distribución del uso del check-list en la recepción de los trabajos (escala numérica inédita, n=102). 90

Tabla 21. Distribución del uso del check-list en la recepción de los trabajos (escala numérica inédita, n=102). 91

Tabla 22. Calidad del llenado del check-list en la recepción de los trabajos subcontratados (n=102). 92

Tabla 23. Cumplimiento de especificaciones técnicas en los trabajos subcontratados (n=102). 93

Tabla 24. Reprocesos generados por no conformidades en el último mes (n=102). 94

Tabla 25. Resumen de procesamiento de casos 95

Tabla 26. Calidad del llenado checklist (1=Muy baja … 5=Muy alta, 99=N/A) (0=No / 1=Sí / 99=N/A) 96

Tabla 27. Pruebas de chi-cuadrado 96

Tabla 28. Resumen de procesamiento de casos. Uso del check-list y reprocesos por no conformidades en el último mes (n=102). 97

Tabla 29. Pruebas de chi-cuadrado, para la relación entre el uso del check-list y reprocesos por no conformidades (n=102). 98

Tabla 30. Distribución del porcentaje de trabajos reprocesado en la recepción de subcontratistas (n=102). 99

Tabla 31. Causas principales de no conformidades 100

Tabla 32. Causas de no conformidades en materia prima 101

Tabla 33. Causa de NC – Procedimientos (n=102) 102

Tabla 34. Causa de NC – Documentación (n=102) 102

Tabla 35. Causa de NC – Seguridad (n=102) 103

Tabla 36. Correlaciones entre la frecuencia y la calidad el uso del check-list en la recepción de trabajos subcontratados (n=102). 113

Tabla 37. Correlaciones entre la calidad del uso del check-list y el cumplimiento de las especificaciones técnicas en a recepción de los trabajos subcontratados (n=102). 114

Tabla 38. Correlaciones entre el número de no conformidades detectadas y el porcentaje de trabajo reprocesado en la recepción de trabajos subcontratados (n=102) 116

Tabla 39. Correlación entre el tiempo promedio de inspección y el n umero de no conformidades detectadas en la recepción de trabajos subcontratados (n=102). 118

Tabla 40. Estadísticos descriptivos de las causas de no conformidad (NC) en la recepción de trabajos subcontratados (n=102) 119

Tabla 41. Relación entre la antigüedad en el rol y la calidad del llenado del check-list durante la recepción de trabajos subcontratados (n=102) 121

Tabla 42. Relación entre el tipo de obra principal y la ocurrencia de reprocesos por no conformidades en el último mes (n=102). **124**

Tabla 43. Estadísticos descriptivos del registro de evidencia y trazabilidad digital en la recepción de trabajos subcontratados (n=102). **126**

Tabla 44. Frecuencias del nivel de trazabilidad digital en la recepción de trabajos subcontratados (n=102). **130**

Tabla 45. Estadísticos descriptivos del nivel de trazabilidad digital en la recepción de trabajos subcontratados (n=102). **131**

Tabla 46. Distribución porcentual de la variable "Facilidad para rastrear responsable y trazabilidad" en la recepción de trabajos subcontratados (n=102). **132**

Tabla 47. Estadísticos descriptivos para la variable "El proceso de recepción está claro y estandarizado" **137**

Tabla 48. Estadísticos descriptivos para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102). **139**

Tabla 49. Estadísticos descriptivos por ítem para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102). **140**

Tabla 50. Prueba de homogeneidad de varianzas para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102). **143**

Tabla 51. Análisis de Varianza (ANOVA) para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102). **146**

Tabla 52. Tamaño del efecto ANOVA para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102). **148**

Tabla 53. Resumen de prueba Kruskal–Wallis para la variable "El proceso de recepción está claro y estandarizado" (n=102). **155**

Tabla 54. Resumen de prueba Kruskal–Wallis para la variable "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables (n=102). **156**

Tabla 55. Resumen de prueba Kruskal–Wallis para la variable "Satisfacción con el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados" (n=102). **156**

Tabla 56. Correlaciones entre variables de percepción sobre claridad del proceso, uso del check-list, trazabilidad digital y satisfacción (n=102). **160**

Tabla 57. Correlaciones de Spearman entre las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102). **162**

Tabla 58. Correlaciones de Spearman entre las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102). **167**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo de procesamiento de datos: Encuesta – Excel -Depuración – SPSS. 81

Figura 2. Gráfico de barras – Distribución del porcentaje de trabajos reprocesados. 104

Figura 3. Histograma – Distribución del porcentaje de trabajos reprocesados con curva de normalidad 104

Figura 4. Histograma -Distribución de residuos estandarizados de la variable "Porcentaje de trabajo reprocesado". 105

Figura 5. Gráfico P-P normal de regresión – Residuos estandarizados para la variable "Porcentaje e trabajo reprocesado.....105

Figura 6. Gráfico de dispersión – Residuos estandarizados de la variable "Porcentaje de trabajo reprocesado".....106

Figura 7. Gráfico Q-Q normal- Residuos estandarizados de la variable "Porcentaje de trabajo reprocesado".....106

Figura 8. Gráfico Q- Q normal – Distribución sin tendencia de los residuos estandarizados de la variable "% de trabajo reprocesado". 107

Figura 9. Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado".107

Figura 10. Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado" por causa de no conformidad (Mano de Obra. 108

Figura 11. Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (Materiales).....108

Figura 12. Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (Procedimientos). 109

Figura 13. Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (Documentación).....109

Figura 14. Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (Seguridad).....110

Figura 15. Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (otros).....111

Figura 16. Diagrama de Pareto de las causas principales de no conformidades (NC) en la recepción de los trabajos subcontratados.....111

Figura 17. H1 – Tendencia de medias en la percepción del proceso de recepción claro y estandarizado. 150

Figura 18. H2 – "Tendencia de medias sobre el uso del checklist y la reducción de no conformidades".....151

Figura 19. H3 – "Tendencia de medias en la percepción de la trazabilidad digital"...152

Figura 20. H4 – "Tendencia de medias en la satisfacción con el proceso actual de recepción".....152

Figura 21. H1 – "Distribución de frecuencias sobre la claridad y estandarización del proceso de recepción".....153

Figura 22. H3 – "Distribución de frecuencias sobre la trazabilidad digital en la gestión de evidencias y responsables".....154

Figura 23. H4 – "Distribución de frecuencias sobre la satisfacción con el proceso actual de recepción".....154

Figura 24. H1 – "El proceso de recepción está claro y estandarizado".....158

Figura 25. H3 – "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables". 158

Figura 26. "Estoy satisfecho/a con el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados". 159

RESUMEN

La recepción de obras subcontratadas durante la fase final de acabados establece un proceso crítico para garantizar la calidad, el cumplimiento de los plazos y la eficiencia operativa en los proyectos de construcción en la República de Panamá, principalmente cuando se encuentran dentro de la fase final de acabados donde se entregan y finalizan las obras. En Constructora Panameña S.A., empresa evaluada, se identificó que la falta de inspecciones completas, controles sistémicos y ausencia de trazabilidad confiable que incluya herramientas o sistemas digitales, genera frecuentes reprocesos, ya que se deben recontratar subcontratistas, o se debe asignar personal interno para corregir fallas no detectadas desde el momento inicial previo o durante la inspección o entrega de estos trabajos. El objetivo general de esta investigación es analizar el proceso de recepción de obras subcontratadas y proponer un modelo que optimice e integre herramientas de gestión y control como check-lists de inspección, logs de hallazgos e indicadores (KPIs), que den soporte al paso de evolución hacia un sistema integral de trazabilidad digital. Este estudio se desarrolla bajo un enfoque mixto, estructurado en dos fases: donde la primera será de carácter cualitativo, en esta procederemos a través de observaciones directas, entrevistas y revisión documental proporcionada por el constructor; luego trabajaremos en la segunda fase, esta se llevará a cabo en un entorno cuantitativo, en el que aplicaremos el uso de instrumentos de medición donde se evaluará la frecuencia de no conformidades, tiempos de recepción, impacto de los reprocesos en los recursos y cierre de hallazgos, así como su relación con la eficiencia operativa. Entre los resultados esperados se encuentran la reducción del retrabajo, la mejora de la trazabilidad, el fortalecimiento de los indicadores de gestión y el aumento de la eficiencia y eficacia en los procesos operativos, en la fase final de acabado. En conclusión, la integración de un análisis operacional detallado con herramientas de control gradual que permitirán la optimización de la recepción de obras subcontratadas, con el fin de mejorar la gestión de los recursos y contribuir al desempeño competitivo de Constructora Panameña S.A., donde sus recursos son utilizados de manera eficiente.

Palabras clave: Procesos, subcontratos, optimización, construcción, trazabilidad.

ABSTRACT

The reception of subcontracted works during the final finishing phase establishes a critical process to guarantee quality, compliance with deadlines and operational efficiency in construction projects in the Republic of Panama, mainly when they are within the final phase of finishes where the works are delivered and completed. In Constructora Panameña S.A., an evaluated company, it was identified that the lack of complete inspections, systemic controls and absence of reliable traceability that includes digital tools or systems, generates frequent reprocesses, since subcontractors must be rehired, or internal personnel must be assigned to correct failures not detected from the initial moment prior to or during the inspection or delivery of these works. The general objective of this research is to analyze the process of receiving subcontracted works and to propose a model that optimizes and integrates management and control tools such as inspection check-lists, logs of findings and indicators (KPIs), which provide support for the evolution step towards a comprehensive digital traceability system. This study is developed under a mixed approach, structured in two phases: where the first will be of a qualitative nature, in this one we will proceed through direct observations, interviews and documentary review provided by the builder; then we will work in the second phase, this will take place in a quantitative environment, in which we will apply the use of measurement instruments where the frequency of non-conformities will be evaluated, reception times, impact of reprocesses on resources and closure of findings, as well as its relationship with operational efficiency. Among the expected results are the reduction of rework, the improvement of traceability, the strengthening of management indicators and the increase of efficiency and effectiveness in the operational processes, in the final finishing phase. In conclusion, the integration of a detailed operational analysis with gradual control tools that will allow the optimization of the reception of subcontracted works, in order to improve the management of resources and contribute to the competitive performance of Constructora Panameña S.A., where its resources are used efficiently.

Keywords: Processes, Subcontracts, Optimization, Construction, traceability.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del Problema

En el mercado de la construcción, existen actividades que habitualmente se pueden subcontratar (outsourcing), lo que implica que una sociedad mercantil le transfiere los recursos y las ejecuciones de las tareas y responsabilidades pertinentes para el cumplimiento de las organizaciones. La subcontratación demanda un considerable y alto nivel de coordinación, flujo de estado de intercambio bidireccional de información y confianza entre ambas partes.

En este contexto, uno de los objetivos claves de este trabajo de investigación en relación constructoras y subcontratistas, es establecer patrones claros, medibles y objetivos, de trabajo que fortalezcan las relaciones sólidas, cooperación y garanticen resultados de calidad con los subcontratistas.

"La mejora continua debería estar presente siempre en las empresas, dispongan o no de sistemas de gestión. Sin embargo, su aplicación en el sector de la construcción es especialmente difícil debido a las características particulares del mismo" (Solar Serrano, 2014, p. 9).

La existencia de una estructura organizacional formal con procesos definidos y personal calificado según sus competencias es fundamental para que las constructoras cuenten con el correcto funcionamiento, esencial para optimizar y mejorar tiempos, resultados y recursos.

Esta investigación tiene como finalidad, analizar y evidenciar las deficiencias de los procesos de recepción de trabajos subcontratados en una constructora de la localidad, específicamente en la fase de acabados finales, el objeto de estudio está en detectar las fallas que pasan inadvertidas durante las inspecciones iniciales, que derivan en reprocesos, sobrecostos, pérdidas de tiempo y afectaciones de la calidad final del proyecto, optimizando los recursos económicos y financieros.

Crisóstomo y Herrera (2018) señala en su artículo científico que "una selección de subcontratistas errónea en la industria de la construcción causa problemas críticos como: retrasos en los proyectos, calidad deficiente de los trabajos y costos adicionales" (p. 47).

Además, el autor Arriagada Araya (2021) sugiere que la integración tecnológica en la construcción permite tener una visión más amplia y precisa sobre los compromisos adquiridos. Se asume que esta integración aumenta la probabilidad de cumplir con lo pactado en las negociaciones o contratos, lo cual contribuye a reducir los riesgos inherentes a la ejecución de los procesos. Por esta razón, la digitalización en las inspecciones y controles se considera un factor determinante para la mejora continua, así como para el análisis y evaluación de los rendimientos operativos relacionados con la recepción de trabajos subcontratados.

Actualmente está constructora, enfrenta deficiencias en la recepción de los trabajos subcontratados, debido a la ausencia de procesos estandarizados, en donde se detectan fallas que pasan inadvertidas para el personal especializado como lo son los inspectores y responsables de entrega de proyectos, lo por consecuente está generando desperdicios cuantificables definido en recursos tanto en horas hombre, lo que con lleva a pérdida de tiempo, falta de puntualidad en entrega de proyectos, como en costos financieros en gestión de compras de materias repetitivas, afectando la calidad, la reputación empresarial y percepción de los clientes.

1.2 Formulación del Problema

¿De qué manera el análisis operativo y la propuesta de optimización de hallazgos pueden mejorar la recepción de trabajos subcontratados en la fase de acabados finales en una constructora panameña durante el periodo 2024–2025??

1.2.1 Problema General

Las constructoras panameñas se enfrentan a desafíos cruciales en cuanto a los procesos de recepción de los trabajos subcontratados; durante la entrega de estos trabajos, se detectan múltiples deficiencias que pasan ocultas a la vista de los inspectores designados por la constructora como se indica en esta investigación, lo que está generando desperdicios directamente relacionados a las actividades en específico de cada subcontrato.

Esta problemática surge por la ausencia de un personal capacitado y específico, contratado de forma implícita para que realice eficientemente las labores de inspección y gestión de servicios subcontratados. Como consecuencia esta deficiencia compromete la credibilidad de la constructora en cuanto a la puntualidad en las fechas de entrega o plazos establecidos en las diferentes fases de los proyectos, afectando las entregas finales, la calidad esperada por los clientes y reduciendo la eficiencia en general de los proyectos.

Este conglomerado de deficiencias provoca retrasos, sobrecostos y mermas, siendo especialmente las relevantes el incremento de las pérdidas cuantificables en cuanto a el aspecto económico financiero y reputacional, dígase recursos en horas hombres, materia prima, incumplimientos de contratos en cuanto a tiempos de entregas.

1.2.2 Problema Específico

P.E.1 ¿Cómo un análisis de procesos de los trabajos subcontratados puede identificar cuellos de botella relacionados con tiempos de inspección, incumplimiento de especificaciones y reprocesos en la gestión de subcontratos?

P.E.2 ¿Qué impacto tiene la ausencia de recursos tecnológicos y personal especializados en la selección, inspección y control de subcontratistas en la calidad, puntualidad y eficiencia de los trabajos?

1.3 Justificación e Importancia

Esta investigación aporta literatura científica orientada a la gestión de procesos y subcontratación al proponer un modelo aplicable a la industria de la construcción, basado en Lean Construction y control de calidad. A nivel práctico, la propuesta permitirá a las constructoras reducir reprocesos, mejorar la trazabilidad y elevar la competitividad en el mercado panameño dentro de la fase de cavados finales en el sector de la construcción.

1.3.1 Justificación Social

Elevar la calidad y la eficiencia en los proyectos dentro del área de construcción. Será uno de los valores agregados que este estudio tiene proyectado ofrecer ya que no solo beneficiará a la empresa en estudio persee, sino que podrá de una manera u otra brindar valor

agregado a los clientes y el sector en general de la construcción, esperando generar confianza y competitividad en este ámbito.

1.3.2 Justificación Valor Teórico

Este estudio tiene miras de aportar conocimiento académico y práctico en el sector de la construcción específicamente en la gestión de los trabajos subcontratados, donde pretendemos integrar enfoques como Lean Construction y herramientas de control de calidad que sean aplicables en entornos reales de esta rama.

1.3.3 Justificación Metodológica

Se proyecta en este estudio mantener un enfoque metodológico donde utilicemos la descripción analítica, la cual nos permita evaluar de forma sistemática las variables clave, en la que obtengamos al final de este estudio resultados medibles y constantes.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar el sistema Operativo de la Recepción de Trabajos Subcontratados en Fase de Acabados Finales, para la optimización de hallazgos en una constructora panameña S.A., 2024-2025.

1.4.2 Objetivos Específicos

O.E.1. Desarrollar un análisis de procesos de los trabajos subcontratados para identificar los cuellos de botellas y deficiencias dentro de la gestión de subcontratos.

O.E.2. Evaluar el impacto de la falta de recursos tecnológicos y personal especializado en la selección, inspección y control de subcontratistas.

O.E.3. Proponer un modelo de gestión digitalizado y estandarizado para la inspección y recepción de los trabajos subcontratados en la fase de acabados finales.

O.E.4. Proyectar indicadores de gestión (KPIs) claves, para con ellos medir la eficiencia, calidad y cumplimiento de los trabajos subcontratados.

O.E.5 Integrar herramientas tecnológicas para mejorar la trazabilidad y gestión de control en la recepción de los trabajos subcontratados en fase de acabados finales.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis Alternativa H1

El análisis del sistema operativo de la recepción de trabajos subcontratados en fase de acabados finales optimiza los hallazgos en una constructora panameña S.A., 2024-2025.

1.5.2 Hipótesis Nula H_0

El análisis del sistema operativo de la recepción de trabajos subcontratados en fase de acabados finales no optimiza los hallazgos en una constructora panameña S.A., 2024-2025.

1.6 Operacionalización de Variables

Tabla 1.

Operacionalización de las variables del estudio

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de Medición
Recepción de trabajos subcontratados	Conjunto estructurado de actividades orientadas a verificar la conformidad técnica y contractual de los trabajos	-Proceso -Recursos -Involucrados -Calidad -Tiempos	-Número de no conformidades detectadas. -Tiempo promedio de inspección. -Nivel de cumplimiento de las	-Lista de chequeo técnica. -Informe de inspección formal. -Registro fotográfico y

	entregados por contratistas externos.		especificaciones contractuales.	actas de entrega.
Optimización de recursos	Nivel de eficiencia alcanzado en el uso de insumos físicos, humanos y financieros para cumplir los objetivos operativos con reducción de desperdicios y costos.	-Materia prima -Mano de obra -Tiempo	-Reducción de desperdicios en materia prima. -Disminución de horas-hombre empleadas. -Ahorro económico derivado de reprocesos evitados.	-Reportes de inventario y consumo de materiales. -Planillas de asistencia y control de personal. -Estados financieros y reportes comparativos de costos

Nota. Información elaborada con base en los criterios técnicos y registros operativos disponibles en la documentación interna analizada de la constructora en estudio para esta investigación.

1.7 Alcance y Limitaciones

1.7.1 Alcances

- Estudio: Investigación con enfoque descriptivo y analítico.
- Geográfico: Proyectos activos de la constructora en ciudad Panamá.
- Periodo de estudio: 2024–2025.

1.7.2 Limitaciones

- Escasez de investigaciones previas específicas sobre el análisis de procesos en la recepción de los trabajos subcontratados en la fase de acabados finales.

- Limitación de tiempo por el desarrollo de la investigación en cuanto al marco académico.
- Acceso restringido a distintas áreas y documentos internos de constructora panameña S.A.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

En muchos de los estudios desarrollados a nivel internacional en el ámbito de la construcción se han visibilizado problemas relacionados con la subcontratación, el mantenimiento de los equipos y la calidad de los proyectos entregados. Solar Serrano (2014) desarrolla una inspección de 818 viviendas, en la cual recopila 82,550 hallazgos o defectos, aplicando 4 de 7 herramientas estadísticas para su análisis, como lo son las hojas de datos, estratificaciones, histogramas y diagramas de Pareto. En esta investigación se concluye que los tres oficios que concentran el 80% de los defectos son: la carpintería en lo que respecta a los acabados de madera, revestimiento cerámico e instalación de electricidad, en los que es de interés actuar con prioridad significativa en su fase de preentrega. Estos oficios suelen ser ejecutados por cuadrillas subcontratadas, en donde se evidencia que muchos de los fallos en cuanto a calidad en los proyectos de las edificaciones emanan de los trabajos realizados por los subcontratistas, los que no se rigen por un control adecuadamente técnico que brinde patrones de control para el recibimiento de estos trabajos. (Solar Serrano, 2014, p. ii)

Así mismo, Crisóstomo y Herrera (2018), analizaron la problemática en cuanto a la subcontratación de los trabajos de acabados en fase finales, en la industria de la construcción específicamente en la región de Chile. Estos autores en su estudio indican que una selección errónea de subcontratistas ocasiona "retrasos en los proyectos, calidad deficiente de los trabajos y costos adicionales" (p.29). En la búsqueda de minimizar estos problemas, se desarrollaron metodologías de toma de decisión, a fin de escoger subcontratistas adecuados para cada proyecto, en búsqueda de ello se compararon métodos como; WRC (Weighted Reting Criteria) y CBA (Cost- Benefit- Analysis). Después de aplicar ambos métodos en simulaciones usando empresas constructoras reales, detectaron en sus resultados conclusiones a favor del método WRC, en aproximadamente 12 casos en un muestreo de 15, indicando como el más apropiado para la realización de este tipo de selección en cuanto a trabajados subcontratos en la construcción. En conclusión, en esta investigación los autores proponen una herramienta metodológica que incluya recomendaciones previas para el proceso de selección

de estos subcontratos al igual que una estructura detallada en donde se aplique el método WRC, con el fin de buscar optimizar la evaluación de esta selección y conforme a ello, mejorar los resultados de los proyectos en cuanto a la fase final en los acabados.

En lo que respecta a la organización industrial y regulaciones, Álvaro Duffau y Spolmann Pasten (2009), desarrollaron en Chile un informe, que trata de la competencia en el sector de la construcción y los procesos de licitación pública de obras. Este estudio describe la forma en que el sector de la construcción organiza su producción dentro de la economía chilena, donde se profundiza las características de los procesos de licitación de infraestructura pública y como pueden influir en la competencia entre empresas constructoras. Dentro de las conclusiones de estos autores se recomienda políticas y procedimientos para las autoridades licitantes que prevengan y detecten acuerdos engañosos entre partes, los cuales perjudican la eficiencia y aumentan los costos para el Estado (Informe de investigación, p. 67). Esta investigación se enfoca en la competencia y la transparencia, de forma indirecta se resalta la importancia de mejorar procesos administrativos y operativos en los proyectos, lo que incluye la gestión adecuada de la subcontratación para evitar sobrecostos o prácticas no adecuadas.

Como otro aporte internacional relevante podemos mencionar el trabajo de investigación de Uquilas (2007), quien analizó el modelo de outsourcing o tercerización, desde una perspectiva empresarial en la región de Ecuador. Donde este autor resalta que este modelo se desarrolló en la década de 80 (1980), como estrategia para que una empresa "se concentre en su especialidad, con importantes ahorros en tiempo y dinero" (Uquilas, 2007, p.12). contratando a terceros para funciones en las cuales no se tiene un alto manejo, eficiencia o especialidad. Se detalla que todas las actividades de apoyo son susceptibles a ser tercerizadas o subcontratadas a excepción de aquellas que conforman el core busssiness (núcleo del negocio), de la organización. Este planteamiento es teóricamente muy específico y acertado en lo que para proyectos industriales y de construcción se trata ya que la subcontratación u outsourcing, como el autor le llama, puede mejorar la competitividad y productividad empresarial (Uquilas, 2007, p. 12). La idea central en esta investigación, indica que la subcontratación manejada adecuadamente permite a las empresas enfocarse de forma prioritaria en sus competencias esenciales, de manera que pueda delegar trabajos especializados, como lo son las instalaciones eléctricas, acabados de revestimiento cerámico o

mantenimientos; esto se concluye en valor agregado y un ganar ganar siempre que los contratistas con experiencia, mantengan un control en la calidad y el cumplimento de los acuerdos en tiempo y forma.

Investigaciones más recientes en Latinoamérica han propuesto mejoras en cuanto a los procesos de subcontratación, como lo indican los autores Calixto y Pilihuamán (2023), en la tesis de maestría realizada en Perú, estos aplicaron el modelo de excelencia de Malcon Baldrige en la selección de subcontratistas. Obtuvieron como resultado que las empresas constructoras que en su gestión incorporan criterios integrales en cuanto a calidad en la evaluación y la contratación de su personal subcontratado lograron mejores resultados en cuanto a sus índices de trabajo ya que representó en mayor productividad en sus proyectos. Esto indica que la gestión de los trabajos subcontratados en fase de acabados finales no debe limitarse solo al precio del servicio, sino que debe incluir en su ponderancia estándares de calidad, capacidades técnicas y cumplimento de plazos como parte del criterio de selección. (Calixto y Pilihuamán, 2023, p.75)

Del mismo modo que, Chávez y Vílchez (2020), demostraron en su trabajo de investigación que la utilización de herramientas digitales en la inspección de la fase de acabados finales, puede optimizar procesos enlazados a los subcontratistas. En esta tesis de maestría los autores describen que la implementación de Building Information Modeling (BIM), junto con automatizaciones como las de, Dynamo, que redujo en un 27.5% el tiempo invertido en controles de verificaciones en los trabajos subcontratados. Este resultado solo evidencia la ventaja que se tiene al estandarizar y digitalizar la supervisión de estos trabajos ya que permite una recepción más ágil, amigable y con menos errores. (Chávez y Vílchez, 2020, p.47)

Otro aporte internacional es la investigación desarrollada por Álvarez Pérez (2020), en su tesis doctoral este analiza la implementación del sistema Tarjet Value Design (TVD) al igual que los métodos de contrataciones colaborativa (Integrated Project Delivery, IPD) en las edificaciones dentro de la región de España. Este autor indica que la aplicación de estos estudios permite una integración optima entre los involucrados de los proyectos, impulsan la transparencia en los costos y promueve la colaboración en todas las etapas de la obra. Dentro

de los principales hallazgos en esta investigación, destaca que el modelo de contratación colaborativa el cual contribuye a la reducción de los conflictos contractuales, sobrecostos y los retrasos en la ejecución de las obras, al establecer objetivos comunes y un marco de responsabilidad colaborativa entre las partes contratantes y las subcontratadas. Este estudio también resalta la importancia de evolucionar en los métodos y modelos tradicionales de subcontratación dirigidos a estructuras más colaborativas en las cuales se priorice la eficiencia y la calidad de los proyectos en ejecución. (Álvarez Pérez, 2020, tesis doctoral, pp. 14-25)

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Dentro de la gestión de recepción de los trabajos subcontratados se han abordados distintas investigaciones en Panamá, en definitiva el ámbito de la construcción es muy amplio y demanda mucho estudio para su mejora continua, sin embargo, en esta búsqueda de información detectamos que en cuanto a los acabados finales, las investigaciones no han sido un tema que en la actualidad se haya profundizado; como evidencia vemos información limitada, además de falta de control por consecuente en las fases finales de los proyectos, todo esto influye directamente en la calidad y en costos operativos. Un ejemplo de ello, son los estudios realizados por Rodríguez Jaramillo (2011), quien analiza en su investigación doctoral sobre los procesos de ejecución en proyectos de construcción en el sector público panameño. Los hallazgos de esta investigación evidenciaron que "no existe una metodología estructurada para la ejecución de los proyectos en el sector público" (2011, p.32). Por consecuencia en esta situación se han generado diferentes tipos de inconvenientes desarrollados, como el incremento de los costos, la alteración de los presupuestos estatales, los atrasos en la ejecución y desarrollo de las obras, debates legales y afectaciones sociales. Por medio de la revisión de documentos estatales, Rodríguez Jaramillo comprobó reiterados sobrecostos y demoras en los proyectos públicos, atribuibles en gran medida a la ausencia de estándares en procesos de inspección y validación significativos para el buen desarrollo de los proyectos (2011, p.34). Como una respuesta a esta deficiencia en el sistema público, esta investigación propuso una "metodología estructurada", en donde se gestione proyectos en los cuales se incorporen componentes técnicos en la fase previa o preliminar de los proyectos, desarrollo de planos y controles durante la ejecución de las obras (2011, p.35). La idea de nuestra investigación propone exactamente aclarar estos puntos y atacar estas causas de deficiencia operativas desde el inicio,

en donde la pobre coordinación entre contratistas y la ausencia de controles en la recepción de los trabajos subcontratados sea mitigada a lo más mínimo.

En seguimiento de lo anterior, nuestra investigación profundiza el estudio previamente realizado en donde abordamos el tema de la problemática de la subcontratación en la fase de acabados finales en donde se aplica este estudio en una constructora local, Marín (2019) aquí identificamos cuellos de botellas operativos y reprocesos frecuentes dentro de la operación de recepción de los trabajos subcontratados de acabados finales, derivados de la ausencia de criterios formales para la verificación de la calidad e inspección técnica poco estandarizada de los servicios suministrados por los outsourcing, los hallazgos de esta investigación reflejaron la falta de protocolos y de capacitación en el personal, desde los supervisores hasta los subcontratistas, lo cual generaba entregas de baja calidad, retrasos en la etapa final de los proyectos y sobrecostos por perdidas de horas hombres y materia prima (2019, p.96-100).

Adicional a esto, la investigación desarrollada en la tesis doctoral de Rodriguez Jaramillo (2011) en la Universidad Tecnológica de Panamá también señala que en instituciones estatales como en el Ministerio de Obras Públicas (MOP) han indicado la necesidad de reforzar la supervisión de obras subcontratadas. Indica la autora que según informes internos en años previos se registraron numerosos contratos adicionales (adendas) y extensiones de plazo en proyectos de infraestructura, lo cual ha sido atribuido a las deficiencias en la planificación y en el control de los subcontratistas (2011, p.41). Esto confirma que en contexto de proyectos panameños que, la subcontratación sin los adecuados mecanismos de control tiene un impacto negativo en la eficiencia operativa de los proyectos públicos.

El autor panameño, García Martínez (2019) desarrolla en su tesis de pregrado un análisis de la subcontratación como una práctica empresarial, en donde indica que si bien se puede ofrecer flexibilidad y eficiencia operativa, también es posible que se generen riesgos significativos cuando no se establecen responsabilidades claras dentro de los parámetros contractuales, de igual manera se corre el riesgo a no establecer parameros o criterios correctos en los estándares de control para la calidad de los productos o servicios que se obtienen de este modelo de proceso, proyecto o negocio. La autora enfatiza que las funciones principales deben mantenerse bajo control interno de la organización o del dueño del proyecto, mientras que la

subcontratación solo debe delimitarse a las actividades que sean exclusivas como apoyo, para que de esta manera se puedan evitar pérdidas en la eficiencia y problemas con relación a la calidad de los resultados que se esperan obtener (García Martínez, 2019, p. 43-47). Este planteamiento se relaciona directamente con los retos de la industria que abordamos en específico, en el sector construcción en la República de Panamá, en especial en cuanto a la gestión de los acabados finales y su subcontratación.

En complemento con esta investigación la tesis doctoral de Roldán Adames (2024) profundiza en el tema de investigación presente hablando del impacto del outsourcing en Panamá, considerando tanto el trabajo temporal como la externalización de los servicios, sistemas beneficiosos para la optimización de los recursos. En esta investigación, identifica los beneficios de este modelo como lo son la reducción de costos y la especialización en las tareas, pero al igual que los diferentes autores mencionados en esta investigación nos advierte que, en ausencia de un mecanismo de control claro apoyado con métricas de desempeño, la subcontratación o tercerización de procesos, servicios o mano de obra, puede provocar ausencia de calidad en las labores y afectar la calidad de los productos finales (Roldán Adames, 2024, p. 85-90). Concluye reforzando la importancia de establecer lineamientos técnicos y protocolos que garanticen el cumplimiento de los estándares en la subcontratación.

Finalmente, Carrasco (2023) en su tesis magistral detalla los efectos de la subcontratación, de los servicios en el desempeño organizacional dentro de las empresas panameñas, tanto públicas como privadas. En su estudio explica que a pesar de que la subcontratación pueda brindar un alto grado de eficiencia y flexibilidad, también es una puerta abierta a los riesgos operativos cuando los contratos carecen de indicadores de desempeño y criterios de calidad verificables. Este autor demuestra que la ausencia de un constante monitoreo orientado al área técnica deriva en reprocesos costosos y entregas inconscientes (Carrasco, 2023, p. 48-52). Este antecedente nos brinda aun cierre en el área de investigación local en donde se resalta y se reafirma, la urgencia de definir protocolos y evaluaciones objetivas para garantizar la eficiencia y la calidad en los servicios subcontratados por las constructoras como es el caso de investigación de esta tesis.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Subcontratación en el Sector de la Construcción

La etapa de los acabados finales en los proyectos de construcción representa una fase sensitiva y de mayor importancia para el cumplimiento de los acuerdos y parámetros contractuales, esta fase no solo marca la entrega formal al cliente y la validación de la calidad ejecutada mediante su percepción, sino que también evidencia el cierre técnico y operativo del proyecto. Por ello la subcontratación de los trabajos de acabados en fase final, si bien sabemos aporta un alto grado de flexibilidad y reducción de costos operativos, es crucial que en ella se mantengan controles, como hemos visto a lo largo de las investigaciones y en base a la evidencia que hemos recolectado las limitaciones son críticas, en los casos donde estos trabajos no se acompañan de sistemas robustos, son escasos o carentes de control y de mecanismos formales en su recepción, debemos tener en cuenta que en esta fase cualquier desviación, error o no conformidad puede comprometer el cumplimiento de los plazos, presupuestos y reputación corporativas. (Vargas y Orozco, 2019)

En la construcción cuando hablamos en contexto de subcontratación de los trabajos de acabados finales, se consolidan y presentan como una solución estratégica operativa y práctica, orientada a la flexibilización de los recursos, diversificar capacidades y a la reducción de los costos operativos. No obstante, existen múltiples estudios que advierten que cuando los trabajos no están acompañados de un sistema formal de control y de verificación la productividad se ve afectada por múltiples reprocesos, retrasos y retrabajos de forma frecuente. Jaramillo (2020) y González y Campos (2017), describen las deficiencias comunes que generan retrasos y todos los inconvenientes que traen consigo, el uso ineficiente de los recursos humanos y materia prima, derivados de las entregas incompletas, los incumplimientos de contratos o las técnicas inadecuadas utilizadas en estos trabajos.

Desde una perspectiva de cumplimiento y aseguramiento de la gestión de calidad, autores como Abarca y Vega (2021), en seguimiento con las normas *ISO 9001:2015,* recomiendan la implementación de herramientas de control sistemáticas como:

- Hojas de verificación con criterios técnicos por tipo de acabado.

- Bitácoras de hallazgos vinculadas a planos de ejecución.
- Imágenes fotográficas de respaldo al momento de detección de hallazgos en puntos críticos.
- Protocolos de aceptación o rechazos asociados a los cronogramas.

El uso de estos instrumentos, adjunto a la formación técnica del personal supervisor, necesita del conocimiento en cuanto a normas y estándares regulatorios en la construcción, saber los requerimientos legales según la región, interpretar planos y la tolerancia en los acabados reduce la subjetividad en la recepción e incrementa la productividad del cierre de obra (Molina y Herrera, 2022). De igual manera es importante mencionar que en estas investigaciones se han documentado una alta cantidad de proyectos en donde se han evidenciado las consecuencias de los retrabajos, e fases de acabados finales provenientes de errores no detectados a tiempo por la falta de protocolos de inspección en sitio (Molina y Herrera, 2022). Las consecuencias de estas falencias recaen en el impacto directo en la productividad por paralización de entregas pasa subsanar fallas.

Es decir que la productividad en la etapa de la recepción de trabajos subcontratados es complicada evaluarla solo analizando los plazos o volúmenes de trabajo, sino que necesita de la robusta firmeza del control de sistema aplicado, en donde el proceso de recepción no se perciba débil y genere impactos operarios que se traduzcan en disminución de pérdidas económicas, minimización de desgastes en relaciones entre contratistas y reducción de conflictos con clientes ante el cierre de un proyecto.

2.2.2 Indicadores de Calidad y Productividad Aplicados a Fases Finales

Para evaluar la productividad en la fase de acabados finales en los trabajos subcontratos, se requiere trabajar e implementar, indicadores específicos que permitan medir e integrar el rendimiento, operativo, eficiencia, cumplimiento de calidad y estándares, cronogramas y tiempo de entrega. Esta fase al ser la que define la entrega al cliente conlleva una alta precaución para mitigar los errores y es donde, históricamente, suelen evidenciarse con mayor claridad, el impacto de la pobre calidad y de la gestión deficiente de los subcontratos. (Zamorano, P. y Delgado, M., 2021)

Entre los indicadores usados con alta frecuencia en esta etapa se encuentran:

- Índice de reprocesos por fallas de calidad (IRFC); permite que se cuantifiquen las cantidades de trabajos que se deben repetir por incumplimientos técnicos. Un alto valor que se evidencia en la falta de control o la mala supervisión. (Lagos, M. y Salas, D., 2020)
- Nivel de cumplimiento del cronograma de subcontrato (NCCS); describe el porcentaje de entregas ejecutadas en los plazos previstos según el plan maestro de obra. Retrasos obtenidos de manera reiterada, los cuales indican problemas de planificación o de baja capacidad de respuesta en subcontratistas. (Ávila, 2019)
- Indicadores de no conformidades por inspección final (INCI); realiza el registro de las observaciones técnicas vs cada grupo de trabajos en fase de acabados pendiente a entrega. El alto volumen de hallazgos compromete la percepción de la calidad para el cliente final. (García, L. y Méndez, H., 2022)
- Índice de productividad del subcontratista vs jornada (IPJ); miden el avance real de las actividades (m^2 colocados, cantidades instaladas, entre otras). En relación con el estándar que está proyectado diariamente. Útil para detectar una baja eficiencia en los proyectos o desviaciones en las operaciones. (Medina, J., 2021)
- Porcentaje del cumplimiento de las especificaciones técnicas (PCET); se calcula en base a las fichas técnicas de verificación establecidas y refleja la proporción de los ítems que se cumplen en su totalidad en relación con los requerimientos definidos en los planos, los acuerdos contractuales y las normativas legales aplicables. (Benavides, 2018)

Una correcta aplicación en los indicadores detallados en las líneas anteriores, requieren de tener estandarizado formatos de evaluación, bitácoras técnicas, check-list de recepción y fundamentalmente personal capacitado para evaluar los criterios de inspección, con ello perfilar y evitar subjetividades en la aceptación o el rechazo de los trabajos entregados. De igual manera, el uso de herramientas digitales disponibles que funcionan como sistema de captura de datos en tiempo real, lo cual contribuye a la mejora continua y la trazabilidad en toma de decisiones basada en las evidencias. (Carrillo y Martínez, 2020)

Diversos estudios en la región de Latinoamérica han demostrado que la falta de estandarización en los controles de calidad en cuanto a los acabados finales genera impacto directo en el cumplimiento de los KPIs en proyectos de construcción. Un ejemplo de esto es la investigación aplicada en obras de viviendas sociales en Ecuador, se identificó que el 72% de los retrasos en entregas se derivaban a los trabajos de acabados finales mal ejecutados por subcontratistas que se recibían sin un control técnico formal. (Zambrano, P., Jiménez R. y Delgado M., 2021)

Esta investigación nace del estudio previo realizado en constructora Arcos &Asociados S.A., en donde se documentó que uno de los principales cuellos de botella en la fase de acabados finales radicaba en la ausencia de criterios formales de evaluación para con ellos validar la calidad de los trabajos subcontratados y en la falta de las herramientas estandarizadas de inspección, lo que por consecuencia genera reprocesos, retrabajos y falta de coordinación en la entrega final. (Marín, V., 2019, p. 5)

La productividad en los trabajos de acabados fnales debe estar definido por la capacidad de cumplir estándares de calidad que no requieran correcciones posteriores. Esto implica que se considera indicadores integrados a los que combinen cantidad, calidad, cumplimiento de plazos y eficiencia de recursos.

Tabla 2.

Indicadores Técnicos Propuestos para Control de Subcontratación en Acabados

Indicador	Fórmula / Unidad	Meta Estimada	Frecuencia de Evaluación	Fuente del Dato
IRMO – Índice de Rendimiento Mano de Obra	m^2 de acabado/jornada hombre	≥ 25 m^2/jornada	Semanal	Reporte diario del subcontratista

Índice de Retrabajos (IR)	(m^2 retrabajados / m^2 inspeccionados) × 100	≤ 8 %	Por cada lote entregado	Bitácora de no conformidades

Nota. La información presentada es con base en criterios técnicos y registros operativos disponibles, sin incluir datos sensibles, ni valores específicos, dado que el objetivo es proponer una herramienta de control aplicable y replicable en el entorno constructivo. La tabla sugiere un modelo técnico de indicadores para evaluar subcontratación en acabados, basado en el análisis documental interno de la empresa en estudio.

2.2.3 Control de Calidad en la Entrega de Trabajos Subcontratados

En la gestión de calidad la entrega de trabajos subcontratados representa una fase altamente crítica en la supervisión de los proyectos de construcción, en especial durante la etapa final de los acabados, aquí es donde se consolidan los aspectos estéticos, funcionales y de cumplimiento normativo legal según las regulaciones locales. Dentro de este contexto se recurre a la subcontratación como una estrategia operativa, la evaluación sistemática de la calidad que se entrega y se convierte en un punto indispensable en donde se asegura la conformidad de los protocolos finales con las especificaciones establecidas en los contratos, dentro de los planos de las obras y los estándares de los clientes.

Flores Carranza (2021), indica en su investigación que una entrega de obra con la utilización de trabajos subcontratados, sin una revisión formal puede derivar en omisiones estructurales, reprocesos, trabajos repetitivos y desviaciones presupuestarias, lo que a su vez afecta directamente la rentabilidad de la obra o proyecto. Esto ocurre con mayor frecuencia cuando no se dispone de un protocolo con estructura en cuanto a la recepción o los criterios de calidad, que están sujetos de forma unitaria a la percepción de los supervisores de campos quienes en su mayoría no cuentan con las herramientas de medición objetivas o con las capacidades requeridas para una correcta recepción o rechazo de los proyectos en esta fase.

Para el fortalecimiento de estos procesos, diferentes investigaciones recomiendan la implementación de sistemas integrados de control de calidad basados en listas de verificación, ensayos o pruebas técnicas, fichas de conformidad y reportes mediante imágenes fotográficas,

en donde se documenten las condiciones de cada entrega subcontratada en obra (Zapata y Gómez, 2019). Estas herramientas, en el momento que se integran a la programación de las obras, permiten validar la conformidad de las técnicas de los trabajos antes de su autorización y cierre, o a su paso a la siguiente fase dentro de las obras de construcción.

Una investigación práctica documentada en tesis de postgrado es como la de Suarez Solano (2020), de la Universidad Nacional de Colombia, la cual describe como establecer puntos de control durante la ejecución de los subcontratos, en ella se detalla cómo se exige una revisión técnica conjunta entre la supervisión de calidad, la supervisión del contratante y el encargado de los subcontratistas. Estas medidas no solo aplican para el mejoramiento de la trazabilidad y conformidad, sino que reducen los reprocesos anteriores, al prevenir las acumulaciones de fallos no detectados antes de las entregas a los clientes o los plazos de entrega.

Adicional a esto, las normas de gestión de calidad aplicables en el sector, como la ISO 9001:2015, que establecen, como las organizaciones deben *"asegurar el control de los procesos externalizados que afecten de forma indirecta o directa la conformidad de los productos" (ISO 9001:2015, clausula 8.4).* Esto implica que el control de calidad no puede ser delegado de manera unilateral y absoluta al subcontratista, sino que debe ser supervisado de forma activa por la organización contratante, mediante mecanismos definidos, medibles y verificables.

En la construcción panameña, los lineamientos de DGNTI-COPANIT 29-2023, para las edificaciones, establecen que toda entrega parcial o final debe constar con una certificación de cumplimento técnico, firmado por un profesional idóneo, como respaldo ante las inspecciones municipales o reclamos de garantías.

El control de calidad en la entrega de los trabajos subcontratados debe asumir un rol preventivo, documental y correctivo. Se sugiere que cada entrega registrada en una ficha técnica incluya:

- Datos de los subcontratistas
- Tipos de trabajos que se entregan

- Responsables de las inspecciones
- Hallazgos técnicos de haberlos
- Medidas correctivas o de mitigación que se aplicaron
- Validación de cierre por parte del supervisor de los proyectos o del proyecto.

Estos mecanismos no solo respaldan la trazabilidad de la calidad de las obras, sino que ofrecen una base objetiva para la evaluación del desempeño de los subcontratistas en futuros procesos de contratación.

2.2.4 Herramientas de Inspección Técnica y Verificación (Check-list, Fichas, Bitácoras)

La calidad en la recepción de los trabajos subcontratados durante la fase de acabados finales requiere de la aplicación rigurosa de herramientas de inspecciones técnicas que permitan validar el cumplimiento de especificaciones contractuales, normativas técnicas y estándares constructivos. Entre las herramientas más utilizadas se pueden indicar las listas de comprobación, las fichas de verificación y bitácoras técnicas. De igual manera se encuentran instrumentos que facilitan la trazabilidad de los hallazgos, la estandarización de criterios y el control documental de las obras.

Los check-list son herramientas de control utilizadas para la validación en formato sistemático de los cumplimientos que previamente se han definido en los contratos. La utilidad de estas herramientas radica en la variabilidad de los criterios de aceptación durante las inspecciones, en especial cuando los responsables de la supervisión no son los mismos a lo largo de los proyectos (Delgado, R., Peña, L. y Morales, J., 2020). En contexto de subcontratación, los check-list, permiten validar que los entregables del contratista cumplan con las condiciones de entregas aceptadas en los compromisos o acuerdos contractuales, incluyendo aspectos como:

- Tolerancias dimensionales
- Acabados en superficies
- Limpiezas de áreas intervenidas

- Integridad funcional de los trabajos ejecutados

De acuerdo con la guía de las buenas prácticas de *Construction Industry Institute (CII)*, el uso de las listas de chequeo en fases de entrega puede reducir hasta en 30 % los reprocesos cuando están debidamente diseñadas y se aplican de forma correcta. (CII, 2018).

Las fichas de verificación complementan el check-list, al incorporar los criterios de aceptación detallados, las imágenes fotográficas referencian los hallazgos al igual que los rangos de tolerancias. Los cuales son particularmente útiles para las inspecciones técnicas de los acabados como pinturas, cerámicas, cielo raso, puertas y ventanas, donde las fallas pueden ser visuales o táctiles. Estas fichas o especificaciones técnicas permiten capturar la información de forma cuantitativa y cualitativa, donde se establecen las referencias objetivas para que se validen las conformidades y las no conformidades de los trabajos entregados.

De igual manera el uso de esta herramienta permite el registro de las evidencias como las imágenes fotográficas *in situ*, las cuales permiten tener un seguimiento de las observaciones documentadas, para tener en ello un compromiso serio establecido en la corrección por parte de los subcontratistas, tal como lo indica Reyes y Pérez (2021) en su investigación, la implementación de las fichas o especificaciones técnicas, bien estructuradas permiten capturar la información y con ello establecer una referencia objetiva que permita validar el estatus de los proyectos entregados, pueden mejorar la eficiencia de las inspecciones hasta en un 25% y reducir ambigüedades en criterios de aceptación.

Las bitácoras de hallazgos son una herramienta narrativa y cronológica en la que se registran de manera continua las observaciones técnicas que se realizan en campo. Su aplicación resulta crítica cuando se busca documentar problemas recurrentes, incumplimientos contractuales o tendencias en el desempeño de determinados subcontratistas.

Esta es una herramienta que no solo permite identificar los puntos críticos de los procesos, sino que se convierte en un insumo clave para auditorías internas, reclamos contractuales o decisiones de exclusión de proveedores. En estudios recientes constructoras latinoamericanas, que mantienen en el uso sistemático de bitácoras han obtenido como

resultado la facilitación de la identificación de patrones de fallas y la implementación de acciones correctivas efectivas. (González y Zúñiga, 2019).

Cuando la implementación se realiza de forma coordinada, estas herramientas, permiten establecer una cadena de verificación robusta, y se dan resultados como:

- Cuando el check-list permite que la inspección sea rápida y pueden ser validados los proyectos de forma masiva.
- Las fichas o especificaciones técnicas profundizan criterios críticos y aspectos específicos en el trabajo a entregarse y se puede manejar un control de aceptación.
- Las bitácoras registran seguimientos, evolución y resolución de hallazgos que permite medir las cantidades y tomar decisiones basadas en datos no en suposiciones.

En consecuencia, la integración de herramientas digitales, mediante plataformas móviles de inspección de obras, incrementa la trazabilidad al igual que facilita de forma remota un control por parte de los supervisores o gerentes de obras (Martínez, Duran y Soto, 2020). Adicional se permite con esto consolidar reportes de manera automatizada, alimentar indicadores de gestión KPIs y generar alertas tempranas ente incumplimientos sistemáticos.

Tabla 3.

Relación entre herramientas y su propósito técnico

Herramienta	Propósito	Frecuencia de uso	Formato recomendado
Checklist	Verificación general rápida	Diaria	Formato digital o impreso
Ficha de verificación	Inspección técnica detallada con criterios de aceptación	Por actividad crítica	Formato con campos fotográficos

Bitácora de hallazgos	Registro narrativo y cronológico de hallazgos y acciones	Permanente	Documento estructurado y firmado

Nota. Esta tabla compara tres herramientas técnicas utilizadas en la recepción de trabajos subcontratados durante la fase de acabados: check-list de inspección, ficha o especificación técnica de verificación y bitácora de hallazgos. La comparación permite visualizar sus diferencias en estructura, objetivo, contenido y nivel de trazabilidad. Al igual que su propósito es de ofrecer una visión clara sobre la aplicabilidad operativa de cada una de las herramientas en contextos reales de obra, con ellos se facilita su visibilidad en la integración de sistemas de control de calidad y supervisión técnica. Este modelo es una referencia de cómo se puede adaptar según el tipo de proyecto o grado de formalización requerido.

2.2.5 Eficiencia Operativa y Reprocesos: Su Impacto en la Etapa de Acabados

En la industria de la construcción, cuando hablamos de la fase de acabados finales nos referimos al momento crítico de la eficiencia operativa en un proyecto, debido a los múltiples detalles técnicos, precisión en cumplimiento tanto en estándares como en plazos contractuales y la alta visibilidad frente al cliente. La eficiencia operativa en este punto es definida como la capacidad de ejecutar trabajos conforme a los estándares previamente establecidos, utilizando los recursos que dispones, como la mano de obra calificada, recursos tiempo y materia prima, de forma óptima. (Salazar, 2020)

Sin embargo, los múltiples reprocesos emergen en este punto cono uno de los principales enemigos para alcanzar esta eficiencia. Esto se entiende en palabras concretas como todas las tareas que deben ser corregidas, reajustadas o completamente repetidas, producto de errores, incumplimientos técnicos o fallos detectados en las inspecciones finales (López y García, 2022). La presencia de estos defectos representa una triple afectación en las obras ya que se incrementan los costos directos, se acumula retrasos en los cronogramas lo que puede causar multas e incumplimientos legales y desgaste operativo por interferencias entre equipos y actividades ya cerradas.

Estudios como el de Gómez y Cardona (2018) afirman que los reprocesos en etapas de acabados tienen un valor de afectación a un 12% del presupuesto establecido en obras residenciales, al implicar demoliciones, reinstalaciones, compras extraordinarias de materiales y reasignación de cuadrillas. Esto se ve agravado de manera exponencial debido a la falta de planificación detallada, la deficiente estandarización de controles de inspección y el uso ineficiente de las herramientas de verificación durante la recepción técnica de los trabajos subcontratados en fase de acabados finales. (CEPAL, 2021)

Podemos mencionar entre las causas mayormente comunes en los reprocesos a los errores de interpretación de planos, ausencia de criterios técnicos unificados entre contratistas y subcontratistas y por último a la inexistencia de protocolos de cierre frente a una entrega de obra (González y Gonzales, 2023). Presentáremos indicadores operativos claves en los que se pueda evaluar el impacto de reprocesos.

Tabla 4.

Indicadores operativos afectados por reprocesos en etapa de acabados

Indicador	Definición técnica	Impacto de los reprocesos
Porcentaje de actividades reprocesadas	Relación entre actividades corregidas y totales ejecutadas	Aumenta desviaciones en cronograma y volumen de entregas retrasadas
Tiempo promedio de cierre por frente	Días requeridos para concluir cada frente de trabajo con aprobación final	Se extiende al incluir retrabajos y validaciones posteriores
Índice de entregas sin observaciones (IESO)	% de entregas aprobadas en primera inspección técnica	Disminuye cuando no hay estandarización en la supervisión
Costo adicional por correcciones	Valor monetario de materiales, mano de obra y logística no prevista	Refleja pérdidas presupuestarias y bajo desempeño de subcontratos

Ratio de interferencia entre cuadrillas	Número de conflictos por interferencias operativas entre especialidades simultáneas	Se incrementa en entornos de reprocesos no planificados ni coordinados

Nota. Esta tabla resume indicadores técnicos comúnmente utilizados para evaluar eficiencia operativa en proyectos constructivos con subcontratación de acabados. La información presentada se basa en documentación académica y fuentes institucionales validadas, siendo útil como modelo aplicable en obras que buscan mitigar reprocesos y optimizar su fase de cierre técnico.

El uso de metodologías integradas de control, como Lean Construction, Last Planner System y el modelado de información de construcción en tiempo real (BIM 4D), ha demostrado ser una estrategia eficiente y efectiva para reducir la frecuencia de reprocesos, mejorar la trazabilidad de actividades y maximizar el rendimiento operativo en etapas finales. (Ballard y Howell, 2004). (González y González, 2023).

2.2.6 Productividad y su Relación con el Control de obra Subcontratada

Cuando hablamos de productividad en el sector construcción nos referimos tradicionalmente a el indicador clave de desempeño operativo y el desempeño económico. según Abdel-Razek, Add Elshakour y Abdel -Hamid (2007), la productividad en las obras de construcción se define con cantidad de trabajo que se ha ejecutado por unidad de tiempo y /o costo, en donde influye directamente por factores técnicos, administrativos y humanos. Cuando se involucra la subcontratación, el control eficaz de estos factores, se adquiere un carácter crítico, en especial en fases sensibles como la de acabados finales, en donde el margen de error es reducido y los estándares de calidad son rigurosos, generan resultados positivos al momento de las entregas.

En el modelo de subcontratación se ha permitido que las constructoras se especialicen exclusivamente en actividades de mayor valor agregado, transfiriendo las tareas repetitivas, técnicas o especializadas a terceros. Por otro lado, estudios como el de Rojas y Aramvereekul (2003) han demostrado que una deficiente gestión de los subcontratados puede reducir hasta

un 30 % la productividad esperada en los proyectos debido a las interrupciones, reprocesos, incumplimientos de tiempos y fallas en la coordinación.

En Panamá, el tema de los subcontratos se agrava ya que en la actualidad hay una ausencia de protocolos homogenizados en cuanto a la supervisión debido a la alta informalidad en este sector construcción con la que son contratados el personal de mano de obra externa, según el análisis de Gutiérrez y Salazar (2020), quienes documentan en su investigación las múltiples evidencias de retrabajos en la construcción de las viviendas de intereses social, debido a la mala ejecución de acabados subcontratados. La productividad en este contexto no es solo una métrica de eficiencia, sino también el reflejo del grado de control técnico que ejerce la empresa contratante sobre sus subcontratistas.

En la actualidad existen mecanismos de control que dan oportunidad de impactar de forma directa en la productividad de los trabajos subcontratados, en especial si se implementan desde la etapa de planificación. Entre ellos destacan los siguientes:

- Bitácoras de avance: Estas permiten llevar un registro diario en la lista de la ejecución, identificar desviaciones y tomar acciones correctivas en tiempo real (Sweis y Shboul, 2008).
- Formatos de verificación de calidad: La implementación de listas de chequeo de forma estructuradas y por tipo de acabado, ayuda a la detección de fallos antes de que escalen a retrabajos costosos (Molenaar y Antillón, 2010).
- Indicadores clave de desempeño (KPIs): El uso de indicadores de gestión para evaluar los rendimientos diarios por cuadrilla, en % de actividades entregadas sin reprocesos y tiempo de respuesta ante observaciones técnicas, este indicador favorece el control y la continuidad productiva asociada a los subcontratistas.

Sabemos que una empresa que no puede medir y no logra controlar sus recursos y procesos, no puede mejorar. Esto es un principio básico en la gestión y calidad, la cual cobra vigencia cuando se delegan fases críticas de la obra, como en el caso que abordamos en esta investigación en los trabajos subcontratados de acabados finales, cuya alineación con los objetivos de productividad no siempre serán garantizados.

En esta tabla se propone una ficha técnica orientada a estandarizar el control de la productividad asociada a la recepción de trabajos subcontratados en la fase final de acabados. Esta herramienta se puede implementar por supervisores técnicos de campo para mejorar la trazabilidad y la evaluación de forma objetiva en los desempeños de las cuadrillas subcontratadas.

Tabla 5.

Propuesta de ficha técnica de control para subcontratistas en acabados finales

Ítem	Descripción	Frecuencia de Registro	Responsable
Fecha de inicio y fin del servicio	Registro documentado de los tiempos reales de ejecución	Diario	Supervisor de obra
% de avance vs. cronograma	Relación entre avance físico y planificación programada	Semanal	Control de proyectos
Rendimiento por jornada (m²/hombre)	Área ejecutada por hora-hombre según tipo de acabado	Diario	Supervisor de cuadrilla
No conformidades detectadas	Cantidad de fallas técnicas identificadas por unidad de revisión	Diario	Responsable de calidad
Reproceso requerido (%)	Porcentaje del trabajo que debió rehacerse por mala ejecución	Mensual	Jefe de proyecto

Nota. Esta ficha puede permitir cuantificar la eficiencia de los subcontratistas no solo en términos de velocidad de ejecución, sino también de cumplimiento técnico, reduciendo la subjetividad en la toma de decisiones y facilitando la retroalimentación estructurada.

2.2.7 Fase de Acabados y Contexto Operativo

La fase de los acabados finales representa un cierre técnico y estético de una obra de construcción, donde coinciden múltiples frentes de trabajo, contratistas y disciplina que deben integrarse de manera armónica para lograr una estrategia conforme a lo proyectado. En esta fase final, cualquier tipo de desviación o retraso incurre directamente en la percepción de la calidad del cliente, en los plazos contractuales y en la rentabilidad de los proyectos (Castro y Hernández, 2021). Por esto se convierte en una etapa crítica y crucial en las obras, no solo desde el punto de vista constructivo, sino también en el operativo gerencial.

Desde la perspectiva operativa, el contexto en el que se desarrollan las actividades de acabados es compleja. Existen interdependencias entre las cuadrillas, el ajuste de última hora, la gestión intensiva de recursos humanos y materia prima; adicional a la necesidad constante de coordinación entre el contratista principal y los subcontratistas. Esta fase se caracteriza por tener una alta variabilidad en los ritmos de ejecución, presión por cumplimiento de entregables y una elevada probabilidad de reprocesos si no existen controles sistemáticos (González, 2022). La supervisión y el uso de herramientas de planificación detallada como cronogramas por especialidad, listas de verificación y bitácoras de avance son fundamentales para garantizar la fluidez y la trazabilidad de las operaciones.

En países con climas como el nuestro, factores como la humedad influyen en las condiciones de ejecución debido a los factores ambientales, en especial cuando se manejan materiales sensibles como pastas, pinturas o instalaciones eléctricas expuestas. (MOP, 2020) Esto obliga a que la gestión en los procesos de las fases de acabados finales se realice con una visión de riesgos operativos y de planificación logística, incluyendo márgenes de contingencia. Adicional el contexto actual de la industria constructiva panameña enfrenta desafíos relacionados con las subcontrataciones poco reguladas, la alta rotación del personal, fiscalizaciones limitadas y las escasas digitalizaciones en los procesos de inspección y control de obras (SPIA, 2023). Todos estos elementos convierten a la fase de acabados finales en un verdadero cuello de botella, que, si no se establecen mecanismos estandarizados de recepción técnica, aceptaciones formales en estos trabajos y mecanismos de trazabilidades de validaciones cruzadas.

Recapitulando, el entorno operativo que rodea a la fase de acabados finales requiere un enfoque sistémico que combina planificación rigurosa, ejecución bajo estándares de calidad, trazabilidad documental, comunicación efectiva y supervisión técnica. Indistintamente del modelo de optimización en esta etapa se debe considera no solo los procesos internos, sino también las condiciones externas, la cultura organizacional de los proyectos y el grado de formalización de los subcontratistas involucrados.

2.3 Bases Legales y Normativas Aplicables a la Recepción de Trabajos Subcontratados en Fase de Acabados Finales

En la recepción de los trabajos subcontratados dentro de la fase de los acabos finales en los proyectos de construcción no puede evaluarse de forma aislada, sino bajo un marco narrativo que garantice la trazabilidad, cumplimiento contractual, seguridad y control de calidad. En Panamá, la legislación nacional como las normativas técnicas nacionales e institucionales sirven de sustento para establecer procedimientos formales, indicadores de aceptación y mecanismos de verificación de los trabajos ejecutados por subcontratistas.

2.3.1 La Normativa Panameña Sobre Subcontratación y Obras Civiles

La Ley N° 22 de 2006 sobre Contrataciones Públicas, modificada por la Ley N° 153 de 2020, la cual establece principios como la transparencia, eficiencia y cumplimiento de términos contractuales. Aunque se orienta, principalmente, a la contratación estatal, sus criterios de evaluación de desempeño y cumplimiento técnico son extrapolables al sector privado cuando se cumplan cláusulas de subcontrato que exigen entregables verificables, estándares técnicos y garantías de calidad. (Asamblea Nacional de Panamá, 2020)

De la misma manera que el Código Civil panameño, el cual regula los contratos de obra a través de las disposiciones sobre los arrendamientos de obra (arts. 1620-1636), que implican una obligación clara para los subcontratistas de entregar un trabajo conforme al diseño, calidad y plazos pactados contractualmente, siendo la recepción de los trabajos una instancia para validar su cumplimiento, misma que ha sido reemplazada por el código de Urbanismo y Construcción de Panamá, la cual si bien es de aplicación municipal, se incorporan requisitos

técnicos para la ejecución y la aprobación de obras de construcción, en especial en zonas urbanas y proyectos habitacionales. (Municipio de Panamá, 2017)

2.3.2 Normativa Técnica y Estándares de Construcción

En sentido técnico, la Dirección Nacional de Normas del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI) establece a través de la DGNTI-COPANIT, normas específicas aplicables a materiales, técnicas constructivas y sistemas de verificación. Entre ellas destacan:

DGNTI-COPANIT 29-2014: Establece los requisitos generales para las obras civiles.

- DGNTI-COPANIT 45-2017: Establece los procedimientos para el control de calidad de las obras civiles, incluyendo las inspecciones en la recepción, criterios y aceptación de los trabajos de las cuadrillas en la construcción, subcontratadas, la cual refuerza su papel en los outsourcing.
- DGNTI-COPANIT 48-2004: Regulan los aspectos relacionados con los acabados de interiores, señalando tolerancias permitidas, materiales y condiciones en la recepción de los subcontratos.

2.3.3 La Normativa Internacional y Certificaciones Aplicables

Desde la perspectiva de la gestión de calidad y su aseguramiento, se reconocen las normas internacionales como:

- Noma ISO 9001:2015; enfocado en un sistema de gestión de calidad; lo cual establece criterios y requisitos para demostrar la capacidad de suministrar productos y servicios conformes a los requisitos de los clientes y legales aplicables, incluyendo procesos de verificación y control de los subcontratistas. (ISO 9001:2015)
- Norma ISO 21500:2021; brinda directrices para la gestión de proyectos, la cual provee un marco estructurado para planificar, ejecutar, monitorear y cerrar proyectos, siendo aplicable a la gestión de fases críticas como la de los acabados finales.

- Normas OSHAS 18001 (Reemplazada por la Norma ISO 45001;2018); trata de la seguridad y salud en el trabajo, la cual es aplicable para la prevención de riesgos durante las inspecciones o trabajos de corrección en las etapas finales.
- Normas ISO 1005:2018; directrices para planes de calidad; este es útil para los proyectos que requieren un control riguroso de entregables en la fase final de los acabados, permiten estructurar los planes específicos para verificar la calidad de cada componente entregado por subcontratistas.

Estas normativas internacionales permiten que se establezcan protocolos claros de validación de entregables, uso de las listas de chequeo, evidencias fotográficas y hojas de conformidad de los trabajos.

2.3.4 Obligaciones Contractuales y de Responsabilidad Técnica

La ley N° 15 de 1955 que regula la ingeniería y la arquitectura como profesión en Panamá, establece que toda obra debe estar dirigida y formada por un profesional idóneo. En este sentido el ingeniero responsable de obra subcontratada debe avalar mediante un acta de conformidad o bitácora técnica la correcta ejecución de los acabados finales, validando materiales, dimensiones y cumplimientos de los planos. (SPIA, 2022)

Adicional a esto, la circular N° DGOPU-001-2018 del Ministerio de Obras Públicas, exhorta a las empresas constructoras el reforzar los controles de calidad en las fases finales de los proyectos para evitar reprocesos, garantizando que cada una de las entregas cumpla con los planos aprobados, las especificaciones técnicas y las normas de seguridad aplicables.

En términos legales, la subcontratación también abarca aspectos laborales y de seguridad como se ha mencionado en líneas anteriores; el Código de Trabajo de la República de Panamá, en su artículo 68, regula la subcontratación y la corresponsabilidad entre las empresas, principalmente en cuanto a las condiciones laborales y de cumplimento legal de los subcontratistas. De igual manera en el Decreto Ejecutivo 68 del 2014, se refuerzan estas obligaciones en donde las empresas en cuanto a condiciones de seguridad y salud ocupacional relacionan la ejecución de las obras, lo que incluyen a los subcontratistas.

2.3.5 Documentación Técnica y Manuales Institucionales, Principios de Auditoría y Aseguramiento de la Calidad

Entidades como el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y el Instituto Panameño de Normas Técnicas (IPANDETEC) han desarrollado documentos de referencias que, aunque no sean de carácter normativos en todos los casos son de amplia utilidad como guías técnicas.

- Guía Técnica para la supervisión de Obra de Construcción (MOP,2019); la cual establece los criterios de control de calidad para la programación de inspecciones y recepción de técnicas en las diferentes fases de los proyectos de construcción.
- Manual de Buenas Prácticas de Construcción (CAPAC,2018); este manual se ha utilizado como un estándar para la validación de las entregas de los acabados en las fases finales y como soporte técnico en las evaluaciones de conformidad.

La norma ISO 19011:2018, desarrolla directrices para el desarrollo de las auditoras de sistema de gestión en ella se ofrece un marco útil para la inspección técnica de los trabajos incluidos los acuerdos subcontratados desde un enfoque sistemático, orientado a la evidencia, la trazabilidad y la mejora continua.

2.4 Definiciones de términos

Presentaremos las principales definiciones operativas utilizadas en el presente trabajo de investigación. Estas definiciones permiten establecer un marco común de referencia para el análisis del proceso de recepción de los trabajos subcontratados en la fase de acabados finales, desde una perspectiva técnica, la auditoría y la gestión de los procesos:

- **Recepción de trabajos subcontratados**: Proceso mediante el cual la empresa contratante evalúa, verifica y acepta o rechaza los trabajos ejecutados por un proveedor externo en función del cumplimiento de criterios contractuales, técnicos y de calidad establecidos previamente. (Organización Internacional de Normalización, ISO 9001:2015)

- **Fase de acabados finales**: etapa final de una obra de construcción que incluye la ejecución de los trabajos cono revestimientos, pintura, instalaciones finales, carpintería, accesorios sanitarios, eléctricos y otros detalles estéticos y funcionales, cuya calidad la define la percepción final del cliente (Ministerio de Obras Públicas, 2023).
- **Subcontratación**: práctica contractual mediante la cual una empresa delega parcial o totalmente la ejecución de una actividad, servicio o parte del producto a un proveedor externo especializado, manteniendo la responsabilidad global sobre el cumplimiento del contrato principal (Pérez y Gutiérrez, 2019).
- **Reproceso:** Actividades no planificadas que consisten en rehacer total o parcialmente una tarea previamente ejecutada, debido a las fallas técnicas, incumplimientos contractuales o deficiencias en la calidad del trabajo entregado (Muñoz y Delgado, 2021). Generan impactos negativos en costos, tiempo y satisfacción del cliente.
- **Indicadores del desempeño (KPI):** Medidas cuantitativas utilizadas para evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos estratégicos u operativos de un proceso, como productividad, eficiencia, calidad o cumplimiento de los plazos. Su uso facilita el control y la mejora continua. (Kaplan y Norton, 2004)
- **Check-list de inspección:** herramienta estructurada y estandarizada que permite verificar, punto por punto todos los aspectos técnicos y de calidad durante la inspección de un trabajo minimizando la subjetividad y el fortalecimiento de la trazabilidad (ISO 9001:2015).
- **Auditoría de procesos**: revisión sistemática, independiente y documentada de un proceso o de una actividad, con el objetivo de evaluar su conformidad con los criterios establecidos, identificar riesgos y proponer oportunidades de mejora. (Harrington, 2012)
- **Control de calidad:** conjunto de técnicas y actividades operativas utilizadas para verificar que los productos o servicios cumplan con los requisitos especificados. En obras subcontratadas, incluye inspecciones, ensayos, check-list y acciones correctivas. (Monthomery, 2020)

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

Esta investigación se dispone a ser desarrollada mediante la clasificación de un trabajo investigativo aplicado, descriptivo y correlacional. Estas categorías corresponden al enfoque con propósito de estudio, en el cual se desarrolla un contexto que enfrenta desafíos específicos en la recepción de trabajos subcontratados en Constructora Panameña S.A., en la etapa de los acabados finales.

- **Investigación de Método Aplicado**: Orientada a la solución de un problema práctico que se ha identificado en el contexto organizacional, en el caso de esta investigación de una forma en particular dirigido a la deficiencia dentro de los controles de calidad, tiempos y trazabilidad en la recepción de los trabajos subcontratados. En su libro *¿Cómo se elabora el proyecto de investigación?* el autor Balestrini (2002) nos habla de lo importante que es conocer, la investigación aplicada y saber utilizarla ya que esta tiene como propósito transformar una realidad concreta, aportado mejoras y recomendaciones viales.
- **Investigación de Método Descriptivo:** Permitiendo caracterizar el fenómeno que se está observando; el desarrollo de proceso de inspección actual, los criterios de evaluación y ponderación utilizados, el número de no conformidades encontradas y la percepción del personal involucrado. Dentro de esta investigación describiendo comportamientos, condiciones o eventos sin influir de forma directa en ellos. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)
- **Investigación de Método Correlacional:** Buscando identificar las relaciones entre las variables de investigación críticas, como el uso del check- list digital, los tiempos de inspección, la cantidad de reprocesos y la satisfacción de la operatividad del personal técnico. Se espera con esto establecer un patrón que identifique si las variables realmente presentan una correlación estadísticamente significativa, lo cual podría orientar a posteriores intervenciones puntuales. (Kerlinger y Lee, 2002)

3.2 Diseño de Investigación

El diseño de esta investigación será desarrollado como no experimental, de corte transeccional correlacional, fundamentada en los siguientes criterios:

- **No experimental:** Debido a que no se manipularán las variables deliberadamente, sino que serán observadas y se analizará de forma íntegra siguiendo el patrón natural de como ocurren los hechos dentro de la constructora, sin ninguna intervención directa como investigador. (Kerlinger y Lee, 2002)
- **Transeccional:** Todos los datos serán recolectados en un único momento dentro de la línea de tiempo en donde será desarrollada esta investigación, lo cual va a permitir generar un diagnóstico robusto del estado actual de la constructora, sin dar un seguimiento longitudinal del mismo. (Creswell y Plano Clark, 2017)
- **Correlacional:** Debido a que se busca examinar el grado de asociación entre las diversas variables operativas como ejemplo de ellas tenemos el uso de los check -list y la disminución de los reprocesos; todo ello sin establecer relaciones de causa y efecto.

3.3 Enfoque Metodológico

Esta tesis de investigación adopta un enfoque mixto, lo que indica una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos en dos fases sucesivas, como recomienda Creswell y Plano Clark (2017).

- **Fase 1- Cualitativa exploratoria:** dentro de esta fase se observa el proceso directamente en sitio, revisión documental, lo que incluye; manuales, planos, y registros. Adicionales entrevistas informales a personal clave dentro de las obras; a fin de identificar las fallas, criterios no estandarizados y posibles buenas prácticas internas.
- **Fase 2 – Cuantitativa descriptiva – correlacional:** se utilizará una encuesta estructurada a una población de aproximadamente 100 personas, orientada a

medir los indicadores clave como lo son; números de reprocesos y percepción del personal técnico.

Esta combinación de métodos permitirá comprender el problema de investigación, desde la perspectiva operativa- técnica, desde una misión medible y estadística, alineada al modelo pragmático que sustenta el enfoque mixto.

3.4 Población y Muestra

La población objeto de esta investigación está conformada por colaboradores vinculados de forma directa con el proceso de recepción de los trabajos subcontratados en la fase de acabados en los proyectos de ingeniería civil de esta constructora.

3.4.1 Población Objeto de Estudio

- Ingeniero / Arquitecto responsable
- Supervisores de obra
- Inspectores de calidad
- Técnicos de recepción
- Encargados de subcontratistas
- Personal administrativo de control de calidad de obras
- Técnicos subcontratados

3.4.2 Muestra Seleccionada

Se trabajará con una muestra aproximada de 100 personas, seleccionadas bajo un muestreo no probabilísticos, incluyendo colaboradores que tengan experiencias recientes o directa con el proceso de estudio. Este tipo de muestreo es válido para las investigaciones aplicadas, en donde el criterio de experiencia especifica se prioriza, sobre la representatividad estadística. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

Tabla 6.

Segmentación de la muestra seleccionada para el estudio en la fase de recepción de trabajos subcontratados en acabados finales

Rol del participante	Cantidad	Porcentaje
Encargados de subcontratistas	25	25 %
Inspectores de calidad	19	19 %
Técnicos subcontratados	18	18 %
Personal Administrativo de control de calidad de obras	15	15 %
Supervisores de obra	12	12 %

Nota. Esta segmentación de la muestra o clasificación poblacional busca garantizar que los 102 encuestados y/ o entrevistados, representen al personal involucrado directamente en la recepción técnica de los trabajos subcontratados en fase de acabados finales. El criterio de experiencia específica, obtuvo mayor valoración que la representatividad estadística, lo que permitió contar con reseñas, opiniones y anécdotas relevantes para el análisis de esta fase.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Tomando en consideración que este estudio se desarrolla bajo un enfoque mixto, se utilizan dos tipos de técnicas para la recolección de datos:

3.5.1 Técnicas Cualitativas

- Observación directa en las obras; en donde se revisan y familiarizan los procedimientos, las bitácoras, el comportamiento de personal durante inspecciones reales.
- Entrevistas informales; interacciones breves con los técnicos e inspectores para recolectar una data de las percepciones operativas de los involucrados en el proceso.

- Revisión documental; manuales de procedimientos internos, informes de calidad, contratos de subcontrataciones y listas de inspecciones previas a este estudio.

3.5.2 Técnicas Cuantitativas

- Encuesta estructurada; se aplicará una encuesta a una población aproximada de 100 personas involucradas en este proceso de forma directa, de las cuales se analizarán sus respuestas, con ítems cerrados tipo Likert, escalas de frecuencias y respuestas múltiples.

  Esta encuesta está orientada a medir indicadores claves como:

  - Uso de check -list
  - Número de no conformidades
  - Tiempos de inspecciones
  - Percepción de trazabilidad
  - Reprocesos y satisfacción operativa

Nota. Estas técnicas fueron seleccionadas con base en la naturaleza del problema de estudio. En la etapa exploratoria se prioriza la observación contextual, mientras que en la fase cuantitativa se enfoca la recolección estandarizada para su posterior análisis estadísticos para ser estudiado y analizado en la herramienta SPSS. el diseño del cuestionario considera prácticas estandarizadas según Flick (2007) y Hernández, Fernández y Baptista (2014).

Se omiten la presentación de evidencias fotográficas o imágenes de los elementos en la obra de la constructora en estudio y los proyectos visitados, debido a las políticas de privacidad y confidencialidad, no se cuenta con la autorización formal para difundir imágenes o datos visuales del lugar de investigación, lo cual garantiza el resguardo de información sensible de la empresa.

3.6 Instrumentos de Medición

Los instrumentos fueron escogidos y diseñados para garantizar la trazabilidad y confiabilidad en ambas fases de recolección de datos:

3.6.1 Instrumentos Cualitativos

- Guía de observación no estructurada
- Rúbrica para codificación de hallazgos en campo
- Plantilla de registros narrativos

3.6.2 Instrumentos Cuantitativos

- Cuestionario estructurado, validado por el análisis de los expertos. (ver 3.7)
- Formulario digital para la simulación de check-list (KoBoToolbox).

Se aplicará una tabla de operación de las variables que se relacionan con los indicadores, dimensiones y herramientas de medición.

Tabla 7.

Definición operativa de las variables centrales del estudio.

Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de medición
Recepción de trabajos subcontratados	Proceso mediante el cual se inspeccionan, validan y aceptan los trabajos ejecutados por terceros en la fase final de construcción.	Proceso técnico, calidad, tiempo, recursos	Número de no conformidades detectadas, cumplimiento de especificaciones, tiempo promedio de inspección	Lista de chequeo, encuesta estructurada
Optimización de recursos	Uso eficiente de materiales, tiempo y mano de obra para reducir reprocesos y costos.	Mano de obra, materiales, costos, tiempo	Reducción de retrabajos, ahorro de horas-hombre, disminución de reprocesos	Indicadores operativos, registros de inspección, encuesta
Trazabilidad digital	Capacidad para registrar electrónicamente los pasos y actores que intervienen en el proceso de inspección y validación.	Rastreo de procesos, registros electrónicos, evidencia digital	Captura de fotos, GPS, sello temporal, checklist digital	Plataforma KoBoToolbox

Nota. En esta tabla se resume de qué manera las variables del estudio son definidas y medidas en la práctica. De igual manera será base para la construcción del instrumento de recolección

de datos, lo cual será apoyo para orientar la interpretación estadística posterior. La integración estas dimensiones operativas permite generar indicadores de desempeño aplicables en campo.

3.7 Procedimientos para la Recolección y Análisis de Datos

Los procedimientos de recolección y análisis de datos fueron diseñados con el fin de dar cumplimiento y seguimiento a los objetivos de investigación; con ello responder a la naturaleza mixta de este estudio. Se establecieron procedimientos diferenciados para la recolección y el análisis de datos. Estos procedimientos se organizan en dos fases; por primera instancia tenemos la cualitativa, orientada como ya hemos mencionado a la comprensión de los procesos y precepciones a partir de las observaciones y el análisis de la documentación, seguido de una fase cuantitativa, la cual como hemos documentado se enfoca en los análisis estadísticos de las encuestas estructuradas. La integración de ambas fases permite una visión complementaria y robusta de los resultados.

3.7.1 Fase Cualitativa

- Revisión documental de los antecedentes y los procedimientos en la recepción de los trabajos de acabados finales subcontratados.
- Observación en sitio durante la inspección de los trabajos subcontratados.
- Registro narrativo de hallazgos en plantillas diseñadas.
- Codificación de temas recurrentes; barreras, criterios ambiguos o no muy claros, errores frecuentes.

3.7.2 Fase Cuantitativa

- Aplicación de encuesta a aproximadamente100 participantes (ver capítulo IV) de esta tesis.
- Tabulación de las respuestas en plantilla Excel, estructurada.
- Análisis estadístico en SPSS:
    - Pruebas de normalidad (Kolmogórov-Smirnov).
    - Medidas de tendencial central y dispersión.
    - Correlaciones bivariados (Pearson).

- Gráficos de dispersión y barras agrupadas.

- Guía básica del procesamiento de los datos en SPSS (este detalle será amplificado a detalle en el capítulo IV).
  - Ingreso de las variables e ítems como columnas en la base de datos.
  - Carga de los registros de la información recolectada correspondiente a la muestra.
  - Uso del menú *Analizar – Estados descriptivos,* para obtener medias y desviaciones.
  - Aplicación de las pruebas de normalidad (Kolmogórov-Smirnov).
  - Cálculo de medidas de tendencia central de dispersión.
  - Correlaciones bivariados mediante el coeficiente de Pearson.
  - Generación de gráficos de dispersión y de barras agrupadas para la interpretación visual de los resultados.

3.8 Consideraciones Éticas

Esta investigación se desarrolla bajo los principios éticos reconocidos en los lineamientos a los fundamentos de ética de la investigación, reconocidos internacionalmente, donde se procura la protección de la identidad de los participantes y el resguardo de la información institucional. En concordancia con las normas establecidas por American Psychological Association (APA, 2010), el informe Belmont (1979) y a la normativa internacional en materia de investigación, se aplicaron las siguientes medidas:

- **Consentimiento informado:** Los cuestionarios incluyeron un encabezado explicativo sobre el propósito de la investigación, el carácter voluntario de la participación y el uso académico de los datos conforme al principio de respeto por las personas señalado en el Belmont Report (1979).
- **Anonimato confidencialidad**: No se recopilaron datos personales identificables no se difundieron imágenes de las obras visitadas o de la constructora. De acuerdo con el código de ética de la APA (2010, Estándares 4.01, 4.03 y 4.07), se garantiza la confidencialidad y el uso restringido de la información.

- **Uso responsable de la información:** Los resultados obtenidos se emplearán exclusivamente con fines académicos y científicos, evitando usos indebidos y resguardando la integridad del estudio.
- **Protección de datos institucionales:** Por políticas de privacidad de la constructora, no se incluyeron registros fotográficos, ni audiovisuales de las obras visitadas en este estudio, en concordancia con la obligación de minimizar intrusiones en la privacidad de esta (APA, 2010, Estándar 4.04).

Estas medidas aseguran el cumplimiento de los estándares éticos universales y garantizan la integridad académica del trabajo reforzando la valides de la propuesta metodológica y la protección de la información sensible de la constructora.

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Introducción al Análisis

Este capítulo presenta los hallazgos obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de muestreo y recolección de datos seleccionados y diseñados en el capítulo III. El análisis se estructura en correlación con el enfoque mixto planteado, integrando técnicas cualitativas y cuantitativas para garantizar una comprensión integral del problema de estudio.

- **Fase cualitativa:** Comprende la observación directa en las diferentes obras de la constructora; entrevistas informales y revisión documental de procedimientos internos, informes y bitácoras técnicas. Esta fase permitió identificar patrones de comportamiento prácticas recurrentes y barreras operativas asociadas al proceso de recepción de trabajos subcontratados en la etapa de acabados finales.
- **Fase cuantitativa:** Se incluyen los procesamientos de los datos obtenidos mediante la aplicación de una encuesta estructurada a una muestra de aproximadamente 100 participantes vinculados al proceso de inspección y recepción de los trabajos subcontratados. Las respuestas fueron codificadas conforme a la matriz de codificación (ver Tabla 8 y Anexo B) y posteriormente analizadas en el software estadístico SPSS, aplicando pruebas de normalidad, análisis descriptivos y correlaciones bivariados.

La integración de ambas fases permitió validar los hallazgos cualitativos con los resultados cuantitativos, identificar correlaciones entre variables críticas como; tiempo de inspección, uso del check-list digital, cantidad de no conformidades, trazabilidad y reprocesos. Además de sustentar con evidencia empírica las propuestas de las metodologías presentadas en los capítulos posteriores. Esta triangulación fortalece la confiabilidad de los resultados y otorga la solidez que requiere el diagnóstico operativo planteado.

Tabla 8.

Matriz de codificación de las respuestas de la encuesta (extracto).

Pregunta	Variable asociada	Código de respuesta	Escala utilizada	Observación
P1. ¿Con qué frecuencia utiliza el checklist en las inspecciones?	CHK_FREQ	1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A veces, 4 = Casi siempre, 5 = Siempre	Likert 1–5	Refuerza trazabilidad
P2. ¿Cuántas no conformidades se detectan en promedio por inspección?	NC_ULT	1 = Ninguna, 2 = 1 a 2, 3 = 3 a 4, 4 = 5 a 6, 5 = Más de 6	Escala ordinal	Indicador de calidad
P3. ¿Cuánto dura en promedio una inspección?	T_INSPEC	1 = <30 min, 2 = 30–60 min, 3 = 61–90 min, 4 = 91–120 min, 5 = >120 min	Intervalos	Recurso tiempo
P4. ¿Considera que existe trazabilidad digital suficiente en el proceso?	TRAZ_FAC	1 = Nada, 2 = Muy poca, 3 = Parcial, 4 = Alta, 5 = Total	Likert 1–5	Uso de registros

- **Bloque D.** Trazabilidad digital y satisfacción del cliente (interno o externo); evidencias (fotos, GPS, firmas), facilidad de rastreo y percepción de la satisfacción en general.

Los ítems deben ser empleados en diferentes formatos de respuestas, según la naturaleza de cada variable:

- Escala tipo Likert de 5 puntos; siendo 1 = Muy bajo / totalmente en desacuerdo, 5= Muy alto / totalmente de acuerdo.
- Escalas de frecuencia; clasificándolo como siempre, casi siempre, a veces, rara vez, nunca.
- Opción múltiple; clasificado para las causas de no conformidades.
- Respuestas dicotómicas; seleccionadas entre Si/No, N/A.

La siguiente tabla, representa un fragmento del cuestionario que se aplica en esta investigación, el cual se correlacionan los ítems entre sí, tipo respuesta y variable analizada.

Tabla 9.

Resumen de los ítems de la encuesta estructurada aplicada al personal involucrado en el proceso de la recepción de trabajos subcontratados.

Ítem	Pregunta	Tipo de ítem	Variable asociada
P1	¿Ha participado directamente en la recepción de trabajos subcontratados?	Dicotómica (Sí/No)	Experiencia directa
P2	¿Con qué frecuencia utiliza listas de chequeo para inspección?	Frecuencia (5 niveles)	Uso de checklist
P3	¿Cuántas no conformidades detectan en promedio por inspección?	Opción múltiple	Calidad / Conformidad

P4	¿Qué nivel de satisfacción tiene con el proceso actual de recepción?	Likert (1–5)	Percepción del proceso
P5	¿Considera que el uso de checklist reduce la cantidad de retrabajos?	Likert (1–5)	Correlación checklist reprocesos

Nota. Este cuestionario completo con los 15 ítems, sus opciones de respuesta y la Matriz de Codificación utilizada para SPSS, se presenta en Anexo A y Anexo B.

4.3 Resultados de la Fase Cualitativa

La fase cualitativa se desarrolla mediante la revisión documental, la observación directa en obra y las entrevistas informales con los colaboradores claves dentro del proceso de recepción de acabados finales. En seguimiento con lo planteado en el capítulo III. En total se analizaron 348 actas de inspección, 127 bitácoras operativas, 22 contratos de subcontrataciones, 11 manuales de procedimientos, 6 modelos de listas de chequeo y se observaron 24 recepciones de obras correspondientes a actividades de pintura, revestimiento, electricidad, plomería y carpintería, en campo; complementadas con 12 entrevistas informales a supervisores, inspectores y técnicos involucrados en el proceso. Todo esto permitió que se identificaran patrones recurrentes, fallas además de también, buenas prácticas en la recepción de trabajos subcontratados en etapa de acabados finales.

Los hallazgos se presentan organizados en torno a las variables centrales definidas en la Tabla 7; recepción de trabajos subcontratados, optimización de recursos, trazabilidad digital y satisfacción operativa del personal.

4.3.1 Recepción de los Trabajos Subcontratados

A partir del análisis de 348 actas de inspección revisadas, se observa que 146 de ellas (41.95%), no contaban con algún tipo de evidencia fotográfica, ni una forma de respaldo digital, lo que limitó la trazabilidad de las observaciones. De igual manera, 80 actas (22.99 %), presentaban campos incompletos o criterios ambiguos en la verificación, lo que a su vez

generaba inconsistencias en los procesos de validación o verificación. Aunque 219 de estas actas (62.93%), incluían firmas tanto del supervisor como del contratista, apenas 63 actas (18.10%), mostraron sello temporal de georreferencia GPS, lo que demuestra una baja integración con las herramientas digitales de control.

Tabla 10.

Resultados cualitativos de las actas de inspección revisadas (n=348).

Condición observada	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Actas sin evidencia fotográfica ni respaldo digital	146	41.95 %
Actas con campos incompletos o criterios ambiguos	80	22.99 %
Actas con firma de supervisor y contratista	219	62.93 %
Actas con sello temporal o georreferencia GPS	63	18.10 %

Nota. Los datos presentados y porcentajes se calcularon de manera independiente, tomando como denominador común las actas revisadas (n=348 actas). Dado que una misma acta puede presentar más de una condición simultáneamente; ejemplo de ello tener las firmas completas, sin embargo, que esta misma acta carezca de evidencias digitales; los resultados que se obtuvieron no son excluyentes, ni en su sumatoria debe dar como resultado 100%, sino que estos reflejan la frecuencia relativa de cada hallazgo en particular.

4.3.2 Optimización de Recursos

En las bitácoras operativas se registraron 15 casos de reprocesos completos en pintura y revestimiento (4.31 % respecto del total de las actas), 9 casos de reinstalaciones de elementos de carpintería (2.59 %), atribuibles a las deficiencias en la mano de obra y en calidad de los materiales. De esta misma manera, se identificó 11 actas (3.16%), con no conformidades en instalaciones eléctricas, principalmente por accesorios mal instalados, fijados inadecuadamente o ausencia de pruebas de continuidad eléctrica, lo que ocasiones en consecuencia retrasos en un promedio aproximado de 45 minutos en el cierre de cada área

intervenida. Finalmente, en plomería, 8 actas (2.30%), evidenciaron fugas leves en los lavamanos y sanitarios recién instalados, lo cual obligaba a la realización de reinstalaciones parciales.

Estas incidencias, en conjunto, representaron una perdida estimada de 103 horas-hombre adicionales, sobre el total planificado lo cual se habían estimado en 1,260 horas hombres, lo que equivale a una sobrecarga de 8.17% en los tiempos de inspección y cierres de proyectos subcontratados de acabados finales.

Tabla 11.

Resultados cualitativos relacionados con optimización de recursos (n=348 actas, 127 bitácoras).

Condición observada	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Reprocesos en pintura y revestimientos	15	4.31 %
Reinstalaciones en carpintería	9	2.59 %
No conformidades en electricidad (accesorios mal fijados)	11	3.16 %
Fugas en plomería de acabados	8	2.30 %
Sobrecarga de horas-hombre por reprocesos	103 HH	8.17 %

Nota. Los porcentajes de reprocesos se calcularon en base a las 348 actas revisadas. La sobrecarga en horas-hombre (8.17 %) se calculó respecto al total de horas planificadas de 1,260 horas-hombre.

4.3.3 Trazabilidad Digital

La revisión documental muestra que en 209 actas (60.06 %), dependían de manera exclusiva de los registros en papel, sin ningún tipo de respaldo digital en repositorios institucionales. En contraste, solo con 63 (18.10%), actas que incluyeron evidencia digital, como fotografías, firmas electrónicas, sellos temporales o coordenadas digitales de GPS.

Además de ello, se evidencia que no existe un uso estandarizado de las herramientas tecnológicas; algunos supervisores registraban la información en plataformas como Drive, mientras que otros solo dependían del uso de los correos electrónicos, repositorios personales o incluso aplicaciones móviles no oficiales como WhatsApp. Esta fragmentación refleja la ausencia de un sistema unificado de trazabilidad digital en las labores de documentación de la constructora.

Tabla 12.

Resultados cualitativos de la revisión documental sobre trazabilidad digital (n = 348).

Condición observada	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Actas registradas únicamente en papel	209	60.06 %
Actas con evidencia digital (fotos, firmas, GPS)	63	18.10 %

Nota. Los porcentajes se calcularon con base en las 348 actas revisadas. Una misma acta podía presentar más de una condición de registro, por lo que los porcentajes no son excluyentes ni suman 100 %.

4.3.4 Satisfacción Operativa del Personal

Las entrevistas realizadas de formas informales a 12 colaboradores, los cuales fungían en diferentes roles como; supervisores, inspectores y técnicos, reflejaron percepciones mixtas en la relación al proceso de recepción de los trabajos subcontratados de acabados finales. Nueve de estos entrevistados (75.0%), coincidieron en que la digitalización del check-list, permitiría de alguna manera la estandarización de los criterios, por consecuencia ahorrar tiempo en las verificaciones. Siete de estos (58.3%), señalaron que la principal barrera es la falta de capacitación en el uso de herramientas digitales, mientas que 4 (33.3%), de los entrevistados manifestaron resistencia al cambio, atribuido a la desconfianza en la tecnología, la privacidad de los datos, la vulnerabilidad del manejo de estos y a la costumbre de trabajar con registros manuales o en papel.

Tabla 13.

Resultados cualitativos de entrevistas sobre satisfacción operativa del personal (n = 12).

Evidencia observada	Base (n)	Casos	%	Implicación práctica
Entrevistados que piden estandarización del checklist	12	9	75.0%	Alta predisposición a estandarizar
Entrevistados que reportan falta de capacitación	12	7	58.3%	Requiere plan de formación
Entrevistados con resistencia al cambio	12	4	33.3%	Gestión del cambio necesaria

Nota. Los porcentajes se calcularon sobre el total de entrevistados (n = 12). Una misma persona podía emitir varias opiniones; por lo tanto, los valores no son excluyentes.

4.3.5 Síntesis General de Hallazgos Cualitativos

Con el fin de consolidar la información generada de las entrevistas y tener un panorama general con todos los resultados de forma detalladas se presenta una síntesis de los principales hallazgos cualitativos. Esta visión panorámica permite identificar, de manera integrada, las debilidades recurrentes y las oportunidades de mejora en la recepción de trabajos subcontratados en acabados finales.

Tabla 14.

Síntesis de hallazgos cualitativos en la recepción de trabajos subcontratados

Variable de estudio	Evidencia observada	Base (n)	Casos	%	Implicación práctica

Recepción de trabajos subcontratados	Actas sin evidencia fotográfica/digital	348	146	41.95 %	Debilita trazabilidad y validación de cierres
	Actas con campos/criterios incompletos	348	80	22.99 %	Inconsistencias en evaluación
	Actas con firma de supervisor + contratista	348	219	62.93 %	Mejora control, aún insuficiente
	Actas con sello temporal/GPS	348	63	18.10 %	Baja integración tecnológica
Optimización de recursos	Reprocesos en pintura/revestimientos	348	15	4.31 %	Incremento de costos/tiempos
	Reinstalaciones en carpintería	348	9	2.59 %	Ineficiencias operativas
	No conformidades en electricidad (accesorios mal instalados)	348	11	3.16 %	Retrasos en cierres y necesidad de correcciones
	Fugas en plomería de acabados	348	8	2.30 %	Reprocesos y reinstalaciones parciales
	Sobrecarga de HH por reprocesos	1,260 HH	103H H	8.17 %	Pérdida de productividad
Trazabilidad digital	Actas registradas únicamente en papel	348	209	60.06 %	Fragmentación documental

	Actas con evidencia digital (fotos, firmas, GPS)	348	63	18.10 %	Escasa digitalización
Satisfacción operativa	Entrevistados que piden estandarización del checklist	12	9	75.0 %	Alta predisposición a estandarizar
	Entrevistados que reportan falta de capacitación	12	7	58.3 %	Requiere plan de formación
	Entrevistados con resistencia al cambio	12	4	33.3 %	Necesaria gestión del cambio

Nota. Tabla integra de los resultados detallados en las Tablas 9 a 12. Los porcentajes se calcularon con base en cada fuente de datos: actas (n = 348), bitácoras (n = 127), observaciones en campo (n = 24) y entrevistas informales (n = 12). Los valores no son excluyentes ni suman 100 %.

Los resultados dentro de la fase cualitativa reflejan que la trazabilidad documental constituye la principal debilidad, al depender en un 60.1 % de los registros en papel, sin un respaldo digital. Si bien los procesos registrados representan un porcentaje relativamente bajo (4.31 % en pintura, 2.59 % en carpintería, 3.16 % en electricidad y 2.30 % en plomería), el impacto en los tiempos de entrega es muy significativo, con relación a la sobrecarga generada que está calculada sobre un 8.17% en horas – hombres, respecto de lo planificado.

En las entrevistas se revela la predisposición favorable hacia la digitalización del proceso (75% de los encuestados consideran que es necesario), aunque persiste la necesidad de capacitar técnicamente al personal (58.3%) y de la necesidad de una adecuada gestión al cambio organizacional (33.3%). Esto evidencia de forma consolidada que el diagnóstico de la recepción de los trabajos subcontratados, evidencia que se requiere estandarizar, digitalizar progresivamente y fortalecer las competencias técnicas para garantizar la eficiencia y la

trazabilidad del proceso. Es importante en esta fase establecer de forma clara que estos cálculos, porcentajes y cifras, corresponden. A la revisión documental, de las observaciones en las obras y de las entrevistas cualitativas, al igual que no forman parte del análisis estadístico de las encuestas procesadas en el software SPSS (Capítulo 4.4).

4.4 Resultados de la Fase Cuantitativa y Análisis Estadístico

4.4.1 Introducción al Análisis Cuantitativo

En la fase cuantitativa presentamos la segunda parte de los resultados obtenidos en nuestro estudio, procedente al análisis de la encuesta aplicada a exactamente 102 colaboradores vinculados al proceso de recepción de los trabajos subcontratados de acabados finales en una obra de construcción. La codificación de las variables siguió la matriz de codificación (ver Anexo B), en donde se procesaron los datos en SPSS, a partir de la base de datos generada en Excel como resultado de la recolección de información de esta encuestas o cuestionario (ver Anexo A), garantizando la trazabilidad entre los indicadores definidos y las técnicas estadísticas aplicadas.

Para recolectar las respuestas de este cuestionario y crear nuestra base de datos con sus resultados se procedió a la invitación de la resolución de la misma mediante la plataforma digital KoBoToolbox, en donde gracias a su capacidad de trabajo offline y compatibilidad de exportación en formatos Excel y SPSS, adicional a la facilidad que tiene para integrar campos multimedia como fotografías, GPS, firmas electrónicas entre otros; nos resultó atractiva como herramienta en este estudio con la utilización de esta plataforma se logró exportar los datos a Excel en donde se organizó y depuró para su posterior uso en la herramienta estadística SPSS Statistics v.28. Este flujo metodológico se muestra en la Figura 1.

Figura 1.

Flujo de procesamiento de datos: Encuesta – Excel -Depuración – SPSS.



Nota. El diagrama representa las etapas seguidas en el procesamiento de los datos; levantamiento mediante encuestas en KoBoToolbox, organización y codificación en Excel, depuración y validación de la base de datos y finalmente el análisis estadístico en el programa SPSS en donde se generaron las frecuencias, análisis chi cuadrado, regresión lineal y en Excel el diagrama de Pareto.

4.4.1.1. Proceso de depuración y validación

En el proceso de depuración y validación se ejecutaron cinco pasos de forma sucesivas, con el objetivo de garantizar que las respuestas a las 102 encuestas desarrolladas y registradas fueran consistentes, completas y útiles para los análisis descriptivos y correlacionales:

- Revisión de integridad de los registros; se verificaron que todos los cuestionarios estuviesen completos. De los 102 registros de KoBoToolbox, no hubo duplicaciones de ID de participantes de igual manera que todos los registros de respuestas eran validados para las variables que se utilizarían de

manera obligatoria en el análisis. Esto aseguró un 100 % de integridad en la base de datos utilizada.

- Codificación estandarizada; cada respuesta fue transformada en valores numéricos conforme a la matriz de codificación establecida en el capítulo III (1= Nunca, 2= Rara vez, 3= A veces, 4= Casi siempre, 5= Siempre). Se verificó que todas las variables respeten el rango definido en la escala de medición previamente establecida, evitando la presencia de valores fuera de este rango.
- Tratamiento de valores perdidos; en algunas preguntas se identificaron casos con respuestas "N/A". Estos se registraron en el Excel y posterior a ello en el SPSS con el valor = 9, definido como "missing value". De esta forma se evita que los cálculos de frecuencias, medias o correlaciones generen respuestas incompletas o sesgadas.
- Consolidación de la base en Excel; la matriz final quedó estructurada con 102 filas, asignándose en un cuestionario por participante y 20 variables como columnas, ejemplo de ello rol en obra, antigüedad en el cargo, tipo de obra, frecuencia de uso del check -list, número de no conformidades, duración de las inspecciones, satisfacción operativa, entre otras. Este formato permitió una exportación rápida al programa estadístico SPSS y aseguro la correspondencia directa con la matriz de codificación.
- Validación final; se aplicaron filtros y conteos de frecuencias en Excel para confirmar que todas las categorías definidas en el cuestionario estuviesen coherentemente representadas en la base de datos. Se verificó que los roles en las obras como supervisor, inspector, administrativo, contratista y ayudante sumarán exactamente los 100 casos, de los que se añadieron extra-2, teniendo como conteo final 102 casos y que, en conclusión, en estos no existieran registros algunos en blanco.

Tabla 15.

Validación de la base de datos (n=102).

Variable validada	Total esperado	Casos válidos	Casos perdidos	% Válidos
Rol en obra	102	102	0	100 %
Antigüedad en el cargo	102	100	2	98.0 %
Tipo de obra	102	102	0	100 %
Frecuencia de uso del checklist	102	101	1	99.0 %
Número de no conformidades	102	102	0	100 %
Duración promedio de inspección	102	102	0	100 %
Nivel de satisfacción operativa	102	102	0	100 %

Nota. Depuración y validación en Excel de la base de datos exportada desde KoboToolbox. Los valores perdidos fueron codificados con el número "9", en el programa estadístico SPSS, para su correcto tratamiento estadístico dentro del análisis estadístico.

La depuración en el tratamiento de esta base de datos confirma que los mismos alcanzaron un nivel altamente significativo en completitud, con un 98% de variables de estudio que mantenían alguna interrogante respondida, en todos los cuestionarios. Este nivel de consistencia nos permite trabajar con una muestra robusta pare el tipo de análisis planteado en

el diseño metodológico de este trabajo de investigación. El hecho de contar con 102 colaboradores participantes en lugar de los 100 que se tenían proyectados de forma inicial otorga una mejor holgura en la estadística y un menor rango en margen de error =, fortaleciendo de esta manera la validez técnica y estadística en los resultados.

Esto asegura que la información que ha sido procesada en el programa estadístico SPSS representa de forma íntegra las percepciones de los involucrados en el proceso de estudio en cuanto a la recepción de los trabajos subcontratados en fase de acabados finales. En la siguiente sección veremos los resultados de estos análisis descriptivos iniciales, organizados y en correspondencia con los objetivos específicos del presente trabajo de investigación.

4.4.2 Análisis Descriptivo de las Variables

El análisis descriptivo representa la primera etapa del procesamiento estadístico en el programa SPSS, este tiene como propósito presentar la distribución de las respuestas obtenidas en la encuesta aplicada. Este análisis permite identificar las tendencias centrales, frecuencias relativas y los patrones de comportamiento en entorno a las variables definidas en la matriz de codificación.

Los resultados se presentan en el orden que está establecido en el cuestionario.

- Características sociodemográficas y laborales de los encuestados (roles en obras, antigüedad y tipo de obra).
- Uso del check-list y cumplimiento técnico y calidad.
- No conformidades e inspecciones en obra.
- Trazabilidad digital y evidencia.
- Satisfacción con el proceso de recepción de los trabajos subcontratados.

En cada uno de estos puntos se incluyen tablas de frecuencias y porcentajes, complementados con medidas de tendencia central, como lo son; la media, moda y la mediana, en las escalas de estudios que estas permitan.

4.4.2.1 Características sociodemográficas y laborales de los encuestados

Del total de 102 colaboradores encuestados, en su mayoría correspondió a supervisores de obras, técnicos de recepción, seguidos de inspectores de calidad y encargados de subcontratistas. La distribución por rol se muestra en la Tabla 15.

Tabla 16.

Distribución de los participantes según rol en la obra (n=102).

Rol en obra	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Encargados de subcontratistas	18	17.6 %
Inspectores de calidad	16	15.7 %
Técnicos subcontratados	9	8.8 %
Personal administrativo de calidad	4	3.9 %
Supervisores de obra	21	20.6 %
Técnicos de recepción	16	15.7 %
Ingeniero / Arquitecto	18	17.6
Total	102	100 %

Nota. En esta tabla observamos que los supervisores de obra representan el grupo más alto con un porcentaje de 20.6% de los encuestados, seguido de estos están los encargados de subcontratistas y los ingenieros / arquitectos, ambos con una población representativa en esta encuesta del 17.6%. Luego de estos siguen los inspectores de calidad y los técnicos de recepción que se mantienen en la tabla con un porcentaje de 15.7% cada uno y al final de este análisis se encuentran los técnicos subcontratados con 8.8% y el personal administrativo en un 3.9%, los que constituyen un grupo de menor representación.

Esto refleja la alta participación de los involucrados en función técnica y de supervisión, lo cual nos otorga una alta validez en el análisis en contraste con los perfiles directamente involucrados en la inspección y recepción de los trabajos subcontratados.

Tabla 17.

Distribución acumulada de los participantes según rol de la obra (n=102)

Rol en obra (1=Encargados, 2=Ingeniero, 3=Inspectores, 4=Personal Adm, 5=Supervisores, 6=Técnicos recepción, 7=Técnicos					
		Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
Válido	1	18	17.6	17.6	17.6
	2	18	17.6	17.6	35.3
	3	16	15.7	15.7	51.0
	4	4	3.9	3.9	54.9
	5	21	20.6	20.6	75.5
	6	16	15.7	15.7	91.2
	7	9	8.8	8.8	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. En esta tabla se presentan las frecuencias, porcentajes y porcentajes acumulados de los roles desempeñados por los participantes en las obras. Se observa que, acumulativamente, más del 50% de los encuestados se concentran en roles de supervisión, ingeniería / arquitectura, encargados de subcontratistas e inspectores de calidad, lo que confirma la relevancia de estos perfiles en los procesos de control y recepción de los trabajos subcontratados.

En cuanto a la antigüedad en el rol desempeñado los resultados reflejan que la mayor parte de los encuestados tiene un nivel de experiencia de 1 y 3 años de experiencia lo que refiere un 40.2%, mientras que los grupos con mayor trayectoria de experiencia los que están entre los 4 a 6 años y más de 6 años, representan proporciones similares en un 23.5 % cada uno, en relación con los de menor trayectoria que estaban clasificados con menos de 1 año de experiencia los cuales reflejaron un margen de 12.7 % entre los encuestados. Estas variables

resultan fundamentales ya que nos permite identificar el grado de experiencia en la práctica que tienen los encuestados y dominio en relación a nuestro tema de investigación.

Tabla 18.

Distribución según la antigüedad en el rol (años) de los encuestados (n=102).

Antigüedad en el rol (años)					
		Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
Válido	1 (1 año)	13	12.7	12.7	12.7
	2 (1–3 años)	41	40.2	40.2	52.9
	3 (4–6 años)	24	23.5	23.5	76.5
	4 (> 6 años)	24	23.5	23.5	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. Los resultados muestran que la población encuestada se concentra en colaboradores con una experiencia intermedia en sus roles (1-3 años), lo cual sugiere que la mayoría ha tenido una exposición suficientemente consolidada en cuanto a los procesos de las obras, sin llegar a la etapa senior. La presencia equilibrada de estos participantes con relación a los que tienen más de 4 años de antigüedad laboral aporta también una visión consolidada de quienes cuentan con una trayectoria más amplia, mientras que el grupo de menor antigüedad básicamente menos de un año permite evaluar a perspectiva de cloradores recién ingresados en el ámbito laboral en la construcción, dentro de la recepción de los trabajos subcontratados en especial en la fase de acabados finales y sus desafíos.

El tipo de obra en la que desempeñan los colaboradores encuestados nos refleja que en su mayor parte están vinculados en proyectos residenciales. Según los resultados obtenidos un 30.4% de la muestra indicó que su experiencia profesional se encuentra en esta área de la construcción, manteniéndose activos en esta área de la construcción. Por su parte un 27.5% de la población encuestada indica que su experiencia data principalmente en proyectos tipos

comercial, mientras que un 20.6 % de la muestra señaló experiencias en obras civiles de carácter industrial.

De la misma manera que 16.7% de los profesionales encuestados, reporta haber desarrollado experiencias mixtas, al haber participado en proyectos de construcción tanto residenciales como comerciales, en sectores públicos y privados. Finalmente, un 4.9 % señala que su experiencia ha estado vinculada de forma exclusiva en el entorno público o institucional.

Estos resultados evidencian que la mayor proporción de las experiencias y percepciones provienen de contextos residenciales y comerciales, lo cual sugiere hallazgos de mayor aplicabilidad en estos entornos, sin dejar de lado la valiosa diversidad de experiencia que aportan los proyectos industriales.

Tabla 19.

Distribución de los encuestados según experiencia en tipo de obra principal (n=102).

Tipo de obra principal					
Válido		**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
	1	31	30.4	30.4	30.4
	2	28	27.5	27.5	57.8
	3	21	20.6	20.6	78.4
	4	5	4.9	4.9	83.3
	5	17	16.7	16.7	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. La tabla muestra que los encuestados se concentran principalmente en proyectos residenciales y comerciales, lo cual le otorga representatividad al análisis en obras donde los procesos subcontratados de recepción de los acabados finales son más frecuentes y visibles. No obstante, incluir a los profesionales que participan en obras civiles industriales, institucionales y mixtas da un panorama amplio a la perspectiva y fortalece la valides de los hallazgos.

4.4.2.2 Uso del check-list y cumplimiento técnico y calidad

Esta fase corresponde a la frecuencia y el uso del check-list, como herramienta de apoyo y del grado de cumplimiento técnico registrado en las inspecciones de recepción de los trabajos subcontratados. Se inicia analizando si los encuestados reportan el uso o no del check-list en sus labores cotidianas.

La tabla 20, presenta los resultados obtenidos a partir del análisis, en donde la variable "Uso del check-list" se codifica en escala numérica de acuerdo con la siguiente clasificación en el programa estadístico SPSS (0= No, 1= Sí, 99= N/A).

Tabla 20.

Distribución del uso del check-list en la recepción de los trabajos (escala numérica inédita, n=102).

Uso de checklist (0=No / 1=Sí / 99=N/A)				
Válido	**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
	0	64	62.7	62.7
	1	35	34.3	34.3
	99	3	2.9	2.9
	Total	102	100.0	100.0

Nota. Se presenta la distribución de respuestas sobre la utilización del check- list, en la recepción de los trabajos subcontratados, codificados como se menciona anteriormente según la escala.

Los resultados muestran que el 62.7% de los encuestados no utiliza el check- list en sus inspecciones, mientras que un 34.3% si lo emplea de forma habitual y un 2.9% lo considera no aplicable. Este hallazgo revela que, aunque la herramienta está presente en una parte del proceso de recepción, aún existe una mayoría que no la ha incorporado de manera obligatoria en sus inspecciones, lo que limita la estandarización de los registros y la trazabilidad de la información en las obras o proyectos civiles.

En la tabla 21 se presentan los resultados obtenidos del análisis estadístico en el programa SPSS, donde las variables se encuentran expresadas de manera numérica de acuerdo con la codificación establecida (1= Nunca, 2= Rara vez, 3=A veces, 4= Casi siempre, 5= Siempre).

Tabla 21.

Distribución del uso del check-list en la recepción de los trabajos (escala numérica inédita, n=102).

Frecuencia de uso de checklist (1=Nunca ... 5=Siempre, 99=N/A)					
Válido		**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
	1	10	9.8	9.8	9.8
	2	14	13.7	13.7	23.5
	3	12	11.8	11.8	35.3
	4	27	26.5	26.5	61.8
	5	39	38.2	38.2	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. Se resume las respuestas obtenidas en relación con la frecuencia declarada de utilización del check-list en la recepción de trabajos subcontratados, procesadas en el software SPSS a partir de los 102 cuestionarios desarrollados por los encuestados, la distribución de esto permite observar la concentración de las respuestas en cada una de las categorías ordinales, facilitando la identificación de patrones de adopción y constancia en el empleo de esta herramienta en control de las obras civiles.

En conclusión, el 64.7% de los participantes ubicados en las categorías 4 y 5 (Casi siempre y Siempre, 27 + 39 = 66 / 102) reporta un uso frecuente del check - list, lo que indica un nivel de adopción importante en el proceso de recepción. Sin embargo, un 35.3 % lo utiliza de forma limitada o irregular posicionándose en las categorías 1-3 y dentro de ellos el 23.5% prácticamente no lo usa categorías 1 -2. Este patrón sugiere que, aunque la herramienta está en fase de consolidación persiste una gran brecha en la estandarización del uso de la misma, por lo que sugiere abordar con acciones de capacitación y formalización del procedimiento.

En complemento con el análisis anterior en relación con la frecuencia del uso del check-list, es relevante explorar la percepción de los encuestados en la calidad del llenado del check-list, para la recepción de los trabajos subcontratados. La tabla 21 es un resumen de los resultados obtenidos del análisis de la encuesta realizada a los profesionales relacionados en este proceso.

Tabla 22.

Calidad del llenado del check-list en la recepción de los trabajos subcontratados (n=102).

Calidad del llenado checklist (1=Muy baja ... 5=Muy alta, 99=N/A)					
Válido		**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
	1	33	32.4	32.4	32.4
	2	27	26.5	26.5	58.8
	3	16	15.7	15.7	74.5
	4	12	11.8	11.8	86.3
	5	6	5.9	5.9	92.2
	6	8	7.8	7.8	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. La tabla presenta la distribución de las respuestas acerca de la calidad percibida en el llenado del check-list, considerando los niveles de detalles, completitud y precisión de la información registrada durante las recepciones de los trabajos subcontratados.

Los resultados en este análisis muestran que más de la mitad de los encuestados (58.9 %, categorías 1 y 2) perciben la calidad de los registros como baja o muy baja, lo que indica altas deficiencias en el diligenciamiento del instrumento. Solo un 17.7 % (categoría 4 y 5), de la muestra lo evalúa de forma positiva, mientras que un 15.7 % se mantiene en una valorización intermedia; lo cual indica que, aunque el check-list se utilice con alguna

frecuencia, la calidad de su aplicación práctica no asegura la homogeneidad ni confiabilidad en sus datos.

En relación directa con la calidad de llenado, se analiza de igual manera el grado de cumplimiento de las especificaciones técnicas de los acabados recibidos, según lo reportado en las inspecciones realizadas. los resultados se presentan en la tabla 23.

Tabla 23.

Cumplimiento de especificaciones técnicas en los trabajos subcontratados (n=102).

Válido		**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
	1	31	30.4	30.4	30.4
	2	27	26.5	26.5	56.9
	3	22	21.6	21.6	78.4
	4	16	15.7	15.7	94.1
	5	6	5.9	5.9	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. Se sintetiza la valoración de los encuestados en esta tabla, sobre el grado de cumplimiento de las especificaciones técnicas en la recepción de los acabados, como parámetro de control de calidad en los trabajos subcontratados.

El 56.9 % de los profesionales que participaron en la encuesta fijaron su preferencia en la categorías 1 y 2, consideran que el nivel de cumplimiento es bajo; mientras que solo el 21.6 % ubica su percepción de cumplimiento en un nivel intermedio y este mismo porcentaje se posiciona en las categorías altas 4 y 5. Esto sugiere que la aplicación del check-list, aun no garantiza que los acabados inspeccionados cumplan de manera integra y consistente con los estándares técnicos previamente establecidos, lo cual se traduce en un riesgo de reprocesos y costos adicionales.

Finalmente se analiza la incidencia de reprocesos derivados de las no conformidades (NC), detectadas durante las recepciones. La tabla 24 analiza estos hallazgos.

Tabla 24.

Reprocesos generados por no conformidades en el último mes (n=102).

Reprocesos por NC en el último mes					
Válido		**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
	No	17	16.7	16.7	16.7
	Sí	85	83.3	83.3	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. La tabla refleja lo que ocurre en los reprocesos vinculados a los trabajos subcontratados que no cumplieron con las especificaciones técnicas y debieron ser corregidos en el tiempo previo a la entrega de los proyectos.

El 83.3% de los encuestados reportó que se generaron reprocesos por no conformidades, lo que confirma la existencia de deficiencias recurrentes en la calidad de ejecución de los trabajos subcontratados. Este nivel elevado de reprocesos refuerza la evidencia obtenida en los puntos anteriores, en donde la calidad del llenado como el cumplimiento técnico de los trabajos realizados resultaron bajos. Se trata, de un hallazgo crítico que se justifica en la necesidad de fortalecer los mecanismos de control, seguimiento y capacitación a fin de reducir los costos y retrasos asociados.

Luego de analizar la frecuencia y la calidad el uso del check-list, se evaluó la posible relación que existe entre el uso efectivo de esta herramienta y la calidad del llenado de los riesgos, de igual manera que su incidencia sobre la generación de reprocesos.

Tabla 25.

Resumen de procesamiento de casos

	Casos Válido N	%	Perdidos N	%	Total N	%
Uso de checklist (0=No / 1=Sí / 99=N/A) * Calidad del llenado checklist (1=Muy baja ... 5=Muy alta, 99=N/A)	102	100.0%	0	0.0%	102	100.0%

Nota. La tabla muestra que los 102 casos fueron válidos para el análisis, sin registros perdidos, lo que garantiza la consistencia del procesamiento estadístico y permite la comparación fiable entre el uso el check-list y la calidad de su llenado.

Tabla 26.

Calidad del llenado checklist (1=Muy baja ... 5=Muy alta, 99=N/A) (0=No / 1=Sí / 99=N/A)

Tabla cruzada. Uso de checklist vs calidad del llenado

Recuento

		1	2	3	4	5	6	Total
Uso de checklist (0=No / 1=Sí / 99=N/A)	0	32	26	0	0	0	6	64
	1	1	0	16	12	6	0	35
	99	0	1	0	0	0	2	3
Total		33	27	16	12	6	8	102

Nota. Se observa la distribución de respuestas cruzadas entre quienes reportaron usar o no el check- list y la calidad percibida de su llenado (escala de 1 a 5) la mayor parte de quienes no usan el check-list (código 0) agrupan calificaciones muy bajas (categorías 1 y 2), mientras que los colaboradores que usan el check-list (código 1) se ubican principalmente en niveles intermedios o altos de calidad (categorías 3 y 4).

Tabla 27.

Pruebas de chi-cuadrado.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	111.962a	10	<.001
Razón de verosimilitud	129.177	10	<.001
Asociación lineal por lineal	6.344	1	.012
N de casos válidos	102		

a. 10 casillas (55.6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .18.

Nota. Esta tabla presenta los resultados de las pruebas de independencia X^2, donde se confirma una relación estadísticamente significativa entre el uso del check-list y la calidad de su llenado (X^2 = 111. 962, gl= 10, p< .001) Este hallazgo respalda la hipótesis de que el uso de la herramienta influye directamente en la calidad con que se registran las evidencias.

Tabla 28.

Resumen de procesamiento de casos. Uso del check-list y reprocesos por no conformidades en el último mes (n=102).

	Casos	**%**	**Perdidos**	**%**	**Total**	**%**
	Válido		**N**		**N**	
	N					
Uso de checklist (0=No / 1=Sí / 99=N/A) * Reprocesos por NC en el último mes	102	100.0%	0	0.0%	102	100.0%

Nota. En esta tabla se muestra el total de casos valiosos en la base de datos para el análisis de independencia entre el uso del check-list y la ocurrencia de reprocesos por no conformidades. No se registraron valores perdidos lo que refuerza la validez estadística de la no conformidad detectada.

Tabla 29.

Pruebas de chi-cuadrado, para la relación entre el uso del check-list y reprocesos por no conformidades (n=102).

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34.663a	2	<.001
Razón de verosimilitud	39.833	2	<.001
Asociación lineal por lineal	.895	1	.344
N de casos válidos	102		

a. 2 casillas (33.3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 0.50.

Nota. El resultado de esta tabla, mediante la prueba de Pearson evidencia una asociación estadísticamente significativa ($p < .001$) entre el uso del check-list y la presencia de reprocesos, lo que sugiere que la ausencia de esta herramienta incrementa la probabilidad de generar trabajos no conformes por lo que se traduce en futuras correcciones.

Analizando de forma íntegra los resultados de estas tablas se evidencia que el uso del check-list no solo se relaciona con la calidad del llenado, sino también con la ocurrencia de los reprocesos. En el resultado del Chi-cuadrado se confirma que quienes no utilizan la herramienta presentan de forma sistemática registros de llenado con niveles bajos y mayor incidencia de reprocesos, lo que refuerza nuestra hipótesis en relación a que el check-list constituye un favor preventivo en el control de calidad.

En conjunto, se observa que la calidad del llenado y los reprocesos por no conformidades (Tablas 27-28) mantienen una asociación directa con la aplicación de esta herramienta. Estos hallazgos dejan en evidencia la necesidad de fortalecer la adopción

sistemática de uso del check-list, estandarizando su uso, adjunto a ello capacitando al personal quien lo utiliza para mejorar la estabilidad en la recepción de los trabajos subcontratados, percibiendo como resultado la reducción de los costos y retrasos derivados con la corrección de las no conformidades.

4.4.2.3 No conformidades e inspecciones en obra

En este espacio se abordará el análisis de las no conformidades (NC), que se detectan durante las inspecciones realizadas en las obras o proyectos civiles, durante las inspecciones técnicas en la recepción de los trabajos subcontratados, así como su relación con el cumplimiento de las especificaciones técnicas, los reprocesos y la efectividad de los controles que estos implementan.

El propósito del desarrollo de este punto es de evaluar la magnitud de las desviaciones respecto a los requerimientos técnicos establecidos y determinar su impacto en la eficiencia operativa y la calidad final de los proyectos subcontratados en fase de acabados finales.

En los sistemas de gestión de calidad aplicados al sector construcción, las no conformidades constituyen un indicador clave del desempeño técnico y del control de los procesos (ISO 9001:2015, clausula 8.7). Su análisis permite no solo cuantificar las fallas, sino también identificar la causa raíz que obstaculizan la conformidad y la trazabilidad en el campo. Los resultados obtenidos en el software estadístico SPSS evidencian patrones significativos entre el número de no conformidades (NC), el porcentaje de trabajos reprocesados y la duración de las inspecciones realizadas, permitiendo una interpretación integral del desempeño de control de las obras.

Tabla 30.

Distribución del porcentaje de trabajos reprocesado en la recepción de subcontratistas (n=102).

% de trabajo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	6	5.9	7.0	7.0
	2	6	5.9	7.0	14.0
	3	23	22.5	26.7	40.7
	4	22	21.6	25.6	66.3
	5	29	28.4	33.7	100.0
	Total	86	84.3	100.0	
Perdidos	99	16	15.7		
Total	102	100.0			

Nota. La tabla muestra la distribución del porcentaje de trabajos que requirieron reprocesos debido a los incumplimientos de las especificaciones técnicas establecidas durante la recepción de los trabajos subcontratados.

El 60 % de los casos presentan niveles de reprocesos entre las categorías 3 y 5, lo que evidencia una recurrencia alta en retrabajos y un déficit en la eficacia de las inspecciones iniciales. Estos resultados refuerzan la necesidad de fortalecer los mecanismos de prevención en las etapas tempranas de ejecución y control de obras.

Tabla 31.

Causas principales de no conformidades

Causas de NC – Mano de obra (n=102)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado

Válido	No	50	49.0	49.0	49.0
	Sí	52	51.0	51.0	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. Reprocesos derivados de las deficiencias en la ejecución de la mano de obra en los trabajos.

El 51% de los casos presenta fallos por errores durante el desarrollo de la mano de obra, mostrando una dependencia crítica de la capacitación técnica de los subcontratistas. Se observa deficiencia en los programas de formación operativa y evaluaciones de competencias técnicas.

Tabla 32.

Causas de no conformidades en materia prima

NC – Materiales (n=102)

		Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
Válido	No	64	62.7	62.7	62.7
	Sí	38	37.3	37.3	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. Reprocesos ocasionados por materiales fuera de especificaciones, calidad deficiente al igual que la falta de abastecimiento oportuno de los mismos.

Un 37.3% de los reprocesos se derivan de los materiales no conformes o que no cumplen con las especificaciones técnicas y condiciones adecuadas, lo que evidencia debilidades en la verificación de proveedores y en el control de la recepción de los suministros. Una gestión de materiales basada en un chek-list desarrollado de forma eficiente permitirá la trazabilidad y las alertas preventivas; no solo la utilización de esta herramienta, sino el uso y la correcta gestión del mismo, buscando la recolección de los datos digitalmente.

Tabla 33.

Causa de NC – Procedimientos (n=102)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	48	47.1	47.1	47.1
	Sí	54	52.9	52.9	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. Reprocesos asociados a los incumplimientos o aplicación incorrecta de los procedimientos de construcción establecidos.

Mas de la mitad de los encuestados (52.9%) indican que los defectos provienen de errores procedimentales, evidenciando la ausencia de los protocolos claros y de auditorias en campo. La implementación de los check-list digitales obligatorios podrían garantizar la uniformidad de las inspecciones y recepción de los trabajos subcontratados.

Tabla 34.

Causa de NC – Documentación (n=102)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	64	62.7	62.7	62.7
	Si	38	37.3	37.3	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

Nota. La tabla muestra los reprocesos vinculados a registros incompletos o erróneos en formularios de recepción de los trabajos.

Esta tabla evidencia que el 37.3% de las no conformidades se originan por deficiencias documentales que afectan la trazabilidad y la validez de los informes de inspección. La integración de las evidencias fotográficas, firmas y GPS en el check-list digital puede reducir el riesgo de errores.

Tabla 35.

Causa de NC – Seguridad (n=102)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	96	94.1	94.1	94.1
	Si	6	5.9	5.9	100.0
	Total	102	100.0	100.0	

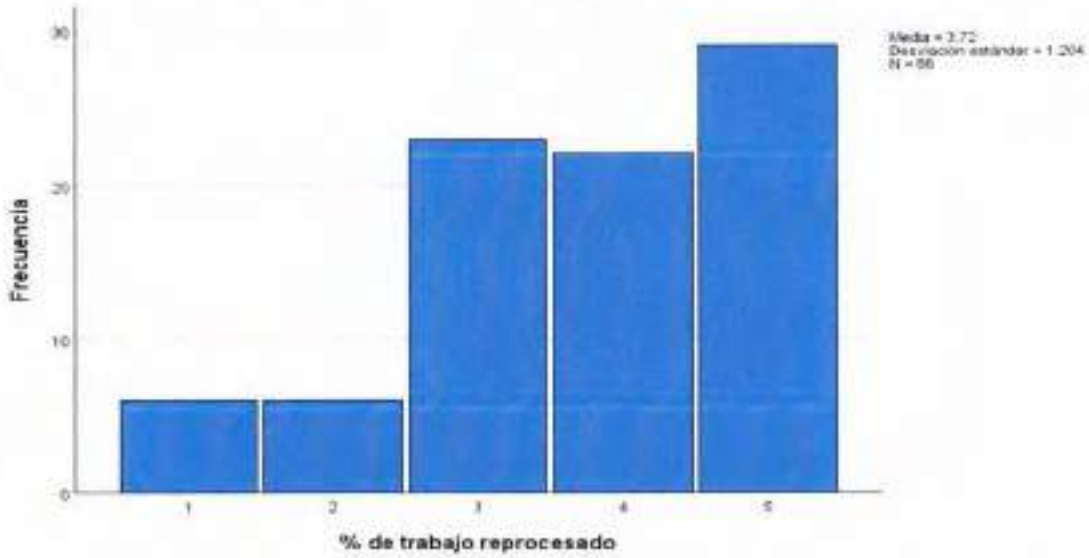
Nota. Incumplimiento de normas de seguridad industrial y control de riesgos.

Si bien las no conformidades de seguridad representan solo el 5.9% en el resultado del análisis de las encuestas, su impacto potencial en accidentes y costos legales es alto. Estos resultados refuerzan la necesidad de alinear las inspecciones con los requisitos normativos de seguridad nacionales e internacionales, según lo establece el Ministerio de Trabajo, la Cámara de la Construcción y la ISO 45001:2018.

Las siguientes gráficas (Figuras de la 2 a la 15), sintetizan los resultados mediante gráficos obtenidos por medio del software estadístico SPSS. Cada una de las visualizaciones complementan las tablas anteriores y facilita la identificación de las tendencias entre causas y frecuencias de no conformidades (NC).

Figura 2.

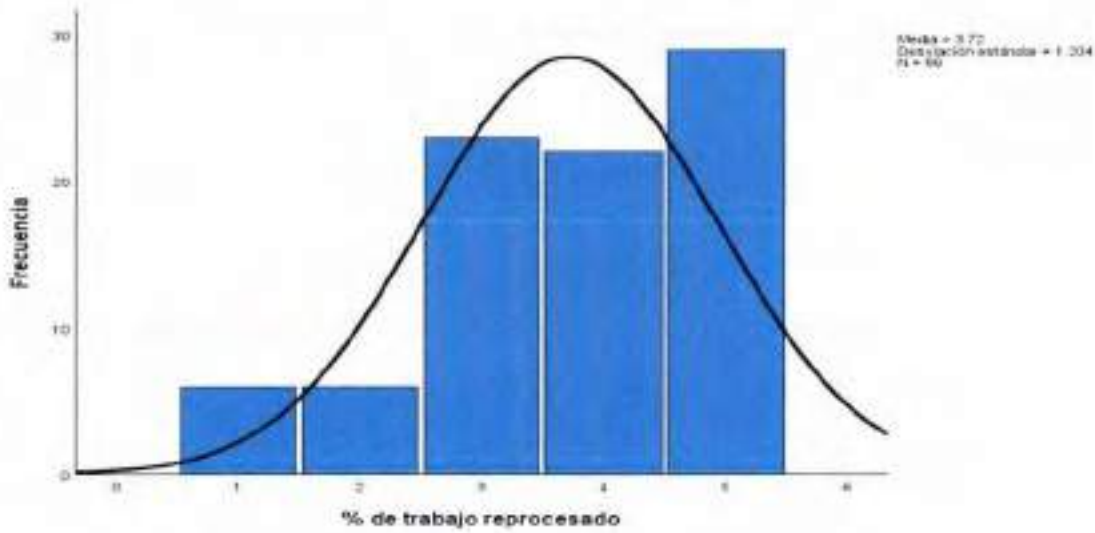
Gráfico de barras – Distribución del porcentaje de trabajos reprocesados.



Nota. La figura representa la frecuencia de reproceso en los trabajos subcontratados durante la recepción de obra.

Figura 3.

Histograma – Distribución del porcentaje de trabajos reprocesados con curva de normalidad



Nota. La figura muestra la distribución de la variable "Porcentaje de trabajo reprocesado" y su tendencia hacia la normalidad, indicando una concentración de casos en los valores medios.

Figura 4.

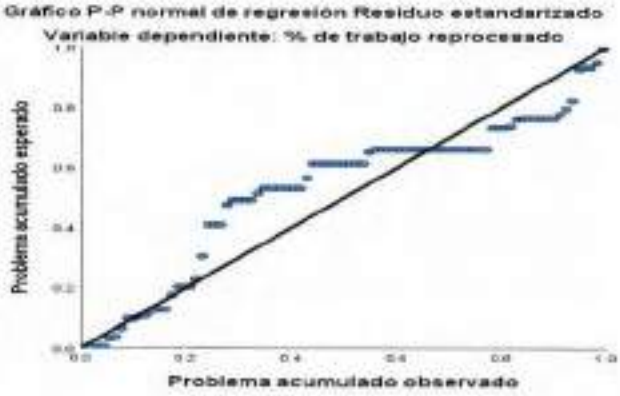
Histograma -Distribución de residuos estandarizados de la variable "Porcentaje de trabajo reprocesado".



Nota. La figura representa la distribución de los residuos estandarizados obtenidos en el modelo de regresión, evidenciando una tendencia cercana a la normalidad.

Figura 5.

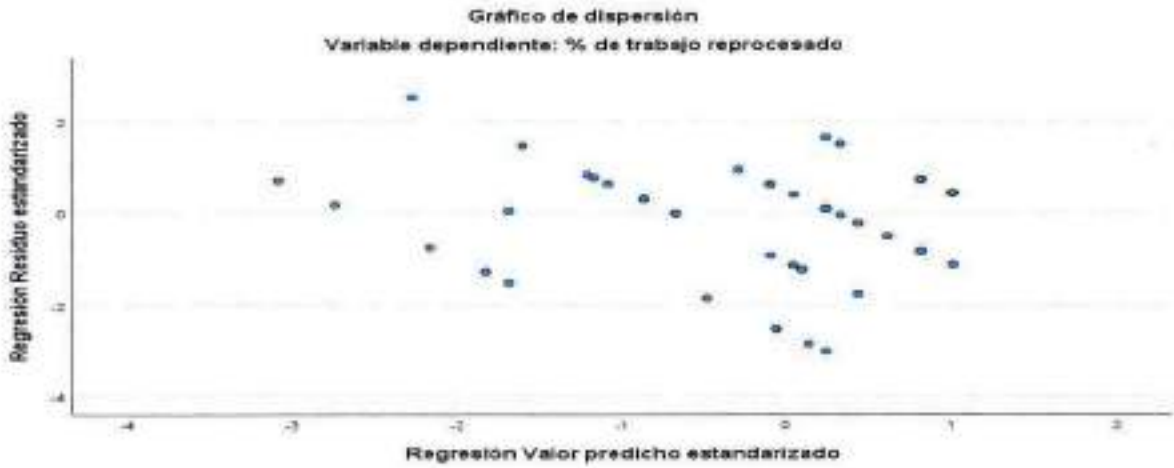
Gráfico P-P normal de regresión – Residuos estandarizados para la variable "Porcentaje e trabajo reprocesado.



Nota. El grafico P-P muestra la relación entre los residuos observados y los esperados bajo una distribución normal, confirmando un ajuste adecuado del modelo.

Figura 6.

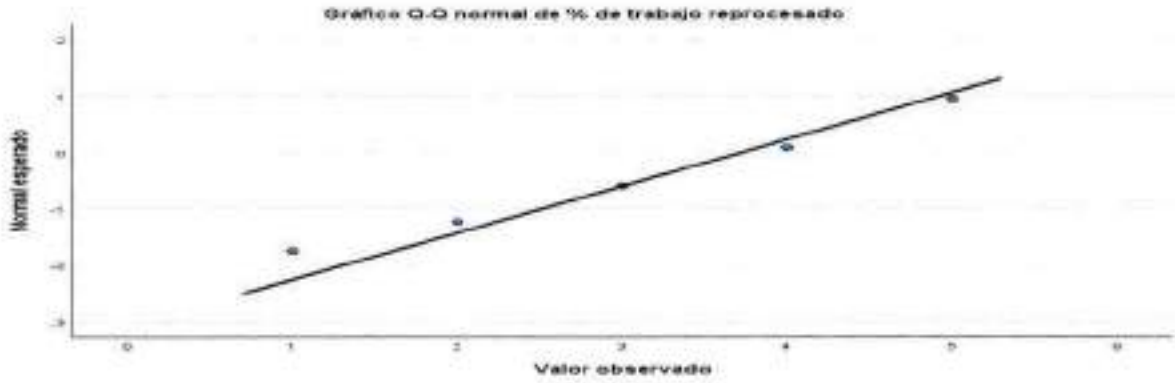
Gráfico de dispersión – Residuos estandarizados de la variable "Porcentaje de trabajo reprocesado".



Nota. El grafico de dispersión evidencia la distribución aleatoria de los residuos estandarizados frente a los valores predichos, lo que confirma la homocedasticidad el modelo y la ausencia de patrones sistemáticos.

Figura 7.

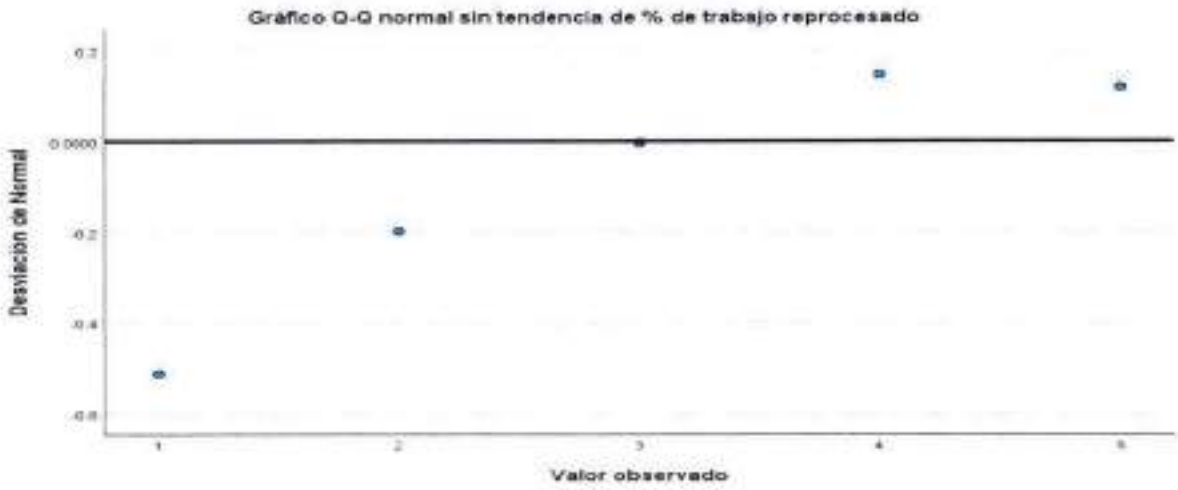
Gráfico Q-Q normal- Residuos estandarizados de la variable "Porcentaje de trabajo reprocesado".



Nota. El gráfico Q-Q compara los residuos observados con los esperados bajo una distribución normal, mostrando un alineamiento adecuado con la diagonal de referencia, lo que indica normalidad de residuos.

Figura 8.

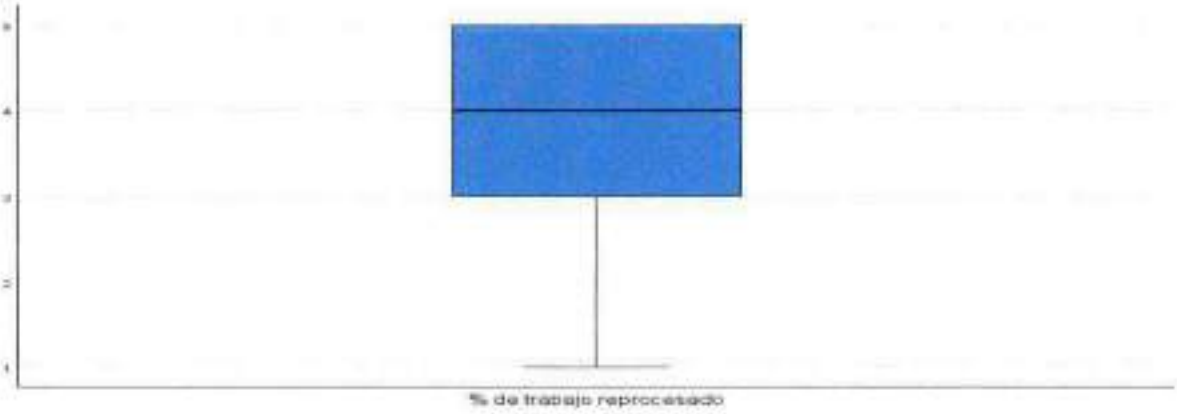
Gráfico Q- Q normal – Distribución sin tendencia de los residuos estandarizados de la variable "% de trabajo reprocesado".



Nota. El gráfico Q-Q evalúa la normalidad de los residuos estandarizados, confirmando que los valores observados no presentan una desviación significativa respecto a la línea de tendencia esperada.

Figura 9.

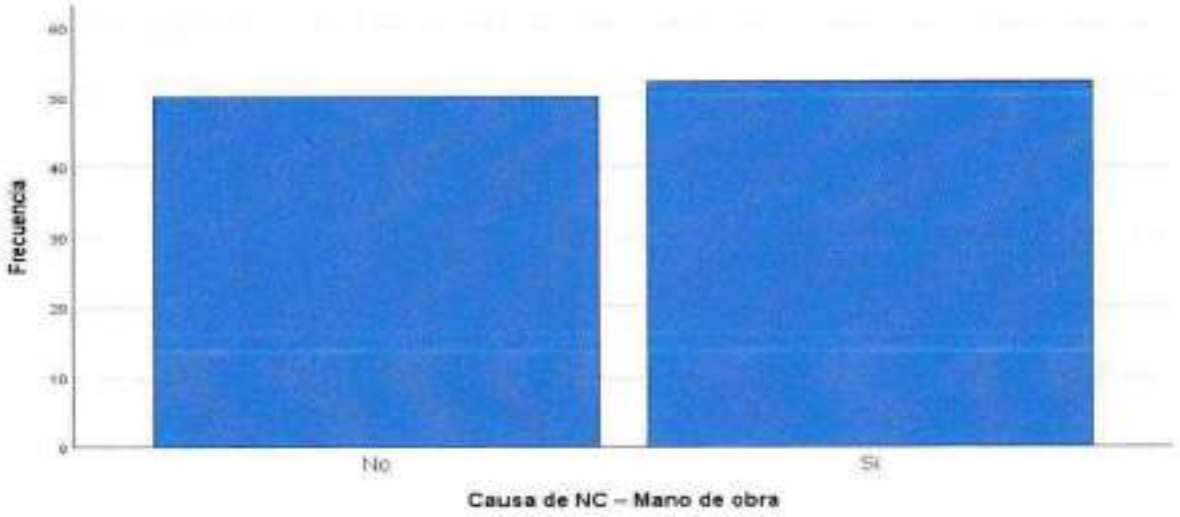
Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado".



Nota. El gráfico de cajas permite identificar la mediana, el rango intercuartílico y posibles valores desiguales de la variable "% de trabajo reprocesado", evidenciando una ligera irregularidad hacia valores superiores.

Figura 10.

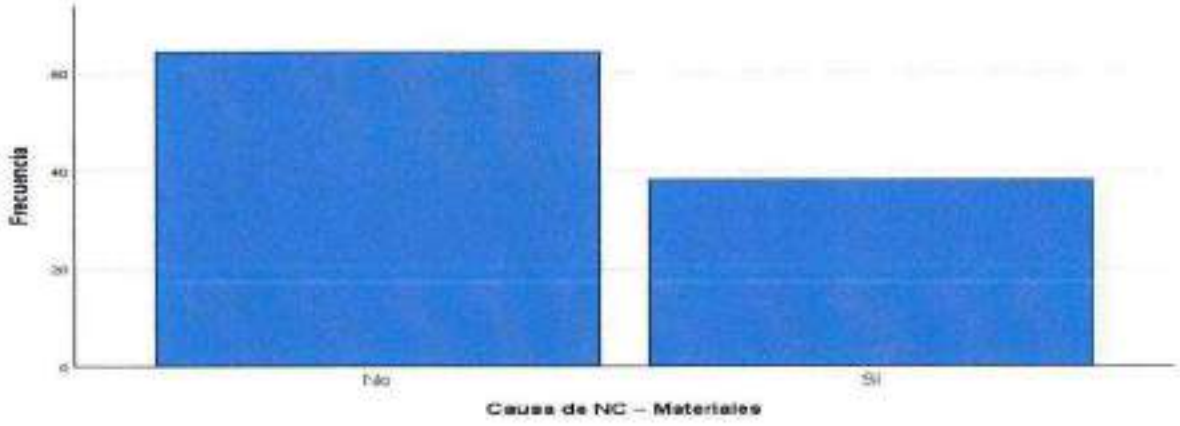
Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado" por causa de no conformidad (Mano de Obra.



Nota. El gráfico representa la distribución del porcentaje de trabajos reprocesados asociados a deficiencias en la mano de obra.

Figura 11.

Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (Materiales).

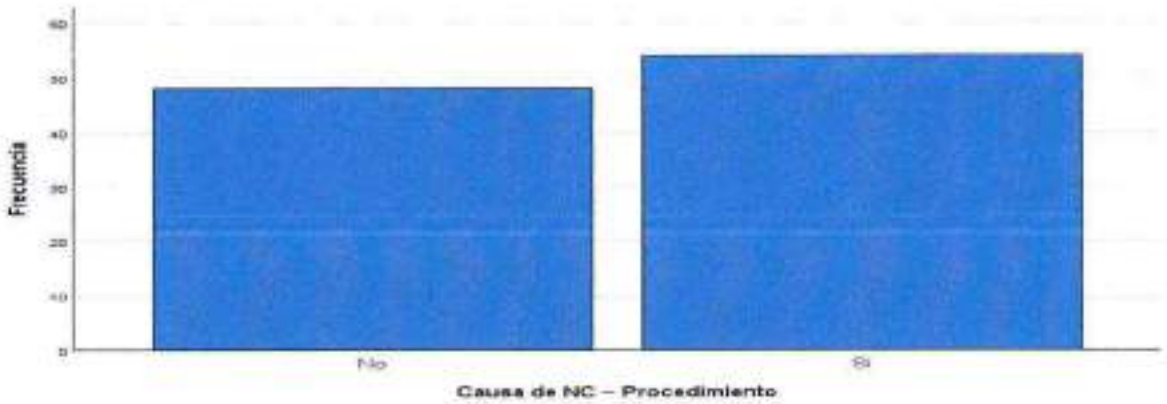


Nota. La figura ilustra la dispersión del porcentaje de trabajos reprocesados vinculados a materiales no conformes o inadecuados. Se observa una diferencia moderada entre los grupos, donde la categoría "No", muestra mayor frecuencia y menor variabilidad, mientras que los

casos con incidencia de materiales no conformes ("Sí") reflejan una leve irregularidad en los valores superiores del reproceso.

Figura 12.

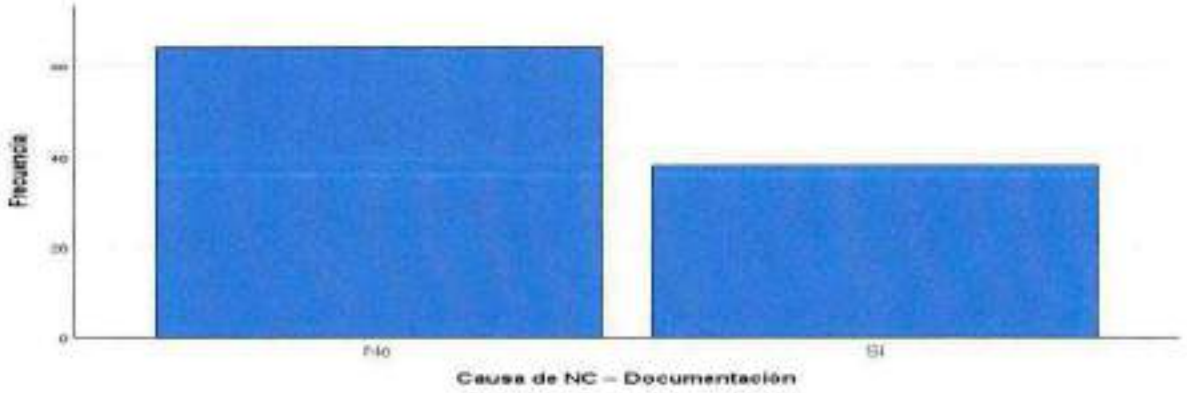
Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (Procedimientos).



Nota. Se evidencia la dispersión del porcentaje de trabajos reprocesados asociados a los fallos en la aplicación de los procedimientos técnicos. Se aprecia una variabilidad leve entre los grupos. Lo que sugiere una ausencia de estandarización en la ejecución lo que incrementa la probabilidad de reprocesos y afecta la uniformidad de la calidad en los acabados finales.

Figura 13.

Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (Documentación).

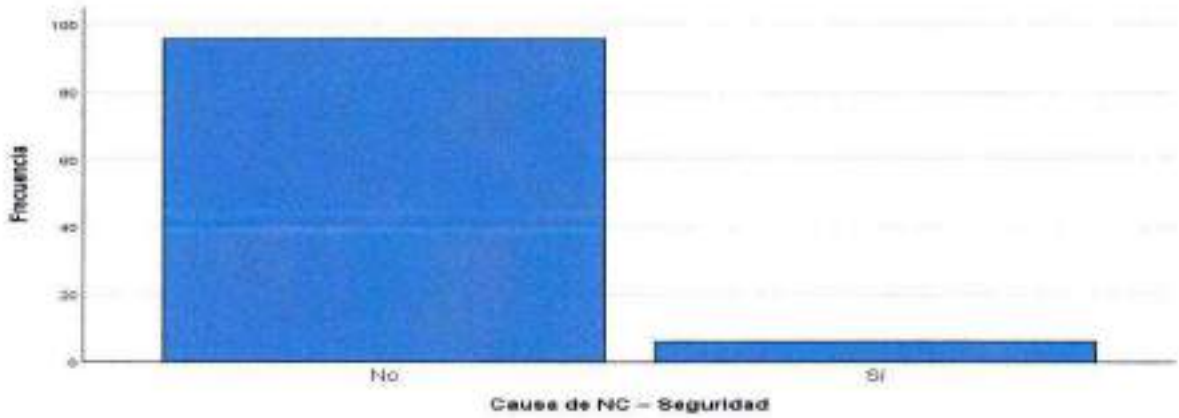


Nota. El gráfico representa la distribución de los trabajos reprocesados debido a inconsistencias o errores en la documentación técnica durante la recepción de trabajos. Se observa una tendencia hacia una menor frecuencia en los casos de documentación deficiente,

aunque con mayor variabilidad, lo que indica las fallas documentales, aunque menos frecuentes, generan impacto significativo en trazabilidad y calidad del proceso.

Figura 14.

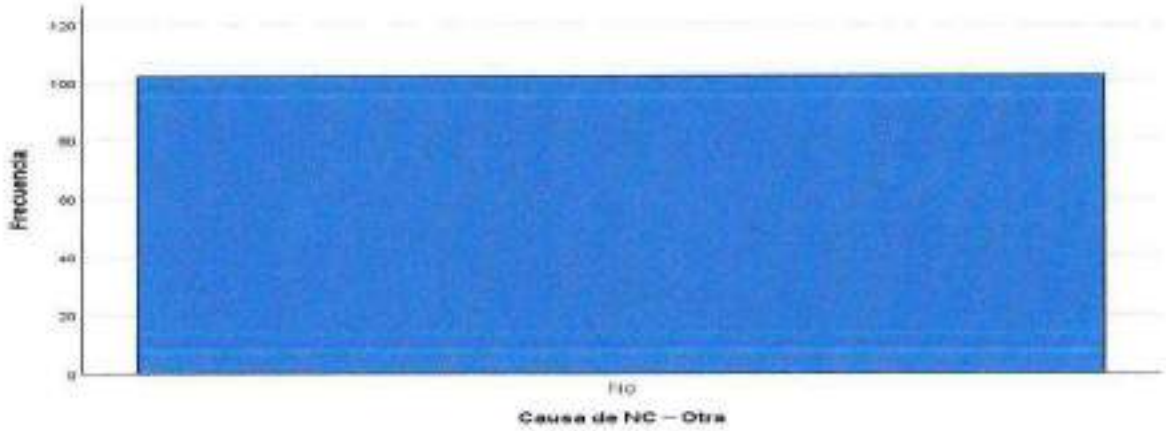
Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (Seguridad).



Nota. Se muestra la dispersión del porcentaje de trabajos reprocesados derivados de incumplimientos en las condiciones de seguridad durante la ejecución de obra. Se aprecia una frecuencia significativamente menor respecto a otras causas, lo que evidencia que las no conformidades por seguridad, aunque poco comunes, representan eventos críticos con potencial impacto operativo legal en el proyecto.

Figura 15.

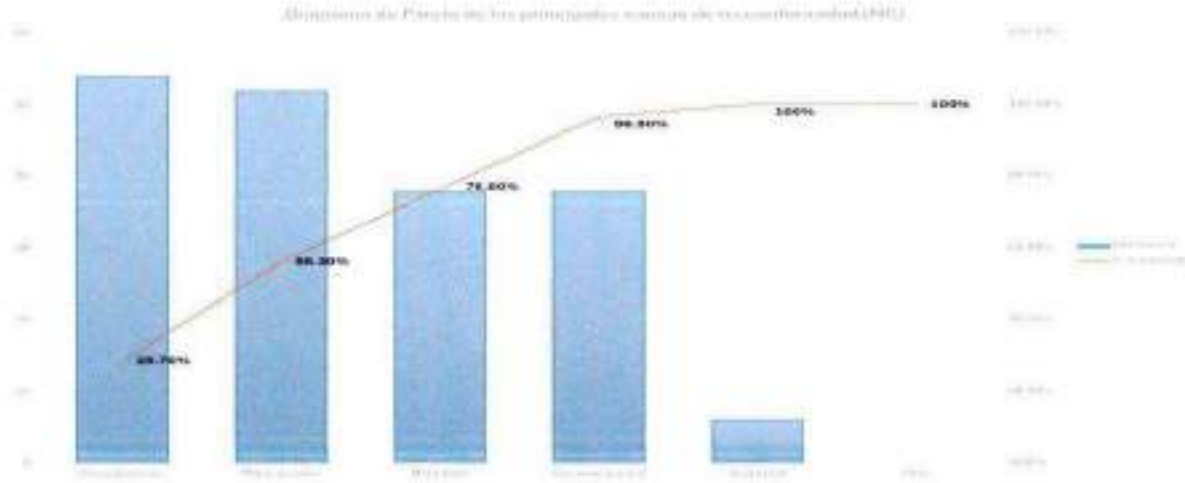
Gráfico de cajas (boxplot) – Distribución del "% de trabajo reprocesado". Por la causa de no conformidad (otros).



Nota. Se observa que, aunque los trabajos reprocesados asociados a causas irregulares no clasificadas dentro de los parámetros habituales de control. Este grupo residual refleja situaciones particulares, generalmente de tipo administrativo o de coordinación, cuya incidencia cuantitativa es baja, pero que aportan información complementaria sobre el control integral de calidad en las obras.

Figura 16.

Diagrama de Pareto de las causas principales de no conformidades (NC) en la recepción de los trabajos subcontratados.



Nota. Este diagrama esquematiza las frecuencias y porcentajes acumulados de las causas de no conformidad detectadas durante la recepción de trabajos subcontratados (n = 102). Se

observa que las causas relacionadas con los procedimientos (28.7%) y la mano de obra (27.7%) representan conjuntamente el 56.4% del total de incidencias, mientras que las deficiencias en documentación (20.2%) elevan el acumulado al 76.6%, evidenciando que la mayoría de las no conformidades se concentran en un número reducido de los factores críticos.

Como se aprecia en la figura 16, los resultados del análisis de Pareto confirman la aplicación del principio 80/20, demostrando que un conjunto limitado de causas puede generar la mayor parte de las desviaciones observadas. Este hallazgo es fundamental, ya que permite priorizar los esfuerzos para la mejora sobre los factores de mayor impacto operativo. En este caso, las fallas en los procedimientos y las deficiencias en la mano de obra representan los "pocos vitales" o las causas principales, responsables de un alto porcentaje de los reprocesos y no conformidades detectadas.

En términos operativos, estos resultados nos orientan en dirección de las estrategias hacia la mejora de la estandarización de los procedimientos de inspección y recepción de los trabajos subcontratados, la capacitación técnica continua del personal involucrado y la optimización de la documentación de control. Respaldan la necesidad de reforzar la trazabilidad digital de las inspecciones y la retroalimentación en tiempo real entre los equipos técnicos y administrativos, todo esto con el fin de disminuir reprocesos, fortalecer la gestión de calidad y garantizar la trazabilidad del proceso de recepción de trabajos subcontratados en la fase de acabados finales.

El propósito del siguiente análisis es examinar si existe una relación significativa entre la frecuencia con la que se utiliza el check-list en el campo y la calidad con la que se realiza el llenado de este en las inspecciones mientras los profesionales se encuentran en el proceso de recepción de los trabajos subcontratados. El objetivo es determinar si un uso constante de este instrumento con lleva a una mayor presión y consistencia del registro de la información técnica recolectada en obra.

Tabla 36.

Correlaciones entre la frecuencia y la calidad el uso del check-list en la recepción de trabajos subcontratados (n=102).

Correlaciones			Frecuencia de uso de checklist (1=Nunca… 5=Siempre, 99=N/A)	Calidad del llenado checklist (1=Muy baja… 5=Muy alta, 99=N/A)
Rho de Spearman	Frecuencia de uso de checklist	Coeficiente de correlación	1.000	-.697**
		Sig. (bilateral)	.	<.001
		N	102	102
	Calidad del llenado checklist	Coeficiente de correlación	-.697**	1.000
		Sig. (bilateral)	<.001	.
		N	102	102

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral). Los resultados del coeficiente de Spearman evidencian una relación negativa moderada (-0.697) entre la frecuencia del uso y la calidad del llenado del check -list, lo que indica que, a medida que aumenta la frecuencia de la aplicación del instrumento en campo, se observa una tendencia a registrar menor calidad en la completitud y detalle de los datos. Este comportamiento podría atribuirse a la familiaridad operativa que adquiere el personal al repetir los procedimientos, lo que tiende a generar omisiones o simplificaciones en la documentación subrayando la necesidad de reforzar la capacitación y la estandarización en el uso del check -list digital.

El análisis de correlación de la frecuencia del uso del check-list vs la calidad el llenado, sugiere que el uso reiterado de esta herramienta, sin supervisión técnica continua, puede derivar en una pérdida de rigurosidad en la captura de datos, afectando la trazabilidad de las inspecciones. Este hallazgo resulta crítico para la gestión de calidad en las obras, puesto que revela que la frecuencia con que se llenen los check-list, no garantiza precisión y que la calidad en su llenado; depende más de las competencias técnica y de la supervisión, que de la cantidad de veces en que se aplique el formato.

En consecuencia, se puede decir que para optimizarlo se debe implementar controles cruzados de revisión y auditorías internas periódicas para validar la consistencia de los registros, especialmente en las etapas finales de los acabados finales en donde las no conformidades son más recurrentes o mayormente comunes.

Por otra parte, en cuanto a las correlaciones entre la calidad del llenado del check-list y del cumplimiento de especificaciones técnicas se busca en este análisis determinar si existe una relación significativa entre la calidad con la que se llena esta herramienta y el grado de cumplimiento de las especificaciones técnicas durante la inspección y recepción de los trabajos subcontratados. En este contraste se permite validar de alguna manera la efectividad de este instrumento de medición y verificación, como herramienta de control técnico y de aseguramiento de la calidad en la etapa de los acabados finales.

Tabla 37.

Correlaciones entre la calidad del uso del check-list y el cumplimiento de las especificaciones técnicas en a recepción de los trabajos subcontratados (n=102).

Correlaciones		Calidad del llenado checklist (1=Muy baja ... 5=Muy alta, 99=N/A)	Cumplimiento de especificaciones
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	1.000	.895**

Calidad del llenado checklist	Sig. (bilateral)		<.001
	N	102	102
Cumplimiento de especificaciones	Coeficiente de correlación	.895**	1.000
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	102	102

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

Los resultados en esta tabla reflejan una correlación positiva alta (r=.895) entre la calidad del llenado del check-list y el cumplimiento de las especificaciones técnicas, lo que nos indica que una mayor rigurosidad en el registro y documentación de inspección; está asociada con un mejor desempeño técnico de los trabajos subcontratados. Estos hallazgos confirman que la implementación de esta herramienta digital por completo, estructurada y validada contribuye de forma positiva directamente en reducir las no conformidades y la optimización de la trazabilidad en las obras.

Siguiendo con el desarrollo de este análisis se verifican los resultados entre la relación de no conformidades detectadas en relación con el porcentaje de trabajo reprocesado. El propósito de este estudio es determinar si existe una relación significativa entre el número de no conformidades (NC) detectadas en las obras inspeccionadas y el porcentaje de trabajos reprocesados. Este indicador es esencial para medir la eficacia del control técnico y el impacto directo de las desviaciones de la productividad y la calidad final de los acabados.

Tabla 38.

Correlaciones entre el número de no conformidades detectadas y el porcentaje de trabajo reprocesado en la recepción de trabajos subcontratados (n=102).

Correlaciones		Número de NC detectadas	% de trabajo reprocesado
Número de NC detectadas	Correlación de Pearson	1	.718**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	102	86
% de trabajo reprocesado	Correlación de Pearson	.718**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	86	86

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. El coeficiente de correlación de Pearson (r=.718, p<.001) evidencia una relación positiva alta entre el número de no conformidades y el porcentaje de trabajos reprocesados. Esto implica que a medida que aumentan las no conformidades detectadas, también se incrementa la proporción de trabajos que requieren correcciones o retrabajos.

Este resultado confirma que las fallas en la ejecución técnica y el control de calidad tienen un efecto directo sobre los costos y tiempos de entrega en la fase de acabados finales. En términos operativos. la correlación hallada respalda la necesidad de implementar un sistema preventivo de inspección continua, basado en herramientas digitales como lo hemos mencionado en este documento y se propone en el capítulo V, check list digitales; que permitan identificar desviaciones en tiempo real y generar alertas automáticas antes de que se acumulen los reprocesos.

En consecuencia, se refuerza la hipótesis de una gestión sistemática de las no conformidades ya que contribuye a minimizar los retrabajos, mejorar la eficiencia global y fortalecer la trazabilidad de la información técnica durante la recepción de los trabajos subcontratados.

En relación entre el tiempo promedio de inspección y el número de no conformidades detectadas el análisis de la siguiente correlación se orienta a determinar si el tiempo destinado a la inspección técnica influye directamente en la cantidad de no conformidades identificadas durante la recepción de trabajos subcontratados. Este indicador permite medir le efectividad del proceso de verificación y su relación con la capacidad de detección temprana de fallos, lo que constituye un elemento esencial para la trazabilidad y el control de calidad de las obras.

Tabla 39.

Correlación entre el tiempo promedio de inspección y el n umero de no conformidades detectadas en la recepción de trabajos subcontratados (n=102).

Correlaciones		Tiempo promedio de inspección (minutos)	Número de NC detectadas
Tiempo promedio de inspección (minutos)	Correlación de Pearson	1	.874**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	102	102
Número de NC detectadas	Correlación de Pearson	.874**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	102	102

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. El coeficiente de Pearson (r=.874, p<.001) revela una correlación positiva muy fuerte entre el tiempo de inspección y el número de no conformidades detectadas. Esto significa que, a mayor duración de las inspecciones, mayor es la cantidad de irregularidades identificadas, lo cual sugiere que la profundidad del detalle del control técnico influye directamente en las capacidades de detección.

Desde una perspectiva de gestión de calidad, este resultado indica que una reducción excesiva del tiempo de inspección puede disminuir la efectividad del control técnico, generando omisiones o errores no detectadas en campo. Por el contrario, un tiempo de revisión adecuado permite mejor la cobertura de verificación, prevenir reprocesos y fortalecer la trazabilidad del proceso en la construcción.

Estos hallazgos respaldan la necesidad de establecer tiempos mínimos normativos de inspección y promover el uso de herramientas digitales que optimicen el registro y la evidencia de cada revisión técnica con elementos de apoyo como las fotografías, firmas, coordenados en GPS y observaciones en campo. De la misma manera refuerzan el criterio de que el tiempo invertido en control preventivo genera ahorro global, al reducir costos correctivos derivados a reprocesos y demoras en las entregas finales de las obras.

El tratamiento estadístico descriptivo de las causas de no conformidad en los trabajos subcontratados permitirá identificar sus principales fuentes detectadas durante la recepción de los trabajos subcontratados en la fase de acabados finales. Se analizaron las variables correspondientes a las causas más recurrentes como; mano de obra, materiales, procedimientos, documentación, seguridad y otras causas, con el propósito de reconocer las tendencias y los patrones de los registros obtenidos.

Tabla 40.

Estadísticos descriptivos de las causas de no conformidad (NC) en la recepción de trabajos subcontratados (n=102).

Estadísticos		Causa de NC– Mano de obra	Causa de NC – Materiales	Causa de NC – Procedimiento	Causa de NC – Documentación	Causa de NC – Seguridad	Causa de NC – Otra
N	Válido	102	102	102	102	102	102
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		.51	.37	.53	.37	.06	.00
Mediana		1.00	.00	1.00	.00	.00	.00
Moda		1	0	1	0	0	0

Desv. estándar	.502	.486	.502	.486	.236	.000
Mínimo	0	0	0	0	0	0
Máximo	1	1	1	1	1	0

Nota. Los valores estadísticos fueron calculados a partir de los datos reales exportados del software SPSS, sin aplicar ningún tipo de redondeo.

A partir de los datos presentados, se aprecia que las irregularidades más frecuentes se originan en los factores procedimentales (M=0.53) y de ejecución de mano de obra (M=0.51). Esto confirma que los retrabajos en la fase final de las obras tienden a concentrarse en aspectos operativos directamente relacionados con la destreza de personal técnico y la correcta aplicación de los métodos en el área de los trabajos de construcción en acabados.

En un nivel intermedio se ubican las no conformidades por materiales (M=0.37) y documentación (M=0.37), que reflejan dificultades en la trazabilidad de los insumos, la gestión documental y la validación de los registros técnicos en obras. Estos resultados colocan en la mira la necesidad de fortalecer los procesos de control de recepción y almacenamiento, así como la supervisión de las especificaciones técnicas.

Por otra parte, las causas asociadas a la seguridad (M=0.06) y otras no conformidades (M=0.0) presentan incidencias mínimas o nulas, lo que evidencia una adecuada gestión preventiva en campo y un bajo nivel de incidentes fuera de los rubros principales.

La dispersión de los valores; representada por las desviaciones estándar entre 0.486 y 0.502, muestran una variabilidad moderada entre los distintos proyectos, indicando de esta manera las diferencias en la consistencia de control de calidad según los subcontratistas o las obras. Este hallazgo refuerza el beneficio de establecer protocolos de inspección estandarizados y listas de chequeos validadas, que aseguren una trazabilidad homogénea y reduzcan los márgenes de error en los acabados finales.

A continuación, se presenta la tabla de contingencia que contrasta la antigüedad del personal en su rol; con la calidad del llenado del check -list, durante la recepción de trabajos subcontratados. Este cruce permite identificar los posibles patrones entre la experiencia laboral y la consistencia en el registro de datos técnicos en las obras, aportando evidencias adicionales sobre los factores humanos que inciden en la trazabilidad de los procesos.

Tabla 41.

Relación entre la antigüedad en el rol y la calidad del llenado del check-list durante la recepción de trabajos subcontratados (n=102).

Tabla cruzada Antigüedad en el rol (años)*Calidad del llenado check-list (1=Muy baja ... 5=Muy alta, 99=N/A)

			Calidad del llenado checklist						Total
			1	2	3	4	5	6	
Antigüedad en el rol (años)	1	Recuento	6	6	0	1	0	0	13
		% dentro de Antigüedad en el rol (años)	46.2%	46.2%	0.0%	7.7%	0.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de Calidad del llenado checklist	18.2%	22.2%	0.0%	8.3%	0.0%	0.0%	12.7%
	2	Recuento	11	13	5	4	4	4	41
		% dentro de Antigüedad en el rol (años)	26.8%	31.7%	12.2%	9.8%	9.8%	9.8%	100.0%
		% dentro de Calidad del llenado checklist	33.3%	48.1%	31.3%	33.3%	66.7%	50.0%	40.2%

	Recuento	5	7	5	3	0	4	24
	% dentro de Antigüedad en el rol (años)	20.8%	29.2%	20.8%	12.5%	0.0%	16.7%	100.0%
3	% dentro de Calidad del llenado checklist (1=Muy baja … 5=Muy alta, 99=N/A)	15.2%	25.9%	31.3%	25.0%	0.0%	50.0%	23.5%
	Recuento	11	1	6	4	2	0	24
	% dentro de Antigüedad en el rol (años)	45.8%	4.2%	25.0%	16.7%	8.3%	0.0%	100.0%
4	% dentro de Calidad del llenado checklist	33.3%	3.7%	37.5%	33.3%	33.3%	0.0%	23.5%
	Recuento	33	27	16	12	6	8	102
	% dentro de Antigüedad en el rol (años)	32.4%	26.5%	15.7%	11.8%	5.9%	7.8%	100.0%
Total	% dentro de Calidad del llenado checklist	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. La tabla se desarrolla con base en los valores reales, expresando porcentajes por categoría de antigüedad y nivel de calidad del llenado de las listas de verificación.

Se observa que los colaboradores con más de tres años de experiencia presentan una proporción más alta de llenado de los check-list con calidad media a alta, mientras que los grupos menos antiguos por debajo de dos años concentran registros de calidad baja o inconsistentes. Este comportamiento respalda la necesidad de fortalecer la inducción técnica y el entrenamiento en inspección documental, para asegurar homogeneidad en la aplicación del formato digital, independientemente de la experiencia del inspector.

Por último, dentro de esta sección se presenta el cruce entre el tipo de obra principal en la que se desempeñan los colaboradores encuestados y la frecuencia de reprocesos por no conformidades (NC), durante el último mes; este análisis permite identificar si la naturaleza del proyecto ya sea residencial, comercial, civil, industrial o mixto; influye en la ocurrencia de los retrabajos derivados de las deficiencias en los procesos de inspección, control o documentación técnica.

Tabla 42.

Relación entre el tipo de obra principal y la ocurrencia de reprocesos por no conformidades en el último mes (n=102).

Tabla cruzada Tipo de obra principal*Reprocesos por NC en el último mes

			Reprocesos por NC en el último mes		Total
			No	Sí	
Tipo de obra principal	**1**	**Recuento**	**3**	**28**	**31**
		% dentro de Tipo de obra principal	9.7%	90.3%	100.0%
		% dentro de Reprocesos por NC en el último mes	17.6%	32.9%	30.4%
	2	Recuento	1	27	28
		% dentro de Tipo de obra principal	3.6%	96.4%	100.0%
		% dentro de Reprocesos por NC en el último mes	5.9%	31.8%	27.5%
	3	Recuento	4	17	21
		% dentro de Tipo de obra principal	19.0%	81.0%	100.0%
		% dentro de Reprocesos por NC en el último mes	23.5%	20.0%	20.6%

		Recuento	2	3	5
	4	% dentro de Tipo de obra principal	40.0%	60.0%	100.0%
		% dentro de Reprocesos por NC en el último mes	11.8%	3.5%	4.9%
		Recuento	7	10	17
	5	% dentro de Tipo de obra principal	41.2%	58.8%	100.0%
		% dentro de Reprocesos por NC en el último mes	41.2%	11.8%	16.7%
Total		Recuento	17	85	102
		% dentro de Tipo de obra principal	16.7%	83.3%	100.0%
		% dentro de Reprocesos por NC en el último mes	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. La tabla presenta la distribución cruzada entre el tipo de obra principal y la frecuencia de los reprocesos por no conformidades, durante el último mes se observa una tendencia donde los proyectos de tipo residencial y comercial se concentran en la mayor proporción de reprocesos, mientras que las obras civiles e industriales evidencian menores incidencias, lo que sugiere que los factores asociados al control documental y la planificación operativa difieren según la naturaleza de la obra.

En síntesis, los resultados reflejan que el tipo de obra influye en las frecuencias de reprocesos, lo cual está estrechamente relacionado a la complejidad de los acabados, la rotación del personal subcontratado y el nivel de estandarización de los procedimientos de recepción.

Este hallazgo confirma la necesidad de adaptar los mecanismos de control y los check-list digitales a las particularidades de cada tipología de obra, con el fin de fortalecer la trazabilidad, la consistencia de los registros y la mejora continua de los procesos en los proyectos de construcción.

4.4.2.4 Trazabilidad digital y evidencia

La trazabilidad digital forma parte de un componente esencial dentro de la gestión de calidad en la etapa de recepción de los trabajos subcontratados ya que permite verificar la autenticad, temporalidad y la responsabilidad asociada a cada inspección técnica.

En esta etapa de la investigación se analizan tres variables clave; el registro de evidencia que se refiere a la frecuencia y tipo de documentación digital utilizada, la herramienta principal de levantamiento donde se definen las plataformas, formularios o medios manuales empleados, por último, la facilidad de rastreo o trazabilidad de las no conformidades detectadas.

Estos indicadores reflejan el grado de digitalización y control documental dentro del proceso de recepción de obras, aspecto que cobra relevancia frente a los resultados obtenidos en los puntos desarrollados anteriormente, donde se evidencio una brecha en la estandarización y seguimiento de las inspecciones. La información cuantitativa que se presenta a continuación fue procesada de igual manera mediante el software estadístico IBM SPSS Statidtics, a partir de los datos recopilados en campo.

Tabla 43.

Estadísticos descriptivos del registro de evidencia y trazabilidad digital en la recepción de trabajos subcontratados (n=102).

Variable	Media	Mediana	Moda	Desv. estándar	Mínimo	Máximo	N
	3.75	4.00	5	1.246	1	5	102	102

Registro de evidencia en la recepción de trabajos subcontratados Herramienta principal para levantar evidencia	3.69	4.00	4	0.975	2	6	102	0
Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad	2.19	2.00	1	1.172	1	5	101	

Nota. La variable de registro de evidencia mide la frecuencia con que se documentan los trabajos mediante los medios digitales como formularios, firmas y fotografías. Herramientas de igual manera efectivas como KooBoToolbox, Excel, o formatos en papel, etc. En las que se pueda tener la facilidad de rastrear causas o responsables ante una no conformidad detectada en la inspección de recepción.

Los datos muestran que el registro de evidencia digital mantiene una media de 3.75, lo que refleja el uso frecuente de, mecanismos digitales para documentar la recepción de los trabajos, la moda representada en un nivel 5, indica que la mayor parte del personal aplica de manera consistente la toma de fotografías y registros electrónicos, fortaleciendo la objetividad en el control técnico.

En cuanto a la herramienta principal empleada, la media 3.69 evidencia que la utilización combinada de los medios digitales y manuales, con tendencia hacia plataformas electrónicas.

Finalmente, la variable "Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad" presenta una media considerablemente baja en unos 2.19, lo que señala una debilidad en la integración de registros y en la trazabilidad de los procesos.

Este comportamiento coincide con los resultados observados en los puntos anteriormente desarrollados, donde la falta de retroalimentación técnica y de estandarización digital se asoció con la recurrencia de reprocesos y no conformidades.

Los resultados permiten establecer que el proceso de registro y trazabilidad digital presenta avances parciales. Si bien es cierto que el uso de medios electrónicos para documentar las inspecciones es una práctica habitual, aun no existe una trazabilidad integral que permita relacionar las evidencias con las causas o responsables de desviaciones técnicas.

En este contexto, se considera necesario fortalecer los mecanismos de control mediante la adopción de herramientas digitales estandarizadas que integren el registro fotográfico, la geolocalización y la validación de firmas electrónicas. Estos hallazgos se vinculan directamente con la propuesta tecnológica que se desarrollará en el capítulo V, enfocado en el uso de KoBoToolbox como ejemplo o demo de plataforma para el check-list digital de recepción técnica de los trabajos subcontratados.

4.4.2.5 4.4.2.5. Satisfacción con el proceso de recepción de los trabajos subcontratados.

El análisis de satisfacción de los colaboradores involucrados en la recepción de trabajos subcontratados constituye un componente esencial para evaluar la eficiencia global del sistema de control técnico y la madurez del modelo de gestión de calidad aplicado a las obras civiles. Esta variable mide la percepción del personal sobre el equilibrio, la agilidad y la efectividad del proceso de inspección, así como la claridad de los criterios técnicos empleados para la aceptación o el rechazo de los trabajos recibidos.

Los resultados obtenidos en la encuesta realizada (n=102), reflejan que la mayoría de los encuestados mantienen un nivel de satisfacción, medio alto, lo que indica conformidad en general con el procedimiento establecido en la actualidad, especialmente en lo relativo a la coordinación entre áreas, la claridad de los formatos de verificación y la receptividad del equipo de supervisión. Este comportamiento es consistente con la aplicación continua del check-list, y la estructuración de los registros normalizados, los cuales contribuyen a

estandarizar la evaluación de los subcontratistas y reducir la variabilidad de los criterios de aceptación.

Sin embargo, el análisis detallado muestra que las brechas entre el componente de retroalimentación posterior a la inspección persisten, principalmente en la comunicación de resultados y el seguimiento de las acciones correctivas derivadas. Este hallazgo sugiere que el proceso de recepción, aunque ha alcanzado un grado importante de estandarización documental, todavía presenta limitaciones en la trazabilidad en cuanto a la comunicación entre los equipos de recepción, supervisión y ejecución. Dichas deficiencias impactan en la percepción del cierre efectivo de los hallazgos y de la agilidad de respuestas frente a las no conformidades identificadas.

De manera complementaria, la satisfacción del personal se relaciona de forma estrecha al grado de digitalización del proceso de registro, evidenciado en los puntos anteriores de esta investigación (4.4.2.4), la coexistencia de registros mixtos (digitales y manuales) repercute en la rapidez con la que la información fluye ente las áreas responsables, afectando la experiencia operativa y el cumplimiento de los plazos de entrega. Así, los niveles más altos de satisfacción se asocian con los equipos que utilizan plataformas digitales integradas; dado que facilitan el intercambio de datos y la trazabilidad de las observaciones en tiempo real.

A continuación, se presentan los resultados descriptivos correspondientes a la variable "Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad", la cual forma parte del componente digital de control técnico. Esta medición permite identificar el grado en que los colaboradores perciben que los registros de inspección, evidencias y reportes; permiten ubicar de manera eficiente las causas o responsables de las no conformidades detectadas durante la recepción de los trabajos subcontratados.

Tabla 44.

Frecuencias del nivel de trazabilidad digital en la recepción de trabajos subcontratados (n=102).

Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	37	36.3	36.6	36.6
	2	27	26.5	26.7	63.4
	3	23	22.5	22.8	86.1
	4	9	8.8	8.9	95.0
	5	5	4.9	5.0	100.0
	Total	101	99.0	100.0	
Perdidos	Sistema	1	1.0		
Total		102	100.0		

Nota. La variable "Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad" evalúa la percepción del personal técnico sobre la capacidad institucional para localizar causas, responsables o registros asociados a las no conformidades. Los valores del 1 a 5 representan una escala ordinal de menor a mayor trazabilidad.

Los resultados de la presente tabla reflejan una distribución heterogénea en la percepción de trazabilidad por parte de los técnicos de recepción, donde predominan niveles bajos medios en la capacidad para rastrear causas o responsables de no conformidades. Este patrón sugiere que, aunque existen mecanismos de registro digital implementados, aún persisten limitaciones en la integración y accesibilidad de la información operativa.

Para complementar este análisis la tabla 45 presenta los estadísticos descriptivos, miden la percepción cuantitativa del nivel de trazabilidad digital dentro del proceso de recepción de los trabajos subcontratados.

Tabla 45.

Estadísticos descriptivos del nivel de trazabilidad digital en la recepción de trabajos subcontratados (n=102).

Estadísticos

Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad

N	**Válido**	101
	Perdidos	1
Media		2.19
Mediana		2.00
Moda		1
Desv. estándar		1.172
Mínimo		1
Máximo		5

Nota. Los resultados indican que el nivel promedio de trazabilidad digital es bajo (media=2.19), reflejando una capacidad limitada para rastrear información o responsables durante la recepción de trabajos subcontratados. La moda 1 confirma que gran parte de los colaboradores percibe deficiencias en los mecanismos actuales de seguimiento y control documental.

Los valores de tendencia central reflejan una media de 2.19 y una, mediana de 2.00 en una escala de 1 a 5, lo que evidencia que la trazabilidad es percibida como limitada. La moda igual a 1 como ya se menciona en párrafos anteriores, reafirma que los encuestados identifican las carencias y deficiencias en la localización y el seguimiento de los hallazgos o las no conformidades. Como se observa este comportamiento es coherente con todos los hallazgos anteriores en este estudio. La desviación estándar de 1.172 sugiere una dispersión considerable en las percepciones, esto indica experiencias desiguales entre los roles operativos.

En la distribución porcentual de las respuestas, se muestra cómo se agrupan los niveles de trazabilidad percibidos por los 102 colaboradores encuestados. Este desglose permite observar con mayor precisión la frecuencia relativa de las percepciones de control digital y su grado de consistencia en el campo.

Tabla 46.

Distribución porcentual de la variable "Facilidad para rastrear responsable y trazabilidad" en la recepción de trabajos subcontratados (n=102).

Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	37	36.3	36.6	36.6
	2	27	26.5	26.7	63.4
	3	23	22.5	22.8	86.1
	4	9	8.8	8.9	95.0
	5	5	4.9	5.0	100.0
	Total	101	99.0	100.0	
Perdidos	Sistema	1	1.0		
Total		**102**	**100.0**		

Nota. La variable "Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad", representa la percepción del personal técnico sobre la capacidad del sistema para localizar causas, responsables y registros asociados a las no conformidades. Los valores de 1 a 5 reflejan la escala ordinal de menor a mayor nivel de trazabilidad percibida.

En conjunto, los resultados evidencian un comportamiento alineado con la tendencia general observada en los capítulos previos; a pesar de existir una implementación parcial de medios digitales para el registro y control de evidencias, los niveles de trazabilidad aún son

primitivos y requieren fortalecerse mediante la estandarización de procesos y la integración tecnológica. La variabilidad en los valores de frecuencia y las medias obtenidas revela que la digitalización no se encuentra uniformemente adoptada entre los distintos equipos de inspección.

Desde un enfoque sistemático, los resultados permiten concluir que el nivel de satisfacción con el proceso de recepción es un indicador transversal de desempeño del sistema de gestión, al reflejar simultáneamente la eficacia técnica del procedimiento, la eficiencia administrativa y la percepción del capital humano involucrado. En este sentido, se sugiere consolidar los mecanismos digitales de control y trazabilidad como herramientas de mejora continua que permitan mediar, retroalimentar y elevar las experiencias de los equipos técnicos y de inspección.

En conclusión, el proceso de recepción de trabajos subcontratados es percibido de manera positiva y funcional, aunque requiere fortalecer la trazabilidad digital, la comunicación post-inspección y la gestión de respuestas correctivas para alcanzar los niveles óptimos de satisfacción y eficiencia operacional. Este resultado refuerza la necesidad de integrar soluciones tecnológicas que permitan una gestión automatizada y transparente, consolidando la propuesta que se presenta en el capítulo V como una estrategia de optimización del control técnico y de la experiencia del personal en campo

Para tener mayor claridad y profundidad se desarrolla y analiza de manera profunda la relación existente entre los factores evaluados y el uso del check-list, la trazabilidad digital, la ocurrencia de las no conformidades y la satisfacción tanto del cliente interno como del final; es necesario avanzar en dirección a un análisis inferencial que permita identificar estadísticamente la fuerza y dirección de dichas asociaciones, este procedimiento se desarrolla en este siguiente capítulo a través del análisis correlacional y la validación de las hipótesis planteadas, con el fin de contrastarlos con los resultados observados.

4.5 Análisis Correlacional y Validación de Hipótesis

En sección está dirigida a comprobar la hipótesis afirmativa (H_1), mediante el uso de pruebas estadísticas correlacionales y no paramétricas y con el fin de determinar la existencia

de relaciones significativas entre las variables analizadas en la etapa descriptiva. A partir de los resultados obtenidos en este capítulo, se identifican patrones de comportamiento que evidencian interdependencias entre los factores rol del colaborador, uso del check-list, calidad del registro digital, trazabilidad de la información y nivel de satisfacción con el proceso de recepción de trabajos subcontratados.

El análisis correlacional permite pasar de una interpretación descriptiva a una inferencial, aportando evidencia sobre el grado de vinculación entre las variables operativas. Este proceso se estableció bajo un enfoque estadístico mixto, aplicando pruebas de Kruskal – Wallis, para comprobar diferencias entre los grupos y coeficientes de Spearman y Pearson y establecer relaciones directas entre variables ordinales y de intervalo. Estas pruebas han sido procesadas, como se ha mencionado previamente, mediante el software IBM SPSS, garantizando la precisión de los resultados y la validez estadística de sus conclusiones.

El objetivo de este análisis es confirmar si la implementación de los mecanismos de control digital y check-list técnico tiene un impacto medible en la reducción de no conformidades, la mejora del cumplimiento de especificaciones y la percepción de eficiencia en el proceso de recepción de trabajos subcontratados en la etapa de acabados finales. Los hallazgos obtenidos en esta fase permiten validar la hipótesis afirmativa (H_1) y consecuente a ello aportar evidencia sustentable que rechace la hipótesis nula (H_0) y prepara el camino hacia el desarrollo de la propuesta tecnológica que expondremos en el Capítulo V.

Este análisis representa la fase inferencial del estudio y tiene como finalidad comprobar las relaciones estadísticas entre las variables operativas definidas en los objetivos específicos. En este punto, se busca extender la descripción de frecuencias para examinar la fuerza y dirección de los grupos entre factores técnicos, administrativos y de gestión, con el propósito de confirmar la coherencia del modelo de control y recepción propuesto.

Ya que los datos obtenidos corresponden a escalas tipo Likert (1 a 5) y en las variables tanto ordinales como continuas, se aplicaron técnicas correlacionales apropiadas a esta naturaleza, justificando el uso del análisis Kruskal - Wallis, Spearman y Pearson. Estas pruebas permiten evaluar tanto las dependencias no paramétricas entre los grupos como las relaciones lineales entre los indicadores de desempeño, calidad y satisfacción.

Como hemos mencionado anteriormente, la metodología de este estudio se ejecutó utilizando el software de análisis estadístico IBM SPSS, con un nivel de significancia $p < 0.05$, para determinar la existencia de correlaciones estadísticamente relevantes.

Las dimensiones analizadas dentro de la hipótesis afirmativa (H_1) fueron:

- Claridad y estandarización del proceso de recepción de los trabajos subcontratados en fase de acabados finales.
- Influencia del uso del check-list en la reducción de las no conformidades detectadas en las inspecciones finales de obras.
- Niveles de trazabilidad digital en la gestión de evidencias y responsables de las no conformidades detectadas.
- Satisfacción del personal técnico con el proceso de recepción de trabajos subcontratados.

El procedimiento reflexivo aplicado se desarrolló en tres fases metodológicas complementarias:

- Pruebas de homogeneidad de varianzas y normalidad de distribución.
- Análisis no paramétrico de comparación de grupos (Kruskal - Wallis).
- Correlación bivariada (Spearman y Pearson).

Los resultados obtenidos permiten rechazar o que se valide la hipótesis afirmativa (H_1) frente a la hipótesis nula (H_0) y establecer la relación entre la aplicación del check-list, la trazabilidad digital y la percepción del personal respecto al control técnico en la etapa de acabados finales de las obras civiles o proyectos de construcción.

4.5.1 Introducción al Análisis Correlacional y Fundamentos Estadísticos

El análisis correlacional es una herramienta clave dentro del enfoque analítico de este estudio, direccionado a validar la hipótesis afirmativa (H_1) frente a la hipótesis nula (H_0) mediante la aplicación de técnicas estadísticas robustas que permiten evaluar el grado de agrupación, diferencia o dependencia entre las variables operativas. En este contexto, los

fundamentos estadísticos seleccionados responden a la naturaleza ordinal, continua y no paramétrica de los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los 102 colaboradores de la empresa Constructora Panameña S.A.

La utilización las de pruebas no paramétricas, como la prueba de Kruskal - Wallis, se justifica debido a que los datos fueron recolectados mediante escalas tipo Likert (1 a 5), las cuales no garantizan la distribución normal requerida por los métodos paramétricos tradicionales como el ANOVA. Esta prueba permite que se comparen las medianas entre grupos independientes para este caso, los distintos roles en obra y la determinación de si existen diferencias estadísticamente significativas en las percepciones de los encuestados o no, respecto a los factores evaluados. Dicho análisis es fundamental para identificar si las percepciones de claridad del proceso, uso del check-list y trazabilidad digital varían significativamente según el nivel jerárquico o función técnica de los colaboradores.

Los coeficientes de correlación de Spearman y Pearson fueron aplicados para explorar las relaciones directas entre variables continuas y ordinales, tales como, el grado de utilización del check-list, la calidad del llenado, la frecuencia de reprocesos, la trazabilidad digital y la satisfacción general con el proceso de recepción de los trabajos subcontratados.

El coeficiente de Spearman se emplea para analizar agrupaciones no lineales o monotónicas, idóneas para variables ordinales o con asimetría; mientras que el coeficiente de Pearson se realizó en casos donde las variables mostraban una distribución más homogénea, permitiendo cuantificar la intensidad y dirección de la relación lineal entre los factores evaluados.

Adicional, se incluyeron pruebas complementarias de homogeneidad de varianzas y de normalidad de distribución, con el fin de comprobar los condicionales estadísticos antes de aplicar los contrastes principales. En los casos donde no se cumplió la homogeneidad de varianzas ni la normalidad, se seleccionó procedimientos no paramétricos, asegurando la validez del análisis, la coherencia de los datos y la estabilidad de los resultados.

El propósito es sustentar la relación entre las variables de estudio que integran la hipótesis afirmativa (H_1), particularmente en lo referente a:

- La claridad y estandarización del proceso de recepción de trabajos subcontratados.
- El uso sistemático del check-list como herramienta de control técnico.
- El nivel de trazabilidad digital para la gestión de evidencias.
- La satisfacción operativa y técnica del personal involucrado en las inspecciones.

De esta manera, los fundamentos estadísticos aplicados en el presente análisis forman la base científica que permitirá, en el siguiente punto, diferenciar los resultados obtenidos y validar la congruencia de la hipótesis afirmativa (H_1) frente a la hipótesis nula (H_0), asegurando coherencia con los objetivos específicos planteados en el capítulo I y la metodología descrita en el capítulo III.

4.5.2 Resultados de Análisis Correlacional de Hipótesis

Se presentan los resultados del análisis de correlación de las hipótesis planteadas, orientado a examinar la relación estadística entre los principales factores evaluados en el proceso de recepción de trabajos subcontratados en fase de acabados finales. Las variables fueron diseñadas para medir la percepción del personal técnico y administrativo con respecto a la claridad del proceso, el uso del check-list, la trazabilidad digital y el nivel de satisfacción general con la gestión de recepción.

Para el contraste de hipótesis se aplicaron pruebas no paramétricas de Kruskal - Wallis, análisis de varianza (ANOVA) y correlaciones de Spearman, a fin de identificar la fuerza y dirección de las agrupaciones entre las variables principales, determinando el grado de significancia estadística en cada caso.

Tabla 47.

Estadísticos descriptivos para la variable "El proceso de recepción está claro y estandarizado"

Herramienta principal para levantar evidencia (n=102).

N	Válido	102

Perdidos	0
Media	3.69
Mediana	4.00
Moda	4
Desv. estándar	.975
Mínimo	2
Máximo	6

Nota. Esta variable evalúa la claridad y estandarización del proceso de recepción percibido por los distintos roles en obra.

Los resultados obtenidos muestran que el proceso de recepción presenta una media de 3.69 y una mediana de 4.00, evidenciando que la mayoría del personal percibe el procedimiento como moderadamente claro y estandarizado. La moda de 4 refuerza esta tendencia, indicando consenso en la valoración positiva del proceso. La desviación estándar de 0.975 revela una dispersión baja, lo que sugiere una percepción homogénea entre los encuestados respecto a la claridad de las etapas de recepción y la documentación asociada. En conjunto, estos resultados permiten inferir que el nivel de estandarización ha sido internalizado por el personal operativo y técnico, aunque persisten áreas de mejora en la uniformidad de su aplicación práctica.

Tabla 48.

Estadísticos descriptivos para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102).

Estadísticos descriptivos (n=102)	Media	Desv. estándar	N
% de trabajo reprocesado	3.71	1.203	85
H2. "El uso de checklist reduce la ocurrencia de no conformidades."	2.14	1.187	85
Registro de evidencia en la recepción de trabajos subcontratados	4.04	1.029	85
Herramienta principal para levantar evidencia	3.81	.970	85
Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad	1.92	1.003	85

Nota. Esta tabla agrupa las variables relacionadas con la claridad y estandarización del proceso de recepción percibido por los distintos roles en obra, considerando la aplicación de procedimientos definidos y consistentes durante la fase de acabados finales.

Los resultados agrupados permiten observar una dispersión baja entre las variables principales evaluadas, con medias comprendidas entre 1.92 y 4.04. La variable con mayor valoración corresponde al registro de evidencias en la recepción de trabajos subcontratados (M = 4.04; DE = 1.029), seguida del uso del check-list (M = 2.14; DE = 1.187). En contraste, la menor puntuación se presenta en la trazabilidad y rastreo de responsables (M = 1.92; DE = 1.003), lo que indica la necesidad de fortalecer los mecanismos digitales de control y seguimiento para optimizar la trazabilidad en campo.

Tabla 49.

Estadísticos descriptivos por ítem para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102).

Descriptivos		N	Media	Desv. estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
						Lím. Inf.	Lím. Sup.		
H1.	1	18	1.78	1.396	.329	1.08	2.47	1	5
"El proceso	2	18	2.28	1.447	.341	1.56	3.00	1	5
de recepción									
está claro	3	16	2.50	1.265	.316	1.83	3.17	1	5
y									
estandarizado.	4	4	2.25	.500	.250	1.45	3.05	2	3
"									
	5	21	2.62	1.203	.263	2.07	3.17	1	5
	6	16	2.00	1.265	.316	1.33	2.67	1	5
	7	9	1.78	.972	.324	1.03	2.52	1	4
	Total	102	2.21	1.277	.126	1.96	2.46	1	5
H2.	1	18	2.22	1.437	.339	1.51	2.94	1	5

"El uso de checklist	2	18	2.33	1.609	.379	1.53	3.13	1	5
reduce la ocurrencia de no	3	16	2.69	1.302	.326	1.99	3.38	1	5
	4	4	3.25	.957	.479	1.73	4.77	2	4
conformidades.	5	21	2.86	1.352	.295	2.24	3.47	1	5
	6	16	2.19	1.559	.390	1.36	3.02	1	5
	7	9	2.00	.866	.289	1.33	2.67	1	4
	Total	102	2.46	1.398	.138	2.19	2.74	1	5
H3.	1	18	2.06	1.589	.375	1.27	2.85	1	5
"La	2	18	2.50	1.618	.381	1.70	3.30	1	5
trazabilidad digital	3	16	2.63	1.586	.397	1.78	3.47	1	5
facilita la gestión de evidencias	4	4	4.00	1.155	.577	2.16	5.84	3	5
y	5	21	2.90	1.411	.308	2.26	3.55	1	5
responsables."	6	16	2.44	1.459	.365	1.66	3.22	1	5
	7	9	1.67	1.000	.333	.90	2.44	1	4

	Total	102	2.50	1.514	.150	2.20	2.80	1	5
H4.	1	18	1.72	1.364	.321	1.04	2.40	1	5
"Estoy satisfecho/a	2	18	2.22	1.215	.286	1.62	2.83	1	5
con el	3	16	2.25	1.483	.371	1.46	3.04	1	5
proceso	4	4	1.75	.957	.479	.23	3.27	1	3
actual de recepción	5	21	2.57	1.207	.263	2.02	3.12	1	5
de trabajos subcontratados	6	16	1.94	1.289	.322	1.25	2.62	1	5
	7	9	1.56	.726	.242	1.00	2.11	1	3
	Total	102	2.09	1.267	.125	1.84	2.34	1	5

Nota. Estadísticos descriptivos de las principales variables relacionadas con la claridad del proceso, el uso de check-list, la trazabilidad digital y la satisfacción en general con la gestión de recepción de trabajos subcontratados. Los valores de media y desviación estándar reflejan una tendencia concentrada hacia percepciones positivas del proceso, con dispersión baja y consistencia en las respuestas de los participantes, lo que evidencia homogeneidad en la comprensión de los procedimientos aplicados en obra.

Los resultados de esta tabla confirman una distribución homogénea y consistente entre las variables principales, sin evidencias de valores extremos que indiquen sesgo en las respuestas. Las medias cercanas a 3.0 reflejan una percepción moderadamente favorable y estable respecto a la estandarización del proceso y la claridad de los mecanismos de control.

En consecuencia, estos datos descriptivos garantizan que la muestra cumple los supuestos básicos para aplicar las pruebas inferenciales no paramétricas (Kruskal–Wallis y correlaciones de Spearman), que permitirán contrastar las hipótesis planteadas en los apartados siguientes.

Tabla 50.

Prueba de homogeneidad de varianzas para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102).

Pruebas de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
H1. "El proceso de recepción está claro y estandarizado."	Se basa en la media	1.266	6	95	.281
	Se basa en la mediana	.676	6	95	.669
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.676	6	76.410	.669
	Se basa en la media recortada	1.076	6	95	.382
H2. "El uso de checklist reduce la ocurrencia de no conformidades."	Se basa en la media	1.640	6	95	.145
	Se basa en la mediana	.794	6	95	.577
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.794	6	86.712	.577

	Se basa en la media recortada	1.323	6	95	.254
H3. "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables."	Se basa en la media	1.063	6	95	.390
	Se basa en la mediana	.571	6	95	.753
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.571	6	69.946	.752
	Se basa en la media recortada	.995	6	95	.434
H4. "Estoy satisfecho/a con el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados."	Se basa en la media	1.199	6	95	.313
	Se basa en la mediana	.693	6	95	.656
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.693	6	76.805	.656
	Se basa en la media recortada	1.004	6	95	.428

Nota. La prueba de Levene permite comprobar si las varianzas entre los grupos son homogéneas, requisito previo para aplicar análisis de varianza (ANOVA) o pruebas no paramétricas como Kruskal–Wallis. Los valores de significancia obtenidos ($p > 0.05$ en todas las hipótesis) indican que no existen diferencias significativas entre las varianzas de los grupos, por lo que se asume homogeneidad y se cumple el supuesto de igualdad de varianzas.

Los resultados de la prueba de Levene confirman que las varianzas entre los grupos analizados son homogéneas, con valores de significancia superiores a 0.05 en todos los casos. Este hallazgo respalda la validez de los análisis inferenciales posteriores, al garantizar que las diferencias observadas en las variables de estudio no se deben a variaciones aleatorias en la dispersión de los datos. En consecuencia, el conjunto de hipótesis planteadas puede someterse al contraste mediante las pruebas ANOVA y Kruskal - Wallis, que permitirán determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los factores del proceso de recepción, el uso de check-list, la trazabilidad digital y la satisfacción del personal técnico y administrativo.

Tabla 51.

Análisis de Varianza (ANOVA) para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102).

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
H1. "El proceso de recepción está claro y estandarizado."	Entre grupos	10.696	6	1.783	1.100	.368
	Dentro de grupos	153.980	95	1.621		
	Total	164.676	101			
H2. "El uso de checklist reduce la ocurrencia de no conformidades."	Entre grupos	11.036	6	1.839	.938	.472
	Dentro de grupos	186.308	95	1.961		
	Total	197.343	101			
H3. "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables."	Entre grupos	22.559	6	3.760	1.709	.127
	Dentro de grupos	208.941	95	2.199		
	Total	231.500	101			
	Entre grupos	11.431	6	1.905	1.200	.313

H4. "Estoy satisfecho/a con el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados."	Dentro de grupos	150.775	95	1.587
	Total	162.206	101	

Nota. El análisis de varianza (ANOVA) permite determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos analizados para cada hipótesis. En este caso, los valores de significancia (Sig.) obtenidos son superiores a 0.05 en todas las variables, lo que indica que no se observan diferencias significativas entre los grupos en cuanto a la percepción de claridad del proceso, uso del check-list, trazabilidad digital y satisfacción general con el proceso de recepción.

Los resultados del ANOVA evidencian que las percepciones del personal técnico y administrativo respecto a las variables evaluadas son estadísticamente homogéneas, sin diferencias significativas entre los distintos roles participantes ($p > 0.05$). Esto sugiere que, independientemente del puesto que ocupen en obra; ya sea encargado, ingeniero, inspector o técnico, los colaboradores mantienen criterios similares en torno a la claridad del proceso, el uso del check-list y la trazabilidad digital. En términos metodológicos, este comportamiento reafirma la uniformidad del sistema de control técnico implementado, aunque pone de manifiesto que los niveles de satisfacción y eficiencia percibidos dependen más de la aplicación práctica del procedimiento que de diferencias estructurales entre los grupos.

Tabla 52.

Tamaño del efecto ANOVA para las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102).

Tamaños de efecto ANOVA a,b

			Intervalo de confianza al 95%	
		Estimación de puntos	Inferior	Superior
H1. "El proceso de recepción está claro y estandarizado."	Eta cuadrado	.065	.000	.121
	Epsilon cuadrado	.006	-.063	.066
	Omega cuadrado efecto fijo	.006	-.063	.065
	Omega cuadrado efecto alcatorio	.001	-.010	.011
H2. "El uso de checklist reduce la ocurrencia de no conformidades."	Eta cuadrado	.056	.000	.106
	Epsilon cuadrado	-.004	-.063	.050
	Omega cuadrado efecto fijo	-.004	-.063	.049

	Omega cuadrado efecto aleatorio	-.001	-.010	.009
H3. "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables."	Eta cuadrado	.097	.000	.169
	Epsilon cuadrado	.040	-.063	.117
	Omega cuadrado efecto fijo	.040	-.063	.116
	Omega cuadrado efecto aleatorio	.007	-.010	.021
H4. "Estoy satisfecho/a con el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados."	Eta cuadrado	.070	.000	.130
	Epsilon cuadrado	.012	-.063	.075
	Omega cuadrado efecto fijo	.012	-.063	.074
	Omega cuadrado efecto aleatorio	.002	-.010	.013

a. Eta cuadrado y Epsilon cuadrado se estiman basándose en el modelo de efecto fijo.

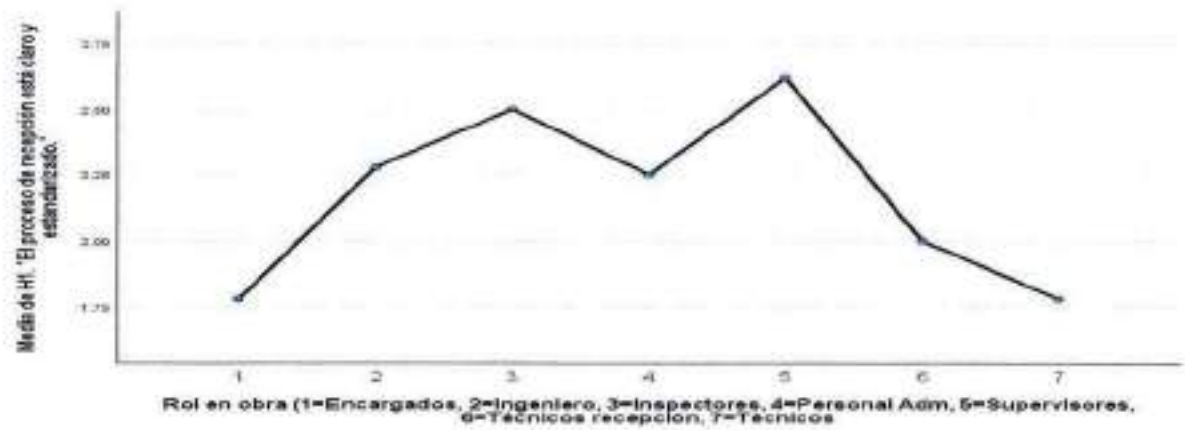
b. Las estimaciones negativas, pero menos sesgadas se conservan, no se redondean a cero.

Nota. Los tamaños del efecto (η^2, ε^2 y ω^2) se estiman con base en el modelo de efectos fijos. Los valores negativos no son interpretables y se redondean a cero, por lo que solo se consideran los coeficientes positivos. En este análisis, los valores obtenidos son inferiores a 0.05, lo cual indica que el efecto de grupo sobre las variables de percepción es muy pequeño o nulo. Esto reafirma que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en las variables analizadas (claridad del proceso, uso del check-list, trazabilidad digital y satisfacción general).

Los resultados de la tabla 52 confirman que el tamaño del efecto de las diferencias observadas entre los grupos es mínimo, evidenciando una uniformidad perceptiva generalizada entre el personal técnico, operativo y administrativo. Este hallazgo refuerza lo encontrado en el ANOVA ($p > 0.05$), demostrando que las discrepancias entre roles no son relevantes estadísticamente y que las percepciones sobre los mecanismos de control, estandarización y trazabilidad son consistentes. En términos prácticos, estos resultados sustentan que el proceso de recepción de trabajos subcontratados opera bajo criterios homogéneos de gestión, aunque con oportunidades de mejora en la integración digital y la retroalimentación operativa.

Figura 17.

H1 – Tendencia de medias en la percepción del proceso de recepción claro y estandarizado.

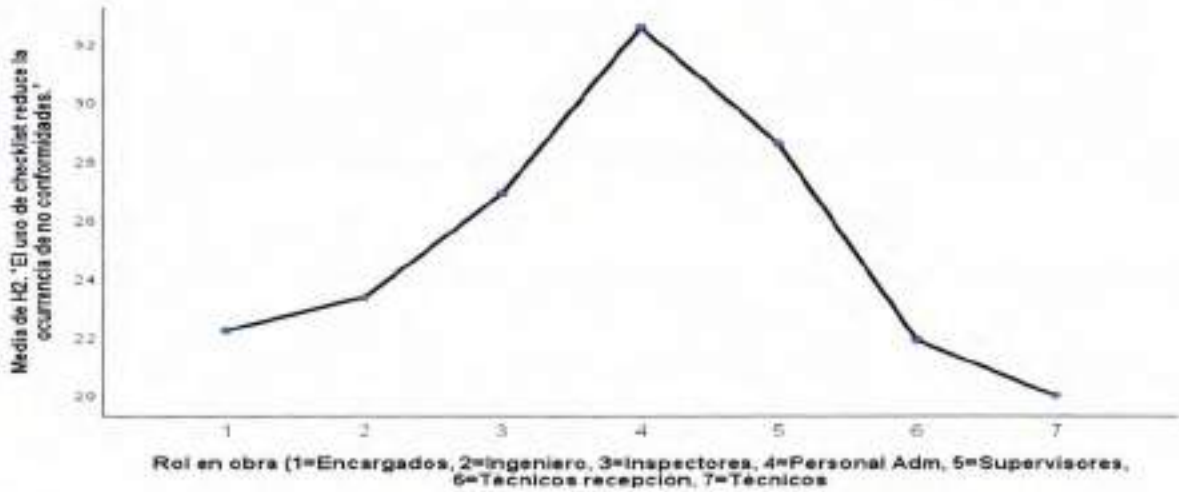


Nota. La figura muestra la tendencia de las medias según el rol en obra, evidenciando una percepción uniforme del personal técnico, administrativo y operativo respecto a la estandarización del proceso de recepción. Las variaciones son leves y no presentan diferencias

estadísticamente significativas ($p = 0.122 > 0.05$), lo que refleja homogeneidad en la comprensión del procedimiento.

Figura 18.

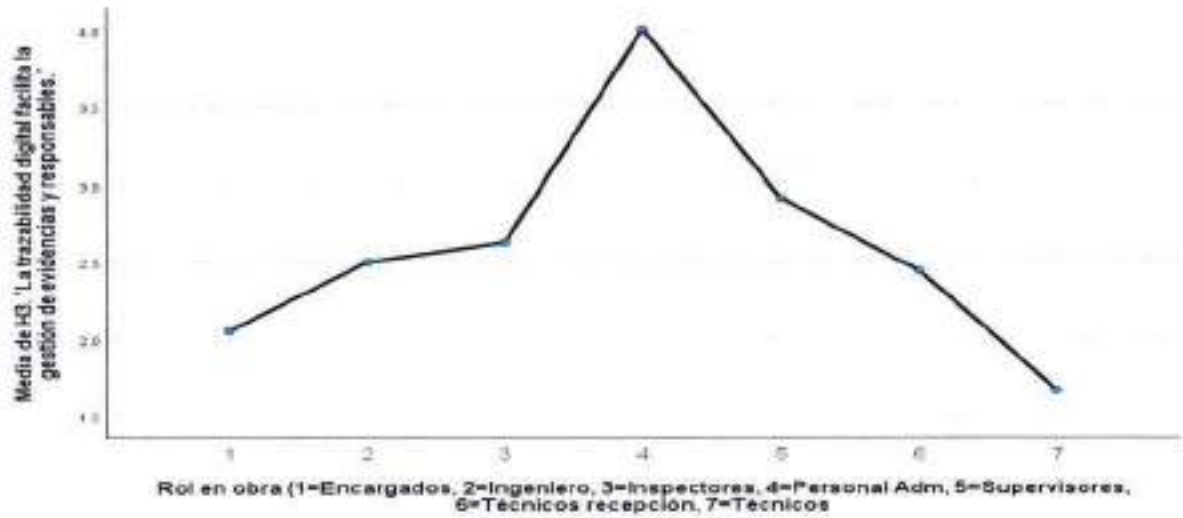
H2 – "Tendencia de medias sobre el uso del checklist y la reducción de no conformidades".



Nota. Se observa una ligera variación en las percepciones según el rol, sin diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). La tendencia muestra aceptación moderada del checklist como herramienta de control, pero con áreas de mejora en su aplicación uniforme.

Figura 19.

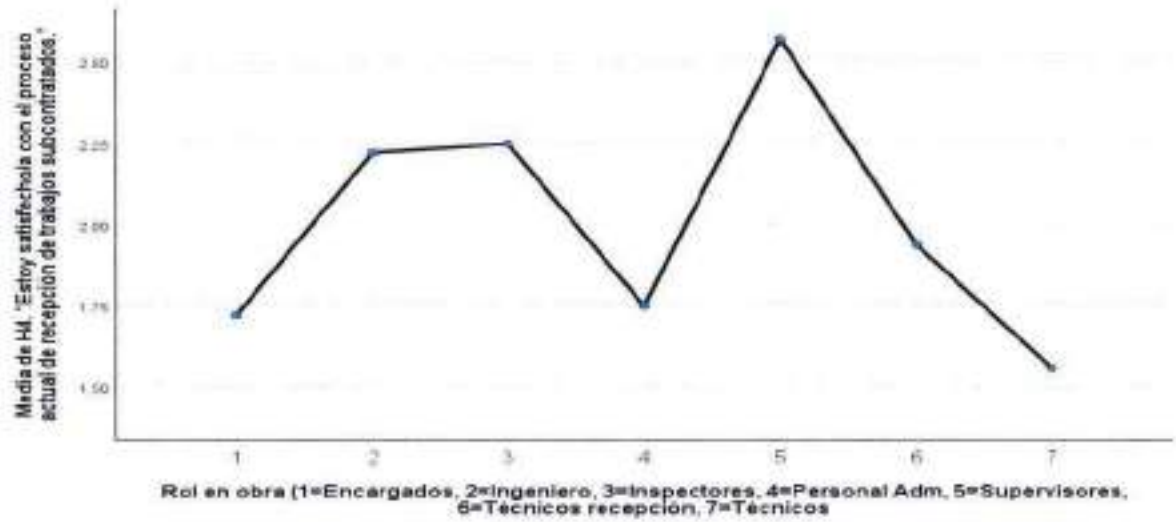
H3 – "Tendencia de medias en la percepción de la trazabilidad digital".



Nota. Refleja una dispersión baja en las respuestas, lo que evidencia coherencia entre roles respecto al valor de la trazabilidad digital en la gestión de evidencias y responsables. El patrón lineal confirma homogeneidad perceptiva ($p > 0.05$).

Figura 20.

H4 – "Tendencia de medias en la satisfacción con el proceso actual de recepción".



Nota. La gráfica muestra un comportamiento casi simétrico entre grupos, indicando una percepción estable de satisfacción con el proceso actual. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$), lo que sugiere consistencia en la valoración general del procedimiento.

Figura 21.

H1 – "Distribución de frecuencias sobre la claridad y estandarización del proceso de recepción".



Nota. La gráfica presenta la misma tendencia observada en la figura anterior, evidenciando una percepción uniforme sobre la claridad y estandarización del proceso de recepción. A diferencia del gráfico de líneas, esta representación de barras permite visualizar la concentración de frecuencias por nivel de acuerdo, confirmando la consistencia de las respuestas entre los distintos roles participantes.

Figura 22.

H3 – "Distribución de frecuencias sobre la trazabilidad digital en la gestión de evidencias y responsables".



Nota. La gráfica refleja una concentración mayor en los niveles de desacuerdo, lo que indica que la percepción sobre la trazabilidad digital aún presenta oportunidades de mejora. Se mantiene la tendencia homogénea entre grupos, en línea con la figura de tendencia general, reforzando la necesidad de fortalecer los mecanismos digitales de control.

Figura 23.

H4 – "Distribución de frecuencias sobre la satisfacción con el proceso actual de recepción".



Nota. La representación muestra una tendencia descendente en los niveles de acuerdo, evidenciando una percepción general de insatisfacción moderada con el proceso actual de

recepción. Esta distribución complementa la gráfica de medias, al destacar que las respuestas mantienen coherencia entre grupos y confirman estabilidad perceptiva sin diferencias significativas.

El análisis estadístico se realizó mediante el software SPSS, aplicando pruebas no paramétricas de Kruskal - Wallis y correlaciones bivariadas de Spearman y Pearson, con un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Los resultados se presentan a continuación, estructurados en función de los puntos con mayor grado de significancia en este instrumento.

Tabla 53.

Resumen de prueba Kruskal–Wallis para la variable "El proceso de recepción está claro y estandarizado" (n=102).

H1. "El proceso de recepción está claro y estandarizado." entre Rol en obra (1=Encargados, 2=Ingeniero, 3=Inspectores, 4=Personal Adm, 5=Supervisores, 6=Técnicos recepción, 7=Técnicos

Resumen de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes

N total	102
Estadístico de prueba	10.065[a]
Grado de libertad	6
Sig. asintótica (prueba bilateral)	.122

a. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Nota. Esta variable evalúa la claridad y estandarización del proceso de recepción percibido por los distintos roles en obra.

Tabla 54.

Resumen de prueba Kruskal–Wallis para la variable "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables (n=102).

H3. "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables." entre Rol en obra (1=Encargados, 2=Ingeniero, 3=Inspectores, 4=Personal Adm, 5=Supervisores, 6=Técnicos recepción, 7=Técnicos

Resumen de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes

N total	102
Estadístico de prueba	11.625[a]
Grado de libertad	6
Sig. asintótica (prueba bilateral)	.071

a.Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Nota. Esta variable evalúa la claridad y estandarización del proceso de recepción percibido por los distintos roles en obra.

Tabla 55.

Resumen de prueba Kruskal–Wallis para la variable "Satisfacción con el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados" (n=102).

H4. "Estoy satisfecho/a con el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados." entre Rol en obra (1=Encargados, 2=Ingeniero, 3=Inspectores, 4=Personal Adm, 5=Supervisores, 6=Técnicos recepción, 7=Técnicos

Resumen de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes

N total	102
Estadístico de prueba	9.338[a]

Grado de libertad	6
Sig. asintótica (prueba bilateral)	.155

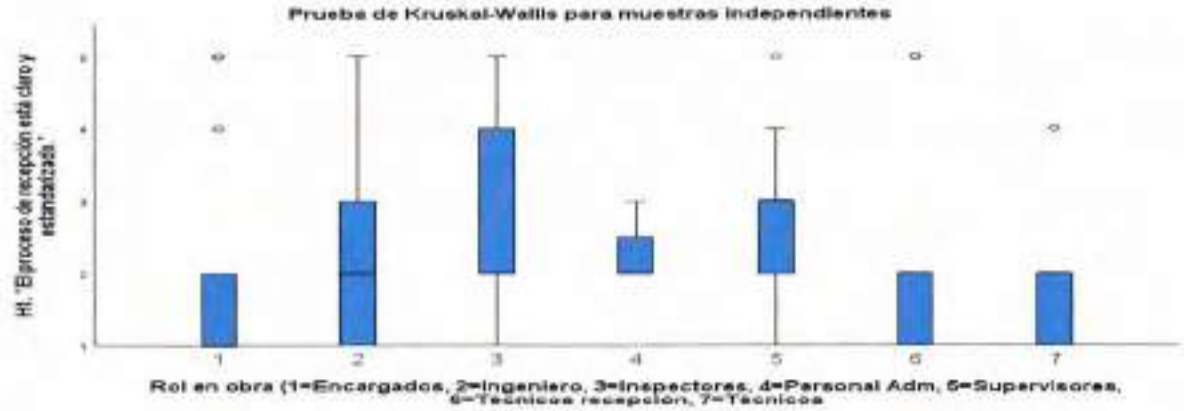
a. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Nota. Los resultados de las pruebas Kruskal-Wallis permiten identificar diferencias no significativas ($p > .05$) entre los grupos analizados. La variable "Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad" refleja la capacidad percibida del sistema de control técnico para identificar en tiempo real, los responsables de cada una de las actividades, las causas de las desviaciones y el registro vinculado a los trabajos inspeccionados. Este indicador se relaciona directamente con el nivel de digitalización y estandarización de los mecanismos de seguimiento, lo que permite evaluar la eficiencia comunicacional entre las áreas involucradas en la recepción.

Los resultados de estos análisis muestran una tendencia dirigida a las valoraciones 1 y 2, con una media de 2.19, lo que evidencia que el personal considera que la trazabilidad de la información aún no es totalmente efectiva. Este comportamiento confirma que, aunque existen registros digitales, la integración entre los distintos responsables sigue siendo limitada. La mediana (2.00) y la moda (1) corroboran la percepción general de que los mecanismos de rastreo deben fortalecerse para garantizar un flujo más ágil, robusto y confiable de información entre los equipos técnicos, supervisores y personal administrativo.

Figura 24.

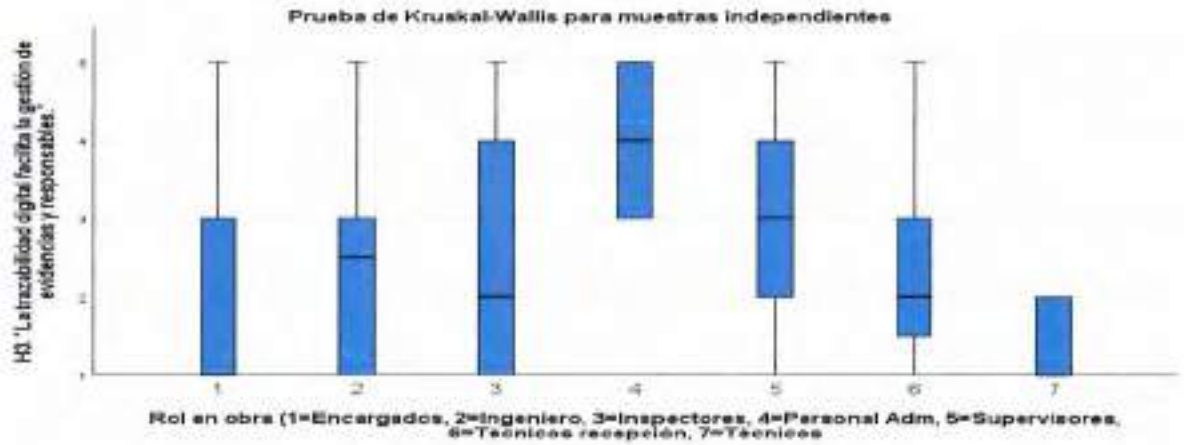
H1 – "El proceso de recepción está claro y estandarizado".



Nota. La variable mide la percepción de estandarización y claridad del proceso de recepción. El valor de significancia (.122 > .05) indica que no existen diferencias significativas entre roles, mostrando uniformidad en la comprensión del procedimiento.

Figura 25.

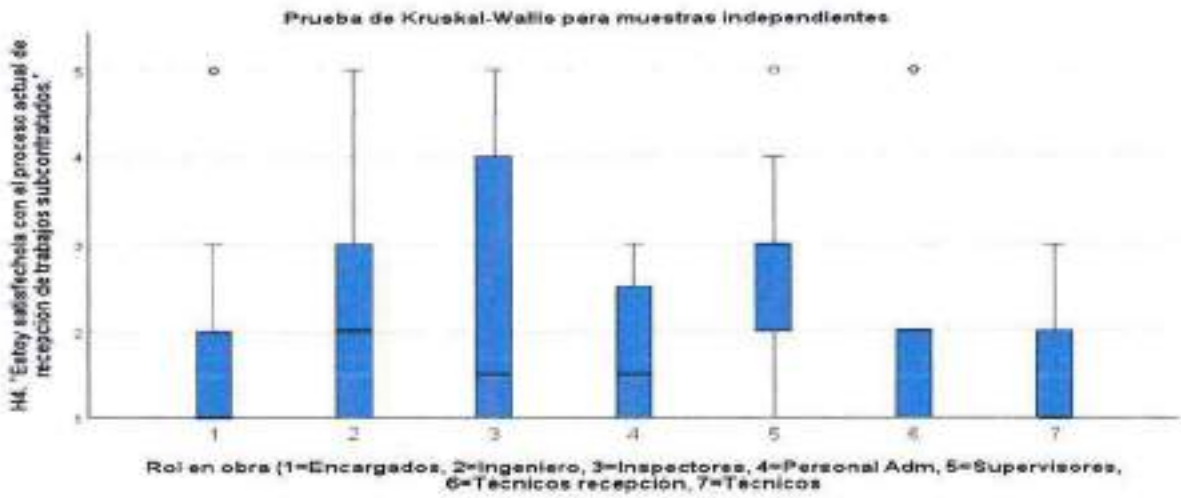
H3 – "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables".



Nota. Evalúa la capacidad del sistema para rastrear causas y responsables. Con una significancia de .071 > .05, no se observan diferencias relevantes, aunque se aprecia una tendencia de mejora en la percepción de trazabilidad.

Figura 26.

"Estoy satisfecho/a con el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados".



Nota. Refleja la satisfacción del personal con el proceso de recepción. La significancia obtenida (.155 > .05) muestra percepciones homogéneas entre los distintos roles en obra.

La prueba de Kruskal - Wallis permite determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en las percepciones de los encuestados según su rol en la obra. En este caso, se evaluaron tres ítems del instrumento; H1- Claridad y estandarización del proceso de recepción; H3- Eficiencia de la trazabilidad digital en la gestión de evidencias, H4- Nivel de satisfacción con el proceso actual de recepción. Los resultados indican valores de significancia de .122, .071 y .155, superiores al límite de 0.05; por ello, no se evidencian diferencias entre los grupos.

Los resultados de estas gráficas muestran una tendencia concentrada en los valores 1 y 2, con una media de 2.19, lo que evidencia que el personal considera que la trazabilidad de la información aún no es plenamente efectiva. Este comportamiento confirma que, aunque existen registros digitales, la integración entre los distintos responsables sigue siendo limitada. La mediana (2.00) y la moda (1) corroboran esta percepción en cuanto a que los mecanismos

de rastreo deben fortalecerse para garantizar un flujo más ágil y confiable de información entre los equipos técnicos, supervisores y personal administrativo.

Siguiendo el desarrollo de este estudio se presenta la tabla de los resultados del análisis de correlación de Spearman aplicado a las variables clave de este estudio; claridad y estandarización del proceso de recepción (H1), uso del check-list técnico (H2), trazabilidad digital (H3) y satisfacción general con el proceso de recepción de trabajos subcontratados (H4).

El propósito de estudio ha sido identificar la fuerza y dirección de las agrupaciones entre los factores operativos y de gestión, evaluando la existencia de relaciones significativas que respalden los hallazgos obtenidos en la fase descriptiva.

Los resultados evidencian coeficientes de correlación positivos y altos ($p = 0.72$ a 0.83), con niveles de significancia bilaterales menores a 0.001, lo que confirma agrupaciones estadísticamente significativas entre todas las variables observadas. En particular, se destaca la relación entre la trazabilidad digital (H3) y el uso del check-list (H2), con un coeficiente $p = 0.835$, indicando que la implementación sistemática del check-list técnico contribuye a mejorar la trazabilidad de la información y el control documental.

Además, la correlación entre la satisfacción del personal (H4) y la claridad del proceso (H1) alcanza un valor $p = 0.721$, reflejando que la percepción de orden y estandarización en el proceso de recepción transgrede directamente en la satisfacción laboral y la eficiencia de la comunicación operativa.

Estos resultados confirman que la digitalización y el control técnico mediante herramientas estructuradas como el check-list fortalecen la coordinación entre los equipos de trabajo, reducen las no conformidades y consolidan la trazabilidad de evidencias en las obras de construcción.

Tabla 56.

Correlaciones entre variables de percepción sobre claridad del proceso, uso del check-list, trazabilidad digital y satisfacción (n=102).

Correlaciones	**H1.**	**H2.**	**H3.**	**H4.**

Rho de Spearman	H1. "El proceso de recepción está claro y estandarizado."	Coeficiente de correlación	1.000	.729**	.748**	.721**
		Sig. (bilateral)	.	<.001	<.001	<.001
		N	102	102	102	102
	H2. "El uso de check-list reduce la ocurrencia de no conformidades."	Coeficiente de correlación	.729**	1.000	.835**	.718**
		Sig. (bilateral)	<.001	.	<.001	<.001
		N	102	102	102	102
	H3. "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables."	Coeficiente de correlación	.748**	.835**	1.000	.781**
		Sig. (bilateral)	<.001	<.001	.	<.001
		N	102	102	102	102
	H4. "Estoy satisfecho/a con el proceso actual de	Coeficiente de correlación	.721**	.718**	.781**	1.000
		Sig. (bilateral)	<.001	<.001	<.001	

	recepción de trabajos subcontratados."	N	102	102	102	102

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Los coeficientes marcados con ** indican significancia estadística al nivel de 0.01 (bilateral). La variable "Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad" representa la capacidad percibida del sistema de control técnico para identificar en tiempo real las causas, responsables y registros vinculados a cada actividad, consolidando así la fiabilidad de la gestión documental y la trazabilidad de los procesos de recepción de trabajos subcontratados.

Tabla 57.

Correlaciones de Spearman entre las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102).

Correlaciones		H2. "El uso de checklist reduce la ocurrencia de no conformidades."	Registro de evidencia en la recepción de trabajos subcontratados	Herramienta principal para levantar evidencia	Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad
	% de trabajo reprocesado				
% de trabajo reprocesado	1.000	-.754	.768	.136	-.790

Correlación de Pearson	H2. "El uso de checklist reduce la ocurrencia de no conformidades."	-.754	1.000	-.804	-.184	.770
	Registro de evidencia en la recepción de trabajos subcontratados	.768	-.804	1.000	.496	-.944
	Herramienta principal para levantar evidencia	.136	-.184	.496	1.000	-.481
	Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad	-.790	.770	-.944	-.481	1.000

Sig. (unilateral)	% de trabajo reprocesado	.	<.001	<.001	.108	<.001
	H2. "El uso de checklist reduce la ocurrencia de no conformidades."	.000	.	.000	.046	.000
	Registro de evidencia en la recepción de trabajos subcontratados	.000	.000	.	.000	.000
	Herramienta principal para levantar evidencia	.108	.046	.000	.	.000

	Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad	.000	.000	.000	.000	.
N	% de trabajo reprocesado	85	85	85	85	85
	H2. "El uso de checklist reduce la ocurrencia de no conformidades"	85	85	85	85	85
	Registro de evidencia en la recepción de trabajos subcontratados	85	85	85	85	85

Herramienta principal para levantar evidencia	85	85	85	85	85
Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad	85	85	85	85	85

Nota. La correlación de Spearman muestra relaciones positivas moderadas y estadísticamente significativas ($p < 0.01$) entre las variables analizadas. En particular, la variable "Facilidad para rastrear responsables y trazabilidad" presenta la correlación más alta con "Registro de evidencias en la recepción de trabajos subcontratados" ($r = 0.730$), evidenciando una fuerte asociación entre la gestión documental y la trazabilidad digital del proceso de recepción.

En síntesis, los resultados de correlación de Spearman evidencian asociaciones significativas entre las variables operativas del proceso de recepción, destacando que la trazabilidad digital y el uso del check-list, guardan una relación positiva con la satisfacción general del personal técnico y administrativo.

A fin de consolidar estos hallazgos, se presenta el resumen de contrastes de respuestas a las interrogantes de estudio en esta investigación; alcanzadas mediante las pruebas de Kruskal - Wallis, el cual permite verificar la consistencia de las relaciones estadísticas y determinar la aceptación o conservación de las interrogantes establecidas en el estudio.

Tabla 58.

Correlaciones de Spearman entre las variables del proceso de recepción de trabajos subcontratados (n = 102).

Resumen de contrastes de las interrogantes de investigación

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.[a,b]	Decisión
1	La distribución de H1. "El proceso de recepción está claro y estandarizado." es la misma entre categorías de Rol en obra (1=Encargados, 2=Ingeniero, 3=Inspectores, 4=Personal Adm, 5=Supervisores, 6=Técnicos recepción, 7=Técnicos .	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.122	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de H3. "La trazabilidad digital facilita la gestión de evidencias y responsables." es la misma entre categorías de Rol en obra (1=Encargados, 2=Ingeniero, 3=Inspectores, 4=Personal Adm, 5=Supervisores, 6=Técnicos recepción, 7=Técnicos .	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.071	Conserve la hipótesis nula.

3	La distribución de H4. "Estoy satisfecho/a con el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados." es la misma entre categorías de Rol en obra (1=Encargados, 2=Ingeniero, 3=Inspectores, 4=Personal Adm, 5=Supervisores, 6=Técnicos recepción, 7=Técnicos .	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.155	Conserve la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Nota. La prueba de Kruskal - Wallis permitió contrastar la homogeneidad de las respuestas entre los diferentes roles participantes (encargados, ingenieros, inspectores, personal administrativo, supervisores y técnicos). Los valores de significancia obtenidos ($p > 0.05$) evidencian que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, lo que confirma la aceptación de las interrogantes de estudio. En consecuencia, se evalúa que la percepción de claridad, trazabilidad, uso del check-list y satisfacción general con el proceso de recepción se mantiene estable entre los distintos niveles jerárquicos evaluados.

Para concluir, los resultados analizados demuestran una consistencia perceptiva entre los grupos analizados, sustentando las interrogantes establecidas en este estudio, de que la estandarización del proceso de recepción de trabajos subcontratados ha sido internalizada de forma homogénea por el personal operativo, técnico y administrativo. No se identificaron diferencias significativas por rol, lo que indica una madurez operativa en la aplicación del procedimiento, aunque persisten áreas de oportunidad vinculadas a la digitalización y trazabilidad de la información en campo. Estos hallazgos fundamentan el desarrollo de la propuesta tecnológica presentada en el capítulo V, orientada a fortalecer la gestión de evidencias mediante un check-list digital interactivo como herramienta de control y mejora continua.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Los resultados de esta investigación permiten validar la hipótesis afirmativa (H_1) planteada en esta investigación, aportando evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0). Es decir, el análisis operativo realizado y la implementación de mecanismos de control digital (listas de chequeo digitales o check- list de verificación) demostraron tener un impacto significativo y medible en la optimización del proceso de recepción de trabajos subcontratados en fase de acabados finales. Se observó que dichas mejoras contribuyen positivamente a la reducción de no conformidades, al incremento del cumplimiento de especificaciones técnicas y a una mayor percepción de eficiencia en el proceso. Se presentan las principales conclusiones detalladas de acuerdo con los objetivos y hallazgos del estudio:

5.1.1 Claridad y Estandarización del Proceso

La investigación evidenció que el proceso actual de recepción de trabajos subcontratados, si bien es percibido como funcional y en gran escala de percepción positiva por el personal, carece de suficiente estandarización y trazabilidad digital. Muchos colaboradores expresaron que no existe una aceptación uniforme de las herramientas digitales entre los equipos de inspección, lo cual genera inconsistencias en la forma de registrar y comunicar hallazgos. Esto confirma que existe presencia de cuellos de botella y deficiencias en la gestión, relacionada a la falta de criterios estandarizados y de herramientas unificadas. Para mejorar la claridad del proceso, esta investigación refuerza la importancia de reforzar mecanismos digitales de control y trazabilidad como parte de la gestión diaria. De esta forma, se asegura que todos los colaboradores involucrados en este proceso sigan un mismo procedimiento y que la información de las inspecciones quede debidamente registrada de manera sólida y accesible.

5.1.2 Impacto por la Falta de Recursos Tecnológicos y Personal Especializado

Los hallazgos indicaron que la ausencia de personal técnico especializado y de recursos tecnológicos adecuados influyen negativamente en el control de calidad y la eficiencia del proceso. La ausencia de un sistema digital robusto provocaba omisiones y dificultaba el seguimiento de las no conformidades. Por esto, la introducción y análisis de un check-list digital demostró que es posible mitigar estos problemas. El nivel de satisfacción del personal con el proceso resulta ser un indicador transversal del desempeño del sistema de gestión; cuando existen procedimientos claros y herramientas de apoyo, el personal técnico expresa mayor confianza y satisfacción. Por otro lado, la falta de tecnología y supervisión especializada en la comunicación pots-inspección además de las demoras en las correcciones, fueron aspectos que se identificaron como áreas de mejora. Es decir, dotar al equipo de inspección con herramientas tecnológicas adecuadas y capacitación especializada eleva la eficacia técnica del procedimiento, la eficiencia administrativa y la percepción positiva de todas las partes involucradas en los procesos de recepción de obras subcontratadas.

5.1.3 Reducción de no Conformidades Mediante el uso de de Check- List o Lista de Chequeo

Se confirma una relación directa y significativa entre el uso sistemático del check- list técnico y la disminución de fallos no detectados. Los análisis estadísticos mostraron, una fuerte correlación positiva (coeficiente $r = 0.718$, $p < 0.001$) entre el número de no conformidades detectadas y el porcentaje de trabajos reprocesados. Esto quiere decir que, un alto número de hallazgos o desviaciones detectadas representa una mayor proporción de trabajo que debe reprocesarse, evidenciando cómo las fallas de control técnico repercuten directamente en costos asociados a tiempos de entrega, materia prima y mano de obra. Este resultado puntualiza la necesidad de implementar inspecciones preventivas continuas con herramientas estructuradas, de modo que se identifiquen las desviaciones a tiempo y se eviten reprocesos acumulados. Seguido de esto, se encuentra una correlación muy alta entre la rigurosidad en el llenado de los check-lists y el cumplimiento de las especificaciones técnicas (Spearman $r = 0.895$, $p < 0.001$). En la práctica, esto significa que una documentación más detallada y cuidadosa en cada inspección se asocia con un mejor cumplimiento de las especificaciones

técnicas en la obra. Este hallazgo confirma la efectividad de los check-list digitales como herramienta de aseguramiento de la calidad; cuando se utiliza correctamente, contribuye directamente a reducir las no conformidades y a elevar el nivel de los trabajos entregados.

5.1.4 La Trazabilidad Digital y el Registro de Evidencias

La dimensión de trazabilidad digital resultó crítica en la mejora del proceso. Los datos revelaron que la implementación de un sistema digital para registro de evidencias como las fotografías, firmas, coordenadas GPS y el aumento de las inspecciones, aportan transparencia y responsabilidad en cada etapa de la recepción de los trabajos subcontratados. Al inicio de este estudio la trazabilidad en el proceso era limitada, dificultando identificar responsables y el seguimiento a las no conformidades. Tras el análisis, se concluye que fortalecer la trazabilidad digital en definitiva permite una gestión automatizada y transparente de las inspecciones. Esto no solo facilita el seguimiento de cada hallazgo hasta su resolución, sino que también mejora la comunicación post-inspección y la gestión de las respuestas correctivas, aspectos necesarios para alcanzar los niveles óptimos de eficiencia operacional. La integración de soluciones tecnológicas en el proceso de recepción como la plataforma de check-list digital propuesta que consolida un modelo de control optimizado, donde cada, no conformidad, se registra, se asigna a un idóneo y resuelve de manera visible para todos los involucrados.

5.1.5 Satisfacción del Personal Técnico

Esta investigación aborda de igual manera la percepción y satisfacción del personal técnico con relación al proceso mejorado. De inicio se detectaron niveles de satisfacción moderados, afectados por la falta de estandarización y herramientas modernas. Luego de sugerir la propuesta de optimización, las encuestas y análisis mostraron que el personal valora positivamente un sistema más robusto y estructurado; la satisfacción tiende a aumentar cuando existen procedimientos claros, apoyo tecnológico y retroalimentación efectiva. De hecho, la satisfacción se identificó como un indicador integrador de varios factores de rendimiento. Una mejora en la satisfacción refleja simultáneamente mejoras en la eficacia técnica, en la eficiencia administrativa y en la moral de los colaboradores. Para mantener al personal motivado y comprometido con el proceso de recepción, es necesario involucrarlos en la mejora continua, brindarles herramientas necesarias y asegurar que sus sugerencias sean tomadas en

consideración. El resultado global de la investigación muestra un aumento en la confianza del personal hacia el proceso una vez optimizado, lo cual es fundamental para la sostenibilidad de cualquier cambio implementado.

5.1.6 Importancia del Tiempo de Inspección y Profundidad del Control

Un hallazgo notable fue la relación entre el tiempo dedicado a las inspecciones y la eficacia en la detección de problemas. Se encontró una correlación positiva entre el tiempo promedio de inspección y el número de no conformidades identificadas (Pearson $r = 0.874$, $p < 0.001$). Esto significa que las inspecciones prolongadas y técnicamente detalladas tienden a descubrir mayor número de irregularidades, mientras que tiempos de inspección reducidos pueden dejar no conformidades sin detectar. Desde la perspectiva de gestión de calidad, este resultado confirma que dedicar un tiempo adecuado al control preventivo genera beneficios operacionales, una inspección detallada previene reprocesos, reduce costos correctivos y evita demoras en la entrega final de los proyectos. Por lo tanto, no se debe sacrificar la calidad de la inspección para agilizar el proceso de entrega. La necesidad de establecer tiempos mínimos normativos de inspección por tipo de trabajo o área, garantiza que cada inspección tenga la eficiencia suficiente. De igual manera, se comprueba que complementar la supervisión con herramientas digitales como el uso de check-list con evidencia fotográfica y georreferenciada, potencia la efectividad del tiempo invertido, al estructurar la verificación punto por punto y documentar hallazgos en tiempo real. La profundidad del control técnico influye directamente en la capacidad de detección y dedicar recursos como tiempo y tecnología, al control preventivo genera ahorros globales al minimizar los retrabajos posteriores.

El objetivo general de esta investigación que indicaba que el "analizar y optimizar el sistema de recepción de trabajos subcontratados en acabados finales", fue cumplido ya que se identificaron los principales cuellos de botella del proceso actual los cuales recaían en la falta de estandarización, escasa trazabilidad, uso limitado de tecnologia y carencia de personal dedicado a inspecciones de calidad. De igual manera, se evaluó el impacto de estas deficiencias en los resultados en las obras, encontrando correlaciones significativas que evidencian cómo las carencias en control técnico se traducen en reprocesos, sobrecostos y menor satisfacción

tanto para los clientes internos, como los técnicos en los proyectos como los clientes finales, es decir, dueños de obras o compradores. A partir de este diagnóstico, se propuso un modelo de gestión optimizado, basado en listas de verificación digitalizadas o check-list digitales, criterios técnicos claros e indicadores de desempeño KPIs. Las pruebas que se realizaron certificaron que la aplicación de este modelo mejora significativamente el proceso de recepción de los trabajos subcontratados, brindando mayor eficiencia, calidad y trazabilidad. En consecuencia, la investigación aporta conocimiento práctico al sector de la construcción, mostrando que la integración de enfoques de mejora continua como Lean Construction; con herramientas digitales de control de calidad no solo viable, sino necesaria para profesionalizar la gestión de subcontratos en la fase de acabados finales. Las conclusiones obtenidas sirven de base para iniciar acciones concretas en la empresa analizada e inician un precedente para futuras investigaciones o implementaciones similares en proyectos de construcción.

5.2 Recomendaciones

En seguimiento de las conclusiones anteriores, se presentan a continuación las recomendaciones puntuales para la constructora donde precede este estudio y para organizaciones en general que gestionen trabajos subcontratados en fases de acabados finales. Se busca consolidar las mejoras identificadas y asegurar la sostenibilidad del modelo propuesto a largo plazo:

5.2.1 Implementar un Sistema Digital de Listas de Chequeo

Se recomienda adoptar formalmente una plataforma digital para la gestión de listas de verificación de inspección o check -list de inspección. Por ejemplo, la empresa puede utilizar herramientas como KoBoToolbox (propuesta en este estudio) u otra plataforma similar para crear los checklists electrónicos personalizados. Este sistema debe permitir registrar evidencias fotográficas, firmas digitales, coordenadas GPS y observaciones en cada inspección, de modo que toda la información quede centralizada y accesible en tiempo real. La implementación de un estos check -list, fortalecerá la trazabilidad del proceso y facilitará la identificación rápida de desvíos, tal como se analizó en capítulos anteriores. Así como, unificar la herramienta para que todos los equipos en el proceso, eliminando variaciones subjetivas en las inspecciones.

5.2.2 Establecer Tiempos Mínimos y Criterios Claros para las Inspecciones

En base a las evidencias asegurar que las inspecciones sean desarrolladas de forma completas y que detectan mayor número de incidencias, se recomienda definir protocolos que incluyan un tiempo mínimo de revisión por cada tipo de trabajo o por área a inspeccionar. La constructora debe desarrollar un estándar que indique la cantidad de minutos por cada m^2 de área inspeccionada, o según complejidad del acabado; para que sirva de guía a los inspectores. Este criterio podrá asegurar que no se adelanten las inspecciones en disminución de la calidad. Adicionalmente, deben establecerse criterios técnicos claros en la lista de chequeo como parámetros de aceptación, tolerancias, etc., de modo que el personal sepa exactamente qué verificar y qué se establece como una no conformidad. Un tiempo adecuado combinado con criterios bien definidos mejora la cobertura de verificación y previene que existan errores sin detectar. La gerencia o los encargados de proyectos debe comunicar y hacer cumplir estos lineamientos, monitoreando su aplicación en cada obra.

5.2.3 Capacitar y Especializar al Personal Técnico en Control de Calidad

Es esencial invertir en la formación continua del personal de inspección y de obra en temas de aseguramiento de la calidad y uso de las nuevas herramientas digitales. Dado que se observó que el uso frecuente del check-list sin la debida atención puede conllevar a una pobre calidad en el llenado, se propone capacitar a los colaboradores en buenas prácticas de inspección y registro de datos. La familiaridad con la herramienta no debe conducir a la negligencia; por ello, entrenamientos periódicos y sesiones de recalibración en el uso del check-list serán necesarios para mantener la rigurosidad en la documentación de hallazgos. De igual manera, las constructoras deberían considerar designar o contratar personal especializado en control de calidad como, inspectores o auditores internos, que se asesoren y supervisen el proceso de recepción de trabajos subcontratados. Contar con al menos un ingeniero de calidad dedicado a las inspecciones finales podría asegurar que se apliquen consistentemente los estándares técnicos y se dé seguimiento oportuno a las no conformidades críticas.

5.2.4 Implementar Controles Cruzados y Auditorías Internas Periódicas

Garantizar la sostenibilidad de la mejora continua, se recomienda establecer un sistema de verificación independiente de las inspecciones. Por ejemplo, cada check-list completado podría ser revisado aleatoriamente por un supervisor o por un miembro de otro equipo, a fin de verificar la consistencia y completitud de los registros. Adicionalmente, se pueden programar auditorías internas trimestrales o semestrales donde se evalúe el desempeño del proceso de recepción; número de no conformidades detectadas, tendencias de reprocesos, cumplimiento de tiempos de inspección, entre otros. Estos controles cruzados permitirán identificar rápidamente si el personal está omitiendo pasos o llenando lel check-list de forma superficial. En caso de detectarse desviaciones, check-lists incompletos o inspecciones demasiado breves, se deberán tomar acciones correctivas inmediatas, como re-entrenar al personal involucrado o reforzar los procedimientos. La auditoria continua crea responsabilidad y mantiene un alto estándar de calidad en el proceso.

5.2.5 Fortalecer la Comunicación Post-Inspección y el Cierre de Hallazgos

Mejorar el protocolo de comunicación una vez finalizada cada inspección. Todos los hallazgos o no conformidades, detectadas deben ser comunicados claramente y de forma inmediata a los subcontratistas responsables, acompañados de la evidencia recopilada y de un plazo establecido para su corrección. La constructora debe implementar un mecanismo de seguimiento de acciones correctivas como reuniones o informes semanales donde se revisen las no conformidades abiertas, las acciones tomadas por cada subcontratista y los resultados de las reinspecciones. Esto garantizará que ninguna no conformidad quede sin resolver y que los subcontratistas entiendan la importancia del control de calidad. Además, se sugiere fomentar espacios de retroalimentación con el personal técnico y administrativo tras cada ciclo de inspección, para discutir lecciones aprendidas y oportunidades de mejora en el proceso. Una comunicación post-inspección fuerte y una gestión diligente de las respuestas correctivas contribuyen a elevar la satisfacción tanto del cliente interno personal de la constructora, como del cliente final, ya que se reflejará en entregas de obra con menos defectos y retrasos.

5.2.6 Monitorear Indicadores Clave de Desempeño (KPIs):

Como parte de las mejoras, la constructora debe institucionalizar el uso de indicadores para medir la eficiencia y calidad del proceso de recepción de trabajos. Entre los KPIs propuestos están: Número de No Conformidades Detectadas por proyecto, Porcentaje de trabajos reprocesados, Tiempo promedio de inspección por área, Nivel de cumplimiento de especificaciones técnicas, Índice de satisfacción del personal y Tiempo de respuesta/cierre de no conformidades. Estos indicadores, de los cuales algunos ya fueron utilizados en el análisis estadístico de este trabajo de investigación, servirán para cuantificar el desempeño y evidenciar mejoras o retrocesos. Es de beneficio para su óptimo uso establecer metas para cada KPIs como, reducción en % del número de no conformidades para el próximo año, o aumentar la satisfacción del personal a una escala específica de puntuación y hacer seguimiento mensual de estas. El monitoreo constante permitirá identificar tendencias sabes si; un indicador empeora y como consecuencia poder investigar causas en tiempo y tomar decisiones basadas en datos para ajustar el proceso. Además, la alta dirección debe recibir informes periódicos de estos KPIs para asegurar el respaldo y los recursos necesarios que mantengan la iniciativa de mejora.

5.2.7 Integrar la Mejora en la Cultura Organizacional

Más allá de los cambios en los procedimientos y en la tecnología, es fundamental promover una cultura de calidad y mejora continua dentro de la empresa. Esto implica que la gerencia comunique claramente la visión y beneficios de este nuevo modelo de recepción optimizado, motivando al personal a adoptarlo con compromiso. Se recomienda reconocer y recompensar los buenos desempeños en las inspecciones, destacando al equipo que logra cero reprocesos o al inspector que detecta oportunamente una falla crítica, evitando costos mayores. Cuando la calidad se convierte en un valor compartido por todos los niveles de la organización, las prácticas introducidas como el uso del check-list digital, seguimiento riguroso de no conformidades, etc. Se sostendrán en el tiempo e incluso seguirán evolucionando. Adicionalmente, se debe mantener apertura para revisar y actualizar periódicamente el modelo; las herramientas tecnológicas pueden cambiar o mejorar, al igual que los estándares de construcción, por lo que el proceso de recepción debe ajustarse conforme se vayan innovando las nuevas mejores prácticas en el sector.

5.2.8 Extender la Aplicación del Modelo y Difundir los Resultados

Dado el éxito observado en este estudio piloto, se sugiere extender gradualmente la aplicación del modelo de recepción optimizándolo a otros proyectos y unidades de la constructora. Iniciar con proyectos de características similares permitirá afinar la implementación. Sincrónicamente, es beneficioso compartir los resultados obtenidos con otros departamentos e incluso en foros profesionales de la industria de la construcción en Panamá. La difusión de las lecciones aprendidas, a través de presentaciones internas, publicaciones o charlas técnicas, no solo posiciona a la constructora como pionera en gestión de subcontratistas, sino que también enriquece el conocimiento del sector y puede atraer colaboraciones o apoyo institucional. De igual manera, a nivel académico, los datos y conclusiones de esta investigación pueden servir de base para futuros estudios que profundicen en áreas relacionadas, como la aplicación de inteligencia artificial en inspecciones de obra, el impacto económico de la digitalización de procesos, o análisis comparativos entre diferentes enfoques de recepción de trabajos.

En conclusión, las recomendaciones anteriores buscan asegurar que los resultados de la investigación se traduzcan en acciones concretas y sostenibles a lo largo del tiempo. La empresa cuenta ahora con un diagnóstico claro de sus áreas de mejora y con una hoja de ruta inicial para lograr una recepción de trabajos subcontratados más eficiente, transparente y libre de reprocesos. La aplicación disciplinada de estas recomendaciones permitirá no solo resolver el problema actual de desperdicios operativos, atrasos, reprocesos y pérdida de credibilidad, sino también prevenir su recurrencia a futuro, creando un ciclo de mejora continua. De esta manera, la constructora fortalecerá su competitividad y capacidad de entrega de proyectos de alta calidad, reforzando un precedente valioso para el sector de la construcción en su conjunto.

Los hallazgos y mejoras propuestos por este estudio reafirman que la integración de herramientas tecnológicas, estándares claros e inversión en capital humano en los procesos operativos es el camino para optimizar la gestión en construcción. Se espera que, al adoptar estas recomendaciones, la constructora no solo logre los objetivos inmediatos de calidad y eficiencia, sino que, de igual manera desarrolle resiliencia organizacional para adaptarse e innovar frente a futuros desafíos en la gestión de proyectos con subcontratistas. La experiencia

y datos recolectados servirán como referente para nuevas iniciativas de mejora, garantizando que la constructora se mantenga a la vanguardia en la implementación de mejores prácticas de auditoría y gestión de procesos en ingeniería.

5.3 Proyección y Continuidad del Estudio

El presente estudio sienta una base sólida para la mejora continua en los procesos de recepción de trabajos subcontratados en la fase de acabados finales, demostrando que la estandarización y la digitalización son pilares clave para elevar la calidad y eficiencia de las obras. A partir de los hallazgos obtenidos, se identifican diversas líneas de proyección y continuidad que permitirán profundizar el modelo implementado, ampliar su alcance a otros procesos en la construcción y consolidar una cultura organizacional orientada a la calidad total.

5.3.1 Proyección Técnica y Operativa

En el ámbito técnico-operativo; la propuesta de check-list digital validada en este estudio puede evolucionar hacia un sistema integral de gestión de calidad en obra, conectado a otras etapas del ciclo de obras o proyectos de construcción como:

- Planificación y ejecución de trabajos subcontratados, integrando alertas tempranas sobre desviaciones detectadas en campo.
- Control de materiales e insumos, mediante la extensión del check-list a la fase de recepción de materiales y control de proveedores.
- Cierre de obra y postventa, incorporando módulos de verificación final y satisfacción del cliente.

De esta manera, la herramienta dejaría de ser un instrumento aislado para convertirse en un ecosistema digital de control de calidad, capaz de generar indicadores automáticos, respaldar auditorías internas y fortalecer la trazabilidad técnica y documental.

En términos de gestión, se proyecta que la constructora adopte un tablero de control llamados dashboard con los KPIs definidos en esta investigación, integrando datos desde KoBoToolbox o plataformas similares hacia Power BI o Excel, para monitorear en tiempo real el desempeño del proceso en cuanto a reprocesos, tiempos de cierre, no conformidades,

cumplimiento técnico y satisfacción del personal. Esta visualización continua facilitaría la toma de decisiones basada en datos y permitiría ajustes inmediatos ante desviaciones detectadas.

5.3.2 Proyección Institucional y de Sostenibilidad

A nivel institucional, los resultados obtenidos abren la oportunidad de formalizar un Sistema de Gestión de Calidad específico para la fase de acabados finales, certificado bajo la norma *ISO 9001:2015* y articulado con otros estándares aplicables, como *ISO 45001:2018* de seguridad y salud ocupacional e *ISO 14001:2015* en gestión ambiental. Esto permitiría a la constructora proyectar una imagen corporativa sólida ante clientes, auditores y entes reguladores, fortaleciendo su posicionamiento competitivo en el sector de la construcción panameño.

La trazabilidad digital y el control estructurado de evidencias brindan soporte documental para auditorías externas, reclamos contractuales y análisis de desempeño de subcontratistas. Se recomienda que la organización adopte una política de mejora continua, basada en lecciones aprendidas, alimentada con la información proveniente del check-list digital, de modo que cada proyecto contribuya al aprendizaje corporativo y a la reducción progresiva de errores recurrentes.

En el mediano plazo, la constructora podría escalar el modelo hacia una gestión integral de subcontratistas, utilizando los mismos principios de trazabilidad, control de calidad y satisfacción del personal. Esta proyección puede incluir la creación de un ranking interno de desempeño de subcontratistas, vinculando sus resultados en calidad, puntualidad y cumplimiento de especificaciones a incentivos contractuales o preferencia en futuras licitaciones.

5.3.3 Proyección Académica y Científica

Desde el punto de vista académico, la presente investigación constituye una línea base para estudios futuros en las áreas de auditoría de procesos, ingeniería de calidad y transformación digital en la construcción. A partir de este trabajo, pueden desarrollarse investigaciones complementarias orientadas a:

- Evaluar el impacto económico cuantitativo de la digitalización del proceso de recepción en términos de reducción de costos de no calidad y ahorro de tiempo.
- Analizar la efectividad de diferentes plataformas digitales (KoBoToolbox, Power Apps, BIM 360, etc.) en contextos constructivos panameños y latinoamericanos.
- Incorporar modelos de inteligencia artificial y análisis predictivo, capaces de anticipar la ocurrencia de no conformidades según patrones históricos.
- Ampliar el enfoque al ciclo completo de vida del proyecto, explorando cómo la trazabilidad implementada en la fase de acabados puede integrarse con el mantenimiento, operación y postventa del activo construido.

Estas líneas de continuidad pueden contribuir al cuerpo de conocimiento sobre auditoría y gestión de procesos aplicadas a la Ingeniería Civil, fomentando la producción académica nacional y la adopción de herramientas tecnológicas en empresas locales del sector.

5.3.4 Proyección Social y Sectorial

La digitalización del proceso de recepción de trabajos subcontratados no solo genera beneficios internos, sino también impactos positivos en el sector construcción y en la sociedad panameña. La optimización de los procesos reduce desperdicios, retrabajos y consumo innecesario de recursos, favoreciendo prácticas sostenibles alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Además, el fortalecimiento de la trazabilidad y la responsabilidad técnica promueve mayores niveles de transparencia y rendición de cuentas, contribuyendo a elevar los estándares éticos y profesionales en el gremio de la construcción. En la medida en que más constructoras adopten prácticas similares, se generará un efecto multiplicador en la mejora de la calidad, la seguridad y la sostenibilidad del entorno de la construcción nacional.

5.3.5 Conclusión de la Proyección

La continuidad del presente estudio se orienta a consolidar un modelo de gestión de calidad digital, trazable y sostenible, que sirva como referencia para el sector de la construcción

en Panamá. La implementación progresiva de las mejoras aquí propuestas permitirá que la constructora evolucione, donde los datos, la tecnología y el factor humano colaboran para garantizar resultados de excelencia.

La trascendencia de esta investigación radica en haber demostrado que es posible integrar auditoria, ingeniería y tecnología en un solo marco operativo, elevando la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones en el sector construcción. Con su aplicación continua, el modelo propuesto contribuirá no solo a mejorar la eficiencia interna, sino también al fortalecimiento del sector y al desarrollo de una cultura de calidad orientada al futuro de la ingeniería panameña.

Referencias Bibliográficas

Abarca, J. C., & Vega, C. A. (2021). Propuesta de un plan de aseguramiento y control de calidad en la etapa de acabados para el proyecto inmobiliario "Residencial La Ribera", San Miguel [Tesis de licenciatura, Universidad de El Salvador]. Repositorio Institucional UES.

Abdel-Razek, R. H., Hadidi, R., & Saleh, M. (2007). Productivity in construction: A practical approach. Journal of Construction Engineering and Management, 133(7), 519–528.

Alarcón, L. F., Grillo, A., Freire, J., & Diethelm, S. (2001). Learning from collaborative benchmarking in the construction industry. Lean Construction Journal.

Álvarez, M. A. (2022). Estrategias de control de calidad en procesos subcontratados en el sector construcción [Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala].

Álvarez, M., & Orozco, L. (2020). Control técnico de obras en etapa de acabados: Estudio de caso en proyectos residenciales verticales [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

Álvarez Pérez, M. Á. (2020). La implantación del sistema del diseño de valor objetivo y los métodos de contratación colaborativa (TVD e IPD) en el proceso edificatorio en España [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid].

American Psychological Association. (2010). Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct. https://www.apa.org/ethics/code/

Arce, J., & Muñoz, F. (2021). Evaluación de la productividad en acabados de obra civil mediante indicadores de rendimiento. Universidad Nacional de Colombia.

Arriagada Araya, J. (2021). Evaluación de visualización avanzada en el sector de la construcción chilena: Realidad virtual y experiencias interactivas en empresas del sector de la edificación [Tesis doctoral, E.T.S. de Edificación, Universidad Politécnica de Madrid].

Asamblea Nacional. (2020). Ley 153 que modifica la Ley 22 de 2006 sobre Contrataciones Públicas. Gaceta Oficial de Panamá.

ASTM International. (2015). ASTM C1023-15: Standard practice for selection of color and texture of concrete masonry units.

Autoridad Nacional de Transparencia y Acceso a la Información. (2020). Ley 153 de 2020 que modifica la Ley 22 de 2006.

Ávila, R. (2019). Gestión del desempeño de subcontratistas en proyectos de edificación. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Balestrini, M. (2002). Cómo se elabora el proyecto de investigación. BL Consultores Asociados.

Ballard, G., & Howell, G. (2003). Lean project management. Lean Construction Institute.

Ballard, G., & Howell, G. (2004). Lean project delivery system. Lean Construction Institute.

Bedoya, D. (2018). Outsourcing: beneficios vs. riesgos. Perspectiva Empresarial, 5(2), 101-112.

Belmont Report. (1979). The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research. Department of Health, Education, and Welfare.

Benavides, A. (2018). Control de calidad en trabajos subcontratados de acabados arquitectónicos. Universidad del Valle.

Cabrera Gil, J. A., Escapa Ramírez, F. E., González Junco, C. A., Obando Vega, J. A., & Pinto Luna, W. R. (2018). Propuesta de mejora en la fase de acabados para el suministro e instalación de puertas contraplacadas pintadas al duco, en una obra de edificación de

tipo multifamiliar con más de 100 departamentos. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Cabrera, H., Vargas, M., & Gómez, F. (2021). Integración de herramientas tecnológicas para la gestión de calidad en la construcción. Revista Ingeniería e Investigación, 41(2), 17-24.

Calixto, A. M., & Pilihuamán, J. L. (2023). Aplicación del modelo de excelencia en la gestión Malcom Baldrige para la selección de subcontratistas en la empresa constructora G y M S.A.C. [Tesis de maestría, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN.

Cámara Panameña de la Construcción (CAPAC). (2018). Manual de buenas prácticas constructivas.

Cano, L., & Rodríguez, A. (2019). Incidencia de los trabajos subcontratados en la calidad final de obras civiles en Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Carrasco, R. (2023). Efectos de la subcontratación de servicios en el desempeño organizacional de empresas panameñas [Tesis de maestría, Universidad de Panamá].

Carrillo, D., & Martínez, R. (2020). Implementación de indicadores de calidad en la construcción de edificios residenciales. Revista Ingeniería de Construcción, 35(3), 205-215.

Castro, M., & Hernández, L. (2021). Gestión integrada de calidad en obras civiles. Editorial de Ingeniería Latinoamericana.

Chávez, C. A., & Vílchez, R. A. (2020). Optimización del control de calidad de acabados en edificaciones multifamiliares usando BIM y la automatización con Dynamo [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de Tesis PUCP.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). Gestión de proyectos de construcción en América Latina: Indicadores y eficiencia.

Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT). (2017). Normas técnicas DGNTI.

Construction Industry Institute. (2018). Best practices guide: Quality management in construction projects. CII Publications.

Corrales Morales, F. (2021, 4 de noviembre). Contratante. Economipedia.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). Designing and Conducting Mixed Methods Research (3rd ed.). SAGE Publications.

Crisóstomo, A., & Herrera, R. F. (2018). Metodología de toma de decisiones para la selección de trabajos subcontratados en la industria de la construcción. Obras y Proyectos, (24).

Delgado, R., Peña, L., & Morales, J. (2020). Estrategias de control en fases finales de proyectos habitacionales. Revista de Ingeniería y Construcción, 25(3), 215–229.

Delgado, R., & Ruiz, P. (2023). Gestión de subcontratos y su impacto en la productividad de obras de construcción en Latinoamérica. Revista Ingeniería y Sociedad, 18(2), 55–78.

Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. (2013). DGNTI-COPANIT 29-2013: Requisitos mínimos para edificaciones. Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá.

Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. (2016). DGNTI-COPANIT 29-2016: Reglamento de seguridad en obras de construcción. Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá.

Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. (2017). DGNTI-COPANIT 45-2017: Edificaciones. Requisitos para la supervisión técnica de obras. Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá.

Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. (2017). DGNTI-COPANIT 61-2017: Instalaciones eléctricas en edificaciones. Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá.

Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. (2017). DGNTI-COPANIT 81-2017: Guía de buenas prácticas de construcción en edificaciones residenciales. Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá.

Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. (2004). Norma COPANIT 48-2004: Requisitos de acabados interiores. MICI.

Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. (2010). Norma COPANIT 29-2010: Control de calidad de obras civiles. MICI.

Díaz, R., & Medina, C. (2021). Gestión del desempeño y cumplimiento de contratistas en obras civiles. Revista Ingeniería y Sociedad, 34(2), 78–92.

Duffau, Á., & Spolmann, H. (2009). Informe de investigación sobre las condiciones de competencia en el sector de la construcción y en los procesos de licitación pública de obras de infraestructura. Fiscalía Nacional Económica de Chile.

Echaiz Moreno, D. (2008). El contrato de outsourcing. Boletín Mexicano de Derecho Comparado, 41(122), 763-793.

Espinoza, J., & Méndez, A. (2022). Control de calidad en acabados subcontratados del sector residencial panameño. Repositorio Institucional UTP, Universidad Tecnológica de Panamá.

Fernández Rodríguez, B. (2016). Subcontratación en el subsector de aparatos elevadores. Universidad de Cantabria.

Field, A. (2013). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (4th ed.). SAGE Publications.

Flick, U. (2007). Introducción a la investigación cualitativa. Ediciones Morata.

Flores Carranza, D. (2021). Gestión de calidad en la entrega de obras de acabados subcontratadas: Caso Lima Metropolitana [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú].

Fuentes Cortés, H. M. (2015). Análisis del régimen de subcontratación o outsourcing en México. Universidad de Trieste.

Galván, L. L., Oka, L. L. M., & Pastor, J. A. P. (2022). El outsourcing como estrategia para la disminución de costos de las empresas. Revista Lidera, (17), 16-18.

Gamboa, R. (2020). Modelos de inspección técnica aplicados a la fase de acabados. Revista Técnica de Construcción, 12(1), 15–28.

Garcia, J., Ramirez, L., & Torres, C. (2018). Gestión de calidad en obras subcontratadas: una revisión crítica de la práctica latinoamericana. Revista Ingeniería y Sociedad, 25(2), 45–62.

Garcia, L., & Méndez, H. (2022). Trazabilidad y control técnico en recepción de obras. Revista Costos, 45(1), 12-19.

García Martínez, Z. (2019). Tesis sobre tercerización y subcontratación en Panamá [Tesis de licenciatura, Universidad de Panamá].

García-Vera, D., & Pérez-Medina, L. (2020). Evaluación de la gestión de calidad en la etapa de acabados de proyectos de edificación. Universidad Nacional de Colombia.

Gómez, J., & Cardona, F. (2018). Causas de reprocesos en acabados finales de obras civiles en Colombia [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

González, M., & González, D. (2023). Estrategias de mejora operativa con enfoque Lean en empresas constructoras. Revista Ingeniería y Gestión, 22(1), 55–70.

González, M., & Zúñiga, L. (2019). Sistemas de trazabilidad y control en la gestión de contratistas [Tesis de Maestría, Universidad de Los Andes].

González, P., Díaz, R., & Mendoza, C. (2022). Gestión de calidad en proyectos de vivienda multifamiliar en Panamá: Diagnóstico y propuesta de mejora. Revista Ingeniería y Territorio, 29(2), 103-117.

González, R. A., & Campos, E. (2017). Deficiencias en la gestión de proyectos de construcción que generan retrasos en obras de infraestructura vial. Revista Ingeniería de Construcción, 32(1), 5-14.

González, R. (2022). Optimización de recursos en fases terminales de proyectos constructivos [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Madrid].

González, R., & Herrera, A. (2019). Sistemas de control de calidad para subcontratistas en proyectos de edificación [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Madrid].

Gutiérrez, E., & Torres, L. (2019). Impacto de la subcontratación en la eficiencia de proyectos habitacionales en Perú. Revista Ingeniería y Arquitectura, 15(3), 101–116.

Gutiérrez, L., & Salazar, M. (2020). Gestión de subcontratistas en proyectos habitacionales de interés social [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica de Panamá].

Harrington, H. J. (2012). Business process improvement: The breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness. McGraw-Hill Education.

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

Houseman, S. (2007). Subcontratación y medición de la productividad en la industria estadounidense. Revista Internacional del Trabajo, 126(1-2), 69-91.

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015, Quality management systems – Requirements.

International Organization for Standardization. (2018). ISO 10005:2018, Quality management – Guidelines for quality plans.

International Organization for Standardization. (2018). ISO 19011:2018, Guidelines for auditing management systems.

International Organization for Standardization. (2018). ISO 45001:2018, Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use.

International Organization for Standardization. (2021). ISO 21500:2021, Project, programme and portfolio management — Context and concepts.

Jaramillo, G. R. (2018). La subcontratación en la fase final de proyectos de construcción: análisis de riesgos y control de calidad [Tesis Doctoral, Universidad de los Andes, Colombia].

Jaramillo, L. E. (2020). Gestión de los recursos en proyectos de construcción: un análisis de eficiencia y productividad en obras civiles [Tesis de maestría, Universidad de los Andes, Colombia]. Repositorio Institucional Uniandes.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004). The strategy map: Converting intangible assets into tangible outcomes. Harvard Business Press.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales (4.ª ed.). McGraw-Hill.

Koskela, L. (2000). An exploration of the principles of Lean Construction. VTT Technical Research Centre of Finland.

Koskenvesa, A., Koskela, L., Tolonen, T., & Sahlstedt, S. (2010). Waste and labor productivity in production planning. Proceedings of the 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction.

Lagos, M., Ortiz, N., & Salas, D. (2020). Análisis de fallas en recepción de trabajos subcontratados. Revista de Ingeniería Civil, 27(2), 65-74.

Londoño Acevedo, M. C. (2017). Caracterización de los métodos de contratación, selección y pago en la construcción privada en Colombia. Universidad de los Andes.

López, A., & García, V. (2022). Impacto del reproceso en la productividad del sector construcción. Revista Costos y Productividad, 18(3), 27–41.

Manterola, C., & Otzen, T. (2014). Diseños observacionales: Los diseños utilizados con mayor frecuencia en investigación clínica. International Journal of Morphology, 32(2), 634-645.

Marín Delgado, V. T. (2019). Evaluación de la estructura organizacional, operaciones de inspección y recepción de los trabajos subcontratados y controles de manejos de maquinarias de Constructora Arcos & Asociados S.A. [Tesis de grado, Universidad Tecnológica de Panamá].

Martínez, A., Durán, C., & Soto, P. (2020). Integración de tecnologías móviles en la supervisión de obra civil. Revista Técnica de Ingeniería, 18(2), 135–150.

Medina, C. (2020). Medición de la productividad en subcontratación de acabados: Aplicación de KPIs en proyectos de construcción [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú].

Medina, D., & Díaz, P. (2020). Propuesta de mejora en la gestión de calidad de acabados subcontratados en edificaciones multifamiliares. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Medina, E., & Paredes, L. (2022). Diseño de formatos de inspección y fichas técnicas para la recepción de trabajos subcontratados en obra civil. Universidad Autónoma del Perú.

Medina, J. (2021). Indicadores de rendimiento para supervisión de obras subcontratadas [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

Medina, J. L., Soto, R., & Arrieta, F. (2021). Gestión y control de contratistas en obras de acabados. Revista Latinoamericana de Ingeniería y Construcción, 17(2), 34-49.

Mejía, J. M., & Ruíz, S. (2021). Impacto del control de calidad en la reducción de reprocesos en fase de acabados [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana].

Mella, C., & Torres, H. (2018). Gestión de calidad en obras de acabados: Comparativa de modelos en Latinoamérica. Revista de Ingeniería de la Construcción, 33(1), 65–78.

Ministerio de Obras Públicas de Panamá. (2019). Guía técnica para la supervisión de obras de construcción.

Ministerio de Obras Públicas de Panamá. (2020). Manual de buenas prácticas constructivas para condiciones tropicales.

Ministerio de Obras Públicas. (2018). Circular DGOPU-001-2018 sobre control de calidad en fases finales de obras.

Ministerio de Obras Públicas. (2023). Normativa para acabados en edificaciones residenciales y comerciales en Panamá. Dirección de Normas Técnicas de la Construcción.

Molina, F. J., & Herrera, M. A. (2022). Protocolo de inspección para la recepción de acabados en proyectos de vivienda vertical en Guatemala [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio de Tesis USAC.

Molenaar, K. R., Sobin, N., & Antillón, E. (2010). Performance-based studies in construction contracting. Transportation Research Board.

Montgomery, D. C. (2020). Introduction to statistical quality control (8th ed.). Wiley.

Mora, F., & Schupnik, W. (2009). Outsourcing & benchmarking. El Cid Editor.

Mora-Morales, M., & Sánchez, L. (2021). Estrategias de control en proyectos con alta tercerización: enfoque desde la inspección técnica. Revista Ingeniería y Construcción, 36(2), 145–158.

Morales, A. (2022). Estrategias de control de calidad en procesos de recepción de obras subcontratadas [Tesis de Maestría, Universidad de Panamá].

Moya, D. A. P., Alejandro, D., & DIAS, J. E. (2015). La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto Torres de la 26-Bogotá). Universidad Católica de Colombia.

Municipio de Panamá. (2017). Código de urbanismo y construcción.

Muñoz, A., & Delgado, R. (2021). Impacto de los reprocesos en proyectos de construcción habitacional en Latinoamérica. Revista Ingeniería de Construcción, 36(2), 88–102.

Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (2012). NMX-C-414-ONNCCE-2012: Industria de la construcción – Edificaciones – Requisitos de seguridad estructural – Diseño y construcción. ONNCCE.

Oria Vélez, B. (2017). Análisis de la subcontratación en el subsector de la construcción especializada: el caso de Cantabria. Universidad de Cantabria.

Orozco, M. J. (2023). Gestión de subcontratistas en proyectos de edificación en la región centroamericana: desafíos y soluciones [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de Honduras].

Orozco, M.. & Vargas, C. (2021). Análisis de la eficiencia operativa en proyectos con subcontratación múltiple [Tesis de Maestría, Universidad del Valle].

Orozco-Campos, M., González, R., & Castillo, D. (2020). Prácticas de gestión de contratistas en la fase de acabados: análisis en proyectos residenciales urbanos. Revista de Arquitectura y Construcción, 19(1), 89–105.

del Solar Serrano, P. (2014). Sistema de gestión de la calidad. Metodología para implementar proyectos de mejora continua para la reducción de los defectos de construcción en edificación de viviendas [Tesis doctoral, E.T.S. de Edificación, Universidad Politécnica de Madrid].

Peña, H., & Torres, V. (2019). Reprocesos y su impacto en la rentabilidad de proyectos constructivos [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Colombia].

Pérez, L., & Gutiérrez, J. (2019). Gestión de contratistas y subcontratación en proyectos de infraestructura. Universidad Politécnica de Madrid.

Porter, M. E. (1985). Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. Free Press.

Quintero, J., & González, J. (2013). Propuesta de un modelo de gestión por procesos para mejorar la productividad del área de producción de la empresa ladrillera La Ximena [Tesis de pregrado]. Universidad de San Buenaventura.

Ramírez, F., & Hernández, C. (2021). Modelos de tercerización y control de calidad en obras públicas [Tesis de Maestría, Universidad de los Andes].

Reyes, C., & Pérez, G. (2021). Optimización del proceso de recepción de trabajos subcontratados mediante fichas técnicas de verificación. Revista de Ingeniería Civil y Construcción, 29(1), 63–75.

Rodríguez Jaramillo, G. (2018). Factores críticos en la calidad de los trabajos subcontratados en proyectos de construcción [Tesis Doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México].

Rodríguez Jaramillo, G. (2023). Estandarización de protocolos de recepción en construcción [Tesis Doctoral, Universidad del Valle, Colombia].

Rodríguez, C., & Pérez, M. (2021). Modelo de checklist para control de calidad en fase de acabados de edificaciones. Revista Técnica de Construcción, 18(1), 45-56.

Rojas, E. M., & Aramvareekul, P. (2003). Is construction labor productivity really declining? Journal of Construction Engineering and Management, 129(1), 41–46.

Roldán Adames, A. (2024). La subcontratación, la externalización o outsourcing… [Tesis de licenciatura, Universidad de Panamá].

Rubio, A. P. (2021). Subcontratación en la industria de la construcción. Academia.edu.

Salazar, E. (2020). Gestión operativa y control de calidad en etapas finales de obra. Editorial Ingeniería y Empresa.

Salcedo, L., & Bermúdez, M. (2021). Subcontratación eficiente en proyectos residenciales. Revista de Ingeniería Aplicada, 14(2), 88–103.

Salvador, Y. D. L., Temoche, G. S. V., Parodi, R. A. M., & Paredes, L. J. E. (2019). Planificación y control de la producción en una empresa conservera de pescado. INGnosis, 5(1), 66-75.

Sánchez, A., & Vargas, J. (2019). Recepción técnica de obras subcontratadas en construcción: Auditoría y control de calidad [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Javeriana].

Sánchez, P., & Ortíz, D. (2020). Control técnico de trabajos subcontratados en proyectos residenciales urbanos [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú].

Sánchez, V., & Méndez, T. (2022). Criterios técnicos para el control de contratistas en fases críticas de construcción. Revista Ciencia y Construcción, 10(3), 112–131.

Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos (SPIA). (2022). Código de ética y ley orgánica de la ingeniería en Panamá.

Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos (SPIA). (2023). Informe técnico sobre subcontratación y fiscalización en proyectos de infraestructura pública.

Sosa, E., & Delgado, M. (2018). Implementación de indicadores de control de calidad en proyectos residenciales verticales. Universidad de Guadalajara.

Suárez Solano, L. A. (2020). Implementación de herramientas de control de calidad en proyectos de vivienda de interés social subcontratados [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

Sweis, G., Sweis, R., Hammad, A., & Shboul, A. (2008). Delays in construction projects: The case of Jordan. International Journal of Project Management, 26(6), 665–674.

Torres, G. A. (2018). Evaluación del sistema de recepción de acabados en edificaciones de uso residencial [Tesis de Maestría, Universidad de los Andes].

Uquilas, R. (2007). Outsourcing: Ventajas competitivas en la externalización de procesos [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato].

Vargas, D. A. (2020). Estrategias de inspección técnica para la recepción de obras civiles [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

Vargas, D., & Orozco, A. (2019). Análisis de causas de retrabajo en fase de acabados en proyectos de vivienda multifamiliar. Universidad de La Salle.

Vargas, F., & Orozco, J. (2023). Recepción técnica de trabajos subcontratados: diseño de listas de verificación y control documental. Revista Construye, 20(1), 55–67.

Vargas, J., & Orozco, D. (2022). Gestión de indicadores de calidad en subcontratación de acabados arquitectónicos [Tesis de Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia].

Villalobos, C., & Reinoso, P. (2019). Implementación de herramientas digitales en la gestión de inspección de obras terminadas. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Yarlequé, D. (2018). Metodología para inspección técnica en fase de acabados [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú].

Zambrano, L. (2022). Indicadores de desempeño en procesos de subcontratación: Aplicación en empresas constructoras panameñas. Universidad Tecnológica de Panamá.

Zambrano, P., Jiménez, R., & Delgado, M. (2021). Retrasos operativos en obras con acabados tercerizados: estudio de caso. Revista de Ingeniería y Construcción, 36(1), 45–58.

Zamorano, D., & Salgado, J. (2021). Productividad y calidad en la subcontratación de acabados en proyectos de vivienda. Revista Ingeniería Industrial, 32(2), 77–91.

Zapata, M., & Gómez, J. (2019). Evaluación de la calidad en proyectos constructivos con múltiples subcontratistas. Revista Ingeniería y Sociedad, 18(2), 45–58.

Anexos

Anexos A

Cuestionario para personal involucrado en la recepción de trabajos subcontratados

A. Encabezado y consentimiento informado

Propósito. Este cuestionario recoge información operativa sobre el proceso de recepción de trabajos subcontratados en la fase de acabados.

Participación. Su participación es voluntaria y anónima. Responda según su experiencia reciente en obra.

Confidencialidad. No se solicitan datos personales identificables; los resultados se usarán con fines académicos.

Autorización. Al continuar, declara haber leído y aceptar participar.

☐ **Acepto participar** ☐ **No acepto (finalizar)**

B. Instrucciones

Marque con X la opción que corresponda o escriba el valor numérico cuando se solicite.

Periodo de referencia: últimos 3 meses (o el más reciente frente de trabajo en el que participó).

Si alguna pregunta no aplica, marque N/A.

C. Datos de segmentación

C1. Rol en obra (marque una):

☐ Encargados de subcontratistas

☐ Inspectores de calidad

☐ Técnicos subcontratados

☐ Personal Administrativo de control de calidad de obras

☐ Supervisores de obra

☐ Técnicos de recepción

C2. Antigüedad en el rol:

☐ < 1 año ☐ 1–3 años ☐ 4–6 años ☐ > 6 años

C3. Tipo de obra donde trabaja principalmente:

☐ Residencial ☐ Comercial ☐ Institucional

☐ Industrial ☐ Mixta

D. Uso de checklist y cumplimiento técnico

D1. En su frente/equipo, ¿se utiliza checklist digital o físico en las recepciones técnicas?

☐ Sí, digital (KoBoToolbox u otra) ☐ Sí, físico (papel)

☐ No ☐ No sabe/N/A

D2. Frecuencia de uso del checklist en recepciones:

☐ Siempre (100%) ☐ Casi siempre (≥75%) ☐ A veces (50%)

☐ Rara vez (<50%) ☐ Nunca

D3. Calidad del llenado (completitud y evidencia adjunta):

1 ☐ Muy baja 2 ☐ Baja 3 ☐ Media 4 ☐ Alta

5 ☐ Muy alta

D4. Cumplimiento de especificaciones técnicas observado en las recepciones:

1 ☐ Muy bajo 2 ☐ Bajo 3 ☐ Medio 4 ☐ Alto

5 ☐ Muy alto

E. No conformidades (NC) y tiempos de inspección

E1. Número de NC detectadas en la última recepción (valor numérico):

____ (si no hubo, escriba 0)

E2. Tiempo promedio de inspección por unidad/área (minutos):

____ min

E3. Principales causas de NC (marque todas las que apliquen):

☐ Mano de obra ☐ Materiales ☐ Procedimiento

☐ Documentación ☐ Seguridad ☐ Otra: _____

F. Reprocesos y eficiencia operativa

F1. En el último mes, ¿hubo retrabajos/reprocesos por NC en su frente/equipo?

☐ Sí ☐ No ☐ N/A

F2. Si Sí: % aproximado de trabajo reprocesado respecto del total ejecutado:

☐ <1% ☐ 1–3% ☐ 4–6% ☐ 7–10%

☐ >10% ☐ N/A

F3. Ahorro de horas-hombre observado tras implementar checklist/procedimientos:

1 ☐ Nada 2 ☐ Poco 3 ☐ Moderado 4 ☐ Alto

5 ☐ Muy alto

G. Trazabilidad digital y evidencia

G1. Registro de evidencia en recepciones (fotos, sello temporal, GPS, firmas):

☐ Siempre ☐ Frecuente ☐ Ocasional ☐ Rara vez

☐ Nunca

G2. Herramienta principal para levantar evidencia:

☐ KoBoToolbox ☐ App propia ☐ Correo/Drive

☐ Papel/fotos sueltas ☐ Otra: _____ ☐ N/A

G3. Facilidad para rastrear responsables y pasos del proceso (trazabilidad):

1 ☐ Muy difícil 2 ☐ Difícil 3 ☐ Aceptable

4 ☐ Fácil 5 ☐ Muy fácil

H. Satisfacción con el proceso

Indique su grado de acuerdo (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo):

H1. "El proceso de recepción está claro y estandarizado."

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N/A

H2. "El uso de checklist reduce la ocurrencia de no conformidades."

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N/A

Anexos B

Matriz de codificación (SPSS/Excel)

Variable	Etiqueta (Label)	Tipo	Valores/códigos
ID	Identificador del cuestionario	Num	1…N
ROL	Rol en obra	Cat	1 Encargados de subcontratistas; 2 Inspectores de calidad; 3 Técnicos subcontratados; 4 Personal Adm. control calidad; 5 Supervisores de obra; 6 Técnicos de recepción
ANTIG	Antigüedad en el rol	Ord	1 <1a; 2 1–3a; 3 4–6a; 4 >6a
OBRA	Tipo de obra	Cat	1 Res; 2 Com; 3 Inst; 4 Ind; 5 Mixta
CHK_USO	¿Se usa checklist?	Cat	1 Digital; 2 Físico; 3 No; 9 N/S
CHK_FREQ	Frecuencia de uso	Ord	5 Siempre; 4 ≥75%; 3 50%; 2 <50%; 1 Nunca
CHK_CAL	Calidad del llenado	Ord (1–5)	1 Muy baja … 5 Muy alta

CUMP_TEC	Cumplimiento especificaciones	Ord (1–5)	1 Muy bajo … 5 Muy alto
NC_ULT	N° de NC en última recepción	Num	0…
T_INSPEC	Tiempo inspección (min)	Num	Minutos
NC_CAUSA	Causas NC (multi)	Dummies	NC_MO, NC_MAT, NC_PROC, NC_DOC, NC_SST, NC_OTRA (0=No,1=Sí)
REP_EXIS	¿Hubo reprocesos?	Bin	1 Sí; 0 No; 9 N/A
REP_PCT	% reprocesado	Ord	1 <1%; 2 1–3%; 3 4–6%; 4 7–10%; 5 >10%; 9 N/A
AHORRO_HH	Ahorro horas-hombre	Ord (1–5)	1 Nada … 5 Muy alto
TRAZ_EVD	Registro de evidencias	Ord (1–5)	5 Siempre … 1 Nunca
HERR_EVD	Herramienta evidencia	Cat	1 KoBo; 2 App propia; 3 Correo/Drive; 4 Papel/fotos; 5 Otra; 9 N/A

TRAZ_FAC	Facilidad de trazabilidad	Ord (1–5)	1 Muy difícil … 5 Muy fácil
SAT_STD	Proceso claro/estandarizado	Ord (1–5)	1…5; 9 N/A
SAT_NC	Checklist reduce NC	Ord (1–5)	1…5; 9 N/A
SAT_TRAZ	Trazabilidad facilita gestión	Ord (1–5)	1…5; 9 N/A
SAT_GLOB	Satisfacción global	Ord (1–5)	1…5; 9 N/A
OBS	Observaciones	Texto	—

Notas de carga en SPSS

Definir Missing = 9 (o 99) para variables ordinales/categóricas con N/A.

Para NC_CAUSA crear variables dicotómicas (0/1).

Escalas Likert mantener en 1–5 (alta consistencia para correlaciones).

Nota: Este instrumento fue diseñado en coherencia con los objetivos del estudio y los estándares de confidencialidad (APA, 2010; Belmont, 1979). Para su aplicación digital puede implementarse en KoBoToolbox, manteniendo equivalencias de codificación para su análisis posterior en Excel.

Anexo C

Carta de Revisión de Español

Panamá, 29 de octubre de 2025.

Señores
Universidad de Panamá
E. S. D.

Respetados Señores:

El suscrito certifica haber revisado por solicitud de la estudiante ***Vidalma Teresa Marín Delgado*** *con cédula de identidad personal número* ***8-794-986****, el Trabajo Final de Grado para optar por el grado académico de Magíster en Ingeniería de Auditoría y Gestión de Procesos cuyo título es:*

Análisis Operativo de la Recepción de Trabajos Subcontratados en Fase de Acabados Finales, para la Optimización de Hallazgos en una Constructora Panameña S.A., 2024-2025

A su vez doy fe que el documento cumple satisfactoriamente con todos los requisitos formales de ortografía y de redacción exigidos por el idioma español.

Atentamente,

Firma del Profesora de Español
Cédula: 9-705-1090
Registro del Diploma N.° 114G38

Documento de idoneidad



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

LA FACULTAD DE

Humanidades

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO

HACE CONSTAR QUE

Italyn Damis Flores Aparicio

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS

QUE LE HACEN ACREEDOR AL TITULO DE

Licenciada en Humanidades

con Especialización en Español

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONFIERE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS

HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS. EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE

ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMÁ, A LOS cuatro

DIAS DEL MES DE marzo DEL AÑO dos mil catorce.

11-4-58

9-708-1090

Documento de identificación personal del profesor de Español



REPUBLICA DE PANAMA

TRIBUNAL ELECTORAL

Italyn Damis

Flores Aparicio

9-708-1090