

FICHA RESUMEN
TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

TITULO: “Metodología para la gestión integrada de las fases de diseño y planificación de proyectos en el área técnica de Proarquitectura SAS: Caso de estudio en Armenia, Quindío.”

1. ÉNFASIS: Construcción
2. TIPO DE PROYECTO: Profundización
3. ÁREA DE TRABAJO: Ingeniería Civil
4. ESTUDIANTES: Angela Gabriela Lombana Quintero – Carlos Andrés Ruano Alban
5. CORREO ELECTRÓNICO: angelaglobana@javerianacali.edu.co -
caruanoa724@javerianacali.edu.co
6. DIRECCIÓN Y TELÉFONO: Calle 4 #73-91 Quintas de la Bocana Apto 737, Cali (V.) - Cra 19 # 22N-104. Conjunto Mediterráneo Apto 1303 Torre 1, Armenia (Q.)
7. DIRECTOR: Grace Rojas Geraldine
8. VINCULACIÓN DEL DIRECTOR (en la universidad): Cátedra
9. CORREO ELECTRÓNICO DEL DIRECTOR: grace.rojas@javerianacali.edu.co
10. CO-DIRECTOR(ES) (Si aplica): No Aplica
11. GRUPO O EMPRESA QUE LO AVALA (Si aplica): Constructora Proarquitectura S.A.S.
12. OTROS GRUPOS O EMPRESAS: No Aplica
13. PALABRAS CLAVE (al menos 5):
Integración, planificación, trazabilidad, coordinación, madurez.
14. ODS QUE APLICA EL PROYECTO (Agenda 2030):
ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico
ODS 9: Industria, innovación e infraestructura
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles
ODS 12: Producción y consumo responsables
ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos
15. FECHA DE INICIO (Desarrollo del proyecto): 25/07/2025
16. RESUMEN

La investigación propuso una metodología integral para articular las fases de diseño y planificación en el área técnica de Proarquitectura S.A.S., a partir del diagnóstico de problemas de secuencialidad rígida, información fragmentada, centralización decisonal, diseño no consolidado antes de presupuestar y ausencia de planificación integrada. El estudio evidenció que estas dificultades no corresponden solo a fallas técnicas aisladas, sino a debilidades estructurales en la coordinación, la trazabilidad de la información y la gestión de decisiones.

Con base en un enfoque aplicado, descriptivo y analítico, se utilizaron como instrumentos el mapa de procesos, el análisis de reprocesos, los cuellos de botella, las entrevistas semiestructuradas, el reporte de fallas y los indicadores de desempeño. Además, mediante el modelo de madurez Prado-PMMM se concluyó que el área técnica de la empresa se ubica en un nivel de madurez entre 1 y 2, lo que evidencia capacidades técnicas existentes, pero

también debilidades importantes en estandarización metodológica, coordinación interdisciplinaria y control de cambios.

Como principal resultado, se formuló la Metodología Híbrida para la Gestión Integrada de Diseño y Planificación (MH-GIDP), estructurada a partir de principios, roles, hitos, flujos de información, criterios de control, reuniones, indicadores y formatos de gestión. La propuesta fue diseñada como una ruta gradual de evolución organizacional, ajustada al contexto real de Proarquitectura S.A.S. Finalmente, su validación teórica con actores clave permitió establecer que la metodología es pertinente, comprensible y potencialmente viable, aunque su efectividad práctica deberá confirmarse en una etapa posterior de implementación y medición.



**METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS FASES DE DISEÑO
Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS EN EL ÁREA TÉCNICA DE
PROARQUITECTURA SAS: CASO DE ESTUDIO EN ARMENIA, QUINDÍO.**

ANGELA GABRIELA LOMBANA QUINTERO

CARLOS ANDRÉS RUANO ALBAN

DIRIGIDO POR:

MSC. GRACE MILAGROS ROJAS GERALDINO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA CALI

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

SANTIAGO DE CALI

22 DE MAYO 2026

Agradecimientos

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino, por darme la sabiduría, la fe y la perseverancia necesarias para alcanzar este logro.

A mi padre, Carlos Lombana, mi guía, mi motor y mi mayor ejemplo a seguir. Gracias por tu amor incondicional, tu esfuerzo y tu apoyo constante. Todo lo que soy hoy lleva una parte de ti, y este logro también te pertenece.

En honor a mi madre, Yolima Quintero, mi ángel en el cielo. Aunque ya no me acompañes físicamente, estoy segura de que tu amor trasciende dimensiones y continúa guiándome y acompañándome en cada paso de mi vida.

A mi familia, por su apoyo, comprensión y compañía incondicional durante este proceso. Gracias por creer en mí y por ser el pilar que hizo posible este sueño.

También quiero agradecer la amistad que nació a lo largo de este proceso académico. A mi compañero y amigo, Carlos Ruano, gracias por el apoyo, la compañía y por demostrar que, aun cuando creíamos que no era posible, sí lo fue.

Angela Gabriela Lombana Quintero

Quiero agradecer, en primer lugar, a Dios, por su guía espiritual, su sabiduría y fortaleza durante cada etapa de este proceso.

A mi familia, especialmente a mi abuela, por ser mi polo a tierra y por su amor incondicional, el cual alimenta mi ser cada día. A mi mamá, Ximena, y a mi hermana, Luisa, gracias por su apoyo, confianza y compañía constante. También a mi Brunito, por su compañía incondicional y por alegrar este camino.

A mi equipo de trabajo y a Proarquitectura SAS, gracias por abrirnos las puertas de la organización y permitirnos desarrollar esta investigación desde la confianza y el aprendizaje.

A mi directora de trabajo de grado, Grace Rojas, por su paciencia, guía y acompañamiento. Y a mi compañera de tesis, Angela Lombana, gracias por compartir este proceso conmigo; hoy, además de una tesis, queda una amistad para toda la vida.

Carlos Andrés Ruano Alban

Tabla de contenido

1.	PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	11
1.1	Introducción.....	11
1.2	Planteamiento del Problema	12
1.3	Objetivos.....	14
	Objetivo General.....	14
	Objetivos Específicos	14
1.4	Justificación del Trabajo de Grado	14
2.	MARCO TEÓRICO	15
2.1	Gestión integrada de diseño y planificación en proyectos de construcción .	15
2.2	Lean Construction como enfoque para reducir pérdidas y estabilizar el flujo	16
2.3	Last Planner System como soporte de planificación colaborativa	17
2.4	Kanban como herramienta de gestión visual y control del flujo	17
2.5	Scrum y la lógica iterativa para entornos complejos.....	18
2.6	BIM 360 y el entorno común de datos como soporte a la integración informativa.....	18
2.7	PMBOK sexta edición	19
2.8	PMBOK séptima edición.....	19
2.9	Integrated Project Delivery (IPD) y la integración temprana de actores.....	20
2.10	Modelos de madurez y el papel del Prado-PMMM.....	20
3.	ESTADO DEL ARTE	21
3.1	Matriz comparativa de artículos frente a la MH-GIDP	22

3.2	Síntesis crítica.....	25
4.	ESTRUCTURACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLOGICA.....	26
4.1	Mapa de Procesos	26
4.2	Metodología para la Construcción del Mapa de Procesos (Diagrama de Flujo Tipo BPMN)	27
	Mapa de Procesos (Diagrama de Flujo Tipo BPMN).....	30
4.3	Modelo de Madurez.....	32
	Criterios de selección del modelo de madurez	32
	Fundamentación Académica del Uso de Modelos de Madurez en Construcción.....	33
	Estructura del Modelo Prado-PMMM.....	34
	Aplicación Interpretativa del Modelo al Caso de Proarquitectura S.A.S.	34
	Relación Entre Madurez, Fallas Observadas e Indicadores	35
	Nivel Actual y Nivel Meta de Madurez.....	36
	Implicaciones Metodológicas.....	37
4.4	Diagnóstico del Estado Actual de la Gestión de Diseño y Planificación	37
	Objetivo del diagnóstico	38
	Metodología Aplicada	38
	Estado Actual de la Gestión de Diseño y Planificación	38
	Síntesis Diagnostica y Hallazgos Clave	39
4.5	Análisis del Mapa de Procesos	39
4.6	Reprocesos.....	43
	Causas e Impactos de los Reprocesos.....	44
	Análisis de los Reprocesos	46

4.7	Cuellos de Botella.....	47
	Análisis de los Cuellos de Botella	50
4.8	Entrevistas Semiestructuradas	50
	Diseño y Aplicación de las Entrevistas	51
	Categorías de Análisis	51
	Resultados del Análisis Cualitativo.....	52
	Síntesis de Hallazgos	52
4.9	Reporte de Fallas	53
	Indicadores de Desempeño y Eficiencia.....	56
4.10	Matriz de Triangulación de Metodologías y Herramientas	59
	Definición de la Escala de Valoración	60
	Relación entre problemáticas y metodologías	62
	Matriz Final de Consolidación de Valoraciones.....	70
5.	PROPUESTA METODOLÓGICA HÍBRIDA GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN (MH-GIDP)	72
5.1	Análisis de Compatibilidad	74
5.2	Nombre y Propósito de la Propuesta Metodológica	76
5.3	Lógica conceptual de la metodología	77
5.4	Principios de la Metodología Híbrida.....	78
5.5	Estructura General de la Metodología	79
5.6	Roles y responsabilidades.....	84
	Matriz RACI.....	85
5.7	Hitos.....	87
5.8	Flujo de Información	89

5.9	Criterios de Control	93
5.10	Integración de indicadores a la propuesta metodológica.....	94
5.11	Reuniones	98
5.12	Formatos de gestión.....	100
5.13	Representación Gráfica Integral de la Metodología Híbrida.....	102
5.14	Riesgos de implementación de la metodología	105
5.15	Análisis de la Propuesta Metodológica	107
6.	VALIDACIÓN TEÓRICA DE LA METODOLOGÍA HÍBRIDA PROPUESTA	108
6.1	Propósito de la Validación.....	108
6.2	Selección de Actores Clave	110
6.3	Planeación de la validación	111
6.4	Diseño del instrumento de evaluación.....	112
6.5	Procedimiento aplicado	113
6.6	Resultados de la evaluación por actor	115
6.7	Análisis por perspectiva funcional	117
6.8	Matriz consolidada de valoración.....	118
6.9	Fortalezas identificadas	120
6.10	Aspectos por mejorar identificados	121
6.11	Ajustes derivados de la validación	123
6.12	Validación frente al nivel de madurez organizacional.	124
6.13	Análisis de la validación teórica.....	125
7.	CONCLUSIÓN.....	126
8.	REFERENCIAS.....	127

Índice de Figuras

Figura 1 Mapa de Procesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A	30
Figura 2 <i>Síntesis del Mapa de Procesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S. y los problemas identificados.</i>	31
Figura 3 <i>Síntesis de los reprocesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S.</i>	44
Figura 4 <i>Causas de los reprocesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S.</i>	45
Figura 5 <i>Impactos de los reprocesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S.</i>	46
Figura 6 <i>Síntesis de los Cuellos de Botella de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S.</i>	48
Figura 7 <i>Síntesis de los Cuellos de Botella de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S.</i>	49
Figura 8 <i>Síntesis de la Matriz de Triangulación de las problemáticas evidenciadas en la gestión de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S.</i>	59
Figura 9 <i>Estructura de la MH – GIDP.</i>	103

Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Matriz de análisis comparativo de metodologías de gestión frente a la MH-GIDP.</i>	
		¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2	<i>Descripción de los Procesos en la Fase de Diseño y Planificación, 2026.</i>	28
Tabla 3	<i>Niveles del Modelo de Madurez.</i>	40
Tabla 4	<i>Clasificación de Nivel de Madurez de cada actividad.</i>	41
Tabla 5	<i>Cantidad de Reprocesos Identificados en el Área de Diseño.</i>	53
Tabla 6	<i>Cantidad de Falencias de la Coordinación Interdisciplinaria.</i>	54
Tabla 7	<i>Indicadores establecidos para la Fase de Diseño.</i>	56
Tabla 8	<i>Indicadores establecidos para la Fase de Planificación.</i>	57
Tabla 9	<i>Escala de Valoración de los Niveles de Impactos.</i>	61
Tabla 10	<i>Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Secuencia Rígida.</i>	62
Tabla 11	<i>Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Información Fragmentada.</i>	64
Tabla 12	<i>Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Centralización Decisional.</i>	65
Tabla 13	<i>Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Diseño no consolidado antes de presupuestar.</i>	67
Tabla 14	<i>Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Planificación integrada.</i>	68
Tabla 15	<i>Matriz consolidada de Valoración Metodológica.</i>	71
Tabla 16	<i>Análisis de Compatibilidad Metodologías y/o Herramientas con la MH-GIDP.</i>	
		¡Error! Marcador no definido.

Tabla 17	<i>Aporte de Metodologías y/o Herramientas con las problemáticas de Proarquitectura S.A.S.</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 18	<i>Aporte de Metodologías y/o Herramientas a la Metodología MH-GIDP...</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 19	<i>Principios de la Metodología MH-GIDP.</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 20	<i>Estructura General de la Metodología MH-GIDP.</i>	80
Tabla 21	<i>Etapas de Implantación de la Metodología MH-GIDP.</i>	83
Tabla 22	<i>Roles de la Metodología MH-GIDP.</i>	84
Tabla 23	<i>Matriz RACI de la Metodología MH-GIDP.</i>	86
Tabla 24	<i>Hitos de la Metodología MH-GIDP.</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 25	<i>Estructura documental propuesta en Dropbox de la Metodología MH-GIDP...</i>	90
Tabla 26	<i>Clasificación del Estado de los Entregables de la Metodología MH-GIDP.</i>	91
Tabla 27	<i>Flujos de información de la Metodología MH-GIDP.</i>	91
Tabla 28	<i>Criterios de Control de la Metodología MH-GIDP.</i>	93
Tabla 29	<i>Indicadores de la Metodología MH-GIDP.</i>	95
Tabla 30	<i>Indicadores por cada Fase de la Metodología MH-GIDP.</i>	97
Tabla 31	<i>Propuesta de reuniones de la Metodología MH-GIDP.</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 32	<i>Formatos de la Metodología MH-GIDP.</i>	101
Tabla 33	<i>Matriz Integradora Final de la Metodología MH-GIDP.</i>	104
Tabla 34	<i>Riesgos de Implementación de la Metodología MH-GIDP.</i>	106
Tabla 35	<i>Matriz de propósitos de validación de la metodología.</i>	109
Tabla 36	<i>Actores clave seleccionados para el proceso de validación.</i>	110
Tabla 37	<i>Parámetros definidos para la planeación de la validación.</i>	112

Tabla 38	<i>Matriz de criterios de evaluación para la validación</i>	113
Tabla 39	<i>Estructura del proceso de validación de la Metodología.</i>	114
Tabla 40	<i>Síntesis de la valoración por criterios y actores participantes.</i>	116
Tabla 41	<i>Matriz de Valoración Consolidada.</i>	119
Tabla 42	<i>Fortalezas Validadas de la Metodología y su Aporte a la Empresa</i>	120
Tabla 43	<i>Riesgos Identificados y Ajustes Propuestos Para la Implementación de la MH – GIDP</i>	122
Tabla 44	<i>Ajustes derivados del proceso de validación para la implementación de la MH- GIDP</i>	123

1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

La gestión de proyectos en el sector de la construcción exige actualmente una articulación eficiente entre diseño, planificación, coordinación interdisciplinaria y control de información, debido al impacto directo que estos procesos tienen sobre la confiabilidad técnica, económica y temporal de los proyectos. No obstante, muchas organizaciones aún operan bajo modelos de trabajo fragmentados y secuenciales, caracterizados por revisiones tardías, baja integración entre disciplinas y limitada trazabilidad de la información, lo que genera reprocesos, interferencias técnicas y desviaciones en presupuesto y cronograma.

En este contexto, el diagnóstico realizado en Proarquitectura S.A.S. evidenció que las actividades asociadas al diseño y la planificación funcionan de manera independiente y con una alta dependencia de validaciones posteriores, especialmente entre arquitectura, especialidades técnicas, costos y programación. Asimismo, se identificó que procesos como presupuestos y cronograma suelen desarrollarse sobre información técnica aún inmadura, afectando la confiabilidad de la planeación y aumentando la necesidad de ajustes posteriores.

A partir del análisis del mapa de procesos, los reprocesos, los cuellos de botella, las entrevistas semiestructuradas y el reporte de fallas del proyecto Alegranza, fue posible concluir que la problemática de la empresa no se limita a errores técnicos aislados, sino a una debilidad estructural de integración organizacional. Como resultado, se identificaron cinco problemáticas principales: secuencialidad rígida, información

fragmentada, centralización decisional, diseño no consolidado antes de presupuestar y ausencia de planificación integrada. Estas problemáticas constituyen la base del trabajo de investigación y orientan la formulación de una propuesta metodológica enfocada en fortalecer la articulación entre diseño y planificación dentro del área técnica de la empresa.

1.2 Planteamiento del Problema

En el sector de la construcción, la gestión integral de los proyectos enfrenta retos significativos derivados de la falta de articulación entre los actores que intervienen en las distintas fases del ciclo de vida del proyecto. A nivel global, estudios del Project Management Institute (PMI, 2021) y del McKinsey Global Institute (2020) evidencian que cerca del 70 % de los proyectos constructivos superan los plazos o presupuestos estimados. Esta situación se replica en el contexto colombiano, donde, según la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL, 2023), las deficiencias en comunicación y gestión colaborativa generan sobrecostos promedio del 20 % y retrasos de hasta un 30 % en obras de edificación.

En particular, en empresas como Proarquitectura SAS, con más de 15 años de experiencia en proyectos residenciales, se evidencia una fragmentación significativa entre las áreas técnica, comercial, financiera, legal, contable y administrativa, particularmente durante las etapas de diseño y planificación en el área técnica. Esta desarticulación provoca reprocesos, retrasos, sobrecostos y pérdida de trazabilidad en la información, afectando la toma de decisiones y la calidad del producto final.

El proceso de diseño y planificación, actualmente se desarrolla de manera lineal y secuencial, sin instancias formales de retroalimentación ni coordinación integral entre diseñadores internos y externos. Estudios como los de Gaete et al. (2021) y Ballesteros Quintero (2021) coinciden en que la adopción de metodologías ágiles como Scrum y herramientas colaborativas tipo Kanban pueden mejorar la comunicación y la adaptabilidad de los equipos multidisciplinarios. A su vez, Ahmed (2020) y Alshammari (2022) resaltan que los procesos de planificación deben incorporar iteraciones cortas, estimaciones dinámicas de costos y revisiones constantes para reducir incertidumbres.

Por otro lado, enfoques integradores que combinan Lean Construction y BIM, como los propuestos por Schimanski et al. (2021), Mesároš et al. (2022) y Rashidian et al. (2024), demuestran aumentos sustanciales en la productividad y coordinación del flujo de trabajo cuando se prioriza la gestión visual, la eliminación de desperdicios y el uso de entornos colaborativos de datos. Complementariamente, Garcés & Peña (2023) y Mayo-Álvarez et al. (2024) evidencian que la integración de metodologías híbridas (Scrum–Lean–Kanban) genera entornos más adaptativos frente a la variabilidad del sector.

Pese a estos avances, Proarquitectura SAS carece de una metodología formal que integre dichos enfoques en su sistema interno de gestión. La ausencia de un modelo de madurez que diagnostique la capacidad de gestión del área técnica impide establecer planes de mejora sostenibles y basados en evidencia.

En consecuencia, surge la necesidad de proponer una metodología para ciclos de vida de proyectos iterativos, predictivos e híbridos, que permita fortalecer la planificación, coordinación y control de las fases iniciales de los proyectos en Proarquitectura SAS.

1.3 Objetivos

Objetivo General

Proponer una metodología integral para articular las fases de diseño y planificación desde el área técnica de Proarquitectura S.A.S., con el fin de mejorar la coordinación, la trazabilidad de la información y la toma de decisiones en los proyectos de construcción residencial.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el nivel de madurez y el estado actual de gestión en las fases de diseño y planificación del área técnica de Proarquitectura S.A.S., identificando problemas de coordinación, flujo de información y toma de decisiones.
- Evaluar herramientas y metodologías para la gestión de proyectos que permitan estandarizar procesos, mejorar la trazabilidad y fortalecer la coordinación interdisciplinaria entre diseño y planificación.
- Formular una metodología integral que articule roles, entregables, flujos de información y herramientas tecnológicas para la planeación técnica de los proyectos desarrollados por Proarquitectura S.A.S.

1.4 Justificación del Trabajo de Grado

La investigación se justifica por la necesidad de resolver una problemática estructural en Proarquitectura S.A.S., relacionada con la débil integración entre las fases de diseño y planificación, la cual afecta la coordinación interdisciplinaria, la confiabilidad del presupuesto y cronograma, y la trazabilidad de la información. A partir del análisis de procesos, reprocesos, cuellos de botella, entrevistas y reportes de fallas, se evidenció

que las dificultades de la empresa no corresponden únicamente a errores técnicos aislados, sino a debilidades organizacionales en integración, control y gestión de la información.

Desde el punto de vista académico y metodológico, el estudio integra enfoques como Lean Construction, Last Planner System, Scrum, Kanban, BIM, PMBOK, IPD y modelos de madurez organizacional para construir una metodología híbrida adaptada al contexto real de la empresa. Asimismo, combina diagnóstico cualitativo, análisis documental, entrevistas e indicadores de desempeño para comprender integralmente la problemática y proponer una solución aplicable.

Desde el ámbito empresarial, la investigación aporta una propuesta metodológica orientada a fortalecer la coordinación entre diseño y planificación, reducir reprocesos, mejorar la trazabilidad documental y aumentar la confiabilidad de costos y cronogramas. En consecuencia, el trabajo contribuye tanto al fortalecimiento organizacional de Proarquitectura S.A.S. como al desarrollo de enfoques aplicados de integración en la gestión de proyectos de construcción.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Gestión integrada de diseño y planificación en proyectos de construcción

La gestión integrada de diseño y planificación puede entenderse como la articulación sistemática de decisiones técnicas, flujos de información, validaciones interdisciplinarias y compromisos de producción desde etapas tempranas del proyecto. Su propósito es evitar que el diseño se desarrolle de manera desconectada de la presupuestación, la constructabilidad, la secuencia de ejecución y los criterios de control.

La literatura reciente muestra que la integración efectiva entre diseño, planificación y gestión de información mejora la confiabilidad del flujo de trabajo, reduce desperdicios y fortalece la capacidad de respuesta frente a restricciones y cambios (Likita et al., 2025; Pérez et al., 2024).

Esta visión integrada resulta especialmente pertinente en organizaciones donde las especialidades técnicas trabajan con secuencias rígidas, aprobaciones tardías y repositorios documentales fragmentados. En tales contextos, la falta de integración no solo genera demoras, sino también decisiones presupuestales y programáticas basadas en diseños aún inmaduros, lo que incrementa el riesgo de reproceso (Alnajjar et al., 2025; Yang et al., 2025).

2.2 Lean Construction como enfoque para reducir pérdidas y estabilizar el flujo

Lean Construction continúa siendo uno de los referentes más sólidos para mejorar desempeño en proyectos de construcción al enfocarse en la eliminación de pérdidas, la generación de valor y la estabilización del flujo. No obstante, la literatura reciente matiza que su mayor aporte no reside únicamente en la reducción de desperdicios materiales o tiempos muertos, sino en la creación de sistemas de trabajo más confiables, colaborativos y transparentes, especialmente cuando se integra con herramientas digitales y mecanismos formales de control (Likita et al., 2025; Yang et al., 2025).

Las revisiones sistemáticas publicadas entre 2024 y 2025 evidencian que la adopción de Lean en construcción se asocia con mejoras en coordinación, productividad, aprendizaje organizacional y gestión del cambio, aunque sus resultados dependen

fuertemente de factores habilitadores como cultura colaborativa, claridad de roles, disciplina en el seguimiento y compatibilidad con tecnologías de soporte (Alnajjar et al., 2025; Yang et al., 2025).

2.3 Last Planner System como soporte de planificación colaborativa

El Last Planner System (LPS) constituye una de las expresiones más desarrolladas de Lean Construction en el ámbito de la planificación y control de la producción. Su relevancia radica en que transforma la planificación en un proceso colaborativo de compromisos verificables, gestión de restricciones y seguimiento del cumplimiento, en lugar de limitarla a cronogramas maestros estáticos. La evidencia reciente indica que la automatización y digitalización del LPS fortalece particularmente el lookahead planning, la identificación temprana de restricciones y el monitoreo de métricas de confiabilidad, ampliando su utilidad para la toma de decisiones (Agrawal et al., 2024).

En términos teóricos, el LPS resulta pertinente para esta tesis porque responde de manera directa a problemáticas diagnosticadas como secuencia rígida, ausencia de planificación integrada y liberación tardía de información.

2.4 Kanban como herramienta de gestión visual y control del flujo

Kanban se ha consolidado como una herramienta de gestión visual que permite representar estados del trabajo, limitar acumulaciones, hacer visibles restricciones y favorecer la toma de decisiones basada en el flujo. En el sector construcción, su aporte no debe entenderse como sustituto del sistema de planificación, sino como complemento para visibilizar el avance real de entregables, observaciones y pendientes interdisciplinarios. En la literatura reciente sobre integración BIM–Lean, los tableros

visuales y los mecanismos de flujo tirado continúan apareciendo como elementos útiles para ordenar el trabajo en curso y mejorar la coordinación entre producto e información de proceso (Schimanski et al., 2021; Alnajjar et al., 2025).

2.5 Scrum y la lógica iterativa para entornos complejos

Scrum proviene del campo de la gestión ágil, pero su lógica iterativa resulta útil en contextos de construcción donde el problema no es únicamente la programación de actividades, sino la necesidad de revisar entregables parciales, recoger retroalimentación y ajustar decisiones sin esperar al cierre completo de la fase. La literatura reciente sobre marcos híbridos en construcción reconoce que las prácticas iterativas y las reuniones cortas de sincronización pueden complementar enfoques predictivos o Lean cuando los equipos enfrentan alta incertidumbre, múltiples dependencias y necesidad de validación frecuente (Project Management Institute [PMI], 2021; Alnajjar et al., 2025).

2.6 BIM 360 y el entorno común de datos como soporte a la integración informacional

En la literatura reciente, el valor de un entorno común de datos (Common Data Environment, CDE) ya no se limita al almacenamiento centralizado de archivos. Un CDE se concibe como una infraestructura de colaboración que organiza permisos, versionado, flujos de aprobación, trazabilidad y acceso confiable a la información del proyecto. La revisión de Jaskula et al. (2024) muestra que los principales retos de implementación del CDE incluyen interoperabilidad, falta de trazabilidad, uso inadecuado, ausencia de estándares y debilidades de gobernanza, lo que confirma que la tecnología solo genera valor cuando se inserta en reglas organizacionales claras.

En ese marco, BIM 360 —hoy integrado en Autodesk Construction Cloud— puede interpretarse metodológicamente como un soporte digital para operar un CDE en proyectos de construcción. Autodesk vincula explícitamente el uso de su plataforma con la lógica de la ISO 19650, enfatizando la gestión estructurada de información, el control de permisos, la estandarización documental y la disponibilidad de una fuente única de verdad para el equipo del proyecto (Autodesk, 2021).

2.7 PMBOK sexta edición

La sexta edición de la Guía del PMBOK representó un hito en la consolidación de procesos formales para la dirección de proyectos, especialmente en integración, alcance, cronograma, costo, riesgos, comunicaciones y control integrado de cambios. Sin embargo, dado que el presente trabajo responde a la exigencia de fortalecer su soporte bibliográfico con literatura reciente, la sexta edición no se adopta aquí como fundamento principal de actualidad, sino como antecedente histórico de una visión procesual y de gobernanza que influyó en muchas prácticas del sector.

En términos analíticos, su mayor valor para esta investigación consiste en recordar la importancia de líneas base, validación de entregables, trazabilidad de requisitos y control de cambios.

2.8 PMBOK séptima edición

La séptima edición del PMBOK introdujo un cambio conceptual significativo al desplazar el énfasis desde una guía eminentemente basada en procesos hacia un estándar orientado por principios, dominios de desempeño y adaptación contextual. PMI señala que este enfoque busca dar cabida a un espectro completo de aproximaciones, desde

predictivas hasta adaptativas e híbridas, con mayor énfasis en resultados y entrega de valor (PMI, 2021).

La gestión integrada de diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S. requiere simultáneamente control formal, adaptación progresiva, colaboración interdisciplinaria, trazabilidad informacional e indicadores de desempeño. PMBOK 7 permite sostener académicamente esa articulación al reconocer que los equipos deben seleccionar modelos, métodos y artefactos de acuerdo con el contexto organizacional y el resultado esperado (PMI, 2021).

2.9 Integrated Project Delivery (IPD) y la integración temprana de actores.

Integrated Project Delivery (IPD) constituye uno de los referentes más consistentes para analizar la integración temprana de actores, objetivos y decisiones en proyectos de construcción. A diferencia de esquemas fragmentados de trabajo, el IPD promueve colaboración desde etapas tempranas, transparencia informacional, alineación de intereses y toma de decisiones compartida. La literatura reciente ha mostrado que el IPD presenta complementariedades relevantes con BIM y Lean, al facilitar entornos donde la información, la coordinación y la mejora de procesos se articulan de forma sistémica (Rashidian et al., 2023).

2.10 Modelos de madurez y el papel del Prado-PMMM

Los modelos de madurez permiten evaluar el nivel de desarrollo organizacional con respecto a prácticas, capacidades, estandarización y aprendizaje. Su valor no reside solo en clasificar a una organización, sino en orientar rutas de implementación realistas y progresivas. En la literatura reciente, la discusión sobre madurez en construcción ha

ampliado su foco hacia la integración de BIM, Lean e IPD, entendiendo que la efectividad de estas aproximaciones depende de condiciones institucionales y culturales que hagan posible sostener la colaboración y el control (Rashidian et al., 2023; Arar et al., 2025).

El modelo Prado-PMMM, utilizado en el trabajo de grado como referencia diagnóstica, resulta útil para interpretar el caso de Proarquitectura S.A.S. porque permite vincular fallas observadas, uso parcial de herramientas y ausencia de estandarización con un nivel organizacional concreto. No obstante, el aporte teórico más robusto para este capítulo proviene de la literatura reciente sobre madurez integrada, la cual insiste en que los modelos deben servir para secuenciar la implementación de metodologías, no para imponer diseños ideales desconectados del contexto. En consecuencia, la MH-GIDP se plantea como una arquitectura gradual, coherente con un entorno empresarial que requiere primero consolidar trazabilidad, coordinación y disciplina metodológica antes de aspirar a niveles avanzados de automatización o integración total (Rashidian et al., 2023; Arar et al., 2025).

En síntesis, el marco teórico permite sostener que la integración entre diseño y planificación exige la convergencia de cinco dimensiones: flujo confiable, coordinación colaborativa, gestión visual del trabajo, control estructurado de la información y gradualidad de implementación según el nivel de madurez organizacional. La MH-GIDP se fundamenta precisamente en esa convergencia.

3. ESTADO DEL ARTE

La producción científica reciente muestra una evolución clara desde estudios centrados en herramientas aisladas hacia investigaciones que analizan ecosistemas

integrados de gestión en construcción. En particular, el periodo 2021–2025 evidencia un aumento de revisiones sistemáticas y modelos aplicados que exploran la convergencia entre Lean Construction, Last Planner System, BIM, entornos comunes de datos, madurez organizacional e integración temprana de actores. Esta tendencia es especialmente relevante para la presente investigación, dado que la problemática de Proarquitectura S.A.S. no puede explicarse por una sola causa técnica, sino por la interacción entre diseño, información, coordinación y planeación.

3.1 Matriz comparativa de artículos frente a la MH-GIDP

La revisión comparativa de la literatura permitió establecer que la MH-GIDP no corresponde a la reproducción de una metodología única ya formulada, sino a una construcción híbrida y contextualizada que articula aportes provenientes de distintos enfoques de gestión aplicados al sector construcción. En términos generales, los estudios analizados coinciden en que los mejores resultados en los proyectos no dependen únicamente del uso de herramientas aisladas, sino de la capacidad para integrar de manera efectiva la planificación, la coordinación técnica y la gestión de la información. Esta coincidencia es especialmente relevante para el presente trabajo, ya que confirma que la fragmentación entre diseño y planificación constituye una causa estructural de reprocesos, retrasos, fallas de comunicación y pérdida de trazabilidad. No obstante, la literatura también muestra que la integración plena no se logra únicamente mediante software o esquemas colaborativos generales, sino que requiere mecanismos claros de control, gobernanza, seguimiento y un nivel de madurez organizacional que permita sostener dichos cambios en la práctica. Desde esta perspectiva, Schimanski et al. (2021) muestran que la articulación entre BIM, Lean Construction y Last Planner System mejora

la coordinación interdisciplinaria, la trazabilidad y la planificación colaborativa, lo que respalda directamente la lógica de integración adoptada en la MH-GIDP. Sin embargo, este tipo de enfoque suele depender de plataformas tecnológicas robustas y de mayores capacidades digitales. En contraste, la propuesta desarrollada en esta investigación retoma esos principios, pero los adapta a una empresa con recursos más limitados, mediante herramientas accesibles y un sistema simplificado de control documental. Por su parte, Garcés y Peña (2023) ratifican que Lean Construction constituye una base conceptual sólida para reducir desperdicios, mejorar el flujo de trabajo y orientar la gestión hacia la generación de valor. Aun así, su abordaje no plantea una implementación híbrida concreta en contextos específicos. En ese sentido, la MH-GIDP aporta un valor adicional, al traducir esta filosofía en hitos, reuniones, formatos e indicadores aplicables al contexto operativo de Proarquitectura S.A.S.

Otro referente fundamental es Rashidian et al. (2024), quienes evidencian que la madurez organizacional condiciona la efectividad de las metodologías integradas, especialmente cuando se combinan componentes como BIM, IPD y Lean. Este hallazgo valida la incorporación del análisis de madurez dentro del presente trabajo de grado, dado que permite reconocer que no todas las organizaciones están en capacidad de adoptar de manera inmediata modelos altamente estructurados o tecnológicamente exigentes. Precisamente por ello, la MH-GIDP propone una implementación progresiva, coherente con las capacidades reales del caso de estudio. En la misma línea, Ballard y Howell (2003) aportan el fundamento del Last Planner System al demostrar su utilidad para mejorar la confiabilidad de la planificación y reducir la incertidumbre; sin embargo, su aplicación tradicional se ha concentrado en la producción. La MH-GIDP amplía esta

lógica y la traslada también a las fases previas de diseño y presupuestación, donde se originan buena parte de las descoordinaciones observadas.

Asimismo, Mayo-Alvarez et al. (2024) destacan que enfoques como Scrum y Kanban favorecen la flexibilidad, la iteración y el control visual del flujo de trabajo. Aunque su origen se relaciona más con entornos industriales y tecnológicos, sus principios resultan útiles para fortalecer la gestión del diseño, en la medida en que facilitan la visibilidad de tareas, la priorización y el seguimiento continuo. La MH-GIDP incorpora estas contribuciones y las ajusta al desarrollo de proyectos residenciales. Por otro lado, PMBOK 6 aporta estructura formal, línea base, control de cambios y trazabilidad documental, mientras que PMBOK 7 respalda una visión más adaptativa, híbrida y orientada al desempeño. La propuesta metodológica se nutre de ambos enfoques: toma del primero los elementos de control y del segundo la necesidad de adaptación, integrándolos en una estructura operativa concreta.

En síntesis, la comparación demuestra que la MH-GIDP posee una especificidad que no aparece de forma completa en ninguno de los referentes revisados. Su principal fortaleza radica en que integra, en una sola propuesta, elementos de Lean Construction, Last Planner System, Scrum, Kanban, BIM/CDE, PMBOK e IPD, orientándolos específicamente a las fases de diseño y planificación de una empresa real del sector construcción. Por tanto, su aporte no consiste en formular un modelo universal, sino en estructurar una metodología híbrida, viable y escalonada, ajustada a un contexto organizacional de madurez intermedia-baja y enfocada en resolver problemas concretos de articulación, flujo de información, control y coordinación en Proarquitectura S.A.S.

3.2 Síntesis crítica

La síntesis crítica del estado del arte permite identificar al menos cinco tendencias relevantes. Primero, existe una consolidación de la integración BIM–Lean como una de las líneas más activas de investigación, con énfasis en visualización, coordinación, flujo y eliminación de pérdidas (Likita et al., 2025; Yang et al., 2025). Segundo, la planificación colaborativa basada en LPS avanza hacia mayores niveles de digitalización y automatización, lo cual refuerza su potencial como sistema de gestión y no solo como técnica de programación semanal (Agrawal et al., 2024).

Tercero, los entornos comunes de datos se reconocen cada vez más como infraestructura crítica para la colaboración y la trazabilidad, aunque persisten barreras asociadas a interoperabilidad, estandarización, apropiación por parte de los equipos y gobernanza documental (Jaskula et al., 2024). Cuarto, la integración temprana de actores y el enfoque de entrega colaborativa siguen siendo vistos como habilitadores importantes para reducir fragmentación entre diseño, costos y construcción, especialmente cuando se articulan con BIM e IPD (Rashidian et al., 2023; Arar et al., 2025). Quinto, se observa un interés creciente por validar marcos integrados mediante estudios de caso, demostraciones, prototipos o instrumentos expertos, en lugar de limitarse a formulaciones teóricas abstractas (Schimanski et al., 2021).

Sin embargo, también se identifican vacíos; buena parte de la literatura se concentra en fase de ejecución, grandes proyectos o desarrollos tecnológicos avanzados, mientras que existen menos propuestas específicamente orientadas a empresas medianas con procesos técnicos fragmentados en etapas previas a la obra. Del mismo modo, aunque abundan estudios sobre herramientas aisladas, son menos frecuentes aquellos que

integran en una misma arquitectura metodológica la trazabilidad documental, la planificación colaborativa, la validación iterativa del diseño y la gradualidad de implantación según madurez organizacional. Ese vacío justifica la pertinencia académica de la MH-GIDP.

En consecuencia, el estado del arte no solo confirma la relevancia de la temática abordada, sino que permite ubicar la contribución de esta investigación en un nicho específico: la formulación de una metodología híbrida para integrar diseño y planificación en una organización real, con base en evidencia reciente y con una validación teórica-experta proporcional al alcance aplicado del estudio. La propuesta, por tanto, no pretende competir con modelos universales, sino ofrecer una solución contextualizada y transferible a empresas con problemáticas similares de secuencia rígida, información fragmentada, centralización decisional y diseño no consolidado antes de presupuestar.

4. ESTRUCTURACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLOGICA.

4.1 Mapa de Procesos

El mapa de procesos AS-IS es una herramienta clave para el diagnóstico organizacional, ya que permite visualizar el estado actual de la gestión de las fases de diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S. A través de esta herramienta se identifican actividades, responsables, flujos de información, herramientas utilizadas y tiempos asociados, facilitando la detección de ineficiencias, reprocesos y puntos críticos que afectan la coordinación de los proyectos. En el contexto de la construcción, su

aplicación permite evidenciar problemas relacionados con fragmentación de información, falta de estandarización y baja articulación entre actores y procesos.

4.2 Metodología para la Construcción del Mapa de Procesos (Diagrama de Flujo Tipo BPMN)

La construcción del mapa de procesos actual se desarrolló a partir de un enfoque descriptivo y analítico, empleando las siguientes técnicas:

- Revisión de documentación interna relacionada con la gestión de proyectos (flujos de trabajo, cronogramas, formatos y protocolos existentes).
- Entrevistas semiestructuradas realizadas a líderes de los procesos del área técnica, con el fin de identificar y validar el flujo de procesos con esos factores clave para que el mapa represente fielmente la operación actual.
- Organización de la información recolectada, en una matriz de procesos que contempla: actividades (Con su respectiva codificación), responsables, entrada y salida de información, herramientas utilizadas, tiempos estimados y por último la observación crítica de la actividad frente a su nivel de madurez y eficacia en la gestión de las fases de diseño y planificación.

Para contextualizar los procesos de cada fase, se procede a definir cada uno de estos como se lo evidencia en la Tabla 2:

Tabla 1

Descripción de los Procesos en la Fase de Diseño y Planificación, 2026.

FASE DE DISEÑO	
PROCESO	DEFINICIÓN
TOPOGRAFÍA	Actividad orientada al levantamiento y análisis de las condiciones físicas del terreno, incluyendo curvas de nivel, linderos, cotas y características base para la implantación del Proyecto
ARQUITECTURA	Actividad encargada de definir la configuración espacial, funcional y formal del Proyecto, estableciendo plantas, alzados, áreas y criterios base para las demás disciplinas
ESTUDIO GEOTÉCNICO	Actividad que caracteriza el suelo y define recomendaciones para cimentación, capacidad portante y comportamiento geo-mecánico del terreno
ESTRUCTURAL	Actividad orientada al diseño de la estructura portante del Proyecto en coherencia con la Arquitectura, cargas, Normas y condiciones del terreno
REDES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y RED CONTRA INCENDIO	Actividad que diseña los sistemas de abastecimiento, alcantarillado y protección contra incendios del Proyecto
AMBIENTAL	Actividad encargada de identificar condicionantes y medidas de manejo ambiental asociadas al Proyecto
REDES ELÉCTRICAS Y COMUNICACIONES	Actividad orientada al diseño de redes eléctricas, voz, datos y demás sistemas de comunicaciones del Proyecto
REDES DE GAS	Actividad que define recorridos, puntos de consumo y condiciones técnicas de la red de gas del Proyecto
HIDROLOGÍA	Actividad que analiza el comportamiento del agua superficial y las condiciones de drenaje del Proyecto y su entorno

MOVILIDAD TRANSITO	Y	Actividad que evalúa accesos, impactos viales, flujos y requerimientos de movilidad asociados al Proyecto
<i>FASE DE PLANIFICACIÓN</i>		
PROCESO		DEFINICIÓN
COSTOS PRESUPUESTOS	Y	Actividad encargada de cuantificar cantidades, analizar precios y consolidar la viabilidad económica del Proyecto
CRONOGRAMA DE PROYECTO		Actividad orientada a programar tiempos, secuencias, hitos y ruta crítica para la ejecución del Proyecto

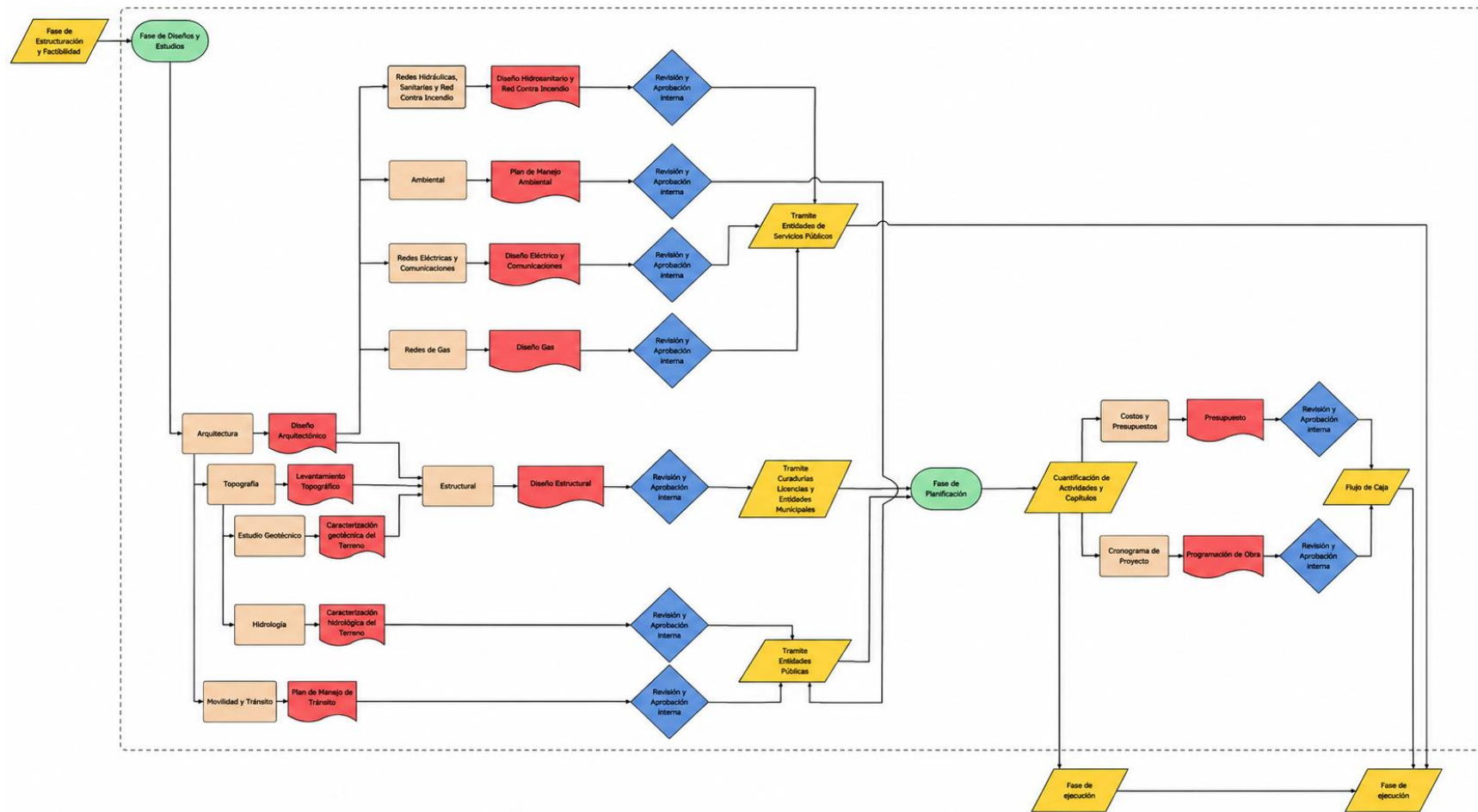
Nota: Matriz de Procesos empresa Proarquitectura S.A.S.

El mapa de procesos actual que detalla las actividades desarrolladas en las fases de diseño y planificación evidencia la dependencia secuencial entre actividades, que resulta no conveniente en proyectos de construcción porque representa los procesos de manera lineal o actividades paralelas, sin reflejar interdependencias, ni retroalimentaciones, como se evidencia a continuación en el siguiente modelo AS-IS:

Mapa de Procesos (Diagrama de Flujo Tipo BPMN)

Figura 1

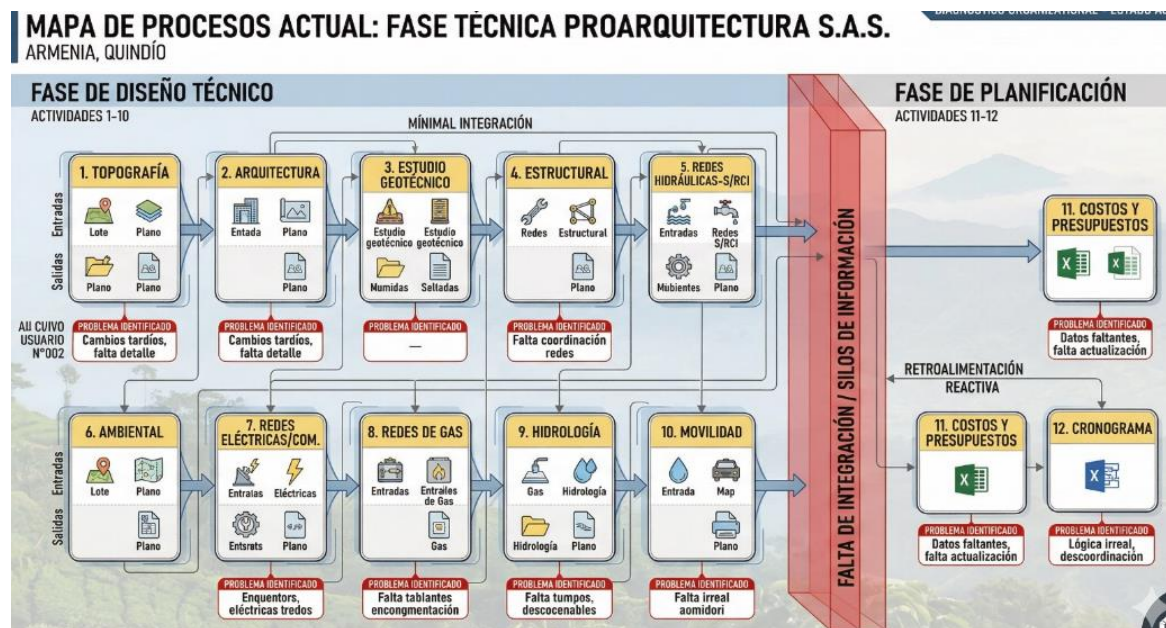
Mapa de Procesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A



En el mapa de procesos que alimenta la matriz (Véase Anexo N°1) al interrelacionar las actividades con los actores involucrados, y los problemas que conllevan dicha relación, se plantea el siguiente esquema, que permite sintetizar los problemas identificados:

Figura 2

Síntesis del Mapa de Procesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S. y los problemas identificados.



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial generativa Gemini de Google para la estructuración gráfica y organización visual del contenido (2026).

La inclusión del modelo de madurez en este punto de la investigación responde a una secuencia metodológica deliberada. En primera instancia, el mapa de procesos permitió representar el funcionamiento actual del área técnica de Proarquitectura S.A.S., haciendo visibles las actividades, los actores, los flujos de información y las relaciones de dependencia entre las fases de diseño y planificación. No obstante, este ejercicio descriptivo, aunque fundamental, no resultaba suficiente para establecer con rigor el nivel

de desarrollo organizacional del proceso analizado. En consecuencia, se incorporó posteriormente el modelo de madurez como un instrumento de evaluación que permitiera interpretar los hallazgos del mapa de procesos en términos de estructuración metodológica, coordinación interdisciplinaria, trazabilidad de la información y capacidad de gestión. Desde esta perspectiva, el modelo de madurez cumple una función articuladora entre la representación operativa del proceso y el diagnóstico consolidado, ya que transforma la evidencia descriptiva en una valoración analítica del estado organizacional y aporta una base técnica para justificar la formulación de una metodología híbrida coherente con las capacidades reales de la empresa.

4.3 Modelo de Madurez

La incorporación del modelo de madurez en la investigación permitió evaluar el estado actual del área técnica de Proarquitectura S.A.S. y sustentar la necesidad de una metodología híbrida para integrar las fases de diseño y planificación. Más allá de un referente conceptual, el modelo se utilizó como una herramienta de análisis organizacional para relacionar capacidades, debilidades metodológicas y posibilidades reales de evolución (Prado, 2012).

Criterios de selección del modelo de madurez

La selección del modelo Prado-PMMM no fue arbitraria. Se adoptó porque cumple mejor con las condiciones metodológicas del presente estudio: (i) puede aplicarse a un área específica y no exige evaluar toda la organización, lo cual coincide con el alcance del trabajo centrado en el área técnica; (ii) permite valorar dimensiones directamente relacionadas con la problemática diagnosticada, como metodología, informatización, estructura organizacional y competencias; (iii) ofrece una escala

evolutiva útil para definir una meta realista de transición desde un estado inicial-intermedio hacia un nivel estandarizado; y (iv) presenta antecedentes de pertinencia para empresas constructoras. En particular, Machado et al. (2021), tras revisar 39 modelos de madurez en gestión de proyectos, concluyen que OPM3 y MMGP Prado son los mejor ajustados para firmas constructoras; sin embargo, para esta investigación se priorizó Prado-PMMM porque su lógica departamental, su aplicación más operativa y su compatibilidad con diagnósticos por áreas lo hacen más adecuado que modelos de alcance corporativo amplio. En síntesis, el modelo fue seleccionado por ajuste al objeto de estudio, viabilidad de aplicación y capacidad para conectar diagnóstico, evaluación y ruta de mejora (Prado, 2012; Machado et al., 2021).

Fundamentación Académica del Uso de Modelos de Madurez en Construcción

La literatura académica reconoce que los modelos de madurez son herramientas fundamentales para evaluar capacidades de gestión y apoyar procesos de mejora organizacional, especialmente en el sector construcción, donde el desempeño depende de la coordinación entre actores, disciplinas y flujos de información. Duarte et al. (2021) destacan que el modelo Prado-PMMM presenta una alta pertinencia para empresas constructoras debido a su capacidad para evaluar prácticas de gestión en contextos organizacionales reales.

Asimismo, estudios sobre readiness organizacional evidencian que la adopción efectiva de metodologías de gestión no depende únicamente de herramientas técnicas, sino también de condiciones culturales, estructurales y organizacionales que faciliten procesos de cambio y mejora continua (Amoah et al., 2023). En este sentido, la evaluación de madurez permite no solo diagnosticar el estado actual de una organización,

sino también identificar su nivel de preparación para implementar transformaciones metodológicas sostenibles.

Estructura del Modelo Prado-PMMM

El modelo Prado-PMMM estructura la madurez organizacional en cinco niveles, desde estados iniciales caracterizados por improvisación y dependencia del esfuerzo individual, hasta niveles avanzados orientados a la gestión optimizada y la mejora continua (Prado, 2012). Asimismo, el modelo evalúa siete dimensiones relacionadas con competencias técnicas, metodológicas, comportamentales, organizacionales y estratégicas, permitiendo una interpretación integral de las capacidades de gestión de proyectos.

Para el caso de Proarquitectura S.A.S., este enfoque resulta especialmente útil porque permite identificar no solo el nivel general de madurez de la organización, sino también las dimensiones con mayores debilidades y aquellas con capacidades más desarrolladas. De esta manera, el modelo facilita comprender las limitaciones existentes en integración, metodología, coordinación interdisciplinaria y gestión de información dentro de las fases de diseño y planificación.

Aplicación Interpretativa del Modelo al Caso de Proarquitectura S.A.S.

Con base en la triangulación realizada, se concluye que Proarquitectura S.A.S. presenta un nivel de madurez organizacional ubicado entre los niveles 1 y 2 del modelo Prado-PMMM, con mayor cercanía al nivel 2 (Prado, 2012). Esta interpretación se sustenta en la convergencia entre el análisis de procesos, reprocesos, cuellos de botella, entrevistas, reporte de fallas e indicadores, evidenciando debilidades estructurales en integración, coordinación y gestión de la información.

El principal rezago se identifica en la dimensión uso de metodología, debido a la ausencia de una plataforma integrada que articule formalmente las fases de diseño y planificación. Asimismo, en la dimensión informatización se evidenció una gestión documental fragmentada y con limitada trazabilidad, pese al uso de herramientas digitales, situación que restringe el control y seguimiento de la información técnica (PMI, 2019; PMI, 2025).

De igual manera, la dimensión estructura organizacional refleja una alta centralización de decisiones en la Dirección de Proyectos, mientras que la dimensión comportamental evidencia debilidades en coordinación interdisciplinaria y trabajo transversal. Estos hallazgos son coherentes con estados iniciales de madurez, donde la gestión depende más de actores individuales que de procesos organizacionales estandarizados (PMI, 2021).

Relación Entre Madurez, Fallas Observadas e Indicadores

El análisis del modelo de madurez se fortaleció mediante evidencia cuantificable proveniente del reporte de fallas y los indicadores de desempeño contruidos en la investigación. A partir del análisis de 66 eventos registrados —35 asociados a reprocesos de diseño y 31 relacionados con coordinación interdisciplinaria— fue posible establecer una línea base preliminar del modelo AS-IS, evidenciando que las problemáticas identificadas no son únicamente perceptuales, sino también empíricamente verificables.

Los reprocesos se concentraron principalmente en disciplinas como arquitectura, estructura y redes hidrosanitarias, mientras que los conflictos de coordinación se presentaron en las interfaces entre diferentes especialidades técnicas, confirmando debilidades estructurales en integración, trazabilidad y validación interdisciplinaria. En

este contexto, los indicadores propuestos, como el Índice de Reprocesos de Diseño (IRD) y el Índice de Coordinación Interdisciplinaria (ICI), permiten evaluar el desempeño del modelo actual y establecer una base de comparación para futuras mejoras metodológicas.

De acuerdo con PMI (2019; 2025), estos indicadores pueden interpretarse como métricas rezagadas, ya que reflejan desviaciones y fallas ya ocurridas dentro del proceso. No obstante, su incorporación representa un avance importante hacia una gestión basada en medición del desempeño, alineada con procesos de mejora continua y evolución de la madurez organizacional.

Nivel Actual y Nivel Meta de Madurez

Con base en la evidencia triangulada, se concluye que Proarquitectura S.A.S. presenta un nivel de madurez organizacional entre los niveles 1 y 2 del modelo Prado-PMMM, con características asociadas al nivel 2, como la existencia de roles definidos, capacidades técnicas y uso inicial de herramientas de gestión. Sin embargo, la organización aún carece de una metodología estandarizada que articule formalmente las fases de diseño y planificación, así como de mecanismos sólidos de trazabilidad, control de cambios y gobernanza distribuida de decisiones, lo que limita su avance hacia un nivel superior de madurez (Prado, 2012).

En este contexto, la meta organizacional más coherente corresponde al nivel 3 —Estandarizado, el cual implica la implementación de una plataforma metodológica formal, líneas base, medición del desempeño y gestión sistemática de desviaciones. Esta proyección se alinea con el alcance de la investigación, ya que la metodología híbrida propuesta busca fortalecer la coordinación interdisciplinaria, la trazabilidad de la

información, el control de cambios y el uso de indicadores para apoyar una gestión más integrada y estructurada.

Implicaciones Metodológicas

El análisis del modelo de madurez permitió establecer que la metodología híbrida propuesta debe concebirse como un mecanismo de evolución organizacional gradual y realista, coherente con el nivel actual de madurez de Proarquitectura S.A.S. En este sentido, la propuesta no busca implementar un modelo idealizado, sino fortalecer progresivamente aspectos críticos como procesos, roles, flujos de información, control de cambios, trazabilidad e indicadores, en concordancia con la capacidad operativa y organizacional de la empresa (Amoah et al., 2023).

Bajo esta lógica, el modelo Prado-PMMM actúa como un vínculo entre el diagnóstico y la propuesta metodológica, permitiendo interpretar debilidades en metodología, informatización, estructura organizacional y coordinación interdisciplinaria, así como orientar la transición hacia un nivel 3 de madurez, caracterizado por procesos estandarizados, medición del desempeño y mayor integración entre diseño y planificación (Prado, 2012). De esta manera, el modelo no solo valida la problemática identificada, sino que sustenta técnicamente la necesidad de implementar una metodología híbrida adaptativa y basada en mejora continua.

4.4 Diagnóstico del Estado Actual de la Gestión de Diseño y Planificación

En el presente informe se articula todo lo correspondiente a las entrevistas, mapa de procesos y modelo de madurez, donde de manera técnica-analítica se responde a esta pregunta: ¿Cuál es el estado real de la gestión de diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S. y por qué necesita una metodología integrada?

Objetivo del diagnóstico

El presente informe diagnóstico tiene como objetivo analizar el estado actual de la gestión en las fases de diseño y planificación del área técnica de Proarquitectura S.A.S., con el fin de identificar el nivel de madurez de sus procesos, las principales problemáticas de coordinación, flujo de información y toma de decisiones, y las oportunidades de mejora que sirvan como base para el desarrollo de una metodología de gestión integrada.

Metodología Aplicada

Para el desarrollo del diagnóstico se empleó una metodología de carácter cualitativo y descriptivo, que incluyó la revisión documental interna, la realización de entrevistas semiestructuradas con actores clave del área técnica, la aplicación de un modelo de madurez organizacional enfocado en procesos de diseño y planificación, y la elaboración de un mapa de procesos AS-IS.

Esta combinación de técnicas permitió obtener una visión integral del estado actual de la gestión, triangulando información proveniente de distintas fuentes para asegurar la consistencia y validez de los hallazgos.

Estado Actual de la Gestión de Diseño y Planificación

El análisis del estado actual evidencia que la gestión de las fases de diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S. se desarrolla de manera predominantemente secuencial y fragmentada, con una limitada integración entre actores, procesos y herramientas.

Si bien la organización cuenta con experiencia técnica y conocimiento acumulado, los procesos no se encuentran formalmente estandarizados, lo que genera

dependencia del criterio individual de los responsables y dificulta la trazabilidad de la información a lo largo del ciclo del proyecto.

Síntesis Diagnóstica y Hallazgos Clave

En síntesis, el diagnóstico evidencia que la gestión actual de las fases de diseño y planificación presenta un bajo nivel de integración y coordinación, lo cual limita la eficiencia operativa del área técnica y aumenta el riesgo de errores en etapas posteriores del proyecto.

Los hallazgos obtenidos confirman la necesidad de desarrollar una metodología de gestión integrada que permita articular los procesos de diseño y planificación, mejorar la trazabilidad de la información y fortalecer la toma de decisiones, alineándose con los objetivos estratégicos de crecimiento y consolidación de Proarquitectura S.A.S.

4.5 Análisis del Mapa de Procesos

El análisis del mapa de procesos AS-IS permitió evidenciar que la gestión de las fases de diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S. se desarrolla bajo una lógica predominantemente secuencial y lineal, en la cual las disciplinas técnicas operan de manera independiente y con limitadas instancias de coordinación interdisciplinaria. Esta configuración dificulta la validación temprana de decisiones de diseño y reduce la capacidad del proceso para adaptarse oportunamente a cambios o ajustes propios de los proyectos de construcción.

Asimismo, se identificó una alta centralización en los procesos de revisión y aprobación, especialmente en el rol del Director de Proyectos, situación que genera cuellos de botella y retrasa la consolidación de información técnica necesaria para

avanzar hacia etapas de presupuesto y cronograma. Desde la perspectiva documental, el análisis mostró debilidades en el control de versiones, la estandarización de formatos y la trazabilidad de la información, aumentando el riesgo de inconsistencias entre disciplinas y uso de información desactualizada.

De igual manera, se evidenció una baja integración entre diseño y planificación, debido a que actividades como costos, presupuestos y cronograma se desarrollan una vez consolidados los diseños técnicos, sin mecanismos colaborativos progresivos que permitan validar restricciones, tiempos y costos desde etapas tempranas. Finalmente, se observó que los actores externos, como consultores y entidades técnicas, participan de forma fragmentada dentro del flujo organizacional, generando reprocesos, interferencias y ajustes tardíos que afectan la eficiencia y confiabilidad del proceso técnico.

Para complementar el análisis del Mapa de Procesos, se procede, entonces a realizar la evaluación del Modelo de Madurez, partiendo de los siguientes niveles:

Tabla 2
Niveles del Modelo de Madurez.

Nivel	Calificación	Observaciones
1	Inicial	Predomina la intuición, ausencia de estandarización y control mínimo
2	Conocido	Aparecen iniciativas aisladas, uso básico de herramientas y trabajo no homogéneo
3	Estandarizado	Existe una plataforma metodológica estandarizada, uso de línea base y medición del desempeño
4	Gestionado	Los procesos están estandarizados, medidos y controlados mediante KPIs

Nivel	Calificación	Observaciones
5	Optimizado	La organización ha alcanzado un estado de mejora continua e innovación

Nota: Tomado de *Modelo* de Madurez Darci Prado

Por otro lado, con base a los resultados obtenidos en el mapa de procesos para cada actividad se tiene la siguiente calificación de su Nivel de Madurez en la Tabla 4:

Tabla 3

Clasificación de Nivel de Madurez de cada actividad.

Actividad	Actor Principal	Resumen del Problema Identificado	Nivel de Madurez
Topografía	Contratista Externo / Director de Proyectos	Se gestiona como un proceso aislado, con poca retroalimentación e integración al diseño arquitectónico.	1
Arquitectura	Arquitecto Externo / Gerente	Diseño rígido, con baja validación temprana de costos y limitada articulación interdisciplinaria.	2
Estudio Geotécnico	Contratista Externo / Director de Proyectos	Se incorpora como requisito independiente, con poca integración temprana al diseño y planificación.	2
Estructural	Contratista Externo / Director	Depende de definiciones arquitectónicas no estabilizadas, generando modificaciones posteriores.	2
Redes Hidráulicas, Sanitarias y PCI	Contratista Externo / Director de Proyectos	Coordinación tardía y baja integración interdisciplinaria.	2

Actividad	Actor Principal	Resumen del Problema Identificado	Nivel de Madurez
Ambiental	Contratista Externo / Director	Se aborda desde el cumplimiento normativo y no como estrategia integrada al proyecto.	1
Redes Eléctricas y Comunicaciones	Contratista Externo / Director	Gestión secuencial y reactiva, con interacción interdisciplinaria tardía.	2
Redes de Gas	Contratista Externo / Director	Alta dependencia de definiciones arquitectónicas finales y coordinación tardía.	1
Hidrología	Contratista Externo / Director	Se desarrolla como análisis independiente con integración limitada al proyecto.	1
Movilidad y Tránsito	Director de Obra / Director de Proyectos	Participación tardía en el diseño, limitando decisiones estratégicas.	1
Costos y Presupuestos	Líder de Presupuestos y Costos / Director	Presupuestos contruidos con información fragmentada y en constante ajuste.	2
Cronograma del Proyecto	Director de Obra / Director de Proyectos	Cronograma poco colaborativo y formulado posterior al diseño, afectando adaptabilidad.	1

Nota: Tomado de Modelo de Madurez y Mapa de Procesos de la empresa Proarquitectura S.A.S.

En términos de madurez organizacional, el análisis del mapa de procesos AS-IS evidencia que el área técnica de Proarquitectura S.A.S. se encuentra en un nivel inicial-intermedio de madurez, caracterizado por una fuerte dependencia de la experiencia individual, limitada estandarización metodológica y baja integración sistémica entre

áreas y disciplinas. Asimismo, no se identificaron mecanismos formales de medición del desempeño ni procesos estructurados de mejora continua que permitan gestionar el conocimiento y optimizar el flujo de trabajo con base en información objetiva.

De manera general, el mapa de procesos permitió evidenciar una gestión fragmentada entre las fases de diseño y planificación, con debilidades en coordinación interdisciplinaria, trazabilidad documental y articulación estratégica de decisiones. Estas condiciones explican la recurrencia de reprocesos asociados a revisiones reiteradas de diseños, ajustes posteriores en presupuesto y cronograma, así como interferencias técnicas derivadas de información incompleta o no validada en etapas tempranas.

4.6 Reprocesos

Antes de iniciar la descripción de los reprocesos identificados en el Mapa de Procesos, es importante comprender que un reproceso es el trabajo que debe repetirse debido a errores, insuficiencias o cambios no previstos en la ejecución del mismo, lo que genera desperdicio de tiempo y recursos, impactando los costos y cronograma del proyecto.

El análisis de reprocesos se estructura a partir de los resultados establecidos en el Mapa de Procesos con base en la aplicación de un instrumento correspondiente a las entrevistas a los líderes de los procesos del área técnica; analizando la Causa – Raíz que lo genera y su efecto en la gestión de diseño y planificación de los proyectos en la empresa Proarquitectura S.A.S. De dicho análisis se tiene el Anexo N°2 representado por el siguiente diagrama resumen de los hallazgos evidenciados:

Figura 3

Síntesis de los reprocesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa

Proarquitectura S.A.S.



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial generativa Gemini de Google para la estructuración gráfica y organización visual del contenido (2026).

Causas e Impactos de los Reprocesos

Como se evidencia en la imagen anterior, los reprocesos se manifiestan principalmente en:

- Modificaciones reiteradas de los diseños debido a cambios tardíos en los requerimientos iniciales del proyecto (definición de alcance), por falta de información completa o validada en etapas tempranas.
- Correcciones derivadas de las interferencias entre redes, arquitectura y estructura por falta de coordinación temprana e iteración de disciplinas en un trabajo colaborativo.

- Reformulación de estudios técnicos, como el geotécnico, ambiental, hidrológico y movilidad; debido a la descoordinación con los requerimientos técnicos y normativos del Proyecto.
- Reestimación constante de costos y reprogramaciones frecuentes del cronograma del proyecto.

Con base en lo anterior se puede evidenciar que los reprocesos no son eventos aislados, sino que responden a una serie de causas que materializan su existencia en los procesos de la empresa, entre las que cabe resaltar en la siguiente Figura:

Figura 4

Causas de los reprocesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa

Proarquitectura S.A.S.



Estas causas producen unos impactos en tres aspectos importantes, correspondientes al Diseño, Cronograma, Presupuesto y Gestión Organizacional, indicados en la siguiente imagen:

Figura 5

Impactos de los reprocesos de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa

Proarquitectura S.A.S.



Análisis de los Reprocesos

A partir del mapa de procesos AS-IS y la identificación de reprocesos asociados a cada actividad, se evidencia que las fases de diseño y planificación del área técnica presentan reprocesos sistemáticos derivados principalmente de debilidades estructurales en el modelo de gestión.

Los reprocesos identificados se concentran en rediseños arquitectónicos, ajustes estructurales por cambios tardíos, interferencias entre redes técnicas, reformulación de

estudios especializados y reprogramaciones frecuentes del cronograma. Estos eventos no corresponden a fallas técnicas individuales, sino a deficiencias en la articulación organizacional, ausencia de validaciones iterativas y carencia de control formal de cambios.

El análisis de causa raíz permite identificar cuatro factores estructurales predominantes: Inicio de procesos con información incompleta o no validada, enfoque secuencial rígido sin retroalimentación interdisciplinaria, Ausencia de control formal de versiones y gestión documental y Planeación financiera y temporal basado en diseños inmaduros.

Los efectos derivados impactan directamente la confiabilidad del presupuesto, la estabilidad del cronograma y la trazabilidad de la información técnica, generando un entorno de gestión reactivo. En términos de madurez organizacional, el diagnóstico ubica al área técnica en un nivel entre 1 y 2, caracterizado por prácticas no estandarizadas, baja integración interdisciplinaria y ausencia de métricas de desempeño formalizadas.

Este diagnóstico valida la necesidad de una metodología de gestión integrada que incorpore mecanismos de coordinación temprana, control de cambios y planificación colaborativa bajo un enfoque híbrido adaptativo.

4.7 Cuellos de Botella

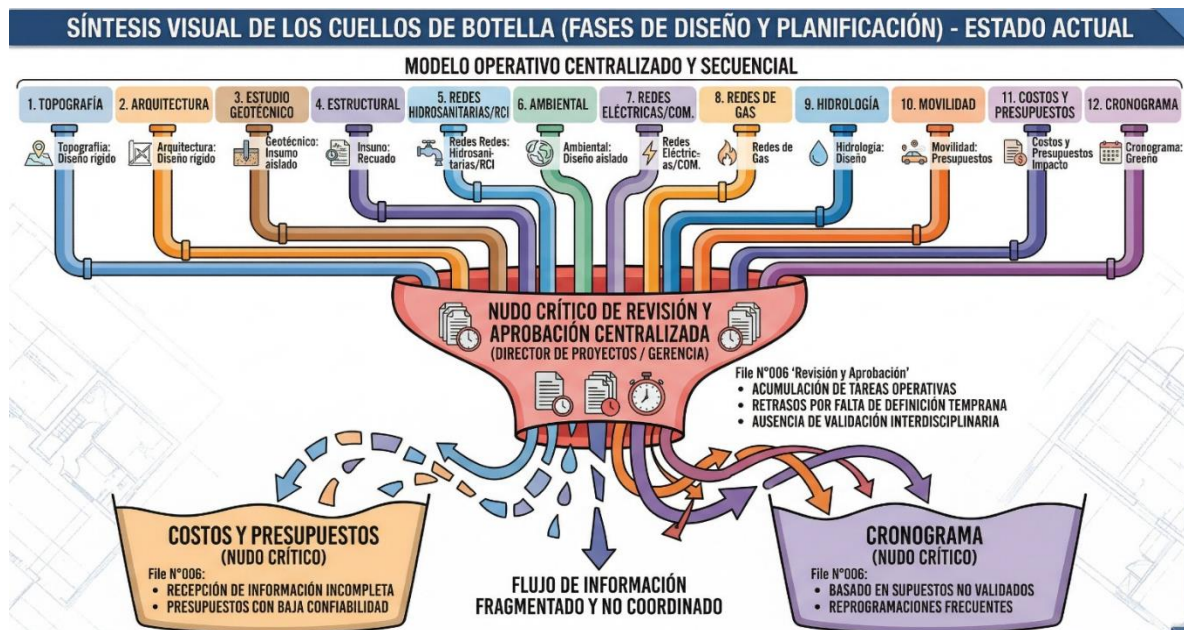
El termino de Cuello de Botella, corresponde a un punto crítico en un proceso donde se produce acumulación o demora de actividades porque los recursos o capacidades son insuficientes para procesarlas al mismo ritmo que las reciben, afectando

el flujo general y ralentizando el proceso ejecutado en las fases de diseño y planificación de la constructora.

El análisis de los Cuellos de Botella se estructura a partir de la gestión por procesos y su responsable, y de que manera el problema identificado impacta la gestión de diseño y planificación. Del Anexo n°3 se tiene la siguiente síntesis:

Figura 6

Síntesis de los Cuellos de Botella de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S.



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial generativa Gemini de Google para la estructuración gráfica y organización visual del contenido (2026).

Con base en la imagen anterior, se concluye que los Cuellos de Botella se concentran en:

- Actividades de revisión y aprobación que dependen de un número limitado de responsables.

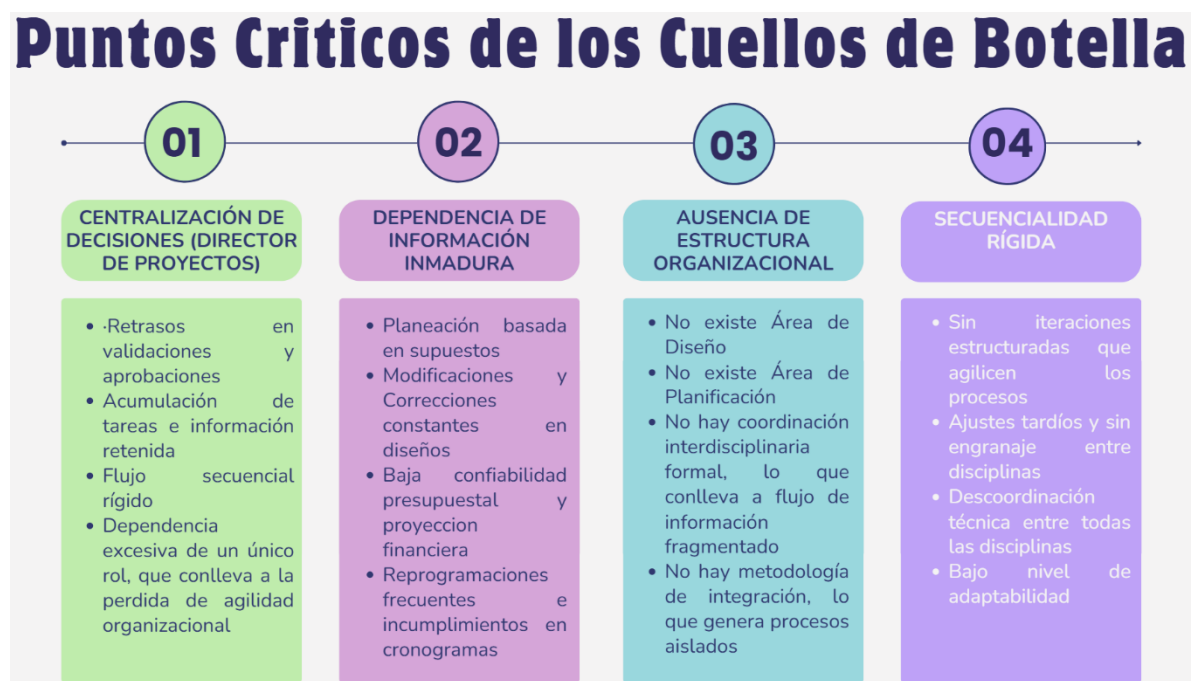
- Momentos críticos de toma de decisiones donde la información no se encuentra consolidada e incompleta con la trazabilidad inadecuada.
- Procesos que se desarrollan de manera secuencial, sin mecanismos de trabajo colaborativo o paralelo y el Director de Proyectos que revisa y aprueba casi todo.
- Director de Obra que cuya participación se ve limitada por la información incompleta que le es compartida.
- Contratistas externos que elaboran todos los diseños, pero no participan en coordinación interdisciplinaria con otras áreas.

De esta manera se identificaron cuatro puntos críticos con sus respectivos efectos en la gestión de la fase de Diseño y Planificación, los cuales son indicados a continuación:

Figura 7

Síntesis de los Cuellos de Botella de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa

Proarquitectura S.A.S.



Análisis de los Cuellos de Botella

El análisis de los cuellos de botella en las fases de diseño y planificación permitió identificar que los principales puntos críticos del proceso se concentran en actividades de revisión y aprobación altamente centralizadas en el Director de Proyectos, así como en instancias de toma de decisiones donde la información técnica aún no se encuentra consolidada ni validada interdisciplinariamente. Esta condición genera acumulación de tareas, retrasos en validaciones y una fuerte dependencia de decisiones individuales.

Asimismo, se evidenció que varias disciplinas técnicas inician sus actividades con información incompleta o inestable, afectando la capacidad de planificación efectiva y generando ajustes posteriores de alto impacto. La ausencia de mecanismos estructurados de trabajo colaborativo y la configuración secuencial rígida del proceso limitan la integración temprana entre disciplinas y aumentan la probabilidad de reprocesos e interferencias técnicas.

Desde la perspectiva de madurez organizacional, los hallazgos reflejan un nivel entre 1 y 2, caracterizado por flujos de información no estandarizados, limitada coordinación interdisciplinaria y ausencia de mecanismos formales de gestión colaborativa. En consecuencia, el diagnóstico confirma la necesidad de implementar una metodología de gestión integrada que fortalezca la coordinación temprana, el balance de responsabilidades, la trazabilidad de la información y la planificación colaborativa mediante un enfoque híbrido adaptativo.

4.8 Entrevistas Semiestructuradas

A partir de entrevistas realizadas a líderes de proceso, con el objetivo de identificar las principales fallas de comunicación, coordinación y transferencia de

información entre las fases de diseño y planificación en el área técnica de la empresa Proarquitectura S.A.S. Este instrumento permite establecer un diagnóstico que servirá como base para proponer estrategias de mejora en la integración de los procesos.

Diseño y Aplicación de las Entrevistas

Las entrevistas se diseñaron bajo un enfoque semiestructurado, lo que permitió orientar la conversación hacia temas previamente definidos, sin limitar la posibilidad de profundizar en aspectos emergentes relevantes para el diagnóstico.

Los entrevistados corresponden a: la Directora de Obra – Gloria Uvency Buitrago, Líder de Costos y Presupuesto – Andrés Felipe Londoño y Director de Proyectos – Nicolas Llanos Cabrera; seleccionados por su participación directa en las fases de diseño y planificación. La información recolectada fue sistematizada y analizada mediante un proceso de codificación temática, permitiendo identificar patrones recurrentes y relaciones entre los distintos puntos de vista.

Categorías de Análisis

A partir de los objetivos del diagnóstico y de la revisión conceptual, se definieron las siguientes categorías de análisis para el procesamiento de la información obtenida en las entrevistas: Coordinación entre las fases de diseño y planificación, flujo y calidad de la información técnica, roles, responsabilidades y toma de decisiones, uso de herramientas y métodos de gestión e impacto de los procesos actuales en tiempos y reprocesos.

Estas categorías permitieron estructurar el análisis cualitativo y facilitar la comparación entre las percepciones de los diferentes actores entrevistados.

Resultados del Análisis Cualitativo

El análisis de las entrevistas realizadas a los actores estratégicos permitió identificar una percepción compartida sobre la existencia de una gestión fragmentada entre las fases de diseño y planificación. Los entrevistados coinciden en que el proceso actual opera bajo una lógica predominantemente secuencial, con escasos mecanismos de integración temprana y baja articulación transversal entre diseño, costos y planificación, lo que limita la coordinación interdisciplinaria y la toma de decisiones colaborativa.

En relación con el flujo de información, se evidenció que la gestión documental se desarrolla principalmente mediante correos electrónicos y archivos independientes, sin una plataforma centralizada que garantice trazabilidad, control de versiones y acceso unificado a la información técnica. Esta dinámica incrementa el riesgo de trabajar con documentos desactualizados y favorece la aparición de reprocesos, especialmente durante la consolidación presupuestal y la programación de obra.

Asimismo, las entrevistas confirmaron una alta centralización en los procesos de revisión y aprobación, concentrados principalmente en el Director de Proyectos. Aunque este esquema proporciona control técnico y financiero, también genera acumulación de validaciones y retrasos en actividades críticas, consolidándose como uno de los principales cuellos de botella organizacionales identificados en el diagnóstico.

Finalmente, se identificó que las herramientas utilizadas actualmente operan de manera aislada y sin integración sistémica, reflejando un nivel de madurez organizacional inicial-intermedio, caracterizado por procesos dependientes de la experiencia individual y con limitada estandarización metodológica.

Síntesis de Hallazgos

En síntesis, los resultados cualitativos confirman que las dificultades presentes en las fases de diseño y planificación no se originan exclusivamente en fallas técnicas individuales, sino en una estructura organizacional que carece de mecanismos formales de integración interdisciplinaria.

La fragmentación identificada se manifiesta en: secuencialidad rígida del proceso, flujo de información no estandarizado, centralización de decisiones, ausencia de planificación integrada y baja trazabilidad de cambios

Estos hallazgos se alinean con los reprocesos y cuellos de botella previamente identificados, fortaleciendo el diagnóstico del estado actual de la empresa frente a la gestión de las fases de diseño y planificación en el área técnica y evidenciando un nivel de madurez organizacional que requiere evolución hacia modelos colaborativos más estructurados.

4.9 Reporte de Fallas

De acuerdo a lo indicado en el Anexo N°6, se evidencia la alta densidad de eventos técnicos, entre reprocesos y coordinación interdisciplinaria se registran 66 eventos en total, lo que traduce que la desarticulación entre diseño y planificación no esporádica, sino recurrente dentro del flujo real del proyecto, estos eventos son sintetizados en las Tablas 5 y 6 respectivamente:

Tabla 4

Cantidad de Reprocesos Identificados en el Área de Diseño.

Área	Cantidad de Reprocesos (Und)
Estructural	17

Área	Cantidad de Reprocesos (Und)
Arquitectura	6
Estructura – Redes	1
Hidrosanitarias y RCI	
Redes Hidrosanitarias y RCI	11
Total	35

Nota: Tomado de Reporte de Fallas empresa Proarquitectura S.A.S.

De los datos anteriores, se establece que la concentración de reprocesos en Arquitectura, Estructura y Redes Hidrosanitarias y RCI, que cuentan de los 35 reprocesos identificados, con 6, 17 y 11 respectivamente. Evidenciando que la mayor inestabilidad se concentra en disciplinas críticas que deberían llegar más maduras a la fase de ejecución y que la coordinación interdisciplinaria no es tomada en cuenta.

Tabla 5

Cantidad de Falencias de la Coordinación Interdisciplinaria.

Área	Cantidad de Interferencias (Und)
Estructural – Redes Eléctricas y Comunicaciones	1
Estructural – Redes Hidrosanitarias y RCI	4
Estructural – Topografía	2
Estructural – Arquitectura	4
Redes Hidrosanitarias y RCI - Arquitectura	7
Redes Hidrosanitarias y RCI – Redes Eléctricas y Comunicaciones – Redes de Gas	1

Área	Cantidad de Interferencias (Und)
Redes Hidrosanitarias y RCI – Redes Eléctricas y Comunicaciones	1
Ambiental y Todas las Disciplinas	1
Ambiental – Arquitectura – Estructural	1
Topografía – Ambiental – Redes Hidrosanitarias – Hidrología	1
Topografía – Arquitectura – Estructural	1
Topografía – Geotecnia	1
Arquitectura – Redes de Gas	4
Arquitectura – Redes Eléctricas y de Comunicaciones	2
Total	31

Nota: Tomado de Reporte de Fallas empresa Proarquitectura S.A.S.

De la Tabla 6 se establece que todas las áreas presentan falencias en la coordinación interdisciplinaria, por lo que se concluye que el patrón no se limita a “errores”, sino que responde sobre todo a detalles inexistentes, aclaraciones tardías, interferencias, rediseños y decisiones técnicas no resueltas oportunamente, lo que demuestra que el origen del problema no es solo constructivo, sino de gestión del diseño.

El reporte de fallas del Proyecto Alegranza permitió identificar evidencia empírica del comportamiento del modelo actual de gestión de Proarquitectura S.A.S., particularmente en las categorías de reprocesos de diseño y coordinación interdisciplinaria. A partir de 66 eventos analizados, se refleja un entorno de gestión reactivo, con baja madurez de integración y alta incidencia de ajustes técnicos y conflictos entre disciplinas.

Indicadores de Desempeño y Eficiencia

Los indicadores se construyen a partir del reporte de fallas que se representan en reprocesos y cuellos de botella identificados en las fases de diseño y planificación, con el fin de medir la eficiencia, el nivel de madurez de los procesos y el impacto de la articulación o desarticulación entre actividades.

Se han establecido los siguientes para cada fase respectiva:

Tabla 6

Indicadores establecidos para la Fase de Diseño.

<i>Fase de Diseño</i>				
Indicador	Objetivo	Formula	Unidad	Interpretación
Índice de Reprocesos de Diseño (IRD)	Medir la frecuencia de reprocesos en las actividades de diseño	$IRD = \frac{\text{Número de Actividades de diseño reprocesadas}}{\text{Total de Actividades de diseño}}$	%	Valores altos indican bajo nivel de madurez y deficiente articulación interdisciplinaria
Tiempo promedio de desviación de culminación de diseños (TPDD)	Medir el tiempo requerido para lograr un diseño técnico estable	$TPDD = \frac{\text{Fecha de aprobación final de diseño}}{\text{Fecha de inicio de diseño}}$	%	Un TPDD elevado refleja iteraciones no controladas y enfoque predictivo rígido
Índice de coordinación	Evaluar el nivel de	$ICI = \frac{\text{Número de interferencias detectadas en planificación}}{\text{Total de interferencias detectadas}}$	%	Valores altos evidencian

<i>Fase de Diseño</i>		
interdisciplinaria (ICI)	coordinación entre arquitectura y los diseños restantes	detección tardía y baja madurez del proceso.

Nota: Elaboración propia.

Con base en los 66 eventos analizados en el Anexo N°6, de los cuales 31 obedecen a reprocesos y 35 a interferencias de coordinación interdisciplinaria, se calcula con base en la Tabla 7, el IRD de 53.00% y el ICI de 47.00%, demuestran que el modelo de gestión actual de Proarquitectura S.A.S. opera con una combinación crítica de retrabajo técnico y fallas de coordinación entre disciplinas, donde los diseños no llegan suficientemente maduros.

De otra parte, para la fase de planificación se tienen los siguientes indicadores, representados en la Tabla 8:

Tabla 7

Indicadores establecidos para la Fase de Planificación.

<i>Fase de Planificación</i>				
Indicador	Objetivo	Formula	Unidad	Interpretación
Variación del Presupuesto (VP)	Medir el impacto de los reprocesos de diseño, la falta de especificaciones, entre otros aspectos en la	$VP = \frac{\text{Presupuesto Final} - \text{Presupuesto Inicial}}{\text{Presupuesto Inicial}}$	%	Valores altos indican desarticulación diseño – costos

<i>Fase de Planificación</i>				
Variación del Cronograma (VC)	confiabilidad del			
	presupuesto			
	Medir el impacto			
	de los cambios			Evidencia de
	de diseño,			falta de
	actividades no	$VC = \frac{Duración\ Final - Duración\ Inicial}{Duración\ Inicial}$	%	integración de
	previstas, entre			las fases de
	otros aspectos en			diseño –
	la planificación			planificación
	del tiempo			

Nota: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los datos indicados en el Anexo N°6 y con base en la Tabla anterior, se procede a realizar el cálculo de los Índices indicados allí, obteniendo lo siguiente:

- Variación del Presupuesto: 22.61%

Presupuesto Inicial: \$ 14.022.377.235,00

Fecha de elaboración: 18 de enero de 2023

Presupuesto Final: \$ 17.193.331.294

Fecha de elaboración: 13 de abril de 2026

- Variación del Cronograma: 40.03%

Cronograma Inicial: 1 de noviembre de 2023 a 30 de junio de 2025.

Duración Inicial: 607 días.

Cronograma Final: 1 de noviembre de 2023 a 28 de febrero de 2026.

Duración Final: 850 días.

Los resultados evidencian desviaciones significativas tanto en presupuesto como en cronograma, con una variación presupuestal del 22.61% y un incremento del 40.03% en la duración del proyecto. Estas diferencias reflejan debilidades en la integración entre diseño y planificación, así como limitaciones en la coordinación técnica, la consolidación temprana de información y el control de cambios durante el desarrollo del proyecto.

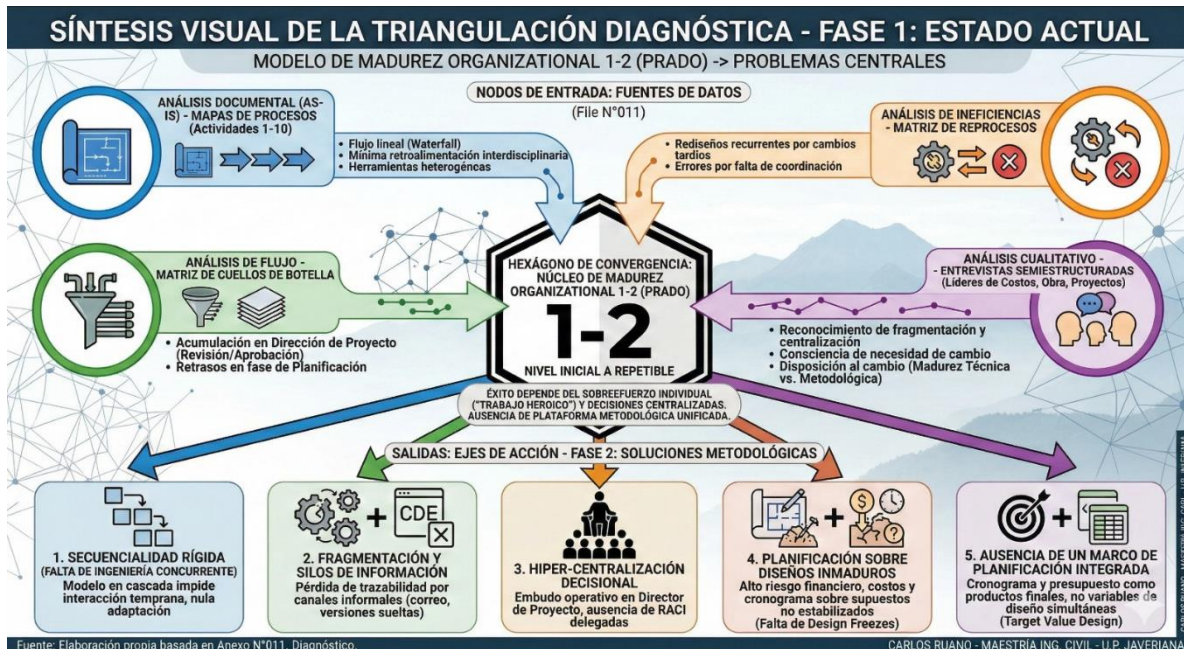
4.10 Matriz de Triangulación de Metodologías y Herramientas

Como resultado de este proceso diagnóstico, se consolidaron cinco problemáticas principales que constituyen el eje central de la investigación y el fundamento para la formulación de la propuesta metodológica híbrida: Secuencialidad rígida de los procesos; Información fragmentada; Centralización decisional; Diseño no consolidado antes de presupuestar y Ausencia de planificación integrada.

Esto es sintetizado en la siguiente imagen:

Figura 8

Síntesis de la Matriz de Triangulación de las problemáticas evidenciadas en la gestión de las Fases de Diseño y Planificación de la empresa Proarquitectura S.A.S.



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial generativa Gemini de Google para la estructuración gráfica y organización visual del contenido (2026).

Con base en lo anterior, la presente fase de la investigación desarrolla una matriz de triangulación metodológica con el propósito de analizar y comparar el aporte potencial de distintas metodologías y herramientas de gestión frente a las problemáticas identificadas. Para ello, se toman como referencia enfoques asociados a Lean Construction, Last Planner System, Scrum, Kanban, BIM 360, PMBOK e Integrated Project Delivery (IPD), considerando su capacidad para fortalecer la integración, la colaboración interdisciplinaria, la planificación y la gestión de la información dentro del contexto organizacional estudiado.

Definición de la Escala de Valoración

Inicialmente se estableció una escala de valoración de 1 a 4 con el propósito de evaluar el nivel de aporte de cada metodología y herramienta frente a las problemáticas diagnosticadas en la organización. Esta escala permitió clasificar el grado de contribución

desde un nivel bajo hasta un nivel muy alto, facilitando posteriormente la comparación sistemática entre enfoques metodológicos.

La construcción de esta escala permitió transformar el análisis teórico en un ejercicio comparativo estructurado, reduciendo la subjetividad en la selección de herramientas para la propuesta metodológica híbrida. Esta escala es resumida en la siguiente tabla:

Tabla 8

Escala de Valoración de los Niveles de Impactos.

Nivel de Impacto	Calificación	Justificación
Muy Alto	4	La metodología o herramienta aborda de manera directa y estructural la problemática identificada, constituyéndose como un componente clave dentro de la propuesta metodológica híbrida
Alto	3	La metodología o herramienta tiene una contribución relevante para mitigar la problemática identificada, generando mejoras importantes en coordinación, flujo de información o gestión del proceso
Medio	2	La metodología o herramienta contribuye parcialmente a la problemática identificada, aunque su impacto depende de otras condiciones o herramientas complementarias
Bajo	1	La metodología o herramienta presenta una relación limitada con la problemática identificada. Su aporte es indirecto o poco significativo dentro del contexto organizacional analizado

Nota: Elaboración propia.

Con base en esta escala, se va a realizar la valoración que aporta cada una de las herramientas y/o metodologías mencionadas anteriormente, para cada una de las problemáticas identificadas.

Relación entre problemáticas y metodologías

Se desarrollan matrices individuales para cada problemática identificada, en cada matriz se evaluó el aporte específico de las metodologías y herramientas estudiadas, considerando: su capacidad de resolver la problemática, el grado de alineación con el diagnóstico organizacional y la aplicabilidad dentro del contexto de la empresa. Dicha evaluación se refleja en las siguientes tablas:

1. Secuencia rígida:

Tabla 9

Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Secuencia Rígida.

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
Lean Construction	4	Muy Alto	Propone mejorar el flujo de trabajo mediante la eliminación de desperdicios, coordinación continua y generación de valor, reduciendo la lógica secuencial tradicional de los procesos
Last Planner System	4	Muy Alto	Introduce planificación colaborativa e integración progresiva entre diseño y planificación, permitiendo anticipar restricciones y coordinar disciplinas de forma simultánea
Kanban	3	Alto	Facilita la visualización del flujo de trabajo y el seguimiento de tareas entre disciplinas,

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
Scrum	3	Alto	reduciendo esperas y desconexiones operativas Permite desarrollar ciclos iterativos de revisión y validación temprana, disminuyendo la rigidez del proceso secuencial tradicional
BIM 360	4	Muy Alto	Favorece la interacción simultánea entre actores mediante entornos comunes de datos y trazabilidad de cambios
PMBOK (Edición 6)	2	Medio	Aporta estructura formal de planificación y control, aunque mantiene un enfoque predominantemente predictivo
PMBOK (Edición 7)	3	Alto	Reconoce enfoques híbridos y adaptativos, permitiendo flexibilidad en la gestión del proyecto
IPD	4	Muy Alto	Promueve integración temprana de actores y toma colaborativa de decisiones, reduciendo fragmentación secuencial entre disciplinas

Nota: Elaboración propia.

El análisis comparativo evidencia que las metodologías con mayor impacto potencial para resolver las problemáticas de Proarquitectura S.A.S. son Lean Construction, Last Planner System, BIM 360 e IPD, debido a su capacidad para fortalecer la coordinación interdisciplinaria, la planificación colaborativa y la trazabilidad de la información. De manera complementaria, herramientas como Scrum y Kanban aportan flexibilidad, visualización y validaciones iterativas, mientras que PMBOK 6 y 7 proporcionan estructura formal de control y enfoques híbridos de gestión. En conjunto,

la matriz sustenta la necesidad de una metodología híbrida que combine enfoques colaborativos, adaptativos y de control para mejorar la integración entre diseño y planificación.

2. Información fragmentada:

Tabla 10

Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Información Fragmentada.

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
Lean Construction	3	Alto	Favorece la coordinación entre actores y mejora la confiabilidad del flujo de información del proyecto
Last Planner System	3	Alto	Integra restricciones, compromisos y seguimiento colaborativo del trabajo, mejorando la comunicación entre disciplinas
Kanban	4	Muy Alto	Incrementa la visibilidad operativa de tareas, estados y restricciones, reduciendo la fragmentación informacional
Scrum	3	Alto	Facilita reuniones periódicas, revisiones continuas y retroalimentación frecuente entre actores
BIM 360	4	Muy Alto	Centraliza la información del proyecto mediante un entorno común de datos (CDE), fortaleciendo trazabilidad y control documental
PMBOK (Edición 6)	3	Alto	Establece procesos formales de gestión de comunicaciones e integración del proyecto

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
PMBOK (Edición 7)	3	Alto	Refuerza la gestión basada en sistemas adaptativos y flujos de información integrados
IPD	4	Muy Alto	Impulsa transparencia organizacional e intercambio continuo de información entre disciplinas

Nota: Elaboración propia.

La evaluación evidencia que las metodologías con mayor impacto para reducir la fragmentación de la información son Kanban, BIM 360 e IPD, debido a su capacidad para fortalecer la visibilidad operativa, la trazabilidad documental y el intercambio continuo de información entre disciplinas. Complementariamente, Lean Construction, Last Planner System, Scrum y PMBOK aportan mecanismos de coordinación colaborativa, gestión de comunicaciones y seguimiento estructurado, consolidando la necesidad de una metodología híbrida orientada a la integración y control del flujo de información.

3. Centralización decisional:

Tabla 11

Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Centralización Decisional.

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
Lean Construction	3	Alto	Promueve participación colaborativa y descentralización progresiva de decisiones operativas

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
Last Planner System	4	Muy Alto	Distribuye compromisos y responsabilidades entre los participantes del proyecto, fortaleciendo autonomía operativa
Kanban	3	Alto	Facilita visibilidad compartida del estado del trabajo, permitiendo decisiones más transparentes y distribuidas
Scrum	4	Muy Alto	Introduce equipos autoorganizados, reuniones colaborativas y toma de decisiones iterativa
BIM 360	2	Medio	Mejora acceso a información, aunque no modifica directamente la estructura jerárquica de decisiones
PMBOK (Edición 6)	2	Medio	Mantiene esquemas formales de control y aprobación centralizados
PMBOK (Edición 7)	3	Alto	Favorece liderazgo colaborativo y adaptación organizacional
IPD	4	Muy Alto	Constituye uno de los enfoques más sólidos para integración temprana y toma colaborativa de decisiones

Nota: Elaboración propia.

La evaluación evidencia que Last Planner System, Scrum e IPD presentan el mayor impacto para reducir la centralización decisonal, debido a que promueven la participación colaborativa, la distribución de responsabilidades y la toma de decisiones iterativa entre los actores del proyecto. De manera complementaria, Lean Construction, Kanban y PMBOK 7 fortalecen la transparencia y el liderazgo colaborativo, mientras que BIM 360 y PMBOK 6 mantienen un enfoque más orientado al control y soporte de

información. En conjunto, los resultados sustentan la necesidad de una metodología híbrida que favorezca una gobernanza más distribuida y colaborativa.

4. Diseño no consolidado antes de presupuestar:

Tabla 12

Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Diseño no consolidado antes de presupuestar.

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
Lean Construction	3	Alto	Favorece detección temprana de restricciones y mejora coordinación entre diseño y planificación
Last Planner System	4	Muy Alto	Permite validar progresivamente entregables y restricciones antes de comprometer actividades posteriores
Kanban	3	Alto	Facilita seguimiento del estado de madurez de entregables y revisiones interdisciplinarias
Scrum	4	Muy Alto	Introduce iteraciones cortas y validaciones continuas que fortalecen la madurez progresiva del diseño
BIM 360	4	Muy Alto	Centraliza revisiones, versiones y coordinación técnica del diseño antes de su utilización en costos y planificación
PMBOK (Edición 6)	3	Alto	Aporta control formal de alcance, cambios y líneas base del proyecto
PMBOK (Edición 7)	3	Alto	Permite combinar enfoques predictivos y adaptativos según el nivel de definición del diseño

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
IPD	4	Muy Alto	Incentiva integración temprana entre diseño, costos y planificación desde etapas iniciales

Nota: Elaboración propia.

La evaluación evidencia que Last Planner System, Scrum, BIM 360 e IPD presentan el mayor impacto para abordar la problemática de diseño no consolidado antes de presupuestar, debido a que fortalecen las validaciones progresivas, la coordinación interdisciplinaria y el control de versiones antes de avanzar hacia costos y planificación. Complementariamente, Lean Construction, Kanban y PMBOK aportan mecanismos de seguimiento, control de cambios y gestión de entregables que favorecen una mayor madurez del diseño. En conjunto, los resultados sustentan la necesidad de una metodología híbrida orientada a integrar diseño, costos y planificación desde etapas tempranas del proyecto.

5. Ausencia de planificación integrada:

Tabla 13

Evaluación Cualitativa de las Metodologías y Herramientas para la problemática de Planificación integrada.

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
Lean Construction	4	Muy Alto	Su enfoque se centra en mejorar el flujo del proyecto mediante coordinación continua y planificación colaborativa

Metodología / Herramienta	Valoración	Nivel de Impacto	Justificación Técnica
Last Planner System	4	Muy Alto	Constituye una herramienta orientada directamente a la planificación integrada y colaborativa del proyecto
Kanban	3	Alto	Facilita seguimiento visual de tareas y restricciones asociadas al proceso de planificación
Scrum	3	Alto	Permite gestionar iteraciones y revisiones periódicas dentro de la planificación del proyecto
BIM 360	4	Muy Alto	Integra información de diseño, coordinación y trazabilidad en un entorno colaborativo centralizado
PMBOK (Edición 6)	3	Alto	Proporciona lineamientos formales para integración del cronograma, costos y alcance
PMBOK (Edición 7)	3	Alto	Refuerza enfoques adaptativos y principios de integración organizacional
IPD	4	Muy Alto	Tiene como fundamento la integración temprana de actores, objetivos y procesos del proyecto

Nota: Elaboración propia.

La evaluación evidencia que Lean Construction, Last Planner System, BIM 360 e IPD presentan el mayor impacto para fortalecer la planificación integrada, debido a que promueven coordinación continua, integración temprana de actores y gestión colaborativa del proyecto. Asimismo, Scrum y Kanban aportan mecanismos de seguimiento visual, iteración y control de tareas, mientras que PMBOK 6 y 7 complementan el proceso mediante lineamientos formales de integración entre

cronograma, costos y alcance. En conjunto, los resultados respaldan la formulación de una metodología híbrida orientada a mejorar la articulación entre diseño, planificación y control del proyecto.

Este proceso permitió evidenciar que ninguna metodología por sí sola resolvía integralmente las problemáticas diagnosticadas, lo cual reforzó la necesidad de formular una propuesta híbrida e integrada

Matriz Final de Consolidación de Valoraciones

La siguiente matriz en la Tabla 16 consolida las valoraciones obtenidas en las matrices de triangulación individuales, permitiendo identificar el nivel de aporte global de cada metodología y herramienta frente a las problemáticas diagnosticadas en Proarquitectura S.A.S.

Esta consolidación facilita determinar cuáles enfoques constituyen el núcleo principal de la propuesta metodológica híbrida.

Tabla 14

Matriz consolidada de Valoración Metodológica.

Problemática	Metodologías y Herramientas							
	Lean Construction	Last Planner System	Kanban	Scrum	BIM 360	PMBOK Edición 6	PMBOK Edición 7	IPD
Secuencia Rígida	4	4	3	3	4	2	3	4
Información Fragmentada	3	3	4	3	4	3	3	4
Centralización Decisional	3	4	3	4	2	2	3	4
Diseño no consolidado antes de presupuestar	3	4	3	4	4	3	3	4
Ausencia de Planificación integrada	4	4	3	3	4	3	3	4
Calificación	17	19	16	17	18	13	15	20

Nota: Elaboración propia.

La matriz consolidada en la Tabla 16 permitió identificar tendencias claras en los resultados obtenidos. Las metodologías y herramientas con mayor valoración global fueron:

- IPD (20),
- Last Planner System (19),
- Lean Construction (17),
- BIM 360 (18).
- Scrum (17),

Estos resultados evidencian que las metodologías con mayor impacto son aquellas orientadas hacia: integración temprana, colaboración interdisciplinaria, planificación continua, coordinación simultánea, trazabilidad de información y gestión iterativa del diseño. Por el contrario, enfoques más orientados al control tradicional y gobernanza documental, como PMBOK 6, presentaron un aporte medio, debido a que, si bien fortalecen el control formal del proyecto, no abordan directamente las dinámicas colaborativas e iterativas requeridas para resolver las problemáticas identificadas

5. PROPUESTA METODOLÓGICA HÍBRIDA GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN (MH-GIDP)

La formulación de una propuesta metodológica para la gestión integrada de las fases de diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S. constituye la respuesta central de esta investigación frente a los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico organizacional, el análisis de reprocesos, los cuellos de botella, las entrevistas

semiestructuradas, la triangulación de resultados y la evaluación del nivel de madurez organizacional. A partir de dicho proceso analítico, se evidenció que la problemática de la empresa no puede resolverse adecuadamente mediante la adopción aislada de una sola metodología, debido a que las debilidades identificadas responden simultáneamente a factores organizacionales, técnicos, informacionales y de coordinación.

En efecto, el diagnóstico permitió establecer que el área técnica de Proarquitectura S.A.S. presenta cinco problemáticas estructurales: secuencialidad rígida, fragmentación de la información, centralización decisional, diseño no consolidado antes de presupuestar y ausencia de planificación integrada. Paralelamente, la aplicación del modelo de madurez organizacional evidenció que la empresa se encuentra entre los niveles 1 y 2, con debilidades en metodología estandarizada, informatización, integración interdisciplinaria, gestión colaborativa y trazabilidad de la información. En consecuencia, la propuesta metodológica debía responder no solo al problema técnico del diseño y la planificación, sino también a las restricciones organizacionales reales de la empresa.

Bajo esta lógica, se formula la Metodología Híbrida para la Gestión Integrada de Diseño y Planificación (MH-GIDP), concebida como una arquitectura metodológica contextualizada, gradual y aplicable, que integra de manera selectiva aportes de Lean Construction, Last Planner System, Kanban, Scrum, PMBOK sexta edición, PMBOK séptima edición, IPD y BIM entendido metodológicamente como gestión de información y coordinación. Su objetivo no es superponer enfoques de manera indiscriminada, sino combinar aquellos principios, mecanismos y artefactos que presentan mayor compatibilidad con el funcionamiento real de Proarquitectura S.A.S. y con su nivel actual de madurez.

5.1 Análisis de Compatibilidad

El análisis de compatibilidad metodológica permitió evaluar el grado de alineación entre las metodologías y herramientas estudiadas y las condiciones reales de funcionamiento identificadas en Proarquitectura S.A.S. Este análisis no se orientó a establecer cuál metodología resulta superior en términos generales, sino a determinar cuáles aportes son más pertinentes para responder a las problemáticas estructurales detectadas en el área técnica, considerando además la viabilidad de su implementación en una organización con un nivel de madurez aún incipiente. Bajo esta lógica, se evidenció que las metodologías analizadas presentan distintos niveles de afinidad, pero en conjunto conforman una base sólida para estructurar una propuesta metodológica híbrida.

Los resultados muestran que Lean Construction, Last Planner System e IPD presentan una compatibilidad alta o muy alta con la empresa, debido a su capacidad para intervenir directamente sobre las principales debilidades diagnosticadas, entre ellas la secuencialidad rígida, la ausencia de planificación integrada, la gestión insuficiente de restricciones, la fragmentación entre actores y la centralización de decisiones. Lean Construction aporta una filosofía orientada al flujo, la generación de valor y la reducción de desperdicios, mientras que Last Planner System fortalece la planificación colaborativa, el enfoque lookahead y la definición de trabajo ejecutable. Por su parte, IPD refuerza la integración temprana, la colaboración interdisciplinaria y la toma de decisiones compartida, elementos clave para superar la fragmentación funcional identificada en el caso de estudio.

De manera complementaria, Kanban, Scrum, PMBOK 6, PMBOK 7 y la lógica metodológica de BIM 360 también evidencian aportes relevantes a la MH-GIDP. Kanban presenta una alta compatibilidad al contribuir con gestión visual de estados, bloqueos y prioridades, lo que permite aumentar la visibilidad del flujo de trabajo y reducir la fragmentación de la información. Scrum, con una compatibilidad media-alta, introduce ciclos cortos de iteración, revisión continua y retrospectiva, útiles para disminuir la rigidez secuencial y favorecer validaciones más frecuentes. En cuanto a PMBOK 6, su principal aporte se relaciona con la gobernanza formal, el control del alcance, el costo y el cronograma, especialmente frente a problemas como el diseño no consolidado antes de presupuestar y la necesidad de control de cambios. PMBOK 7 complementa esta visión al incorporar un enfoque híbrido, adaptativo y orientado al desempeño, con apoyo en métricas, tableros y seguimiento continuo. Finalmente, la lógica de BIM 360 aporta una estructura para la gestión de la información, la trazabilidad documental y el control de versiones, lo que resulta particularmente pertinente ante las fallas de coordinación y dispersión documental observadas en la organización.

Al relacionar estas metodologías con las problemáticas principales de Proarquitectura S.A.S., se observó que la secuencialidad rígida puede ser atendida principalmente por Lean, LPS, Scrum e IPD, dado que estos enfoques sustituyen la lógica lineal por una planificación progresiva, integración temprana y ciclos de validación. La fragmentación de la información encuentra mayor respuesta en BIM metodológico, Kanban, PMBOK 7 e IPD, ya que favorecen la trazabilidad, la visibilidad, la estructura documental y la articulación entre actores. A su vez, la centralización decisional puede ser mitigada mediante IPD, Scrum, PMBOK 7 y Kanban, debido a que promueven

decisión compartida, liderazgo distribuido y coordinación visible. Por otro lado, la problemática del diseño no consolidado antes de presupuestar se vincula con LPS, Lean, BIM metodológico y PMBOK 6, que exigen una madurez mínima de información antes de liberar definiciones hacia costo y cronograma. Finalmente, la ausencia de planificación integrada puede abordarse desde LPS, Lean, PMBOK 6 y 7, e IPD, al articular diseño, costo y tiempo dentro de un mismo sistema de gestión.

En síntesis, el análisis de compatibilidad permitió concluir que la alternativa más viable para Proarquitectura S.A.S. no consiste en adoptar de forma literal una sola metodología, sino en construir progresivamente un enfoque híbrido que combine estructuras de control y gobernanza, herramientas colaborativas, mecanismos iterativos de coordinación y prácticas de trazabilidad documental. En este sentido, la MH-GIDP se fundamenta en una lógica de integración selectiva, en la cual cada metodología aporta una función específica dentro de un sistema general orientado a fortalecer la articulación entre diseño y planificación.

5.2 Nombre y Propósito de la Propuesta Metodológica

Con base en lo anterior, la propuesta recibe el nombre de Metodología Híbrida para la Gestión Integrada de Diseño y Planificación (MH-GIDP). Este nombre refleja tanto su naturaleza híbrida como su enfoque central en la articulación efectiva de las fases de diseño y planificación dentro del área técnica de Proarquitectura S.A.S. El propósito de la MH-GIDP es integrar las fases de diseño y planificación del área técnica de Proarquitectura S.A.S. mediante una metodología que combine gobernanza, colaboración interdisciplinaria, planificación progresiva, control del flujo de trabajo, trazabilidad de información y medición del desempeño, reduciendo reprocesos y fortaleciendo la

confiabilidad del presupuesto y del cronograma. De esta manera, la propuesta no se limita a ordenar actividades, sino que busca transformar la lógica de trabajo de la empresa hacia un modelo más coordinado, trazable y medible.

5.3 Lógica conceptual de la metodología

Con base en el análisis previo, la propuesta recibe el nombre de Metodología Híbrida para la Gestión Integrada de Diseño y Planificación (MH-GIDP), denominación que expresa tanto su carácter híbrido como su propósito de articular de manera efectiva las fases de diseño y planificación dentro del área técnica de Proarquitectura S.A.S. Su objetivo principal es integrar dichas fases mediante una metodología que combine gobernanza, colaboración interdisciplinaria, planificación progresiva, control del flujo de trabajo, trazabilidad de la información y medición del desempeño, con el fin de reducir reprocesos y fortalecer la confiabilidad del presupuesto y del cronograma. En este sentido, la MH-GIDP no se limita a reorganizar actividades existentes, sino que busca transformar la lógica de trabajo de la empresa hacia un modelo más coordinado, trazable y medible. La lógica conceptual de la MH-GIDP parte de que ninguna metodología, por sí sola, responde de manera suficiente a las problemáticas identificadas en la empresa. Por ello, la propuesta no adopta metodologías completas en bloque, sino que selecciona de cada una aquellos principios, mecanismos y herramientas que resultan más compatibles y útiles para el contexto operativo de Proarquitectura S.A.S. Bajo esta lógica, IPD aporta la integración temprana de actores clave, fortaleciendo la colaboración interdisciplinaria y distribuyendo la toma de decisiones; Lean Construction incorpora la filosofía de flujo, valor y reducción de desperdicios; y Last Planner System introduce la planificación colaborativa, el enfoque lookahead y la gestión de restricciones. A estos

aportes se suman Kanban, que fortalece la visualización del flujo y el seguimiento de estados; Scrum, que incorpora iteración corta, revisión frecuente y retrospectiva; PMBOK 6, que aporta línea base, control formal de cambios, hitos, adquisiciones, comunicaciones y gobernanza documental; PMBOK 7, que refuerza el enfoque híbrido, los dominios de desempeño, los tableros y las métricas; y finalmente BIM 360, cuya lógica se adapta mediante Dropbox para fortalecer la trazabilidad, el control de versiones y la estructuración documental. En conjunto, estos aportes sustentan una metodología integrada y adaptable a las capacidades reales de la organización.

5.4 Principios de la Metodología Híbrida

A partir de esta base, la MH-GIDP se estructura sobre un conjunto de principios que garantizan su coherencia interna y evitan que opere como una simple suma de instrumentos aislados. El primer principio corresponde a la integración temprana de actores clave de diseño, costos y planificación, derivado del enfoque IPD, con el propósito de reducir la fragmentación de la información y la centralización decisional. El segundo principio es la planificación colaborativa y progresiva, basado en Last Planner System, que busca sustituir la secuencia rígida tradicional por ciclos de planeación y revisión conjunta. El tercero es la gestión del flujo y reducción de desperdicios, inspirado en Lean Construction, orientado a disminuir reprocesos, cuellos de botella y actividades sin valor dentro del proceso de diseño.

El cuarto principio es la visualización del trabajo y de las restricciones, tomado de Kanban, mediante el cual se hacen visibles los estados, bloqueos, observaciones y prioridades para mejorar el seguimiento real de los paquetes de diseño y revisión. El quinto corresponde a la iteración controlada y validación frecuente, derivado de Scrum,

que introduce ciclos cortos de revisión técnica y compatibilización interdisciplinaria para reducir errores tardíos y fortalecer la coordinación entre disciplinas. El sexto principio es la trazabilidad de la información y el control documental, basado en la lógica BIM/CDE, pero adaptado a un modelo de bajo costo soportado en Dropbox, con el fin de asegurar que cada entregable tenga código, versión, responsable, estado y uso permitido.

Finalmente, la propuesta incorpora como séptimo principio la gobernanza, línea base y control de cambios, sustentado en PMBOK 6 y PMBOK 7, para formalizar decisiones, liberaciones y modificaciones del proyecto, reduciendo cambios informales y desviaciones en costo y plazo. El octavo principio es la implantación progresiva según madurez, coherente con el análisis de compatibilidad, mediante el cual se ajusta la implementación de la metodología a la capacidad real de la empresa, evitando la sobrecarga metodológica y favoreciendo su adopción. En conjunto, estos principios demuestran que la MH-GIDP se construye como un sistema metodológico integral, donde cada componente responde de manera directa a problemáticas específicas diagnosticadas en Proarquitectura S.A.S. y contribuye a consolidar un modelo de trabajo más articulado, controlado y sostenible.

5.5 Estructura General de la Metodología

La MH-GIDP se organiza en cinco fases operativas, concebidas como momentos progresivos del proceso de diseño y planificación. Estas fases no deben entenderse como compartimentos rígidos o completamente lineales, sino como una secuencia metodológica articulada por hitos, criterios de control, flujos de información y entregables definidos. Cada fase activa determina metodologías, herramientas y formatos, y cumple una función específica dentro del proceso de integración.

Tabla 15

Estructura General de la Metodología MH-GIDP.

Fase	Metodologías y/o herramientas predominantes	Objetivo	Actividades
Fase 0. Alistamiento del Proyecto	PMBOK 6, PMBOK 7, IPD, BIM metodológico	Preparar y configurar el entorno de trabajo, roles, información base, reglas de coordinación y mecanismos de seguimiento	• Apertura del proyecto en Dropbox • Creación de estructura documental • Nombramiento de responsables • Definición del alcance técnico preliminar • Identificación de disciplinas requeridas • Creación del cronograma maestro preliminar • Creación del tablero Kanban del proyecto • Identificación inicial de restricciones
Fase 1. Definición y Alineación del Diseño base Preliminar	Lean, IPD, Scrum, BIM metodológico	Construir una base técnica preliminar suficientemente clara antes de desarrollar especialidades y antes de continuar con la fase de planificación, para evitar que el presupuesto y cronograma trabajen con información inmadura	• Validación y consolidación de premisas del proyecto • Revisión de topografía, normativa y estudios base • Diseño arquitectónico preliminar • Sesión de integración temprana con costos y planificación • Matriz inicial de riesgos y restricciones • Emisión del “Diseño Base 0”

Fase	Metodologías y/o herramientas predominantes	Objetivo	Actividades
Fase 2. Coordinación progresiva de especialidades	LPS, Lean, Kanban, Scrum, IPD	Desarrollar diseño por paquetes y se integran mediante ciclos cortos de revisión técnica y compatibilización interdisciplinaria	• Planificación lookahead de diseño • Implementación herramienta LPS • Tablero Kanban por estados • Revisión interdisciplinaria por paquetes • Registro de interferencias • Actualización controlada de entregables • Cierres parciales por hito • Validación de criterios de completitud
Fase 3. Consolidación para presupuesto y cronograma	LPS, PMBOK 6, PMBOK 7, BIM metodológico	Validar la madurez de la información antes de liberar paquetes de diseño hacia el área de planificación (Costos y cronograma)	• Emisión de versión liberada para presupuesto • Consolidación de cantidades • Construcción del presupuesto base • Construcción del cronograma base • Revisión de consistencia diseño–costo–plazo • Aprobación de línea base • Solicitud de cambio
Fase 4. Control de cambios y retroalimentación	PMBOK 6, PMBOK 7, Scrum, Lean	Gestionar cambios posteriores sin perder trazabilidad ni afectar la coherencia del sistema, registrando el control del	• Evaluación de impacto técnico, económico y temporal • Comité de cambio • Actualización documental • Registro de lecciones aprendidas

Fase	Metodologías y/o herramientas predominantes	Objetivo	Actividades
		impacto de las modificaciones	• Retroalimentación desde obra a diseño

Con base en la tabla anterior, se establece la siguiente estrategia de implementación progresiva:

Tabla 16

Etapas de Implantación de la Metodología MH-GIDP.

Etapas de implantación		Alcance	Componentes a implementar
1	Estandarización básica	Ordenar información y reglas mínimas	Acta de arranque, estructura documental, ficha de entregable, matriz de restricciones, reuniones mínimas
2	Coordinación integrada	Mejorar coordinación técnica y liberación formal	Lookahead, Kanban, observaciones interdisciplinarias, hitos y liberación formal
3	Control y mejora continua	Consolidar control del sistema y aprendizaje	Dashboard KPI, control de cambios, lecciones aprendidas, revisión de desempeño

De acuerdo a la Tabla 22; en conjunto, las cinco fases de la MH-GIDP permiten estructurar el proceso de diseño y planificación de manera progresiva, articulando preparación organizativa, desarrollo técnico, coordinación interdisciplinaria, consolidación de información para costo y tiempo, y control de cambios. De esta forma, la metodología supera la lógica secuencial tradicional del área técnica y plantea un modelo de integración progresiva, trazable y compatible con el nivel de madurez actual de Proarquitectura S.A.S. La estrategia de implantación gradual refuerza esta lógica, al reconocer que la adopción metodológica debe ajustarse a las capacidades organizacionales actuales y evolucionar en función del aprendizaje y consolidación del sistema.

5.6 Roles y responsabilidades

La definición de roles y responsabilidades dentro de la MH-GIDP responde a la necesidad de superar la centralización decisional y estructurar la coordinación interdisciplinaria de manera más clara y trazable. Los roles propuestos no deben entenderse únicamente como cargos funcionales, sino como mecanismos de articulación del sistema metodológico. Su propósito es distribuir responsabilidades, reducir ambigüedad operativa y asegurar que cada fase, flujo, hito y decisión cuente con un responsable explícito. Se establecen los siguientes roles en la Tabla 23:

Tabla 17

Roles de la Metodología MH-GIDP.

Rol	Propósito del Rol	Funciones
Gerencia / Dirección General	Respaldar institucionalmente la metodología	Aprueba la adopción de la metodología
		Resuelve bloqueos estratégicos
		Valida cambios mayores Convoca hitos
Director de Proyectos	Liderar la metodología y asegurar integración	Coordina la integración
		Lidera control de cambios
Coordinador Técnico de Diseño ¹	Coordinar el flujo técnico e interdisciplinario	Valida la liberación de información Consolida entregables
		Lidera la compatibilización técnica y administra el flujo de revisión interdisciplinaria. Coordina los requerimientos espaciales, funcionales y de articulación entre disciplinas, asegurando que los

		diseños emitidos por las distintas especialidades cumplan con los criterios metodológicos de revisión, trazabilidad y madurez definidos por la MH-GIDP.
Líder de Planificación (Costos y Presupuestos)	Integrar diseño con costo y tiempo	Participa desde etapas tempranas revisando la madurez del diseño para presupuestación y consolida impactos económicos de cambios.
		Construye y actualiza la lógica temporal del proyecto con base en paquetes liberados
Directora de Obra / Líder Técnica de Ejecución	Retroalimentar la metodología desde ejecución	Retroalimenta constructibilidad, interferencias reales y factibilidad operativa
Controlador Documental del Proyecto	Garantizar orden y trazabilidad de información	No tiene que ser un cargo nuevo. Puede ser una función administrativa de apoyo. Controla nomenclatura, versiones, estados y archivo maestro en Dropbox

Nota 1:. Es importante aclarar que este es un nuevo rol en la compañía.

Matriz RACI

Con el fin de operacionalizar los roles definidos dentro de la MH-GIDP, se plantea una matriz RACI en la Tabla 24, mediante la cual se establece quién es responsable de ejecutar, quién aprueba, quién debe ser consultado y quién debe ser informado en cada uno de los hitos metodológicos. Esta matriz permite reducir ambigüedad organizacional, distribuir la toma de decisiones y asegurar que el avance del sistema no dependa de interpretaciones informales sobre las responsabilidades de cada actor. En este sentido, la matriz RACI constituye un mecanismo de gobernanza operativa que fortalece la trazabilidad del proceso y la claridad funcional dentro de la metodología propuesta.

Teniendo en cuenta las siglas de la Matriz: R = Responsable / A = Aprueba / C = Consulta / I = Informa

Tabla 18

Matriz RACI de la Metodología MH-GIDP.

Hito	Gerencia	Director de Proyectos	Coordinador Técnico de Diseño	Líder de Planificación (Costos y Presupuestos)	Directora de Obra / Líder Técnica de Ejecución	Controlador Documental del Proyecto
H0 Inicio metodológico del proyecto	A	R	C	I	I	R
H1 Validación de premisas y diseño base preliminar	I	A	R	C	I	C
H2 Coordinación interdisciplinaria 50 %	I	C	R	I	I	C
H3 Liberación presupuesto preliminar	I	A	R	R	I	C
H4 Coordinación interdisciplinaria 100 %	I	C	R	C	I	C
H5 Liberación de diseño base para línea base	I	A	R	R	C	C
H6 Línea base aprobada	A	R	C	C	I	I
H7 Control de cambios y retroalimentación desde obra	A	R	C	C	C	R

La matriz RACI de la MH-GIDP permite definir de manera estructurada los roles y responsabilidades asociados a cada hito del proceso de diseño y planificación, fortaleciendo la gobernanza, la trazabilidad y la coordinación interdisciplinaria. La estructura propuesta distribuye funciones entre gerencia, dirección de proyectos, coordinación técnica, planificación, ejecución y control documental, reduciendo la centralización de decisiones y promoviendo una gestión más colaborativa y organizada a lo largo del proyecto.

5.7 Hitos

Con el propósito de estructurar la transición entre fases dentro de la MH-GIDP, se definieron hitos de control vinculados a entregables específicos y a criterios concretos de cumplimiento. Estos hitos no se conciben únicamente como referencias cronológicas, sino como puntos de validación metodológica que permiten verificar que el proyecto avanza con niveles mínimos de madurez técnica, documental y de coordinación. De esta manera, se evita que el diseño, el presupuesto y el cronograma se desarrollen de forma desarticulada o con información insuficientemente validada, y se garantiza que el paso entre etapas ocurra sobre bases progresivamente más consistentes y trazables.

En la fase inicial, el Hito 0 (Inicio metodológico del proyecto) formaliza el arranque bajo la metodología híbrida, estableciendo las bases organizativas, documentales y de coordinación requeridas para el desarrollo del proyecto. En este punto se definen instrumentos esenciales como el acta de arranque metodológico, la matriz RACI, la estructura documental en Dropbox, el listado inicial de disciplinas, los hitos preliminares y una primera matriz de restricciones. Posteriormente, en la fase 1, el Hito 1 (Validación de premisas y diseño base preliminar) tiene como finalidad confirmar que

existen premisas claras y un diseño base preliminar suficiente para orientar el desarrollo de las especialidades. Este hito se sustenta en entregables como el documento de premisas de diseño arquitectónico preliminar, los estudios base disponibles, los criterios iniciales de alcance y el registro inicial de restricciones.

En la fase 2, la metodología incorpora tres hitos de articulación progresiva. El primero es el Hito 2 (Coordinación interdisciplinaria 50 %), orientado a realizar una primera compatibilización entre arquitectura y las principales especialidades, con el fin de identificar interferencias, vacíos y restricciones tempranas. Para ello se consideran los primeros entregables de estructura, redes y demás especialidades, junto con el formato de observaciones interdisciplinarias, la matriz de restricciones actualizada y el lookahead de diseño activo. A continuación, el Hito 3 (Liberación para presupuesto preliminar) verifica que ciertos paquetes de diseño hayan alcanzado un nivel mínimo de madurez que permita utilizarlos en una estimación preliminar de costos. Este punto requiere entregables liberados de manera preliminar, fichas de entregable con estado definido, observaciones críticas clasificadas y un presupuesto preliminar inicial. Finalmente, el Hito 4 (Coordinación interdisciplinaria 100 %) busca ejecutar una segunda compatibilización, con mayor nivel de detalle, para cerrar observaciones relevantes y consolidar la coordinación entre disciplinas. En este caso, se consideran nuevas versiones de entregables, observaciones actualizadas, restricciones parcialmente cerradas, tablero Kanban actualizado y revisión del lookahead de diseño.

La fase 3 concentra los hitos asociados a la consolidación formal del proyecto. El Hito 5 (Liberación de diseño base para línea base de presupuesto y cronograma) confirma que el diseño alcanzó un nivel suficiente de madurez técnica, documental y de

coordinación para servir como insumo de la línea base. Entre sus entregables se incluyen los documentos coordinados por disciplina, las fichas de entregable en estado liberado, el registro de observaciones cerradas y los insumos consolidados para presupuesto y cronograma. Luego, el Hito 6 (Línea base aprobada) formaliza la aprobación integrada del diseño, el presupuesto y el cronograma como referencia oficial del proyecto, apoyándose en el presupuesto base, el cronograma base, el diseño aprobado, un dashboard inicial de KPI y el registro de validación de la línea base.

Finalmente, en la fase 4, el Hito 7 (Control de cambios y retroalimentación desde obra) activa el sistema formal de cambios y permite recoger aprendizajes derivados de la ejecución, con el propósito de evitar pérdida de trazabilidad y repetición de fallas. Este hito incluye solicitudes de cambio, registros de decisiones, entregables actualizados, lecciones aprendidas y un dashboard de KPI actualizado. En conjunto, los hitos definidos permiten que la metodología funcione como un sistema de control progresivo, en el que cada transición entre fases depende del cumplimiento de condiciones mínimas de coordinación, validación y madurez de la información. Así, la MH-GIDP asegura que el avance del proyecto se produzca de manera estructurada, reduciendo la probabilidad de reprocesos, inconsistencias y decisiones basadas en información incompleta.

5.8 Flujo de Información

El flujo de información de la MH-GIDP se plantea como un mecanismo estructurado para mejorar la coordinación, trazabilidad y control documental entre las fases de diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S. La propuesta responde a problemáticas identificadas en el diagnóstico, como información fragmentada, uso de versiones desactualizadas, baja integración interdisciplinaria y validaciones tardías.

En este sentido, la metodología establece un flujo progresivo de elaboración, revisión, validación y liberación de entregables, permitiendo que la información técnica avance de manera controlada entre los actores del proyecto. Asimismo, incorpora principios de coordinación colaborativa, control de cambios y trazabilidad documental, apoyándose en herramientas accesibles como Dropbox, matrices de control y formatos estandarizados, coherentes con el nivel de madurez organizacional de la empresa.

Con respecto a la estructura documental, se propone lo siguiente establecido en la Tabla 26:

Tabla 19

Estructura documental propuesta en Dropbox de la Metodología MH-GIDP.

Carpeta		Contenido Principal
00	Control del Proyecto	Acta, RACI, plan maestro, restricciones, reuniones, control documental
01	Diseño Base	Premisas, diseño base 0, arquitectura preliminar, estudios base
02	Coordinación Interdisciplinaria	Observaciones, compatibilización, entregables en revisión
03	Presupuesto y Cronograma	Paquetes liberados, cantidades, presupuesto preliminar, cronograma
04	Aprobados / Línea Base	Entregables aprobados, presupuesto base, cronograma base
05	Cambios	Solicitudes de cambio, impactos, versiones actualizadas
06	Obra / Retroalimentación	Lecciones de ejecución, retroalimentación técnica, incidencias de obra

Por otro lado, es importante tener claro el estado de los entregables, acorde a la

Tabla 27:

Tabla 20

Clasificación del Estado de los Entregables de la Metodología MH-GIDP.

Estado		Descripción
1	Emitido	Entregable generado por la disciplina responsable
2	Registrado	Documento cargado en Dropbox con código, versión y estado
3	En revisión técnica	Revisado por el Coordinador Técnico
4	En revisión interdisciplinaria	Analizado en comité técnico entre disciplinas
5	Observado	Presenta hallazgos o interferencias pendientes de cierre
6	Aprobado técnicamente	Validado por Dirección o coordinación según el caso
7	Liberado	Habilitado formalmente para costos, cronograma o línea base
8	Enviado a planificación	Usado por costos y cronograma
9	Línea base / cambio	Convertido en referencia oficial o insumo de modificación
10	Histórico	Archivado con trazabilidad completa

Por último, el cuadro resumen con los flujos de información:

Tabla 21

Flujos de información de la Metodología MH-GIDP.

Flujo	Objetivo	Actor principal	Resultado esperado
Emisión del entregable	Formalizar generación del documento	Disciplina emisora	Entregable con código, versión y responsable
Registro documental	Ubicar y controlar el documento en Dropbox	Control documental	Documento trazable y archivado
Revisión técnica	Verificar consistencia disciplinar inicial	Coordinador Técnico	Documento apto para revisión interdisciplinaria
Revisión interdisciplinaria	Detectar interferencias y vacíos	Coordinador disciplinas	+ Observaciones formalizadas
Corrección y nueva emisión	Ajustar entregable según observaciones	Disciplina responsable	Nueva versión corregida
Liberación formal	Autorizar uso del entregable por otras áreas	Director Proyectos	de Documento liberado
Flujo a costos	Usar información validada para presupuesto	Planificación	Presupuesto con base trazable
Flujo a cronograma	Usar información validada para programación	Planificación	Cronograma basado en paquetes liberados
Línea base	Consolidar diseño, costo y tiempo	Director Proyectos	de Línea base aprobada
Cambio y archivo	Registrar impactos y preservar trazabilidad	Director documental	+ Historial y control de modificaciones

En síntesis, el flujo de información propuesto en la MH-GIDP transforma la información del proyecto en un sistema controlado de gestión, donde cada entregable recorre etapas definidas de emisión, revisión, coordinación, liberación, uso y archivo.

De esta manera, la información deja de circular como un conjunto disperso de archivos y comunicaciones aisladas, y pasa a integrarse dentro de una secuencia metodológica verificable, orientada a fortalecer la coordinación interdisciplinaria, la confiabilidad del presupuesto y la estabilidad del cronograma.

5.9 Criterios de Control

Los criterios de control son las condiciones mínimas que deben cumplirse para que un entregable, una actividad o una fase pueda avanzar dentro del sistema metodológico. Su función es evitar que el proyecto continúe sobre información ambigua, no validada o insuficientemente madura. En la MH-GIDP, estos criterios actúan como filtros metodológicos y se aplican en cuatro momentos principales: entrada a revisión, salida de revisión, antes de la planificación y durante la gestión de cambios, resumidos en la siguiente Tabla 29:

Tabla 22

Criterios de Control de la Metodología MH-GIDP.

Momento de Control	Criterios	Fase donde predomina
Entrada a revisión	Documento con código y versión; responsable identificado; disciplina emisora definida; alcance del paquete claro; formato y nomenclatura correctos	1 y 2

Momento de Control	Criterios	Fase donde predomina
Salida de revisión	Documento sin interferencias críticas abiertas; observaciones mayores cerradas; responsable y fecha de validación; estado actualizado; impacto en costo y cronograma identificado	2
Antes de planificación	Diseño arquitectónico validado al nivel requerido; estructura y redes críticas coordinadas; cantidades trazables; cambios abiertos clasificados; incertidumbre declarada	3
Cambios	Solicitud formal; causa del cambio; disciplinas impactadas; efecto en costo, plazo y obra; aprobación según nivel	4

En consecuencia, los criterios de control definidos en la MH-GIDP permiten regular el avance del sistema metodológico mediante condiciones explícitas de validación. Su utilidad radica en que convierten la transición entre revisión, liberación, planificación y cambio en un proceso gobernado por requisitos verificables y no por decisiones informales. Así, los criterios de control actúan como filtros metodológicos que fortalecen la madurez de la información y la coherencia entre diseño, costo y tiempo.

5.10 Integración de indicadores a la propuesta metodológica

La integración de indicadores dentro de la MH-GIDP permite convertir la propuesta metodológica en un sistema medible, controlable y mejorable. Los indicadores se conciben como mecanismos para verificar el comportamiento del flujo de diseño y planificación, identificar desviaciones y apoyar la toma de decisiones. La metodología

incorpora tanto indicadores construidos previamente en la investigación como indicadores complementarios propuestos para fortalecer el seguimiento operativo del sistema, indicados a continuación en la Tabla 30:

Tabla 23

Indicadores de la Metodología MH-GIDP.

Indicador		Fórmula propuesta	Frecuencia	Fuente	Responsable	Fase
IRD	Índice de Reprocesos de Diseño	Número de actividades reprocesadas / total de actividades de diseño $\times 100$	Mensual	Reporte de fallas, observaciones	Coordinador Técnico	2, 3 y 4
ICI	Índice de Coordinación Interdisciplinaria	Número de interferencias detectadas en planificación / total de interferencias detectadas $\times 100$	Mensual	Observaciones interdisciplinarias	Coordinador Técnico	2, 3
TPD	Tiempo Promedio de Desviación de Culminación de Diseños	Fecha de aprobación final de diseño / fecha de inicio de diseño $\times 100$	Mensual	Plan maestro, cronograma	Coordinador + Planificación	1, 2, 3
VP	Variación del Presupuesto	(Presupuesto actualizado – presupuesto	Por hito	Presupuesto	Líder de Planificación	3, 4

Indicador		Fórmula propuesta	Frecuencia	Fuente	Responsable	Fase
VC	Variación del Cronograma	base) / presupuesto base × 100 (Duración actual – duración base) / duración base × 100	Por hito	Cronograma	Líder de Planificación	3, 4
PCR	Porcentaje de restricciones cerradas	Restricciones cerradas / restricciones totales × 100	Semanal	Matriz de restricciones	Coordinador Técnico	1, 2
		Paquetes liberados sin observaciones mayores / paquetes liberados totales × 100				
PPL	Porcentaje de paquetes liberados sin observaciones mayores	Σ días de respuesta a observaciones / número de observaciones	Por hito	Ficha de entregable	Director + Coordinador	2, 3
TMR	Tiempo medio de respuesta a observaciones	Entregables con versión y estado correctos / total de entregables × 100	Semanal	Formato de observaciones	Coordinador Técnico	2, 3
ICV	Índice de control de versiones		Quincenal	Ficha de entregable	Control documental	1, 2, 3

Indicador		Fórmula propuesta	Frecuencia	Fuente	Responsable	Fase
PPC-D	Porcentaje de plan completado en diseño	$\frac{\text{Paquetes cumplidos}}{\text{paquetes comprometidos}} \times 100$	Semanal	Lookahea d de diseño	Coordinador Técnico	2

Se tiene en resumen los siguientes indicadores por cada fase:

Tabla 24

Indicadores por cada Fase de la Metodología MH-GIDP.

Fase	Indicadores clave
0	No aplica medición de desempeño, pero habilita el sistema
1	TPDD, ICV, PCR
2	IRD, ICI, PCR, PPC-D, TMR, ICV
3	VP, VC, PPL, TPDD, ICV
4	VP, VC, IRD, ICI

En este sentido, los indicadores integrados a la MH-GIDP no cumplen únicamente una función de medición retrospectiva, sino también una función de control y aprendizaje. Su incorporación permite observar el comportamiento del sistema metodológico, identificar desviaciones de manera oportuna y apoyar decisiones sobre coordinación, liberación de información, control de cambios y mejora continua. De esta forma, la metodología se consolida como un modelo no solo operativo, sino también medible y evaluable.

5.11 Reuniones

Las reuniones propuestas dentro de la MH-GIDP se conciben como mecanismos estructurados de coordinación y control, y no como una carga adicional de gestión. Su función principal es ordenar la interacción entre los actores del proyecto, distribuir decisiones, fortalecer la trazabilidad y sostener el flujo integrado entre diseño y planificación. En este sentido, la metodología transforma la comunicación informal en un sistema periódico de validación, seguimiento, liberación, escalamiento y aprendizaje, alineado con las necesidades operativas de Proarquitectura S.A.S. y con el enfoque híbrido adoptado en la investigación.

La primera de estas reuniones es el arranque metodológico del proyecto, que se realiza al inicio o cuando ocurre una reconfiguración relevante. Su propósito es formalizar el comienzo del proyecto bajo la lógica de la metodología híbrida, alineando el alcance inicial, los roles, los hitos, las reglas de trabajo y la estructura documental. En ella participan gerencia, director de proyectos, coordinador técnico de diseño, líder de planificación y director de obra. Como insumos se consideran el acta de arranque metodológico, la matriz RACI, la información general del proyecto y las restricciones iniciales, mientras que sus principales resultados son la habilitación metodológica del proyecto, la validación de roles, la activación de la estructura documental y los acuerdos iniciales de coordinación.

En el seguimiento ordinario del proyecto, la metodología incorpora el comité técnico semanal, orientado a revisar el estado general del flujo técnico, las restricciones, los paquetes en curso, las prioridades y los compromisos de corto plazo. Esta reunión se apoya en insumos como el lookahead de diseño, el tablero Kanban, la matriz de

restricciones y las observaciones abiertas, y produce como salidas compromisos semanales, prioridades actualizadas, restricciones asignadas y decisiones operativas de seguimiento. Aunque la gerencia puede participar, su presencia no se considera obligatoria salvo en situaciones de escalamiento o bloqueos estratégicos. Complementariamente, la reunión de revisión interdisciplinaria por paquete se plantea como un espacio técnico para validar la compatibilidad entre disciplinas, detectar interferencias, vacíos o inconsistencias y registrar observaciones. Su frecuencia depende del avance del proyecto, aunque se recomienda una periodicidad semanal o asociada a paquetes críticos.

A nivel operativo, la MH-GIDP propone también una reunión corta de seguimiento tipo Scrum, realizada entre dos y tres veces por semana, con el propósito de mantener ritmo de trabajo, visibilidad del avance inmediato y detección temprana de bloqueos. Esta reunión se centra en el estado actual de los paquetes, el tablero Kanban, los compromisos en curso y los bloqueos identificados, y busca generar claridad sobre lo ejecutado, lo pendiente y aquello que está obstaculizando el trabajo. Por su parte, la reunión de liberación para costos y cronograma tiene un carácter decisorio y se activa según los hitos de maduración del diseño. Su finalidad es verificar que los paquetes hayan alcanzado un nivel suficiente de madurez para ser utilizados por presupuesto o programación, con base en fichas de entregable, plan maestro, observaciones cerradas y restricciones controladas. Como resultado, se produce la liberación formal del paquete para costos, cronograma o ambos.

La propuesta incluye además espacios de control y validación formal. El comité de control de cambios opera bajo demanda cuando surge una modificación relevante con

impacto en diseño, costo, plazo o línea base. En él se evalúan solicitudes de cambio, entregables afectados, impactos en tiempo y costo, y el estado de la línea base, con el fin de aprobar, ajustar o rechazar formalmente las modificaciones. Asimismo, la reunión de revisión de hitos o de fase se desarrolla al cierre de cada hito metodológico para verificar si el proyecto cumple las condiciones de madurez requeridas para avanzar, continuar de forma condicionada o retornar a corrección. Esta revisión se apoya en el plan maestro, los entregables liberados, el estado de observaciones, las restricciones y los KPI relevantes. Finalmente, la reunión de lecciones aprendidas o retrospectiva busca capturar aprendizajes, errores recurrentes, buenas prácticas y ajustes al sistema metodológico, ya sea al cierre de hitos importantes, mensualmente o al finalizar el proyecto. Sus insumos incluyen el registro de lecciones aprendidas, el dashboard de KPI, las solicitudes de cambio y el reporte de fallas, y sus resultados se traducen en lecciones documentadas, recomendaciones de mejora y posibles ajustes a formatos o criterios.

En conjunto, estas reuniones constituyen una infraestructura de coordinación esencial para sostener el funcionamiento de la MH-GIDP. Su valor reside en que convierten la comunicación dispersa en un sistema organizado de gobernanza operativa, fortaleciendo la integración entre diseño y planificación, mejorando la capacidad de seguimiento y asegurando que las decisiones del proyecto se adopten con mayores niveles de trazabilidad, oportunidad y coherencia metodológica.

5.12 Formatos de gestión

Como parte del desarrollo de la propuesta metodológica híbrida para la gestión integrada de las fases de diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S., se diseñó un conjunto de formatos de gestión orientados a facilitar su implementación práctica dentro

del área técnica de la empresa. Estos instrumentos no se conciben como elementos aislados, sino como componentes operativos de un sistema metodológico que busca responder de manera estructurada a las problemáticas identificadas en el diagnóstico organizacional. Se relacionan en la Tabla 33 los formatos anexos al presente trabajo.

Tabla 25

Formatos de la Metodología MH-GIDP.

Formato	Fase
A Acta de arranque metodológico	0
B Matriz RACI del proyecto	0
C Plan maestro de diseño y planificación	0, 1 y 3
D Lookahead de diseño	2
E Tablero Kanban del proyecto	1 y 2
F Ficha de entregable	1, 2 y 3
G Formato de observaciones interdisciplinarias	2 y 3
H Matriz de restricciones	1 y 2
I Solicitud de cambio	3 y 4
J Registro de lecciones aprendidas	4
K Dashboard de KPI	3 y 4

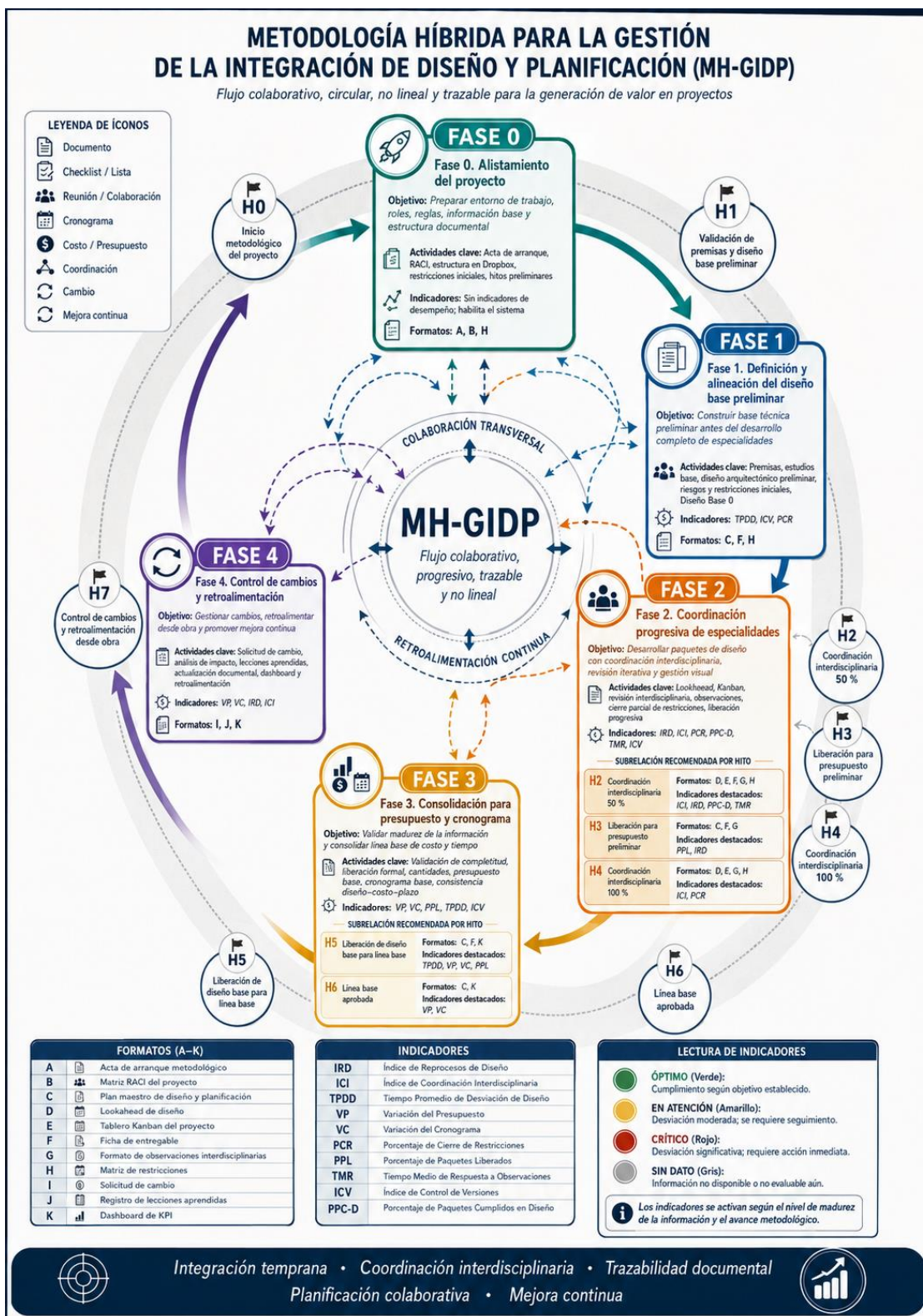
En consecuencia, los formatos, plantillas y artefactos de gestión diseñados para la MH-GIDP constituyen el soporte instrumental de la propuesta metodológica. Su utilidad no radica únicamente en registrar información, sino en hacer operativos los principios de trazabilidad, coordinación, control y mejora continua que sustentan la metodología. De esta manera, los formatos permiten traducir la arquitectura conceptual del modelo en prácticas concretas de implementación dentro del entorno real de Proarquitectura S.A.S.

5.13 Representación Gráfica Integral de la Metodología Híbrida

La representación gráfica de la MH-GIDP tiene como propósito sintetizar, en una sola lógica visual, la secuencia operativa propuesta para integrar las fases de diseño y planificación dentro del área técnica de Proarquitectura S.A.S. Esta representación no debe leerse como un diagrama rígido o puramente lineal, sino como una estructura de gestión progresiva donde conviven planificación colaborativa, revisión iterativa, control documental, coordinación interdisciplinaria y control de cambios. Su construcción se fundamenta en los resultados de la triangulación metodológica y en el análisis de compatibilidad elaborado en la investigación, los cuales concluyeron que la solución más viable para la empresa no consiste en adoptar una metodología única, sino en articular principios y herramientas de distintos enfoques dentro de una arquitectura híbrida, gradual y contextualizada. Se obtiene la siguiente representación gráfica:

Figura 9

Estructura de la MH – GIDP.



Integración temprana • Coordinación interdisciplinaria • Trazabilidad documental

Planificación colaborativa • Mejora continua

Nota: Imagen generada mediante inteligencia artificial usando ChatGPT, desarrollado por OpenAI, a partir de instrucciones del autor (2026).

En consecuencia, la representación gráfica integral de la MH-GIDP permite visualizar de manera sintética la secuencia operativa de la propuesta, así como la interacción entre fases, hitos, flujos de información, decisiones y mecanismos de control. Con el fin de presentar la MH-GIDP como un sistema metodológico integrado, se construye una matriz final de articulación que relaciona fases, hitos, entregables clave, roles líderes, formatos asociados e indicadores de seguimiento. Esta matriz cumple una función de síntesis estructural, ya que permite visualizar de manera conjunta cómo interactúan los distintos componentes de la propuesta y cómo se conectan los mecanismos operativos con los instrumentos de control y medición.

Se obtiene la Matriz Integradora final de la metodología:

Tabla 26
Matriz Integradora Final de la Metodología MH-GIDP.

Fase	Hito	Entregables claves	Rol líder	Formatos asociados	Indicadores clave
0	H0	Acta, estructura documental, restricciones iniciales	RACI, Director de Proyectos	A, B, H	No Aplica
1	H1	Premisas, Base 0, estudios base	Diseño Coordinador Técnico	C, F, H	TPDD, ICV, PCR
2	H2	Entregables preliminares,	Coordinador Técnico	D, E, F, G, H	ICI, IRD, PPC-D, TMR
2					

Fase	Hito	Entregables claves	Rol líder	Formatos asociados	Indicadores clave
3		observaciones, lookahead Entregables			
	H3	liberados, presupuesto preliminar Entregables	Director de Proyectos	C, F, G	PPL, IRD
	H4	revisados, restricciones cerradas parcialmente Entregables	Coordinador Técnico	D, E, G, H	ICI, PCR
	H5	coordinados, insumos para línea base	Director de Proyectos	C, F, K	TPDD, VP, VC, PPL
	H6	Presupuesto base, cronograma base, diseño base aprobado Cambios, decisiones,	Director de Proyectos / Gerencia	C, K	VP, VC
4	H7	entregables actualizados, lecciones aprendidas	Director de Proyectos	I, J, K	VP, VC, IRD, ICI

5.14 Riesgos de implementación de la metodología

Con el fin de fortalecer la aplicabilidad real de la MH-GIDP, resulta pertinente reconocer que su implementación puede enfrentar riesgos organizacionales asociados al nivel actual de madurez de la empresa, la cultura de trabajo existente y la disponibilidad

de recursos. Identificar estos riesgos permite anticipar medidas de mitigación y aumentar la probabilidad de apropiación efectiva de la propuesta.

Tabla 27

Riesgos de Implementación de la Metodología MH-GIDP.

Riesgo	Causa	Efecto potencial	Medida de mitigación
Resistencia al cambio	Cultura de trabajo informal consolidada	Baja adopción de formatos y reuniones	Implementación gradual y capacitación inicial
Sobrecarga documental	Percepción de aumento de tareas administrativas	Rechazo a la metodología	Simplificar formatos en etapa piloto
Baja disciplina de actualización	Falta de hábito en trazabilidad	Desactualización del sistema	Asignar responsable documental claro
Dependencia excesiva del Director de Proyectos	Centralización de previa	Cuello de botella en validaciones	Fortalecer rol del Coordinador Técnico y RACI
Baja participación de consultores externos	Subcontratación de especialidades	Debilidad en coordinación interdisciplinaria	Exigir criterios mínimos de entrega y revisión
Débil cálculo de indicadores	Ausencia de cultura de medición	Dashboard poco confiable	Definir fórmulas y responsables desde el inicio

La identificación de estos riesgos de implementación permite reconocer que la efectividad de la MH-GIDP no dependerá únicamente de la calidad de su diseño metodológico, sino también de la capacidad organizacional para apropiarla, sostenerla y

ajustarla progresivamente. Por ello, la implementación de la metodología debe acompañarse de un proceso de adopción gradual, seguimiento cercano y revisión continua, de manera que los riesgos identificados puedan ser mitigados oportunamente y no se conviertan en barreras para la consolidación del modelo.

5.15 Análisis de la Propuesta Metodológica

La presente propuesta metodológica híbrida constituye una respuesta estructurada y aplicable a las necesidades reales de Proarquitectura S.A.S. Su formulación se encuentra sustentada en la matriz de triangulación metodológica, en el análisis de compatibilidad organizacional y en la evidencia previa del diagnóstico, lo que permite afirmar que la solución más viable para la empresa no es la adopción literal de una metodología aislada, sino la integración progresiva de principios, artefactos y mecanismos provenientes de distintos enfoques.

En consecuencia, la MH-GIDP se plantea como una arquitectura metodológica capaz de fortalecer la relación entre diseño y planificación, mejorar la coordinación interdisciplinaria, estructurar la gestión de la información y aportar una base medible para la evolución futura del área técnica hacia un nivel superior de madurez organizacional.

La aplicabilidad de la MH-GIDP se sustenta en tres condiciones principales: su coherencia con las problemáticas diagnosticadas en el área técnica de Proarquitectura S.A.S., su compatibilidad con el nivel de madurez actual de la organización y su posibilidad de implementación progresiva mediante fases, hitos, formatos, reuniones, criterios de control e indicadores. En este sentido, la metodología no solo constituye una propuesta conceptual, sino una estructura operativa susceptible de ser implementada de

manera piloto, evaluada en su desempeño y ajustada posteriormente según la evolución organizacional de la empresa.

6. VALIDACIÓN TEÓRICA DE LA METODOLOGÍA HÍBRIDA PROPUESTA

La validación teórica busca establecer si la metodología formulada presenta consistencia conceptual con el problema diagnosticado, si integra de manera razonable los aportes de la literatura y si resulta comprensible y aplicable para los actores que eventualmente la utilizarán. Bajo esta lógica, la validación no pretende medir impacto final en indicadores de obra, sino confirmar que la MH-GIDP posee solidez suficiente para ser llevada a una fase posterior de implementación piloto.

Este enfoque es consistente con la investigación basada en diseño, en la cual los artefactos pueden ser evaluados mediante utilidad práctica, aplicabilidad contextual y alineación con teoría existente. Schimanski et al. (2021), por ejemplo, validaron un sistema integrado BIM-Lean mediante demostración del prototipo y evaluación de expertos, centrando el análisis en utilidad y aplicabilidad. De forma análoga, Castañeda et al. (2025) desarrollaron y validaron un marco BIM-Lean para programación de intersecciones viales a través de etapas iterativas de diseño, desarrollo y evaluación.

6.1 Propósito de la Validación

El propósito de la validación fue determinar si la MH-GIDP constituye una respuesta metodológicamente coherente frente a las problemáticas identificadas en Proarquitectura S.A.S., especialmente secuencia rígida, información fragmentada, centralización decisional, diseño no consolidado antes de presupuestar y ausencia de planificación integrada. Para ello, la validación se orientó a tres preguntas centrales: si la

propuesta responde al problema diagnosticado; si sus componentes son comprensibles, pertinentes y aplicables para los actores del área técnica; y si su nivel de exigencia es compatible con la madurez actual de la organización.

De este modo, la validación no se limitó a revisar la coherencia interna del documento, sino que buscó contrastar la metodología con criterios de uso real. Este énfasis es relevante porque la literatura reciente insiste en que la integración BIM–Lean–IPD solo genera resultados sostenibles cuando las soluciones propuestas son apropiables por la organización y no exceden sus capacidades actuales de coordinación, cultura y gestión de información (Rashidian et al., 2023; Arar et al., 2025). Estos propósitos se sintetizan en la Tabla 36, la cual organiza los elementos evaluados y precisa la función que cumple cada uno dentro del proceso de validación.

Tabla 28

Matriz de propósitos de validación de la metodología.

Elemento evaluado	Propósito dentro de la validación
Pertinencia	Verificar si la metodología responde a los problemas reales diagnosticados
Claridad	Evaluar si la estructura de fases, hitos, roles y formatos es comprensible
Aplicabilidad	Determinar si puede ser usada dentro del funcionamiento actual de la empresa
Utilidad	Identificar si genera mejoras concretas en diseño, planificación y presupuesto
Viabilidad	Analizar si puede implementarse con recursos disponibles
Impacto esperado	Valorar su potencial para reducir reprocesos y mejorar coordinación

6.2 Selección de Actores Clave

La selección de actores clave respondió a un criterio funcional y no exclusivamente jerárquico. Se consideró necesario incluir perspectivas asociadas a dirección de proyectos, coordinación técnica y costos/presupuestos, dado que la MH-GIDP impacta simultáneamente la liberación de información, la secuencia de validaciones, la toma de decisiones y la preparación de insumos para programación y presupuesto. Este criterio es coherente con la literatura sobre integración temprana, la cual destaca que la validez de una metodología colaborativa aumenta cuando es contrastada por actores que representan nodos distintos del flujo de valor (Rashidian et al., 2023). La Tabla 37 presenta los actores clave seleccionados, sus cargos, la justificación de su participación y la perspectiva específica desde la cual contribuyen a la evaluación de la propuesta.

Tabla 29

Actores clave seleccionados para el proceso de validación.

Actor clave	Cargo / rol	Justificación de participación	Perspectiva evaluada
Gloria Uvency Buitrago	Líder Técnica / Directora de Obra	Conoce las implicaciones técnicas del diseño en obra y las interferencias que suelen aparecer durante ejecución	Constructibilidad, coordinación técnica, retroalimentación desde obra
Andrés Felipe Londoño	Líder de Costos y Presupuestos	Recibe los diseños como insumo para cantidades, análisis de costos y presupuesto	Madurez del diseño, confiabilidad de cantidades, liberación de información

Nicolas Llanos Cabrera	Director de Proyectos	Coordina decisiones, actores, planificación y gestión integral del proyecto	Gobernanza, integración metodológica, viabilidad organizacional
---------------------------	--------------------------	--	--

La participación de estos tres actores permitió obtener una visión transversal de la metodología, contrastando su utilidad desde la ejecución técnica, la presupuestación y la dirección del proyecto.

6.3 Planeación de la validación

La planeación de la validación definió propósitos, criterios, momentos y productos esperados del proceso. Desde el punto de vista metodológico, se estableció una secuencia de socialización, revisión del instrumento, valoración por criterios, consolidación de hallazgos y formulación de ajustes. Esta estructura es consistente con los enfoques recientes de validación de artefactos, en los cuales la evaluación debe ser reproducible, explícita en sus criterios y conectada con la teoría que da origen a la solución (Schimanski et al., 2021).

Asimismo, la planeación consideró que la metodología propuesta se encuentra destinada a una organización con nivel de madurez todavía en consolidación. Por tanto, se evitó formular una validación centrada en sofisticación tecnológica y se priorizaron criterios de comprensión, pertinencia, secuenciación y factibilidad de implementación por etapas. Esta decisión fortalece la congruencia entre el método de validación y la naturaleza aplicada del trabajo de grado. En consecuencia, la Tabla 38 presenta los parámetros definidos para la planeación de la validación, los cuales constituyen la base

operativa que permitió pasar de la intención evaluativa a una ejecución ordenada y coherente con el alcance del estudio.

Tabla 30

Parámetros definidos para la planeación de la validación.

Elemento de planeación	Definición aplicada
Tipo de validación	Validación cualitativa por juicio experto interno
Técnica utilizada	Revisión guiada de la metodología y entrevista de valoración
Unidad de análisis	Metodología MH-GIDP
Participantes	Tres actores clave de Proarquitectura S.A.S.
Criterios evaluados	Pertinencia, claridad, aplicabilidad, utilidad, viabilidad e impacto esperado
Instrumento de apoyo	Guía de validación con preguntas orientadoras
Momento de aplicación	Posterior al diseño de la propuesta metodológica
Resultado esperado	Determinar nivel de aceptación, fortalezas, riesgos y ajustes requeridos

6.4 Diseño del instrumento de evaluación

El instrumento de evaluación se estructuró para valorar la metodología en términos de pertinencia, utilidad, claridad, coherencia interna, viabilidad y contribución al mejoramiento de la gestión integrada de diseño y planificación. Este tipo de criterios se alinea con la validación de contenido y de aplicabilidad contextual, ampliamente utilizada cuando se evalúan propuestas metodológicas antes de su implementación plena.

Desde una perspectiva académica, el diseño del instrumento también responde a la necesidad de evitar afirmaciones sobredimensionadas. En lugar de preguntar si la metodología 'demuestra' resultados, el instrumento se orienta a establecer si sus componentes son adecuados para producir mejoras potenciales una vez implementados.

Esta distinción es fundamental, pues permite mantener una redacción rigurosa y consistente con el alcance del estudio (Schimanski et al., 2021; Castañeda et al., 2025). Así, la Tabla 39 expone la matriz de criterios de evaluación utilizada para examinar la MH-GIDP, permitiendo traducir los objetivos generales del proceso de validación en variables observables y valorables por los expertos participantes.

Tabla 31

Matriz de criterios de evaluación para la validación

Criterio	Pregunta orientadora	Escala de valoración
Pertinencia	¿La metodología responde a los problemas reales de la empresa?	Alta / Media / Baja
Claridad	¿La metodología es comprensible para quienes deben aplicarla?	Alta / Media / Baja
Aplicabilidad	¿Puede usarse dentro del funcionamiento actual de Proarquitectura?	Alta / Media / Baja
Utilidad	¿Aporta mejoras concretas al proceso actual?	Alta / Media / Baja
Viabilidad	¿Puede implementarse con los recursos disponibles?	Alta / Media / Baja
Impacto esperado	¿Puede reducir reprocesos y mejorar coordinación?	Alto / Medio / Bajo

6.5 Procedimiento aplicado

El procedimiento aplicado comprendió la presentación estructurada de la MH-GIDP a los actores seleccionados, la explicación de su lógica conceptual, fases, hitos, roles, formatos, indicadores y riesgos de implementación, seguida del diligenciamiento del instrumento de evaluación y la sistematización de observaciones cualitativas.

Posteriormente, los resultados fueron consolidados y analizados por criterios y por perspectiva funcional.

El valor de este procedimiento radica en que permitió transformar la validación en un ejercicio argumentado y trazable, en lugar de una simple aprobación informal. En consonancia con la literatura de Design Science Research, el procedimiento conecta demostración del artefacto, evaluación por usuarios expertos y retroalimentación para refinamiento de la solución (Schimanski et al., 2021). Por tanto, la Tabla 40 describe la estructura del proceso de validación aplicado, mostrando de manera ordenada cómo se articuló la presentación de la MH-GIDP, la revisión por actores clave y la recolección de valoraciones. De esta manera, la tabla cumple la función de puente metodológico entre el diseño de la validación y los resultados posteriormente analizados. Por tanto, la tabla 40 describe la estructura del proceso de validación aplicado, mostrando de manera ordenada cómo se articuló la presentación de la MH-GIDP, la revisión por actores clave y la recolección de valoraciones. De esta manera, la tabla cumple la función de puente metodológico entre el diseño de la validación y los resultados posteriormente analizados.

Tabla 32
Estructura del proceso de validación de la Metodología.

Etapas	Actividad realizada	Propósito	Evidencia generada
1. Preparación	Organización del material de la MH-GIDP y definición de criterios de evaluación	Contar con una base común para la revisión	Documento metodológico consolidado

Etapas	Actividad realizada	Propósito	Evidencia generada
2. Socialización	Presentación de fases, hitos, roles, formatos, indicadores y flujo de información	Asegurar comprensión de la propuesta	Explicación guiada de la metodología
3. Revisión individual	Cada actor evaluó la metodología desde su rol funcional	Recoger observaciones especializadas	Valoraciones por actor
4. Evaluación cualitativa	Aplicación de criterios de valoración	Comparar percepciones entre actores	Matriz de evaluación
5. Síntesis investigativa	Consolidación de resultados, fortalezas y ajustes	Determinar aceptación y condiciones de implementación	Conclusiones de validación

6.6 Resultados de la evaluación por actor

Los resultados obtenidos permiten sostener que la MH-GIDP fue percibida por los actores como una metodología pertinente para enfrentar las fallas de coordinación, trazabilidad y secuenciación detectadas en la empresa. En particular, se valoró positivamente la claridad de la estructura por fases, la definición de roles, la incorporación de formatos y la relación explícita entre flujos de información y criterios de control. Tales resultados son coherentes con la evidencia reciente según la cual las soluciones integradas resultan más aceptables cuando traducen sus principios en artefactos de uso concreto, como matrices, tableros, entregables y rutinas de seguimiento (Likita et al., 2025; Alnajjar et al., 2025).

No obstante, la valoración también puso de manifiesto que la utilidad percibida de la metodología depende de una implantación progresiva y acompañada. Esta observación es consistente con los modelos recientes de madurez, que señalan que las organizaciones con capacidades parciales de integración deben iniciar por mecanismos básicos de estandarización, coordinación y control antes de escalar hacia esquemas más complejos (Arar et al., 2025; Rashidian et al., 2023). En este contexto, la Tabla 41 presenta una síntesis de la valoración por criterios y actores participantes, permitiendo una lectura comparada de las apreciaciones emitidas y facilitando la identificación de tendencias iniciales dentro del proceso evaluativo. En este contexto, la Tabla 41 presenta una síntesis de la valoración por criterios y actores participantes, permitiendo una lectura comparada de las apreciaciones emitidas y facilitando la identificación de tendencias iniciales dentro del proceso evaluativo.

Tabla 33

Síntesis de la valoración por criterios y actores participantes.

Criterio	Gloria Buitrago – Líder Técnica	Andrés Londoño – Presupuestos	Nicolas Llanos – Dirección de Proyectos
Pertinencia	Alta. Responde a fallas de coordinación que luego impactan obra	Alta. Atiende la necesidad de recibir diseños más consolidados para presupuestar	Alta. Responde directamente a la problemática diagnosticada
Claridad	Media-alta. Requiere socialización inicial con equipo técnico y consultores	Alta. Los hitos y criterios de liberación son comprensibles	Alta. La estructura por fases facilita la gestión

Criterio	Gloria Buitrago – Líder Técnica	Andrés Londoño – Presupuestos	Nicolas Llanos – Dirección de Proyectos
Aplicabilidad	Media. Depende de disciplina en reuniones, registros y revisión de entregables	Alta. Puede aplicarse especialmente en la liberación de información a costos	Alta. Es viable si se implementa progresivamente
Utilidad	Alta. Puede disminuir interferencias y reprocesos en obra	Alta. Mejora la confiabilidad de cantidades y presupuesto	Alta. Ordena roles, decisiones y flujo de información
Viabilidad	Media-alta. Requiere apropiación de consultores externos	Alta. No demanda software costoso	Alta. Se adapta a los recursos actuales de la empresa
Impacto esperado	Alto. Fortalece constructibilidad y coordinación técnica	Alto. Reduce presupuestos construidos sobre información inmadura	Alto. Mejora integración entre diseño, planificación y control

6.7 Análisis por perspectiva funcional

Además de consolidar los resultados por criterio, fue necesario analizar las respuestas según la función que cada actor cumple dentro de la empresa. Esto permitió comprender la utilidad específica de la MH-GIDP para cada frente de trabajo: obra, presupuestos y dirección de proyectos.

- 1. Perspectiva técnica y de obra:** Desde la perspectiva técnica y de obra, la MH-GIDP aporta valor al ordenar el tránsito entre diseño, validación interdisciplinaria y liberación de información. La secuencia por hitos y

formatos contribuye a evitar que los entregables avancen sin criterios claros de revisión, aspecto que la literatura reciente vincula directamente con la reducción de errores de diseño y fallas de coordinación (Pérez et al., 2024).

2. **Perspectiva de costos y presupuestos:** Desde costos y presupuestos, la metodología resulta pertinente porque busca evitar que el presupuesto se construya sobre diseños incompletos o con bajo nivel de consolidación. Esta dimensión encuentra apoyo en estudios recientes que muestran que BIM y Lean influyen significativamente en la mitigación de retrasos asociados a deficiencias de documentos de diseño, planificación ineficiente y comunicación deficiente con diseñadores (Pérez et al., 2024).
3. **Perspectiva de dirección de proyectos:** Desde la perspectiva de Nicolas Llanos, la metodología fortalece la gobernanza del proceso porque define roles, fases, hitos, criterios de control, formatos e indicadores. Para la dirección del proyecto, la principal ventaja de la MH-GIDP es que transforma la coordinación informal en un sistema de gestión trazable, medible y progresivo.

6.8 Matriz consolidada de valoración

La matriz consolidada de valoración sintetiza los juicios emitidos por los actores sobre los distintos criterios del instrumento. Su principal función no es producir una verdad estadística concluyente, sino organizar la evidencia cualitativa del proceso de validación. Metodológicamente, esta matriz fortalece la transparencia del análisis porque

permite mostrar qué dimensiones fueron mejor valoradas, cuáles generaron reservas y en qué componentes se concentraron los ajustes sugeridos.

En investigaciones aplicadas como la presente, esta forma de consolidación es pertinente porque ayuda a conectar las valoraciones expertas con decisiones de refinamiento metodológico. Así, la matriz se convierte en un puente entre la evaluación y la mejora del artefacto, en consonancia con la lógica de refinamiento iterativo propia de la investigación basada en diseño (Schimanski et al., 2021; Castañeda et al., 2025). Por ello, la Tabla 42 presenta la matriz de valoración consolidada, en la cual se sintetizan los resultados globales del proceso evaluativo y se proporciona una base más robusta para interpretar fortalezas, riesgos y oportunidades de mejora de la metodología.

Tabla 34
Matriz de Valoración Consolidada.

Criterio evaluado	Resultado consolidado	Interpretación investigativa
Pertinencia	Alta	La metodología responde directamente a las problemáticas diagnosticadas en la empresa
Claridad	Alta	La estructura por fases, hitos y formatos facilita su comprensión, aunque requiere socialización inicial
Aplicabilidad	Media-alta	Puede aplicarse en el contexto actual, pero exige disciplina metodológica
Utilidad	Alta	Aporta mejoras concretas en coordinación, presupuesto, planificación y control documental
Viabilidad	Alta	No exige plataformas costosas y puede apoyarse en herramientas disponibles como Dropbox

Impacto esperado	Alto	Tiene potencial para reducir reprocesos, mejorar trazabilidad y fortalecer integración diseño–planificación
------------------	------	---

6.9 Fortalezas identificadas

Entre las fortalezas identificadas se destacan: la coherencia entre el diagnóstico y la propuesta, la claridad de la secuencia metodológica, la inclusión de artefactos operativos concretos, la articulación entre coordinación y control, y la posibilidad de implementación progresiva. Estas fortalezas son relevantes porque responden a una necesidad reiterada en la literatura reciente: pasar de discursos generales sobre colaboración e integración a mecanismos explícitos que hagan operables dichos principios en la práctica (Likita et al., 2025; Jaskula et al., 2024).

Otra fortaleza radica en que la MH-GIDP no depende exclusivamente de una tecnología específica. Aunque incorpora BIM 360/CDE como soporte importante, la propuesta distribuye el valor metodológico entre roles, criterios de liberación, reuniones, matrices, indicadores y control de cambios. Esto mejora su robustez y evita reducir la transformación organizacional a la simple adopción de software. En este marco, la tabla 43 reúne las fortalezas validadas de la metodología y explicita su aporte esperado para Proarquitectura S.A.S.

Tabla 35

Fortalezas Validadas de la Metodología y su Aporte a la Empresa.

Fortaleza validada	Evidencia desde los actores	Aporte a la empresa	Fortaleza validada
	Los tres actores		
Integra diseño, presupuesto y cronograma	reconocen la necesidad de reducir desconexión entre fases	Mejora la planificación integrada	Integra diseño, presupuesto y cronograma
Mejora la trazabilidad documental	Se valora el uso de fichas, estados, versiones y Dropbox	Reduce pérdida de información y uso de versiones erradas	Mejora la trazabilidad documental
Reduce decisiones informales	Los hitos, roles y formatos formalizan el avance del proyecto	Fortalece gobernanza	Reduce decisiones informales
Favorece presupuestos más confiables	Costos recibe información con mayor madurez y control	Disminuye ajustes posteriores	Favorece presupuestos más confiables
Fortalece coordinación interdisciplinaria	Las revisiones por paquete permiten anticipar conflictos	Reduce interferencias y reprocesos	Fortalece coordinación interdisciplinaria
Es viable para la empresa	No exige inversión tecnológica alta	Facilita implementación gradual	Es viable para la empresa

6.10 Aspectos por mejorar identificados

Los aspectos por mejorar se relacionan principalmente con la necesidad de simplificar la entrada en operación de la metodología, fortalecer la capacitación del equipo, precisar reglas documentales para actores externos y evitar sobrecarga

administrativa en etapas iniciales. Tales observaciones no debilitan la propuesta; por el contrario, evidencian que el proceso de validación cumplió su función de revelar condiciones necesarias para una implementación realista.

Además, estos hallazgos coinciden con la literatura reciente sobre CDE, Lean e IPD, que advierte que las barreras de adopción suelen estar asociadas a gobernanza, apropiación por los usuarios, claridad de responsabilidades y cultura de colaboración, más que a la inexistencia de herramientas en sí mismas (Jaskula et al., 2024; Yang et al., 2025). En consecuencia, la Tabla 44 presenta los riesgos identificados y los ajustes propuestos para la implementación de la MH-GIDP, organizando de manera explícita las observaciones surgidas durante la evaluación y su traducción en acciones de mejora.

Tabla 36
Riesgos Identificados y Ajustes Propuestos Para la Implementación de la MH – GIDP.

Aspecto identificado	Riesgo asociado	Ajuste propuesto
Posible sobrecarga documental	Rechazo inicial del equipo técnico	Implementar primero los formatos esenciales
Participación limitada de consultores externos	Baja trazabilidad en especialidades subcontractadas	Incluir requisitos mínimos de entrega en contratos
Baja disciplina en reuniones	Reuniones sin cierre efectivo	Usar agenda, acta corta y responsables definidos
Actualización irregular de indicadores	Datos incompletos o poco confiables	Definir responsable de medición desde el inicio
Dependencia del Director de Proyectos	Cuello de botella decisional	Fortalecer rol del Coordinador Técnico y la matriz RACI

Falta de cultura metodológica	Aplicación parcial o informal de la metodología	Realizar capacitación inicial y seguimiento periódico
-------------------------------	---	---

6.11 Ajustes derivados de la validación

Los ajustes derivados de la validación deben entenderse como refinamientos de implementación y no como correcciones estructurales de la lógica de la MH-GIDP. Entre ellos sobresalen la implantación por etapas, la priorización inicial de formatos esenciales, la capacitación previa del equipo, la incorporación explícita de consultores externos al sistema documental y la revisión periódica del dashboard de indicadores.

Estos ajustes refuerzan la viabilidad contextual de la metodología y la aproximan a buenas prácticas recientes de implementación progresiva, especialmente aquellas que recomiendan iniciar por capacidades mínimas de coordinación y control antes de ampliar la sofisticación del sistema (Arar et al., 2025; Rashidian et al., 2023). Bajo esta lógica, la tabla 45 presenta los ajustes derivados del proceso de validación para la implementación de la MH-GIDP, constituyéndose en el cierre natural del ejercicio evaluativo y en el enlace entre la validación teórica y una posible fase posterior de aplicación práctica.

Tabla 37

Ajustes derivados del proceso de validación para la implementación de la MH-GIDP.

Ajuste propuesto	Justificación	Responsable sugerido	Momento de aplicación
Implementar la metodología por etapas	Evita sobrecarga inicial y permite aprendizaje progresivo	Director Proyectos	de Inicio del proyecto piloto

Ajuste propuesto	Justificación	Responsable sugerido	Momento de aplicación
Priorizar formatos esenciales	Facilita adopción temprana del sistema	Coordinador Técnico	Fase 0 y Fase 1
Capacitar al equipo técnico	Mejora comprensión y uso de la metodología	Dirección de Proyectos	de Antes de implementación
Incluir consultores externos en reglas documentales	Mejora trazabilidad de especialidades	Coordinador Técnico	Contratación y arranque
Revisar mensualmente el dashboard	Asegura seguimiento real de indicadores	Director de Planificación	/ Fase 3 y Fase 4
Fortalecer la matriz RACI	Reduce centralización y ambigüedad	Director de Proyectos	de Fase 0

6.12 Validación frente al nivel de madurez organizacional.

La validación frente al nivel de madurez organizacional es una dimensión crítica del análisis porque evita formular propuestas metodológicas que excedan la capacidad real de la empresa. La literatura reciente sobre madurez integrada en construcción enfatiza que la implementación de BIM, Lean e IPD no debe plantearse como un salto abrupto, sino como una trayectoria escalonada de desarrollo de capacidades (Rashidian et al., 2023; Arar et al., 2025).

En el caso de Proarquitectura S.A.S., la evidencia diagnóstica del trabajo de grado sugiere un nivel de madurez aún incipiente en términos de estandarización transversal,

trazabilidad y coordinación integrada. En consecuencia, la validez de la MH-GIDP radica precisamente en que no exige una transformación total inmediata. La propuesta se adapta a ese nivel mediante fases, roles, formatos e indicadores que pueden ser adoptados progresivamente, lo que fortalece su realismo organizacional y su pertinencia como producto de investigación aplicada.

6.13 Análisis de la validación teórica

En conjunto, la validación teórica permite concluir que la MH-GIDP es pertinente, conceptualmente coherente y potencialmente útil para mejorar la gestión integrada de diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S. La propuesta articula de manera razonable aportes de Lean Construction, LPS, Kanban, Scrum, CDE, PMBOK e IPD, y los traduce en una secuencia metodológica alineada con las problemáticas diagnosticadas.

No obstante, y en atención a un criterio de rigor académico, esta conclusión debe formularse con precisión: la investigación no demuestra aún impactos empíricos finales sobre tiempos, costos o reducción de reprocesos, porque tales resultados exigirían implementación real, seguimiento longitudinal y comparación antes-después. Lo que sí demuestra es que la MH-GIDP posee validez inicial de contenido, aplicabilidad contextual y compatibilidad con la madurez organizacional de la empresa. Esta formulación es más sólida metodológicamente y responde mejor a las exigencias de una tesis de maestría.

En consecuencia, el siguiente paso lógico para investigaciones futuras consiste en implementar la metodología en un proyecto piloto y medir su efecto sobre indicadores

como liberación de restricciones, tiempo de respuesta a observaciones, control de versiones, madurez de entregables y confiabilidad de la planificación. Solo a partir de esa fase sería posible afirmar con mayor grado de certeza los impactos de la MH-GIDP sobre el desempeño organizacional.

7. CONCLUSIÓN

La presente investigación permitió concluir que las principales dificultades de Proarquitectura S.A.S. en las fases de diseño y planificación no se originan en fallas aisladas, sino en una desarticulación estructural entre actores, información, decisiones y mecanismos de control. El diagnóstico mostró que la secuencialidad rígida, la fragmentación documental, la centralización decisional y la ausencia de una planificación integrada afectan la coordinación interdisciplinaria y disminuyen la confiabilidad del presupuesto y del cronograma.

Frente a este escenario, se formuló la Metodología Híbrida para la Gestión Integrada de Diseño y Planificación (MH-GIDP) como una propuesta ajustada al contexto específico de la empresa. Su aporte principal consiste en integrar, de forma selectiva y coherente, componentes de Lean Construction, Last Planner System, Kanban, Scrum, PMBOK, IPD y trazabilidad documental, traducidos en fases, hitos, roles, reuniones, formatos e indicadores. De este modo, la propuesta no busca replicar una metodología existente, sino estructurar una respuesta viable y contextualizada a las debilidades identificadas en el caso de estudio.

La validación teórica realizada permite sostener que la metodología es pertinente, comprensible y potencialmente aplicable dentro de Proarquitectura S.A.S.; sin embargo,

sus resultados deben interpretarse con prudencia. Este trabajo no demuestra empíricamente impactos sobre costo, tiempo o reducción de reprocesos, ya que tales efectos solo podrían confirmarse mediante una implementación real y un seguimiento posterior. En consecuencia, el alcance de esta tesis se centra en proponer y sustentar una metodología con coherencia conceptual, aplicabilidad contextual y viabilidad inicial, más que en afirmar resultados generalizables. Esta precisión responde, además, a la recomendación de los jurados de matizar las conclusiones y ajustar su alcance al tipo de validación realizada.

En síntesis, la MH-GIDP constituye una base metodológica sólida para fortalecer la integración entre diseño y planificación en Proarquitectura S.A.S. y representa un aporte aplicado al estudio de la gestión técnica en empresas constructoras de características similares. Su verdadero alcance podrá establecerse con mayor certeza en futuras etapas de implementación piloto, seguimiento y medición de resultados.

8. REFERENCIAS

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

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (6th ed.). Project Management Institute.

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

Prado, D. (2012). *Gerenciamento de projetos e maturidade*. Falconi.

Sacks, R., Koskela, L., Dave, B. A., & Owen, R. (2010). Interaction of lean and building information modeling in construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(9), 968–980. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000203](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000203)

Schimanski, C. P., Marcher, C., Monizza, G. P., & Matt, D. T. (2021). BIM and last planner system in construction execution: From an integrative review to a conceptual model for integration. *Applied Sciences*, 11(2), 821.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game*. Scrum.org.

Sacks, R., Barak, R., Belaciano, B., Gurevich, U., & Pikas, E. (2013). KanBIM workflow management system: Prototype implementation and field testing. *Lean Construction Journal*, 2013, 19–35.

Heigermoser, D., de Soto, B. G., Abbott, E. L. S., & Chua, D. K. H. (2019). BIM-based last planner system tool for improving construction project management. *Automation in Construction*, 104, 246–254. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.019>

American Institute of Architects, & AIA California Council. (2007). *Integrated project delivery: A guide*. The American Institute of Architects.

Agrawal, A. K., Hamzeh, F., & Sajid, M. U. (2024). Moving toward lean construction through automation of planning and control in last planner system: A systematic literature review. *Developments in the Built Environment*, 18, Article 100405. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100405>

Alnajjar, O., Alshawhi, M., Hamzeh, F., Hammad, A. W. A., & Zankoul, E. (2025). A systematic review of Lean Construction, BIM and emerging technologies. *Buildings*, 15(16), 2884. <https://doi.org/10.3390/buildings15162884>

Arar, A. J., Drogemuller, R., & Omrani, S. (2025). A capability maturity model for integrated project delivery. *Buildings*, 15(10), 1733. <https://doi.org/10.3390/buildings15101733>

Autodesk. (2021). ISO 19650, the common data environment, and Autodesk Construction Cloud. Autodesk University. <https://www.autodesk.com/autodesk-university/article/ISO-19650-Common-Data-Environment-and-Autodesk-Construction-Cloud>

Castañeda, K., Lagos, C. I., Herrera, R. F., & Alarcón, L. F. (2025). BIM-lean integration for construction scheduling of road intersections. *Automation in Construction*, 175, Article 106120. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106120>

Jaskula, K., Kifokeris, D., Papadonikolaki, E., & Rovas, D. (2024). Common data environments in construction: State-of-the-art and challenges for practical implementation. *Construction Innovation*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/CI-04-2023-0088>

Likita, A. J., Oke, A. E., Aigbavboa, C., & Pityana, S. (2025). A guideline for BIM and lean integrated construction practice. *Smart and Sustainable Built Environment*, 14(4), 1209–1233. <https://doi.org/10.1108/SASBE-03-2024-0098>

Pérez, Y., Vásquez-Hernández, A., Pellicer, E., & Gómez, J. (2024). Influence of BIM and Lean on mitigating delay factors in building projects. *Results in Engineering*, 22, Article 102236. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102236>

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

Rashidian, S., Drogemuller, R., & Omrani, S. (2023). Building information modelling, integrated project delivery, and Lean Construction maturity model. *Buildings*, 13(2), 281. <https://doi.org/10.3390/buildings13020281>

Schimanski, C. P., Pradhan, N. L., Chaltsev, D., Pasetti Monizza, G., & Matt, D. T. (2021). Integrating BIM with Lean Construction approach: Functional requirements and production management software. *Automation in Construction*, 132, Article 103969. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103969>

Yang, Y., Wang, H., & Zhao, X. (2025). Integration of Lean Construction and BIM in sustainable built environments: A systematic literature review. *Buildings*, 15(14), 2411. <https://doi.org/10.3390/buildings15142411>

Anexo 1

Matriz del Mapa de Procesos.

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
1. Fase de Diseño							
1.1.	Topografía	Elabora: Contratista Externo Revisa y Aprueba: Director de Proyectos	Documentos requeridos: Certificado de Tradición y Libertad del Lote Plano Catastral Base Lineamientos preliminares del Proyecto	Documento s entregados: Levantamiento Topográfico Georeferenciado (Incluye Curvas de Nivel y Puntos de Control)	Autocad Microsoft Office Dropbox	30 días	El proceso de topografía se gestiona como un insumo aislado y de carácter predictivo, con bajo nivel de retroalimentación con el diseño arquitectónico, urbanístico y estructural. Esto evidencia un nivel de madurez básico del proceso, ya que la información generada no se actualiza ni valida de forma iterativa frente a cambios posteriores del proyecto, generando reprocesos y ajustes

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
				Análisis de Movimiento de Tierra (Cortes y Llenos)			tardíos que afectan la eficiencia del levantamiento topográfico
1.2.	Arquitectura	Elabora: Arquitecto Diseñador y su Equipo de Trabajo (Contratista Externo) Revisa y Aprueba: Gerente	Documentos requeridos: Predimensionamiento Arquitectónico y Urbanístico Normativa Urbana (Uso de Suelo, POT, Fichas, Índices de	Documento s entregados: Diseño Arquitectónico y Urbanístico (Incluye Planos Arquitectónicos, Brochure, de	Revit Autocad Microsoft Office Dropbox	90 días	El diseño arquitectónico concentra la toma de decisiones del proyecto, pero presenta una débil articulación con los procesos de costos, planificación y diseños de Redes. Su desarrollo bajo un enfoque predictivo rígido, sin iteraciones estructuradas ni validaciones tempranas, refleja un nivel de madurez intermedio bajo y genera rediseños que impactan negativamente el cronograma y la confiabilidad del presupuesto

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
			construcción, etc.)	Cartilla de Acabados)			
			Topografía aprobada				
			Normativa vigente (NSR – 10)				
1.3.	Estudio Geotécnico	Elabora: Contratista Externo Revisa y e Aprueba: Director de Proyectos	Documentos requeridos: Localización implantación del Proyecto. Topografía aprobada	Documento s entregados: Informe Geotécnico (Incluye caracterizac ión del suelo y	Autocad Microsoft Office Dropbox	60 días	El estudio geotécnico se incorpora como un requisito técnico independiente, con escasa integración temprana al diseño estructural y a la planificación del proyecto. Esta desconexión limita la toma de decisiones estratégicas sobre soluciones de cimentación y evidencia un bajo nivel de

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
			Requerimientos estructurales preliminares	recomendaciones constructivas en especial las de cimentación			madurez en la gestión integrada del proceso, afectando la eficiencia técnica y económica del proyecto
1.4.	Estructural	Elabora: Contratista Externo Revisa y Aprueba: Director de Proyectos	Documentos requeridos: Proyecto arquitectónico y urbanístico aprobado	Documento s entregados: Diseño Estructural (Incluye planos de detalles)	Revit Autocad Microsoft Office Dropbox	90 días	El diseño estructural depende fuertemente de definiciones arquitectónicas que no siempre se encuentran definidas, lo que obliga a ajustes posteriores no planificados. Esto demuestra una limitada gestión del control de cambios y un enfoque predominantemente predictivo,

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
			Estudio geotécnico	Memorias de Calculo			poco flexible frente a iteraciones necesarias, reduciendo la eficiencia y aumentando el riesgo de reprocesos
			Normativa estructural vigente (NSR – 10)	Estructural			
1.5.	Redes Hidráulicas, Sanitarias y Red Contra Incendio	Elabora: Contratista Externo Revisa y Aprueba: Director de Proyectos	Documentos requeridos: Diseño Arquitectónico y Urbanístico Requerimientos Técnicos propios del Proyecto	Documentos entregados: Diseño de Redes Hidráulicas, Sanitarias y Red Contra Incendio (Incluye planos y	Autocad Microsoft Office Dropbox	60 días	El proceso de diseño de redes hidrosanitarias se desarrolla con baja coordinación interdisciplinaria, principalmente con arquitectura y estructura. La ausencia de un enfoque iterativo de coordinación temprana evidencia un nivel de madurez básico del proceso, generando interferencias técnicas que se detectan tardíamente y

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
			Normativa Técnica (RAS Título A y B)	especificaciones técnicas)			afectan la planificación de la ejecución.
			Normativa vigente (NSR – 10)				
			Topografía aprobada (Condiciones del Terreno)				
			Requerimientos Técnicos del Operador de Prestación				

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
1.6.	Ambiental	Elabora: Contratista Externo Revisa y Aprueba: Director de Proyectos	de Servicio de Agua, Alcantarillado y RCI Documentos requeridos: Información técnica del proyecto. Diseños Hidrosanitarios y Arquitectónicos Normativa Ambiental	Estudio Ambiental (Incluye Plan de Manejo Ambiental y sus respectivas recomendaciones)	Autocad Microsoft Office Dropbox	45 días	El componente ambiental se aborda principalmente desde el cumplimiento normativo, sin integrarse estratégicamente al diseño y la planificación del proyecto. Este enfoque refleja un bajo nivel de madurez del proceso, desaprovechando su potencial para influir en decisiones tempranas que podrían mejorar la eficiencia, sostenibilidad y viabilidad del proyecto.

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
			Vigente (Ley 388 de 1997) y de Entidades Departamentales				
			Estudios Técnicos Base: Caracterización Flora y Fauna.				
1.7.	Redes Eléctricas y Comunicaciones	Elabora: Contratista Externo Revisa y Aprueba:	Documentos requeridos: Diseño Arquitectónico	Documento s entregados: Diseño Eléctrico y	Autocad Microsoft Office Dropbox	75 días	El diseño de redes eléctricas y de comunicaciones se gestiona de manera secuencial y reactiva, con validaciones tardías respecto al presupuesto y cronograma y al diseño arquitectónico. Esta

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
		Director de Proyectos	o Urbanístico	y Comunicaciones (Incluye planos y especificaciones técnicas)			fragmentación evidencia un enfoque predictivo no coordinado y un nivel de madurez intermedio bajo, incrementando el riesgo de ajustes técnicos y sobrecostos en fases posteriores.
			Requerimientos Técnicos propios del Proyecto y técnicas del Operador Prestador del Servicio				
			Normativa Técnica Vigente (RETIE, RETILAP y RITEL)				

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
1.8.	Redes de Gas	Elabora: Contratista Externo Revisa y Aprueba: Director de Proyectos	Documentos requeridos: Diseño Arquitectónico y Urbanístico Requerimientos Técnicos propios del Proyecto Normativa Técnica Vigente (NTC 947-1)	Documentos entregados: Diseño de Redes de Gas (Incluye planos y especificaciones técnicas)	Autocad Microsoft Office Dropbox	45 días	El proceso de redes de gas presenta alta dependencia de definiciones arquitectónicas finales y de requisitos de proveedores externos, lo que limita su integración temprana al diseño. La falta de iteraciones planificadas y de coordinación transversal evidencia una madurez limitada del proceso y afecta la eficiencia de la fase de diseño

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
1.9.	Hidrología	Elabora: Contratista Externo Revisa y Aprueba: Director de Proyectos	Documentos requeridos: Topografía aprobada Caracterización Hidrológica Normativa Técnica Ambiental Vigente	Documentos s entregados: Estudio Hidrológico (Incluye manejo de aguas)	Autocad Microsoft Office Dropbox	45 días	El estudio hidrológico se desarrolla como un análisis técnico independiente, con escasa articulación con el diseño urbanístico, paisajístico y de drenaje del proyecto. Esta gestión aislada refleja un bajo nivel de madurez del proceso y reduce la capacidad del proyecto para adoptar soluciones integrales y eficientes desde etapas tempranas
1.10.	Movilidad y Transito Obra	Elabora: Director de Obra	Documentos requeridos:	Documentos s entregados:	Autocad Microsoft Office	30 días	El análisis de movilidad y tránsito se incorpora de manera tardía al proceso de diseño, sin una evaluación integral de su

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
		Revisa y Aprueba: Director de Proyectos	Información Técnica del Proyecto. Normativa Municipal de Movilidad Vigente	Estudio de Movilidad (Incluye propuestas de manejo de tránsito del sector aledaño al proyecto)	Dropbox		impacto en costos, cronograma y licenciamiento. Esta desconexión evidencia una limitada articulación interfuncional y un enfoque predictivo que restringe la eficiencia en la toma de decisiones estratégicas del proyecto.
2. Fase de Planificación							
2.1.	Costos y Presupuestos	Elabora: Líder de Presupuestos y Costos	Documentos requeridos: Diseños Técnicos	Documento s entregados: Presupuesto detallado del Proyecto	Revit Autocad Microsoft Office	90 días	El proceso de costos y presupuestos se desarrolla con información de diseño fragmentada y en constante ajuste, lo que evidencia una baja madurez en la integración entre diseño y planificación.

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
		Director de Proyectos	<i>Topografía aprobada</i> <i>Informe Geotécnico</i> <i>Diseño Arquitectónico</i> <i>Diseño Estructural</i> <i>Diseño de Redes Hidráulicas, Sanitarias y</i>	Análisis de Precios Unitarios Memorias de Cantidades	Dropbox		La ausencia de iteraciones estructuradas y validaciones progresivas reduce la confiabilidad del presupuesto y afecta la eficiencia financiera del proyecto

Codificaci ón	Actividad	Responsabl e	Entrada	Registro (Salida)	Herramien tas	Tiemp o	Problema Identificado
			Red Contra Incendio				
			Diseño Eléctrico y Comunicacio nes				
			Estudio Ambiental				
			Diseño de Redes de Gas				
			Estudio Hidrológico				
			Estudio de Movilidad				

Codificación	Actividad	Responsable	Entrada	Registro (Salida)	Herramientas	Tiempo	Problema Identificado
			Alcance del Proyecto y Especificaciones Técnicas				
2.2.	Cronograma de Proyecto	Elabora: Director de Obra Revisa y Aprueba: Director de Proyectos	Documentos requeridos: Presupuesto aprobado Restricciones técnicas y administrativas (Horarios de trabajo, suministro de materiales y sus tiempos	Documento entregados: Programación Base del Proyecto, incluye la identificación de hitos críticos para establecer una ruta crítica de	Microsoft Office Dropbox	30 días	El cronograma del proyecto se formula como un ejercicio posterior al diseño, sin una construcción colaborativa con todas las disciplinas técnicas. Este enfoque predominantemente predictivo limita la adaptabilidad del proyecto frente a cambios de diseño, evidenciando un nivel de madurez intermedio bajo y generando desviaciones frecuentes durante la ejecución.

Codificaci ón	Actividad	Responsabl e	Entrada	Registro (Salida)	Herramien tas	Tiemp o	Problema Identificado
			de entrega, facilidad de contratación de mano de obra, etc.)	ejecución de actividades, también la secuencia de ejecución de las mismas.			

Nota: Elaboración propia.

Anexo 2

Matriz de los Reprocesos identificados.

Actividad	Reproceso	Causa Raíz	Efecto en la Gestión
<i>Fase de Diseño</i>			
Topografía	Correcciones del Levantamiento Topográfico	Inicio del levantamiento sin criterios de diseño arquitectónico, ni estructural claramente definidos	Retrasos en el diseño Arquitectónico y Urbanístico del Proyecto. Pérdida de confiabilidad en la información base del proyecto
	Cambios significativos de la propuesta para el volumen de movimiento de tierra	Cambios en la implantación del Proyecto que alteran las curvas de nivel definidas	Afecta de manera crítica la gestión integrada del proyecto, porque altera la información base sobre la cual se soportan la implantación arquitectónica, los diseños urbanísticos, las soluciones de drenaje, las cantidades de obra, el presupuesto y la programación

Actividad	Reproceso	Causa Raíz	Efecto en la Gestión
Arquitectura	Rediseño de plantas y alzados que implican cambio de áreas y volumetrías	Falta de articulación temprana de las áreas de diseño que intervienen en la propuesta arquitectónica y su relación con la fase de ejecución y planificación	Incremento de iteraciones no planificadas con un impacto directo en el cronograma y presupuesto del Proyecto
	Modificaciones por revisión tardía de normatividad o especificaciones técnicas	Predimensionamiento no ejecutado bajo el marco normativo actual ni con las especificaciones técnicas del proyecto	Desalineación entre el alcance y viabilidad del proyecto, ya que se estructuro incumpliendo la normatividad vigente
Estudio Geotécnico	Reinterpretación de recomendaciones de cimentación y su modificación posterior a los diseños arquitectónicos y estructurales ya establecidos	Definiciones arquitectónicas y estructurales incompletas en el momento de ejecutar el estudio	Cambios tardíos en los diseños estructurales Incremento de costos no previstos en la viabilidad del proyecto

Actividad	Reproceso	Causa Raíz	Efecto en la Gestión
			Planeación basada en información incompleta
Estructural	Rediseño estructural por cambios arquitectónicos	Falta de control de cambios del Diseño Arquitectónico y una retroalimentación temprana de este	Reprocesos de alto impacto económico que afectan los costos y tiempos de ejecución del proyecto
	Ajustes por interferencias con redes eléctricas, comunicaciones, incendio, hidráulicas, sanitarias y de gas	Ausencia de coordinación interdisciplinaria iterativa	Atrasos significativos en planificación y bajo nivel de eficiencia técnica en el momento de ejecutar las actividades lo que genera una baja confiabilidad en la programación de la obra
Redes Hidráulicas, Sanitarias y Red Contra Incendio	Rediseño de trazado de redes por interferencias y cambios en la Arquitectura	Ausencia de coordinación interdisciplinaria iterativa, que se agudiza por un desarrollo secuencial y no colaborativo	Incremento de modificaciones en actividades ya ejecutadas en obra

Actividad	Reproceso	Causa Raíz	Efecto en la Gestión
Ambiental	Incorporación tardía de medidas de manejo Ambiental	Desarticulación con la información técnica del Proyecto y considerar al componente ambiental solo como un requisito normativo	Inadecuada implementación del Plan de Manejo Ambiental, que acarrea multas y sanciones
Redes Eléctricas y Comunicaciones	Rediseño de trazado de redes por interferencias y cambios en la Arquitectura	Ausencia de coordinación interdisciplinaria iterativa, que se agudiza por un desarrollo secuencial y no colaborativo	Incremento de modificaciones en actividades ya ejecutadas en obra
	Incumplimiento en las normas Técnicas RETIE y RITEL	Falta de verificación del diseño bajo la normatividad vigente	Sobrecostos en las modificaciones a que haya lugar por falta de chequeo normativo
Redes de Gas	Modificación de recorridos y puntos habilitados para consumo por la Arquitectura definida de manera parcial	Definiciones arquitectónicas tardías y escasa interacción con las otras redes	Sobre tiempos por actividades no planificadas desde el diseño e impacto sobre los costos directos

Actividad	Reproceso	Causa Raíz	Efecto en la Gestión
Hidrología	Correcciones del Estudio Hidrológico	Desarrollo aislado de las propuestas arquitectónicas que incluyen el componente urbanístico con la caracterización hidrológica	Riesgos de cumplimiento normativo y cambios tardíos en soluciones técnicas
Movilidad y Transito	Reformulación del estudio de Movilidad y Transito	Incorporación tardía del análisis de movilidad a la evaluación integral del Proyecto	Retrasos en la aprobación del estudio que conllevan a una afectación de la Programación de la Obra
<i>Fase de Planificación</i>			
Costos y Presupuestos	Reestimación de cantidades y costos	Diseños incompletos de todas las áreas y disciplinas	Baja confiabilidad en el control de costos y cantidades
	Modificaciones continuas al presupuesto sin coordinación desde la ejecución o diseño	Falta de iteraciones planificadas con diseño y ejecución de obra, ejecutando un trabajo independiente y no colaborativo entre las áreas	Dificultad para toma de decisiones en las viabilidades de los proyectos Riesgo Alto de sobrecostos en la ejecución

Actividad	Reproceso	Causa Raíz	Efecto en la Gestión
Cronograma de Proyecto	Reprogramaciones frecuentes	Planeación de los tiempos de ejecución basada en información incompleta de los diseños y costos	Pérdida de control del Proyecto e incumplimiento de plazos, que acarrearán sobrecostos
	Ajustes de hitos críticos de la Programación y su Ruta Crítica	Inexistencia de la construcción colaborativa del Cronograma entre todos los involucrados y desestimación del alcance real del Proyecto	Sobrecostos y afectación financiera del Proyecto. Baja confiabilidad del cronograma y cumplimiento de tareas

Nota: Elaboración propia.

Anexo 3

Matriz de los Cuellos de Botella identificados.

Actividad	Cuello de Botella	Responsable	Impacto en la Gestión
<i>Fase de Diseño</i>			
Topografía	Retrasos en la entrega y validación de la información topográfica como insumo base para el diseño	Elaboración: Contratista externo – Topógrafo Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	Genera un efecto cascada sobre el diseño arquitectónico y urbanístico y los estudios posteriores, afectando la secuencia lógica del proyecto y evidenciando una baja madurez en la gestión de información base
Arquitectura	Concentración de decisiones estratégicas del proyecto en el diseño arquitectónico y urbanístico sin validación temprana interdisciplinaria	Elaboración: Arquitecto Diseñador y su equipo técnico Revisión y Aprobación: Gerente Falta de integración temprana con el Director de	Provoca acumulación de cambios, reprocesos frecuentes y modificaciones constantes del alcance, afectando directamente la planificación y la confiabilidad del presupuesto y posterior ejecución del proyecto

Actividad	Cuello de Botella	Responsable	Impacto en la Gestión
		Proyectos y otros diseñadores	
Estudio Geotécnico	Desarrollo del estudio con información incompleta del proyecto en su aspecto arquitectónico y estructural	Elaboración: Contratista Externo – Especialista Geotécnico Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	Limita la toma de decisiones estructurales oportunas y genera ajustes posteriores de alto impacto en costos y cronograma, debido al papel que juega el estudio geotécnico en la definición de la cimentación
Estructural	Dependencia crítica de definiciones arquitectónicas no consolidadas	Elaboración: Contratista Externo – Diseñador Estructural Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	Incrementa iteraciones no contempladas, retrasa la coordinación técnica y reduce la eficiencia del proceso de planificación al trabajar sobre información incompleta
Redes Hidráulicas, Sanitarias y Red Contra Incendio	Interferencias técnicas de los trazados de las redes no detectadas tempranamente	Elaboración: Contratista Externo – Diseñador de Redes	Genera ajustes tardíos que afectan el cronograma y dificultan la

Actividad	Cuello de Botella	Responsable	Impacto en la Gestión
			secuenciación constructiva en la fase de
		Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	planificación del proyecto
Ambiental	Validaciones ambientales realizadas de forma tardía respecto al diseño urbanístico del Proyecto	Elaboración: Contratista Externo – Consultor Ambiental Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	Riesgos en trámite de permisos ambientales, ajustes no previstos en diseño y afectación directa del cronograma general del proyecto
Redes Eléctricas y Comunicaciones	Definición tardía de requerimientos técnicos y cargas finales del proyecto, pues no se tienen definidos todos los componentes arquitectónicos y urbanísticos a tiempo	Elaboración: Contratista Externo – Diseñador de Redes Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	Subestimación de costos y reprocesos en presupuestación, afectando la eficiencia financiera de la fase de planificación del proyecto
Redes de Gas	Definición tardía del trazado de la red y de los puntos de consumo, debido a cambios en	Contratista Externo	Genera interferencias espaciales con la estructura y otras redes, obligando a realizar rediseños técnicos que retrasan

Actividad	Cuello de Botella	Responsable	Impacto en la Gestión
	arquitectura, que frena el trazado espacial de la red y frena la validación normativa estricta ante la entidad prestadora del Servicio	Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	la obtención de permisos de construcción y habitabilidad
Hidrología	Desarticulación entre el estudio hidrológico y el diseño urbanístico del proyecto	Contratista Externo – Consultor Hidrológico Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	Identificación tardía de aspectos hidrológicos que pueden afectar costos, cronograma y cumplimiento normativo
Movilidad y Transito	Incorporación tardía del análisis de movilidad dentro del proceso de diseño	Elaboración: Director de Obra Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	Retrasos en permisos y ajustes no previstos que impactan negativamente la planificación y la toma de decisiones estratégicas
<i>Fase de Planificación</i>			

Actividad	Cuello de Botella	Responsable	Impacto en la Gestión
Costos y Presupuestos	Recepción de información de diseños incompleta	Elaboración: Líder de Costos y Presupuestos Revisión y Aprobación: Director de Proyectos – Gerente	Presupuestos poco confiables, reprocesos constantes y dificultad para tomar decisiones financieras oportunas
Cronograma de Proyecto	de Construcción del cronograma basada en supuestos no validados	Elaboración: Director de Obra Revisión y Aprobación: Director de Proyectos	Reprogramaciones frecuentes, pérdida de control del proyecto y baja eficiencia en la gestión del tiempo

Nota: Elaboración propia.

Anexo 4

Formato Entrevista a Lideres de Procesos.

Formato de Aplicación de Instrumento de captación de información primaria:

Datos Generales del Entrevistado

Cargo:

Rol en el Proyecto:

Años de Experiencia:

Fase (s) del Proyecto en las que participa

Parte I. Gestión actual del proceso (Diagnostico general)

-
- 1 ¿Cómo describiría el proceso actual de gestión de las fases de diseño y planificación en los proyectos de la empresa?
 - 2 ¿Qué actividades considera clave dentro de estas fases?
 - 3 ¿Cómo se coordinan actualmente los actores involucrados en estas etapas?
-

Parte II. Coordinación y Flujo de información (Fragmentación y Problemas de trazabilidad)

-
- 4 ¿Cómo se gestiona el flujo de información técnica entre diseño y planificación?
 - 5 ¿Qué medios o herramientas se utilizan para compartir información?
 - 6 ¿Considera que la información llega completa y oportuna para la toma de decisiones?
-

Parte III. Reprocesos y cuellos de botella (Ineficiencias reales)

-
- 7 ¿En qué momentos del proceso se presentan con mayor frecuencia ajustes o retrabajos?
 - 8 ¿Cuáles actividades suelen generar retrasos en el desarrollo del proyecto?
 - 9 ¿A qué cree que se deben estos reprocesos o demoras?
-

Parte IV. Toma de decisiones y roles (Analizar centralización y responsabilidades)

-
- 10 ¿Cómo se toman las decisiones técnicas clave durante el diseño y la planificación?
 - 11 ¿Considera que los roles y responsabilidades están claramente definidos?
 - 12 ¿Qué efectos tiene el esquema actual de toma de decisiones en los tiempos del Proyecto?
-

Parte V. Herramientas, metodologías y Madurez

-
- 13 ¿Qué herramientas o metodologías de gestión se utilizan actualmente (BIM, Cronogramas, reuniones, etc.)?
 - 14 ¿Considera que estas herramientas se utilizan de manera integrada?
 - 15 Desde su experiencia, ¿Qué tan preparada considera que esta la organización para adoptar metodologías más estructuradas o colaborativas?
-

Parte VI. Oportunidades de mejora

-
- 16 ¿Qué aspectos del proceso actual considera que deberían mejorarse?
 - 17 ¿Qué beneficios cree que tendrían una metodología que integre diseño y planificación?
 - 18 ¿Qué condiciones considera necesarias para implementar mejoras en la gestión?
-

Anexo 5

Resultados Entrevista a Lideres de Procesos.

Id	Entrevistado / Cargo	Gloria Uvency Buitrago	Andrés Felipe Londoño	Nicolas Llanos Cabrera
	Parte / Pregunta	Directora de Obra	Líder de Costos y Presupuestos	Director de Proyectos
Parte I. Gestión actual del proceso (Diagnostico general)				
1	¿Cómo describiría el proceso actual de gestión de las fases de diseño y planificación en los proyectos de la empresa?	El proceso se desarrolla de manera secuencial y depende en gran medida de validaciones por parte de la dirección. Aunque existe claridad técnica en cada disciplina, no hay una integración temprana entre diseño y planificación, lo que genera modificaciones posteriores	El presupuesto se desarrolla con información que en ocasiones aún no está consolidada técnicamente, lo que genera ajustes posteriores	El proceso funciona parcialmente, pero depende de validaciones constantes para garantizar control técnico y financiero
2	¿Qué actividades considera clave dentro de estas fases?	• Desarrollo de diseño arquitectónico base	• Cómputos métricos	• Validación técnica

Id	Entrevistado / Cargo	Gloria Uvency Buitrago	Andrés Felipe Londoño	Nicolas Llanos Cabrera
	Parte / Pregunta	Directora de Obra	Líder de Costos y Presupuestos	Director de Proyectos
		• Coordinación estructural y de redes • Revisión técnica interdisciplinaria • Ajustes derivados de presupuestos	• Análisis de precios unitarios • Consolidación financiera	• Aprobación presupuestal • Toma de decisiones estratégicas
3	¿Cómo se coordinan actualmente los actores involucrados en estas etapas?	Principalmente mediante reuniones puntuales, intercambio de planos por correo y validaciones directas con el Director de Proyectos	Se recibe información del área técnica y se valida con dirección de Proyectos	Centralizada a través de dirección
Parte II. Coordinación y Flujo de información (Fragmentación y Problemas de trazabilidad)				
4	¿Cómo se gestiona el flujo de información técnica entre diseño y planificación?	De forma lineal. Arquitectura entrega a estructura, luego a redes y posteriormente a	Fragmentado. Cambios impactan directamente el presupuesto	Se canaliza a través de dirección para evitar inconsistencias

Id	Entrevistado / Cargo	Gloria Uvency Buitrago	Andrés Felipe Londoño	Nicolas Llanos Cabrera
	Parte / Pregunta	Directora de Obra	Líder de Costos y Presupuestos	Director de Proyectos
		presupuesto. No existe una plataforma colaborativa centralizada		
5	¿Qué medios o herramientas se utilizan para compartir información?	Planos CAD, correos electrónicos, reuniones presenciales y cronogramas básicos	Excel, bases de datos de precios (incompletas), planos en formato CAD	Reuniones, correos y revisión directa
6	¿Considera que la información llega completa y oportuna para la toma de decisiones?	No siempre. En ocasiones se trabaja con información preliminar, lo que obliga a realizar modificaciones posteriores	Frecuentemente llega con modificaciones posteriores	En múltiples ocasiones requiere ajustes posteriores.

Parte III. Reprocesos y cuellos de botella (Ineficiencias reales)

Id	Entrevistado / Cargo	Gloria Uvency Buitrago	Andrés Felipe Londoño	Nicolas Llanos Cabrera
	Parte / Pregunta	Directora de Obra	Líder de Costos y Presupuestos	Director de Proyectos
7	¿En qué momentos del proceso se presentan con mayor frecuencia ajustes o retrabajos?	Después de la realización de presupuesto y en la revisión estructural	Después de revisiones técnicas finales	Cuando cambian criterios técnicos o financieros
8	¿Cuáles actividades suelen generar retrasos en el desarrollo del proyecto?	Cambios en especificaciones técnicas y ajustes derivados de optimización de costos	Recalcular presupuestos tras cambios en diseño	Acumulación de decisiones en dirección
9	¿A qué cree que se deben estos reprocesos o demoras?	Falta de integración temprana entre diseño, costos y planificación	Diseños no cerrados antes de presupuestar	Necesidad de control y verificación constante
Parte IV. Toma de decisiones y roles (Analizar centralización y responsabilidades)				
10	¿Cómo se toman las decisiones técnicas clave durante el diseño y la planificación?	Principalmente por validación final del Director de Proyectos	Centralizadas en dirección	Centralizadas para mantener coherencia

Id	Entrevistado / Cargo	Gloria Uvency Buitrago	Andrés Felipe Londoño	Nicolas Llanos Cabrera
	Parte / Pregunta	Directora de Obra	Líder de Costos y Presupuestos	Director de Proyectos
11	¿Considera que los roles y responsabilidades están claramente definidos?	Están definidos en función técnica, pero no en coordinación transversal	En función económica sí, en coordinación no	Parcialmente en funciones, no en coordinación transversal formal
12	¿Qué efectos tiene el esquema actual de toma de decisiones en los tiempos del Proyecto?	Retrasos cuando se acumulan validaciones y cambios	Impacto en tiempos de cierre financiero	Puede generar demoras si hay múltiples proyectos simultáneos
Parte V. Herramientas, metodologías y Madurez				
13	¿Qué herramientas o metodologías de gestión se utilizan actualmente (BIM, Cronogramas, reuniones, etc.)?	Software de Autocad y cronogramas básicos en Excel	Software tradicional de presupuesto	Herramientas tradicionales de gestión

Id	Entrevistado / Cargo	Gloria Uvency Buitrago	Andrés Felipe Londoño	Nicolas Llanos Cabrera
	Parte / Pregunta	Directora de Obra	Líder de Costos y Presupuestos	Director de Proyectos
14	¿Considera que estas herramientas se utilizan de manera integrada?	No completamente	No existe vinculación directa con modelos de diseño	No completamente
15	Desde su experiencia, ¿Qué tan preparada considera que esta la organización para adoptar metodologías más estructuradas o colaborativas?	Existe capacidad técnica, pero sería necesario formalizar procesos y capacitar al equipo	Sería viable implementar metodologías integradas si existe liderazgo claro	La organización podría adoptar metodologías más estructuradas si se redefinen responsabilidades
Parte VI. Oportunidades de mejora				
16	¿Qué aspectos del proceso actual considera que deberían mejorarse?	• Integración temprana de presupuesto y planificación • Reuniones interdisciplinarias estructuradas • Definir hitos de validación	• Congelar diseño antes de presupuestar • Integrar modelo BIM con costos • Mejorar trazabilidad de cambios	• Delegar validaciones técnicas específicas • Formalizar planificación • Estandarizar procesos

Id	Entrevistado / Cargo	Gloria Uvency Buitrago	Andrés Felipe Londoño	Nicolas Llanos Cabrera
	Parte / Pregunta	Directora de Obra	Líder de Costos y Presupuestos	Director de Proyectos
17	¿Qué beneficios cree que tendrían una metodología que integre diseño y planificación?	Permitirá que las decisiones técnicas se tomen con mayor anticipación y coherencia, reduciendo reprocesos en obra, mejorando la confiabilidad del cronograma y facilitando que el equipo trabaje con información mas clara y oportuna	Una metodología integrada permitirá elaborar presupuestos mas confiables, facilitando la toma de decisiones económicas con información más madura	Permitirá tener mayor control sobre el Proyecto desde etapas tempranas, mejorar la coherencia entre decisiones técnicas, financieras y de tiempos
18	¿Qué condiciones considera necesarias para implementar mejoras en la gestión?	Se requiere compromiso de la dirección, claridad en los roles de cada actor, espacios de coordinación permanentes y una estructura formal para controlar cambios	Es necesario contar con liderazgo claro, definir los parámetros de diseño antes de presupuestar, disponer de información técnica más consolidada y también fortalecer la capacitación del equipo	Se requiere respaldo institucional de la gerencia, definición de roles y responsabilidades, disciplina en el cumplimiento de los procesos y adopción

Id	Entrevistado / Cargo	Gloria Uvency Buitrago	Andrés Felipe Londoño	Nicolas Llanos Cabrera
	Parte / Pregunta	Directora de Obra	Líder de Costos y Presupuestos	Director de Proyectos
				progresiva de herramientas colaborativas
<i>Nota:</i> Elaboración propia.				

Anexo 6

Reporte de Fallas para Indicadores

Categoría: Tiempo promedio de desviación de culminación de diseños

Id	Proceso	Tiempo estimado de ejecución ideal (días)	Fecha de Inicio – Fecha Final	Tiempo real empleado (días)	Descripción
1	Topografía	30	25 / Sep / 19 a 21 / Oct / 19	26	El proceso presentó una desviación mínima frente al tiempo ideal, lo que indica un cumplimiento cercano a lo planificado; sin embargo, su duración sigue condicionando el inicio oportuno de las demás disciplinas de diseño.
2	Arquitectura	90	30 / Sep / 19 a 22 / Ene / 20	114	El proceso superó de forma relevante el tiempo estimado, evidenciando ajustes sucesivos y validaciones prolongadas que afectaron la consolidación

Id	Proceso	Tiempo estimado de ejecución ideal (días)	Fecha de Inicio – Fecha Final	Tiempo real empleado (días)	Descripción
3	Estudio Geotécnico	60	10 / Oct / 19 a 27 / Dic / 19	78	oportuna del diseño base del proyecto. El estudio geotécnico excedió el tiempo ideal previsto, lo que sugiere demoras asociadas a la disponibilidad de información de entrada, revisión técnica y articulación con decisiones posteriores de cimentación.
4	Estructural	90	23 / Nov / 22 a 10 / Mar / 23	107	El diseño estructural presentó una desviación importante respecto al plazo ideal, asociada a ajustes derivados de definiciones arquitectónicas no consolidadas y a la necesidad de resolver interferencias técnicas.
5	Redes Hidráulicas, Sanitarias y Red Contra Incendio	60	22 / Ene / 23 a 21 / Jul / 23	180	Este proceso presentó una desviación crítica frente al tiempo ideal, reflejando altos

Id	Proceso	Tiempo estimado de ejecución ideal (días)	Fecha de Inicio – Fecha Final	Tiempo real empleado (días)	Descripción
					niveles de reproceso, interferencias interdisciplinarias y falta de coordinación temprana con arquitectura y estructura.
6	Ambiental	45	28 / Ago / 22 a 16 / Nov / 22	80	El componente ambiental superó significativamente el tiempo ideal, lo que evidencia una incorporación tardía al flujo de diseño y una articulación limitada con decisiones técnicas y requisitos de gestión del proyecto.
7	Redes Eléctricas y Comunicaciones	75	22 / Ene / 23 a 22 / Feb / 24	396	El proceso registró la mayor desviación del conjunto analizado, lo que evidencia una gestión altamente fragmentada, múltiples ajustes técnicos y validaciones tardías que

Id	Proceso	Tiempo estimado de ejecución ideal (días)	Fecha de Inicio – Fecha Final	Tiempo real empleado (días)	Descripción
					afectaron severamente la oportunidad del diseño.
8	Redes de Gas	45	22 / Ene / 23 a 13 / Mar / 24	50	El diseño de redes de gas presentó una desviación moderada frente al tiempo ideal, asociada principalmente a dependencias con definiciones arquitectónicas y a ajustes derivados de requisitos técnicos externos.
9	Hidrología	45	13 / Abr / 24 a 21 / Jun / 24	69	El estudio hidrológico excedió el tiempo ideal previsto, lo que sugiere una articulación insuficiente con el diseño urbanístico y con las decisiones técnicas relacionadas con drenaje y manejo de aguas.
10	Movilidad y Transito	30	08 / Ago / 23 a 30 / Sep / 23	53	El estudio de movilidad y tránsito presentó una desviación

Id	Proceso	Tiempo estimado de ejecución ideal (días)	Fecha de Inicio – Fecha Final	Tiempo real empleado (días)	Descripción
					considerable respecto al tiempo ideal, evidenciando una incorporación tardía dentro del proceso general de diseño y planificación.
11	Costos y Presupuestos	90	15 / Sep / 22 a 18 / Ene / 23	125	El proceso de costos y presupuestos superó el tiempo ideal, lo que refleja trabajo realizado sobre información de diseño incompleta o sujeta a cambios, afectando la confiabilidad de las estimaciones.
12	Cronograma de Proyecto	30	08 / Ago / 23 a 20 / Sep / 23	43	El cronograma del proyecto presentó una desviación frente al plazo ideal, asociada a la construcción de la programación sobre supuestos

Id	Proceso	Tiempo estimado de ejecución ideal (días)	Fecha de Inicio – Fecha Final	Tiempo real empleado (días)	Descripción
					no completamente validados y a ajustes posteriores del alcance.

Nota: Elaboración propia.

Categoría: Reprocesos

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
1	Estructural	Detalle Estructural inexistente cimentación Torre Apartamentos	No se cuenta con el despiece de la V.C. Eje D (1 – 3) en la alcoba auxiliar del apto tipo 7	08 / Ago / 23	Correo electrónico
2	Estructural	Solicitud aclaración anclaje del refuerzo transversal de la escalera Torre Apartamentos	Se solicita aclaración de si se debe o no anclar el refuerzo transversal de la escalera al muro estructural que la encierra, pues en el plano se detalla que debe ir anclado, pero en la práctica real esto no se debe hacer	08 / Ago / 23	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
3	Estructural	Traslado Criba de Pilotes en la Cimentación Torre Parqueaderos	Se tiene en los cruces del Eje (A -D) una criba de pilotes (7 en total) externa a la estructura de la Torre de Parqueaderos, lo que significa una estructura independiente, se traslada la criba a los ejes internos de la Torre de Parqueaderos	23 / Ago / 23	Correo electrónico
4	Estructural	Interferencia en el Área de Aferencia de los Pilotes (B – 28) de T.A. y (C – 1) en T.P.	Estos pilotes solo están separados 75cm, aunque están a diferentes niveles; 3m de su longitud se cruza. El ing. Geotecnista indica que no existe inconveniente porque todos los pilotes de T.A. son solidarios por su Viga de Cimentación que los amarra.	23 / Ago / 23	Correo electrónico
5	Estructural	Detalle Estructural inexistente de la Viga	No se cuenta con el detalle estructural de la Viga Descolgada	25 / Ago /23	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
		de Cimentación del Arranque de la Escalera en el Escalera Torre Piso 1. Apartamentos			
6	Estructural	Interrupción de Trazado de las Vigas de Cimentación en la Torre Apartamentos por cruce de acero con otras (Saturación que complica la instalación)	En las vigas: V.C. Eje (13 – 14) y (A – J') V.C. Eje 18 (A – D) V.C. Eje 11 (I – U) V.C. Eje 18 (H – U) V.C. Eje E (19 – 26) Se solicita interrumpir el acero, cumpliendo con la longitud de desarrollo (gancho)	25 / Ago /23	Correo electrónico
7	Estructural	Detalle Estructural inexistente de las culatas fachada Torre Apartamentos	No existe detalle estructural para las culatas del edificio	01 / Sep / 23	Correo electrónico
8	Estructural	Solicitud de aclaración de refuerzo adicional en las esquinas de la	Se solicita aclaración con un refuerzo adicional que se debe instalar en el espesor de la placa de	01 / Sep / 23	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
		placa de Entrepiso Torre Apartamentos	entrepiso en las esquinas, pero no se especifica en cuales de todas las 30; se debe instalar en 12		
9	Estructural	Detalle Estructural inexistente de los ganchos de las Fachadas T.A.	No existe detalle del gancho estructural de los Andamios Colgantes para la ejecución y el mantenimiento de Fachadas	01 / Sep / 23	Correo electrónico
10	Estructural	Detalle Estructural inexistente de la Cubierta en Vacíos T.A.	No se cuenta con el detalle estructural del soporte de las cubiertas de los vacíos 1, 2, 3 y 4 del interior de la Torre de Apartamentos	01 / Sep / 23	Correo electrónico
11	Estructural	Cambio en el Anclaje de las Correas de la Estructura Metálica Cubierta T.A.	En el diseño planteado se indica anclajes que perforan los muros y sobre los cuales se instala la platina totalmente perpendicular, debido a la saturación de acero de muros y el espesor de los mismos (10cm), se solicita reevaluar la opción de	01 / Sep / 23	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
			anclaje para las correas de la estructura metálica de cubierta		
12	Estructural	Inconsistencia con la ubicación del traslapo en el acero positivo y negativo en la Viga de Cimentación de T.P:	Se tiene el traslapo en el acero de refuerzo longitudinal en la parte inferior y superior en el mismo sector, se solicita la corrección al diseño estructural	13 / Nov / 23	Correo electrónico
13	Estructural	Traslado Pilotes (R1 – G) y (R1 – E) en la Torre de Rampa	Los pilotes mencionados colindan con el eje D de la Torre de Parqueaderos, pero dentro de los 60cm contiguos se construyó un filtro, que al implantar los pilotes van a chocar con estos provocando un cruce. Esto es autorizado, simplemente se deben ajustar la separación de los estribos de las vigas en volado a 7cm.	28 / Feb / 24	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
14	Estructural	Demolición Muros	La mezcla colocada en los muros de los aptos 406 y 407 presentaron problemas de calidad (Proveedor ARGOS), motivo por el cual tuvieron que ser demolidos, la actividad se realiza bajos las recomendaciones del Calculista	06 / May / 24	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
15	Estructural	Perreo del Acero Longitudinal de las Columnas (G-R2), (G – R3), (G – R4) y (E – R4) de la Torre de Rampa	Las columnas mencionadas fueron plantilladas por error con una sección de 40x40 y corresponden a 35x35cm, se solicitó autorización para “perrear” el acero longitudinal a partir de los 20cm de altura sobre la cara de contacto con el dado y hasta los 50cm para lograr la reducción de sección y respetando la relación 1:6 que exige la NSR-10 para esta actividad	12 / Jun / 24	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
16	Estructural	Detalle Estructural Gancho del izaje del Ascensor	RIGHA (Proveedor) realiza la solicitud de verificación de la posición y detalle de los ganchos estructurales requeridos para el izaje del montaje total del ascensor	31 / Jul / 24	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
17	Estructural	Cambio de detalle constructivo del Anclaje de Correas Cubierta Torre Apartamentos	Se solicita reemplazar los pernos de ½” propuestos para el empalme de correas en cubierta con una platina con cordones de soldadura que permita el empalme de estas correas por facilidad del proceso constructivo	31 / Jul / 24	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
18	Arquitectura	Rampa de Acceso a Cuarto UTB		2025	
19	Arquitectura	Acceso a Gimnasio a través de Rampa		2025	
20	Arquitectura	Cambio Diseño Salón Social		2025	

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
21	Arquitectura	Instalación de Ventanas en Puntos Fijos en Torre de Apartamentos		2025	
22	Arquitectura	Modificación Arquitectónica de Portería		2025	
23	Arquitectura	Incumplimiento del ancho de escalera		2025	
24	Estructural – Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Detalle Estructural inexistente del Pasamuro Conexión Desagües Sanitarios T.A.	Para conectar los desagües sanitarios de los apartamentos con los bajantes de AN y ALL se deben realizar cruces en muros, se solicitó dicho detalle	01 / Sep / 23	Correo electrónico
25	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Disminución en las alturas de las cajas de Desagüe	Son alturas aproximadas a 2.0m y se podrían dejar desde 1 a 1.20m, ya que a esa altura implicaría construir recamaras	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
26	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Detalle Sanitario con respecto a la Conexión de Bajantes de Aguas Negras con sus respectivas Ventilaciones	No se detalla la culminación de los Bajantes de Aguas Negras y sus respectivas ventilaciones (unificaciones) que deben llegar hasta la cubierta para garantizar el correcto funcionamiento	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
27	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Diseño Incompleto de las Ventilaciones Cocinas Aptos Tipo 3, 4, 5, 6, 7 y 8	No existe Ventilaciones para conectarse con los Bajantes de Aguas Negras de las cocinas de los aptos indicados	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
28	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Solicitud aclaración de detalle Descole de Aguas Lluvias	Especificar si la tubería de 8" es NOVAFORT o PVC	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
29	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Solicitud cambio de especificación de	Cambio de Especificación de Tubería HG a C-900 ya que la	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
		Tubería de la Red Contra Incendio (urbanismo)	tubería va enterrada y el reglamento exige lo indicado		posteriormente se notifica vía correo electrónico
30	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Diseño Incompleto de los Bajantes de Aguas Negras y Lluvias	Detalle de las Juntas Expansivas	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
31	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Diseño Incompleto de los Bajantes de Aguas Negras y Lluvias	Procedimiento para las Pruebas de Estanqueidad	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
32	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Diseño Incompleto de los Bajantes de Aguas Negras y Lluvias	No se incluyeron adaptadores de limpieza	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
33	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Diseño Incompleto de la Montante Hidráulica y RCI	Detalle de la Finalización de la Red Matriz de Agua Potable y RCI (Manómetros)	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
34	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Diseño Incompleto de la Montante Hidráulica y RCI	Se debe instalar válvulas reductoras de presión en los pisos 1, 2 y 3	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
35	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI	Sin detalle de la Siamesa	Chequeando el diseño, para la siamesa se asigna un detalle constructivo de Hidrante	01 / Oct / 24	Correo electrónico

Fuente: Elaboración propia.

Categoría: Coordinación Interdisciplinaria

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
1	Estructural – Eléctrico & Comunicaciones	Aprobación de instalación en la posición indicada en los muros de los Tableros Eléctricos de Circuitos y Comunicaciones	Debido al tamaño de las Cajas PAU (Comunicaciones) y Tableros Eléctricos de 8C se solicita autorización para la instalación de estos en los muros menos congestionados de acero y malla; adicionalmente el detalle de refuerzo adicional por esa reconfiguración del acero	08 / Ago / 23	Correo electrónico
2	Estructural – Hidráulica, Sanitaria & Red Contra Incendio	Detalle Estructural de las Canales de Cubierta T.A. establecidas en el Diseño HS	En el plano no se marcan algunas canales requeridas para el desagüe de Aguas Lluvias	01 / Sep / 23	Correo electrónico
3	Estructural – Hidráulica, Sanitaria & Red Contra Incendio	Omitir V.C. Eje R9 (F – G) por construcción del cárcamo de Aguas Lluvias en la Torre de Rampa	En la llegada a sótano 3 se tiene un cárcamo de aguas lluvias contiguo a la V-6 de 20x35cm, la cual se solicita omitir, lo cual es autorizado por el Calculista siempre y cuando	06 / May / 24	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
			se modifique los despieces de las Vigas F y G, arrancando con gancho a 90° desde el Eje R9		
4	Estructural Hidráulica, Sanitaria & Red Contra Incendio	– Cambio en la sección de la Viga Canal en concreto de la T.A.	Se amplía de 1.0 a 1.20m la sección de la Viga Canal, además de bajar el espesor de 10 a 7cm en el fondo, se recibe autorización del calculista quien indica que debe llevar mortero e impermeabilización y que en caso de requerir mayor profundidad de la canal, se puede subir la sección de las Vigas V-10x30 sobre las que se apoya	25 / Jun / 24	Correo electrónico
5	Estructural Hidráulica, Sanitaria & Red Contra Incendio	– Cambio en la longitud del Templete en la Cubierta de T.A.	El templete en su posición original perfora el muro lateral de la Viga Canal, se solicita recortar el templete en el perfil inmediatamente anterior a la Viga Canal	29 / Ago / 24	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
6	Estructural Topografía	- Inconsistencia entre el diseño estructural y levantamiento topográfico en el Edificio de Torre de Parqueaderos	Debido a un error en el levantamiento topográfico sobre el talud localizado en el eje A no se contemplaron unos muros de contención sobre dicho eje en el S2 y S1 de la siguiente manera: Muros de Contención Sótano 1: Eje -A (1 – 6) Eje A (2 – 3) Eje A (3 – 4) Sótano 2: Eje A (3 – 4) Eje A (4 – 5) Eje A (5 – 6)	04 / Dic / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
7	Estructural Topografía	- Incrementar Nivel de V.C. Eje R5 (E – G) en la Torre de Rampa	Debido a que las condiciones reales de topografía son diferentes a las tomadas para el diseño, se solicita para que la V.C. sobre el eje R5 (E –	06 / May / 24	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
			G) empalme sobre las columnas y no en los dados, para no construir muro de contención		
8	Estructural Arquitectónico	- Inconsistencia de ambos diseños en el Baño Auxiliar Aptos Tipo 6 y 7 T.A.	Se tiene la distribución en planta de la arquitectura diferente a como se planteó en la parte estructural, debido a que los muros son estructurales (Sistema industrializado), se realiza el ajuste estructural de los muros en su nueva configuración	01 / Sep / 23	Correo electrónico
9	Estructural - Arquitectónico	Solicitud de Configuración Muros A22, B22, G22 y H22 en el Patio de Ropas Apto Tipo 2, 3, 6 y 7 T.A.	El muro se configuro lineal, pero se solicita se haga en L para que sirva de cierre contra la fachada y a su vez para el buitrón que lleva las tuberías Sanitarias y de Ventilación	01 / Sep / 23	Correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
10	Estructural - Arquitectónico	Negativo sobre muros para acceso a cubierta de T.A.	De acuerdo a la revisión de detalles del piso 10 hacia arriba en la Torre de Apartamentos en el proyecto Alegranza, se hace la solicitud de aprobación para dejar en los muros PF07 y PF08 un negativo de 0,60m de ancho por 1,65m de altura, esto para permitir el acceso desde las escaleras al cuarto SETS y zona de Cubierta	04 / Jul / 24	Correo electrónico
11	Estructural - Arquitectónico	Ventana V8 en el Patio de Ropas de los Aptos Tipo 1		2025	
12	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI - Arquitectura	Diseño Incompleto en los Patios de Ropas	Debido a que en el plano arquitectónico entregado al diseñador no se tiene ubicados los lavaderos en los aptos tipo 8 y 9, no se ubicaron los puntos hidráulicos y sanitarios para dichas zonas	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
13	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI - Arquitectura	Diseño Incompleto en el Tanque de Abastecimiento Agua Potable	No se ha definido la planta arquitectónica del Tanque de Abastecimiento, ya que en él se va a configurar cuarto de máquinas equipo de bombeo, bodegas, cuarto de máquinas piscina y sobre la placa (es decir encima) la zona infantil y playa de piscina Se entrega la primera propuesta inicial con la que se entregan los diseños ante la EPA, sabiendo que se deben cambiar en su momento	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
14	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI - Arquitectura	Diseño Incompleto en la piscina	No se tiene la configuración final de la piscina y por ende el diseño se encuentra desactualizado	24 / Oct / 23	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
15	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI - Arquitectura	Propuesta de implantación Tanque Abastecimiento	de Se plantea un tanque dividido en 2 compartimientos que se comunican directamente al cuarto de máquinas, para garantizar su lavado a través de un cárcamo que se comunica con un pozo de achique, el cual tiene una bomba que permite la evacuación de las Aguas Lluvias, ya que no se comunicaba con esa área	01 / Oct / 24	Reunión Presencial en obra y posteriormente se notifica vía correo electrónico
16	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI - Arquitectura	Cárcamos de Aguas Lluvias para manejo adecuado de disposición final de estas en el Urbanismo		2025	
17	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI - Arquitectura	Pocetas de Aseo Torre Apartamentos		2025	

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
18	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI - Arquitectura	Cambio de Posición de Tanque Eyector (EBAR)		2025	
19	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI – Redes Eléctricas y Comunicaciones – Redes de Gas	Solicitud de modificación de trazados de tuberías Desagüe Sanitario de Aguas Negras, Lluvias, Acometida Hidráulica y RCI del Urbanismo, Eléctricas, Comunicaciones y de Gas.	Debido a la implantación del proyecto para las acometidas eléctricas, comunicaciones, Gas, hidráulicas, sanitarias y RCI se cuenta con un espacio de 1.50m de ancho aproximadamente, donde además de instalar tubería; se debe construir cajas; lo que genera una saturación de Tuberías de todo tipo (Conflictos), se prioriza la acometida eléctrica por su costo de desviarla por una longitud adicional de cable	07 / Nov / 23	Reunión Presencial y notificación vía correo electrónico
20	Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI – Suplencia	Verificación de capacidad de Planta de Suplencia	Se tenía inicialmente negociada una planta de suplencia de 50KVA, pero en el momento de verificar todos los	24 / Sep / 24	Reunión Presencial y notificación vía correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
			Redes Eléctricas y Comunicaciones		
			equipos de Ascensor, Bombas de Presión, Bombas de Eyección, Bombas Piscina, Zonas comunes se ajusta la capacidad a 75KV		
21	Ambiental y otras disciplinas	Estudio Incompleto e implementación inadecuada	Se envía desde oficina la elaboración del Estudio Ambiental sin tener en cuenta las condiciones del proyecto, sin una cohesión entre diseño, obra y contratista externo.	25 / Ago / 23	Reunión Presencial en Obra.
			Se establece requerimientos importantes: delimitar Franja Ambiental (Que bordea el proyecto), Permiso de Ocupación de Cauce para el Descole de Aguas Lluvias y Peso de los RCD)		
22	Ambiental Arquitectura Estructura	— —	La parte aérea invade la línea de protección ambiental, y se tenía un vacío con respecto a que, si fuera de	2025	

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
			manera aérea, no puede quedar en dentro del borde ambiental		
23	Topografía y Ambiental - Redes Hidráulicas, Sanitarias y RCI – Hidrología	Levantamiento Topográfico de la Quebrada incompleto e incorrecta posición de Cabezal de descole de aguas lluvias sobre quebrada	En el diseño Hidráulico y Sanitario se contempló una estructura para el descole de aguas lluvias, pero este diseño tenía inconsistencias que no fueron validadas en el trámite de Permiso de Ocupación de Cauce ante la CRQ, por lo cual genero un retraso en el trámite de dicho permiso	21 / Nov / 23	Reunión presencial en obra y notificación a través del correo electrónico
24	Topografía – Arquitectura – Estructural	Inconsistencia en los niveles de las columnas de las rampas de acceso a la Torre de Parquaderos	Sobre el eje G entre R5 y R8; se debe incluir una viga aérea intermedia, debido a que las columnas en esos ejes tuvieron que profundizarse más; y no fueron diseñadas para una longitud mayor a 2.60m	11 / Ene / 24	Reunión presencial en obra y notificación a través del correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
25	Topografía – Geotecnia	Control de Asentamientos	No se tiene definido claro el proceso de este control, se inicia con una toma de lecturas en puntos que se terminaron perdiendo al final del proceso	12 / Feb / 24	Correo electrónico
26	Arquitectura – Redes de Gas	Modificación de Diseño de las Ventanas V2' y V5'	Se debe dar cumplimiento con la ventilación superior e inferior de los apartaestudios tipo 8 y 9, se modifica de esta manera con una rejilla la ventanería V2' y V5' (Se alcanza a realizar antes de iniciar la producción	27 / Dic / 23	La reunión presencial en obra se realiza de manera anticipada al inicio de las redes de gas y fabricación de ventanería
27	Arquitectura – Redes de Gas	Diseño incompleto del Centro de Medición de Primera Etapa (Plano Asbuild del Anillo)	No se tiene definido la localización de este ítem, lo que generó un conflicto arquitectónico con el ingreso al edificio de apartamentos. (Disminuyo la dimensión del acceso al andén)	27 / Dic / 23	Reunión presencial en obra y notificación a través del correo electrónico

Id	Proceso	Solicitud	Descripción	Fecha	Medio de Notificación
28	Arquitectura – Redes de Gas	Definición del trazado de la tubería de gas	Se indica que se realizara a nivel de mortero de nivelación para que la tubería embebida en el concreto no tenga problemas de fugas y daños	27 / Dic / 23	Reunión presencial en obra y notificación a través del correo electrónico
29	Arquitectura – Redes de Gas	Modificación Puerta de Acceso Apto Tipo 8		2025	
30	Arquitectura – Redes Eléctricas & Comunicaciones	Definición de salida de Iluminación Patio de Ropas		2025	
31	Arquitectura – Redes Eléctricas & Comunicaciones	Instalación de Cubierta en el Acceso a la Torre de Apartamentos		2025	

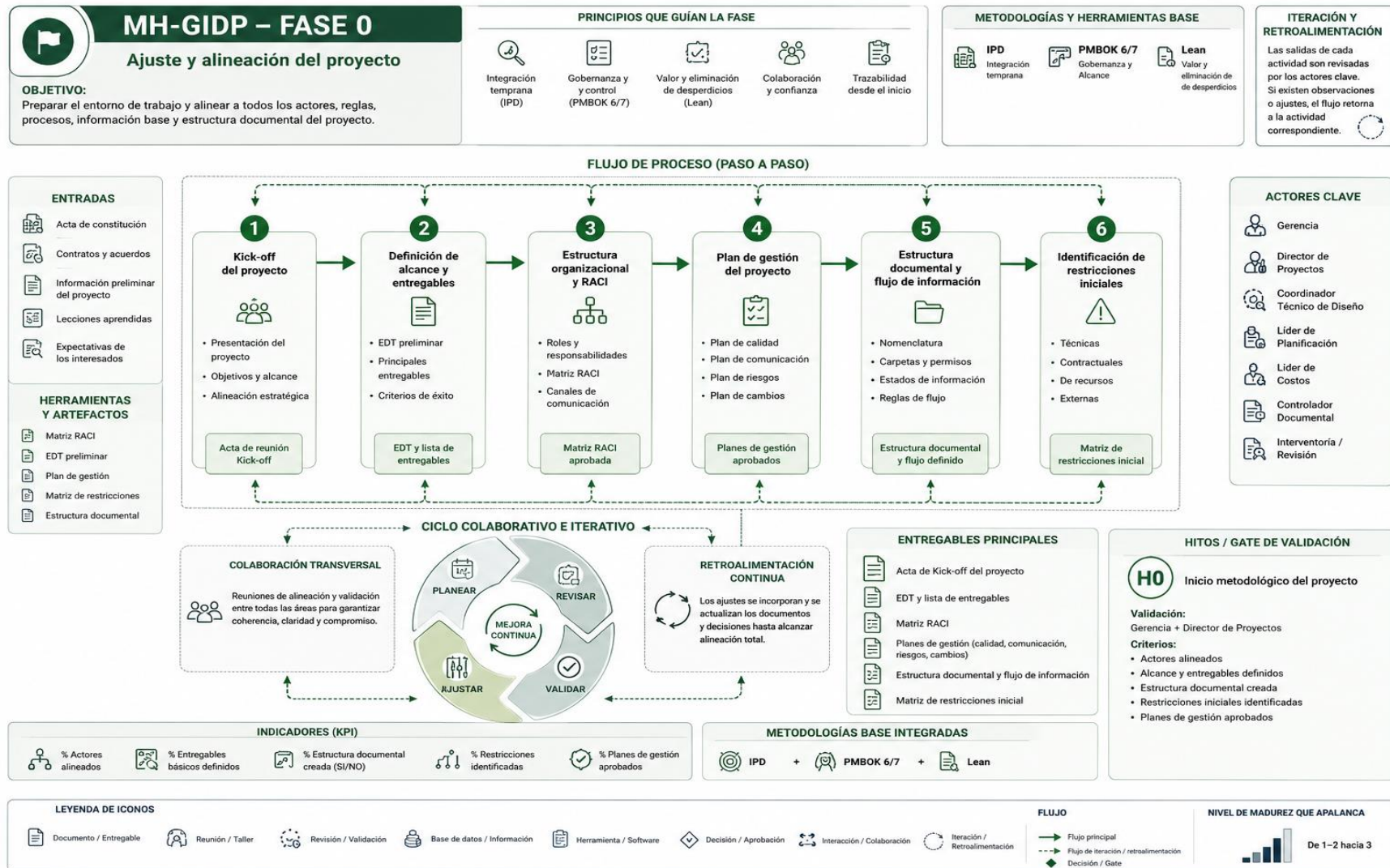
Nota: Elaboración propia.

Localización	Diseño	Modificación y/o adición	Descripción	Fecha
Deslizamiento de Talud de General	Proyecto en	Imprevisto de Obra	Se evidencio la fragilidad de la obra y la empresa al no contar con:	28 / Nov / 23

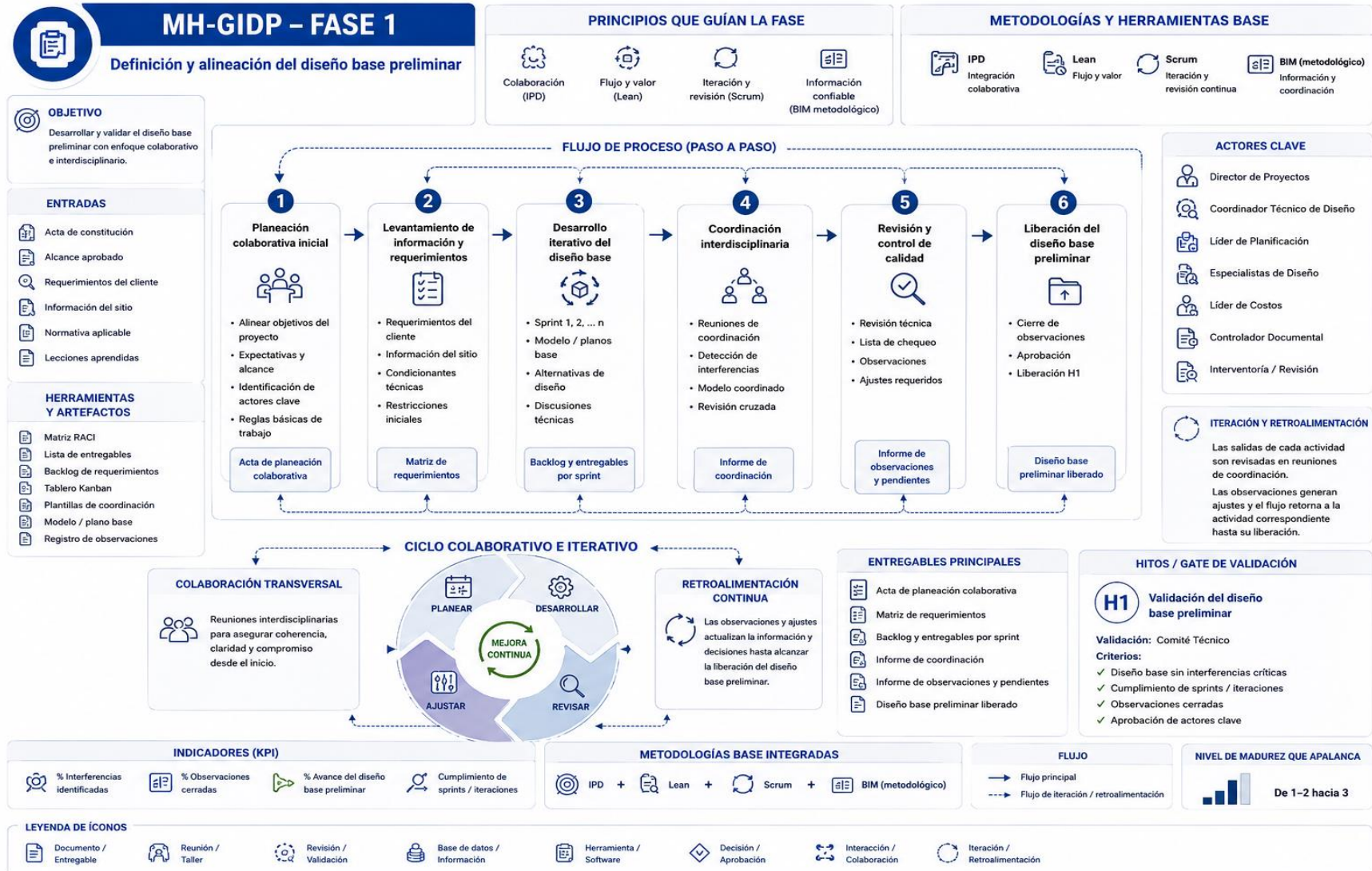
Tierra (Torre de Parqueaderos)	(Cronograma y Presupuesto)	(Cronograma) y Costos	No se contaba con un plan de emergencias por parte de SST	Evidenciado en sitio.
		(Incremento en la ejecución de la estructura de la Torre de Parqueaderos.	Técnicamente se había evaluado el Talud, pero se sobreestimo las actividades ejecutándose sobre el y esto afecto directamente al cronograma de obra previsto inicialmente.	
Edificio Torre de Parqueaderos (Zona de derrumbe)	Estructural Geotécnico	– Ejecución Zona Faltante	Se recibe visita del Calculista y Geotecnista para avalar el inicio de la ejecución de la Viga del eje A (2 – 4) del nivel de Sótano 2, sin haber ejecutado el sótano 3 (Debido a la zona afectada por el derrumbe) y se debe mantener apuntalada la zona y solicitar visita antes de iniciar Sótano 3	24 / Feb / 24

Anexo 7

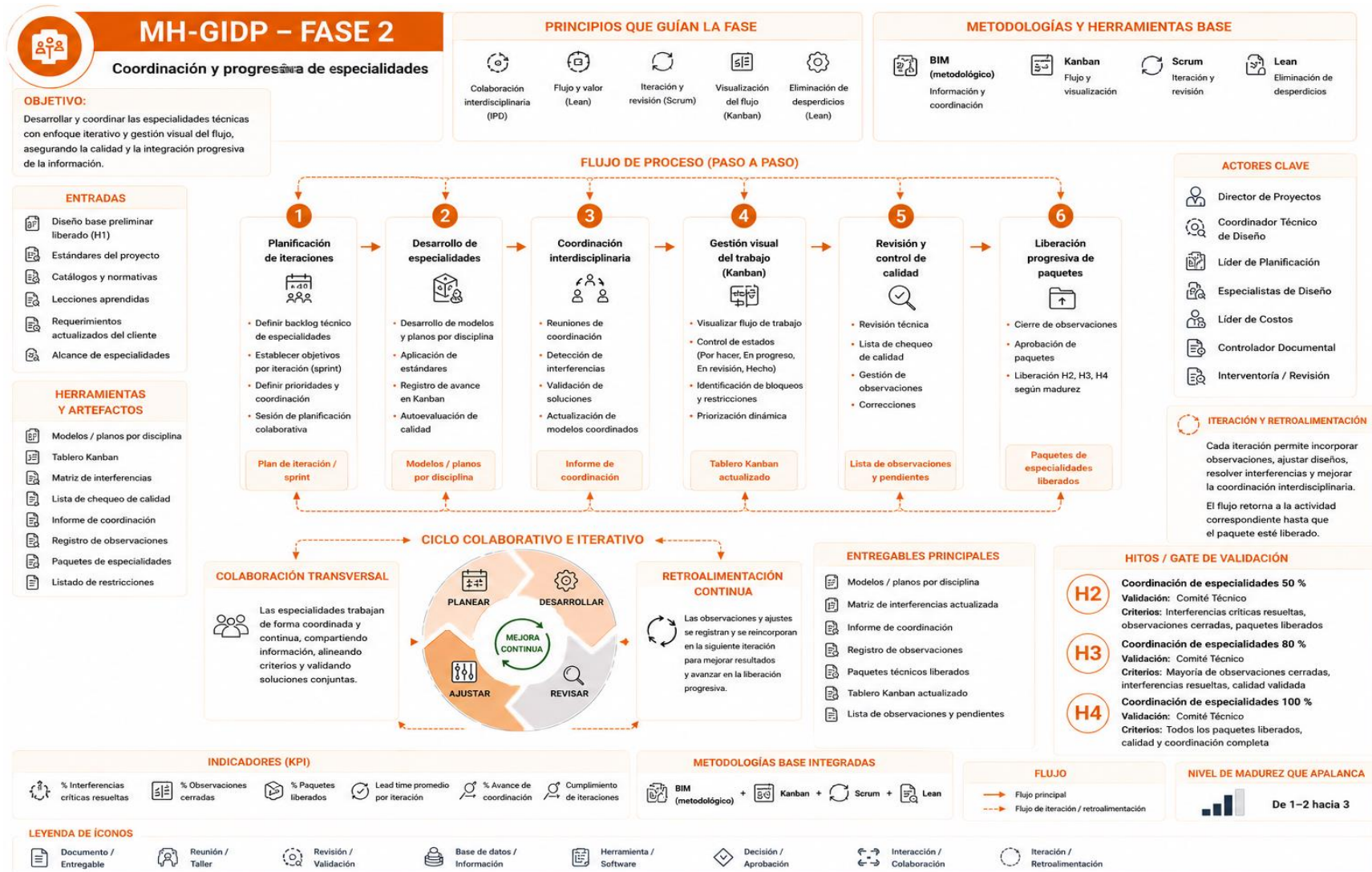
Fase 0 MH-GIDP. Alistamiento del Proyecto.



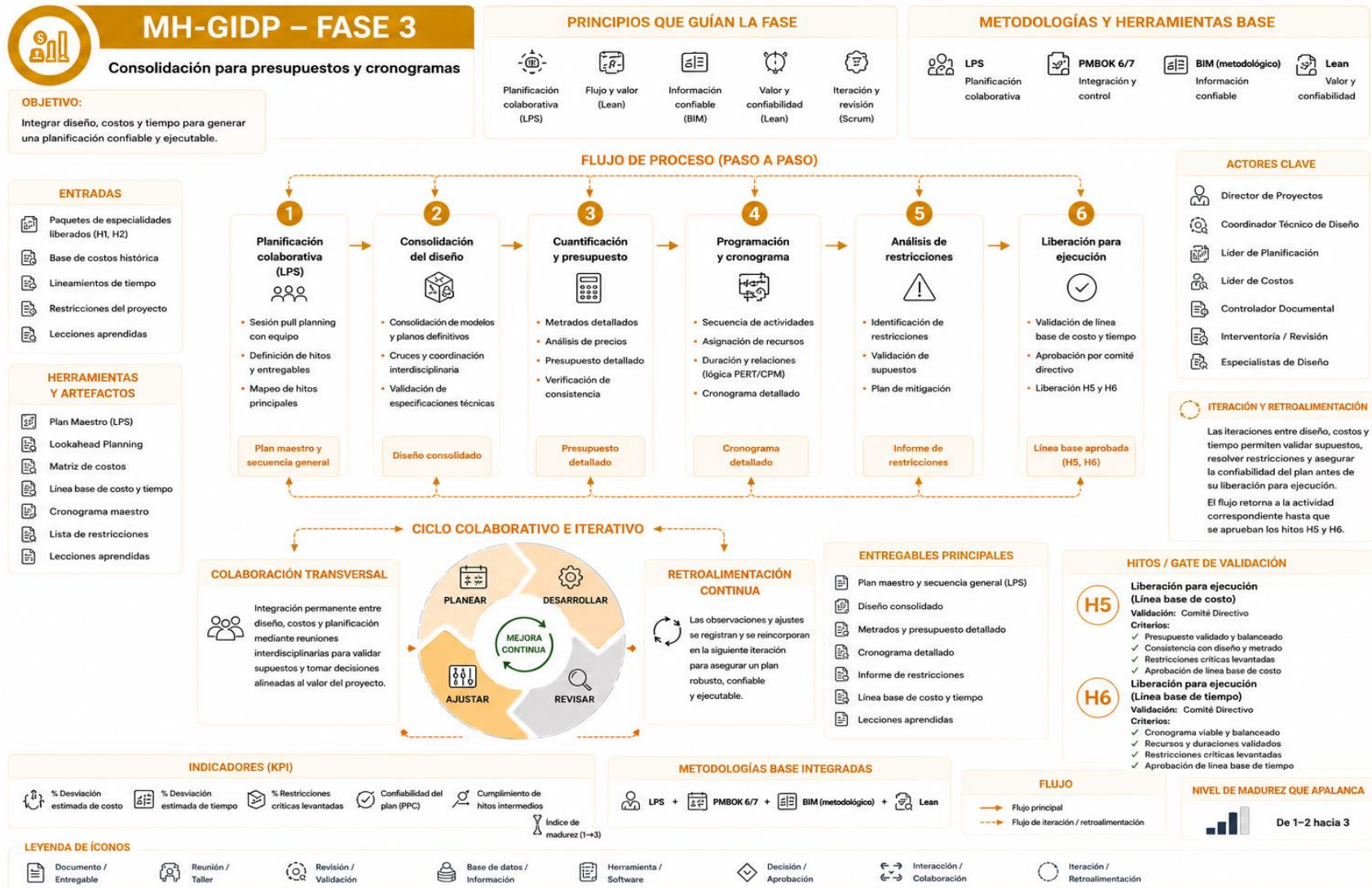
Fase 1 MH-GIDP. Definición y Alineación del Diseño base Preliminar.



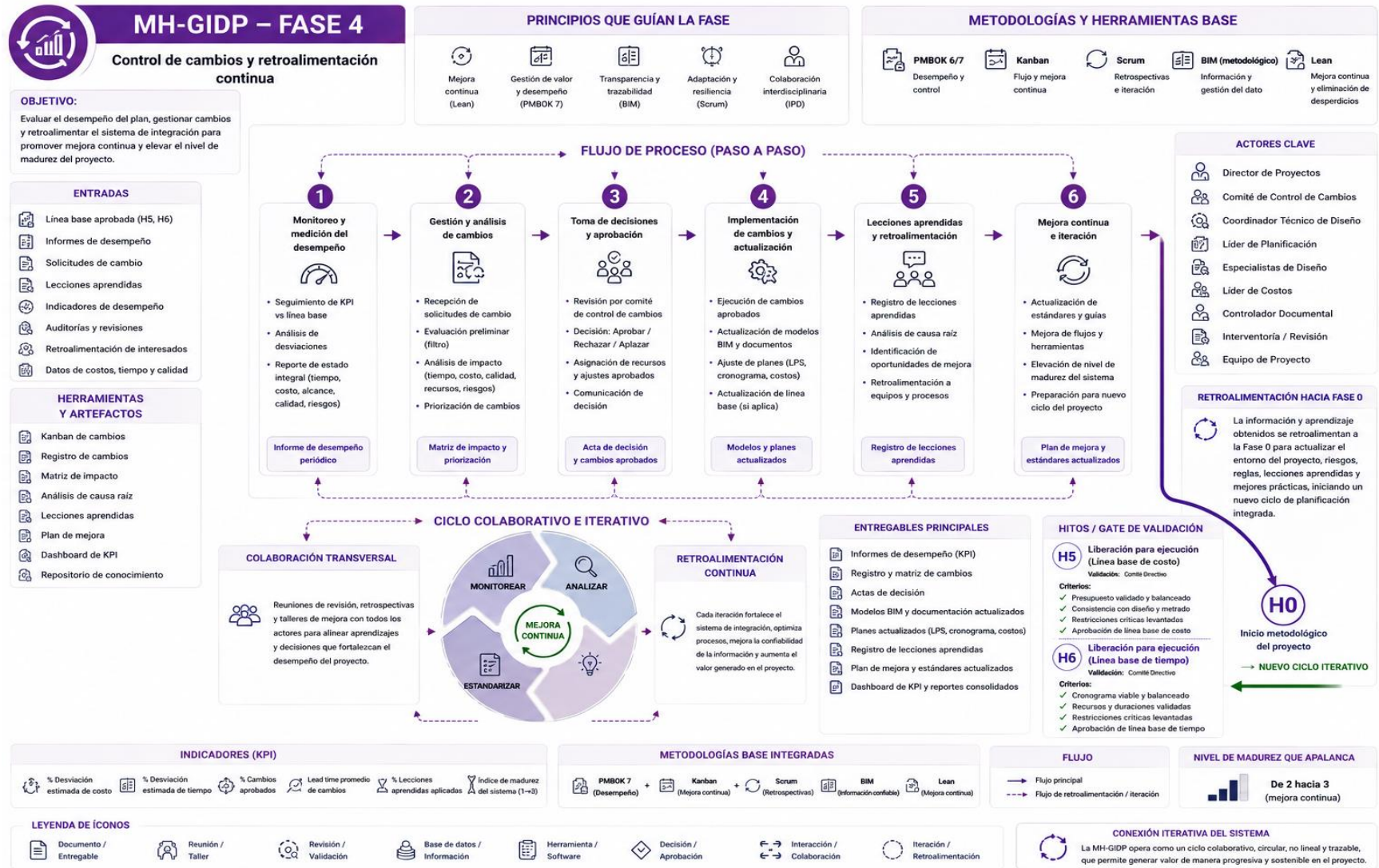
Fase 2 MH-GIDP. Coordinación progresiva de especialidades.



Fase 3 MH-GIDP. Consolidación para presupuesto y cronograma.



Fase 4 MH-GIDP. Control de cambios y retroalimentación.



Código	Formato	Fase principal	Uso
A	Acta de Arranque Metodológico	0	Inicio formal del proyecto
B	Matriz RACI del Proyecto	0	Asignación de responsabilidades
C	Plan Maestro de Diseño y Planificación	0, 1, 3	Estructuración general del sistema
D	Lookahead de Diseño	2	Planificación colaborativa de corto plazo
E	Tablero Kanban del Proyecto	1, 2	Gestión visual de paquetes
F	Ficha de Entregable	1, 2, 3	Trazabilidad documental
G	Observaciones Interdisciplinarias	2, 3	Gestión de hallazgos de coordinación
H	Matriz de Restricciones	1, 2	Liberación de bloqueos
I	Solicitud de Cambio	3, 4	Control formal de modificaciones
J	Registro de Lecciones Aprendidas	4	Mejora continua
K	Dashboard de KPI	3, 4	Seguimiento del desempeño

Formato A. Acta de Arranque Metodológico

Objetivo: Formalizar el inicio del proyecto bajo la MH-GIDP, definiendo bases organizativas, documentales y de coordinación.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Nombre del proyecto	Nombre oficial del proyecto	Director de Proyectos	Obligatorio	
Código del proyecto	Código interno del proyecto	Director de Proyectos	Obligatorio	
Fecha de arranque	Fecha de inicio metodológico	Director de Proyectos	Obligatorio	
Objeto del proyecto	Descripción general del proyecto	Director de Proyectos	Obligatorio	
Alcance preliminar	Alcance técnico inicial	Director de Proyectos	Debe ser claro y sintético	
Disciplinas involucradas	Listado de especialidades requeridas	Coordinador Técnico	Deben quedar identificadas desde el inicio	
Roles principales	Director, Coordinador, Planificación, Obra, etc.	Director de Proyectos	Deben quedar alineados con la metodología	
Hitos preliminares	H0, H1, H2... según el proyecto	Director de Proyectos	Deben quedar definidos desde el arranque	
Estructura documental	Confirmación de creación en Dropbox	Control documental	Debe quedar habilitada antes del desarrollo	
Restricciones iniciales	Restricciones conocidas al inicio	Coordinador Técnico	Deben registrarse desde el comienzo	
Reglas iniciales de coordinación	Reuniones, flujo documental y uso de formatos	Director de Proyectos	Deben dejarse explícitas	
Aprobaciones	Firmas o validaciones de responsables	Director / Gerencia	Cierre formal del arranque	

Requisitos y solicitudes de implementación				
Aspecto	Descripción / criterio	Responsable	Verificación	Observaciones
Momento de uso	Aplicar al inicio de cada proyecto	Director de Proyectos	Sí / No	
Condición mínima	No iniciar el flujo metodológico sin este formato	Director de Proyectos	Sí / No	
Relación con otros formatos	Activa Matriz RACI, Plan Maestro, Kanban y estructura documental	Coordinador Técnico	Sí / No	
Evidencia de cierre	Acta validada y archivada en Dropbox	Control documental	Sí / No	

Formato B. Matriz RACI del Proyecto

Objetivo: Definir responsabilidades y niveles de participación de cada rol en las actividades críticas de la metodología.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Actividad / decisión	Actividad crítica de la metodología o del proyecto	Director de Proyectos	Debe quedar completamente identificada	
Gerencia	Asignar R / A / C / I según corresponda	Director de Proyectos	No puede quedar vacía si la actividad tiene impacto estratégico	
Director de Proyectos	Asignar R / A / C / I	Director de Proyectos	Debe existir participación definida	
Coordinador Técnico	Asignar R / A / C / I	Director de Proyectos	Debe existir participación definida	
Planificación	Asignar R / A / C / I	Director de Proyectos	Debe existir participación definida	
Obra	Asignar R / A / C / I	Director de Proyectos	Según pertinencia	
Control documental	Asignar R / A / C / I	Director de Proyectos	Según pertinencia	

Requisitos y solicitudes de implementación				
Aspecto	Descripción / criterio	Responsable	Verificación	Observaciones
Momento de uso	Aplicar en Fase 0 y actualizar cuando cambie el equipo	Director de Proyectos	Sí / No	
Condición mínima	Toda actividad crítica debe tener al menos un Responsable (R)	Director de Proyectos	Sí / No	
Regla clave	Debe existir un solo Aprueba (A) por actividad principal	Director de Proyectos	Sí / No	
Vinculación	Relacionar la matriz con fases, hitos y reuniones	Coordinador Técnico	Sí / No	

Sugerencia: use valores R, A, C e I en una tabla horizontal adicional por fase o por hito.

Formato C. Plan Maestro de Diseño y Planificación

Objetivo: Estructurar el proyecto integrando fases, hitos, paquetes, dependencias y criterios de liberación.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Proyecto	Nombre y código del proyecto	Director de Proyectos	Obligatorio	
Fases metodológicas	Fase 0 a Fase 4	Director de Proyectos	Deben quedar visibles	
Hitos	H0–H7 o los definidos para el proyecto	Director de Proyectos	Deben relacionarse con fases	
Paquetes de trabajo	Paquetes por disciplina o componente	Coordinador Técnico	Deben tener alcance claro	
Dependencias	Relación entre paquetes y especialidades	Coordinador Técnico	Deben reflejar secuencia real	
Fechas objetivo	Fechas clave de desarrollo y revisión	Planificación	Deben ser consistentes con cronograma	
Criterios de liberación	Condiciones para pasar de fase o liberar paquetes	Director / Coordinador	Deben estar explícitos	
Relación con presupuesto	Momento de liberación a costos	Planificación	No puede ser ambiguo	
Relación con cronograma	Momento de liberación a programación	Planificación	Debe corresponder con madurez del diseño	
Riesgos y restricciones críticas	Aspectos que afectan la planeación general	Coordinador Técnico	Deben actualizarse	
Estado del plan	Vigente / actualizado / en revisión	Director de Proyectos	Control de versión obligatorio	

Requisitos y solicitudes de implementación				
Aspecto	Descripción / criterio	Responsable	Verificación	Observaciones
Momento de uso	Desde Fase 0 y con actualización continua	Director de Proyectos	Sí / No	
Regla de consistencia	Debe integrar diseño, costo y tiempo	Director / Planificación	Sí / No	
Control	Toda liberación y todo hito debe relacionarse con este plan	Coordinador Técnico	Sí / No	
Evidencia	Debe existir una versión vigente del plan maestro	Control documental	Sí / No	

Formato D. Lookahead de Diseño

Objetivo: Planificar colaborativamente el corto plazo del diseño, asegurando trabajo ejecutable.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Semana / período	Rango de fechas del lookahead	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Paquete / actividad	Actividad prevista	Coordinador Técnico	Debe estar vinculada a un paquete	
Disciplina responsable	Quién ejecuta	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Restricciones asociadas	Bloqueos o condiciones previas	Coordinador Técnico	Deben estar visibles	
Estado de preparación	Lista / no lista / condicionada	Coordinador Técnico	Base para decidir ejecución	
Fecha compromiso	Fecha prevista de cumplimiento	Responsable del paquete	Obligatoria	
Responsable de liberación	Quién resuelve la restricción	Coordinador Técnico	Debe quedar definido	
Observaciones	Comentarios de coordinación	Coordinador Técnico	Deben ser breves	
Resultado del período	Cumplido / no cumplido / parcial	Coordinador Técnico	Insumo para PPC-D	

Requisitos y solicitudes de implementación				Observaciones
Aspecto	Descripción / criterio	Responsable	Verificación	
Frecuencia	Actualizar y revisar semanalmente	Coordinador Técnico	Sí / No	
Requisito clave	No incluir actividades que no puedan ejecutarse	Coordinador Técnico	Sí / No	
Relación con otros formatos	Se articula con Kanban, Restricciones e Indicadores	Coordinador Técnico	Sí / No	
Control	Debe revisarse en comité técnico semanal	Director de Proyectos	Sí / No	

Formato E. Tablero Kanban del Proyecto

Objetivo: Visualizar el estado real de los paquetes de diseño y planificación.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Código del paquete	Identificación del paquete	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Nombre del paquete	Nombre corto y claro	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Disciplina	Área responsable	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Estado	Por hacer / en desarrollo / en revisión / observado / liberado / cerrado	Coordinador Técnico	Debe actualizarse permanentemente	
Responsable	Persona o disciplina a cargo	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Fecha objetivo	Fecha prevista	Coordinador / Planificación	Debe coincidir con plan	
Bloqueos	Restricciones o impedimentos	Coordinador Técnico	Deben verse claramente	
Prioridad	Alta / media / baja	Director / Coordinador	Debe responder al flujo real	
Observaciones	Comentarios breves	Coordinador Técnico	Opcional	
Hito asociado	Hito al que aporta el paquete	Coordinador Técnico	Recomendado	

Requisitos y solicitudes de implementación				
Aspecto	Descripción / criterio	Responsable	Verificación	Observaciones
Frecuencia de actualización	Mínimo semanal	Coordinador Técnico	Sí / No	
Requisito clave	Todo paquete debe tener responsable y estado	Coordinador Técnico	Sí / No	
Relación con otros formatos	Lookahead, Observaciones y Restricciones	Coordinador Técnico	Sí / No	
Control	Debe usarse en reuniones de seguimiento	Director de Proyectos	Sí / No	

Formato F. Ficha de Entregable

Objetivo: Asegurar trazabilidad documental y claridad sobre la validez de cada entregable.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Código del entregable	Código único	Disciplina emisora	Obligatorio	
Nombre del entregable	Nombre técnico del documento	Disciplina emisora	Obligatorio	
Disciplina emisora	Área que lo produce	Disciplina emisora	Obligatorio	
Versión	Número o código de revisión	Disciplina / documental	Obligatorio	
Fecha de emisión	Fecha oficial	Disciplina emisora	Obligatorio	
Responsable	Nombre del emisor	Disciplina emisora	Obligatorio	
Estado	En revisión / observado / aprobado / liberado	Coordinador / Director	Obligatorio	
Uso permitido	Interno / coordinación / presupuesto / cronograma / línea base	Director / Coordinador	Debe quedar explícito	
Observaciones abiertas	Sí / No	Coordinador Técnico	Control	
Hito asociado	Hito al que aporta	Coordinador Técnico	Recomendado	
Ruta en Dropbox	Ubicación exacta	Control documental	Obligatoria	
Validación	Firma o visto bueno	Director / Coordinador	Según nivel	

Requisitos y solicitudes de implementación				
Aspecto	Descripción / criterio	Responsable	Verificación	Observaciones
Momento de uso	Desde Fase 1	Disciplina emisora / Coordinador	Sí / No	
Requisito clave	Todo entregable crítico debe tener ficha	Director de Proyectos	Sí / No	
Restricción	No puede liberarse sin versión, fecha y responsable	Coordinador Técnico	Sí / No	
Relación con otros formatos	Observaciones, liberación, cambios, KPI	Coordinador / Documental	Sí / No	

Formato G. Observaciones Interdisciplinarias

Objetivo: Registrar, asignar y cerrar observaciones derivadas de la coordinación entre disciplinas.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Código de observación	Identificador único	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Fecha	Fecha de emisión	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Entregable asociado	Código del documento relacionado	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Disciplina que observa	Quién genera la observación	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Disciplina que responde	Quién debe atenderla	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Descripción de la observación	Hallazgo concreto	Coordinador Técnico	Debe ser clara	
Tipo de observación	Interferencia / faltante / aclaración / incompatibilidad	Coordinador Técnico	Recomendado	
Criticidad	Alta / media / baja	Coordinador Técnico	Obligatoria	
Fecha compromiso	Fecha de cierre esperada	Disciplina responsable	Obligatoria	
Estado	Abierta / en proceso / cerrada	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Evidencia de cierre	Nueva versión, ajuste o validación	Disciplina / Coordinador	Obligatoria para cerrar	

Aspecto	Descripción / criterio	Requisitos y solicitudes de implementación		Observaciones
		Responsable	Verificación	
Momento de uso	Aplicar principalmente en Fase 2 y Fase 3	Coordinador Técnico	Sí / No	
Requisito clave	Toda observación debe tener responsable y fecha de cierre	Coordinador Técnico	Sí / No	
Restricción	No puede cerrarse sin evidencia	Coordinador Técnico	Sí / No	
Relación con otros formatos	Ficha de entregable, Kanban y Restricciones	Coordinador Técnico	Sí / No	

Formato H. Matriz de Restricciones

Objetivo: Identificar, clasificar y gestionar las restricciones que impiden avanzar con paquetes de trabajo.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Código de restricción	Identificador único	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Restricción	Descripción concreta	Coordinador Técnico	Obligatoria	
Tipo	Información / decisión / estudio / interferencia / tercero	Coordinador Técnico	Recomendado	
Paquete afectado	Actividad o entregable impactado	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Responsable de liberación	Quién debe resolverla	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Fecha de identificación	Fecha de registro	Coordinador Técnico	Obligatoria	
Fecha objetivo de cierre	Fecha compromiso	Responsable	Obligatoria	
Impacto	Alto / medio / bajo	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Estado	Abierta / en proceso / cerrada	Coordinador Técnico	Obligatorio	
Acción de liberación	Qué se debe hacer para resolverla	Responsable	Obligatoria	
Hito afectado	Hito comprometido	Coordinador Técnico	Recomendado	

Requisitos y solicitudes de implementación				
Aspecto	Descripción / criterio	Responsable	Verificación	Observaciones
Frecuencia	Actualización semanal	Coordinador Técnico	Sí / No	
Requisito clave	Toda restricción debe tener responsable y acción	Coordinador Técnico	Sí / No	
Relación con otros formatos	Lookahead, Kanban y Observaciones	Coordinador Técnico	Sí / No	
Control	Debe revisarse en comité técnico semanal	Director de Proyectos	Sí / No	

Formato I. Solicitud de Cambio

Objetivo: Formalizar cualquier modificación con impacto en diseño, costo, plazo o línea base.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Código de cambio	Identificador único	Director de Proyectos	Obligatorio	
Fecha de solicitud	Fecha oficial	Solicitante	Obligatoria	
Solicitante	Quién propone el cambio	Solicitante	Obligatorio	
Descripción del cambio	Qué se modifica	Solicitante / Director	Obligatoria	
Causa del cambio	Motivo técnico, económico, normativo, etc.	Solicitante	Obligatoria	
Entregables afectados	Documentos impactados	Director / Coordinador	Obligatorio	
Disciplinas afectadas	Áreas comprometidas	Director de Proyectos	Obligatorio	
Impacto en costo	Sí / No y magnitud	Planificación	Obligatorio	
Impacto en plazo	Sí / No y magnitud	Planificación	Obligatorio	
Impacto en obra	Sí / No y descripción	Obra	Recomendado	
Recomendación	Aprobar / rechazar / ajustar	Director de Proyectos	Obligatoria	
Decisión final	Resultado del comité	Director / Gerencia	Obligatoria	
Acciones derivadas	Qué debe actualizarse	Director / Coordinador	Obligatoria	

Requisitos y solicitudes de implementación				Observaciones
Aspecto	Descripción / criterio	Responsable	Verificación	
Momento de uso	Aplicar principalmente en Fase 3 y Fase 4	Director de Proyectos	Sí / No	
Requisito clave	Todo cambio relevante debe quedar registrado	Director de Proyectos	Sí / No	
Restricción	No puede ejecutarse sin evaluación de impacto	Director / Planificación	Sí / No	
Relación con otros formatos	Ficha de entregable, KPI y Lecciones aprendidas	Director / Coordinador	Sí / No	

Formato J. Registro de Lecciones Aprendidas

Objetivo: Capturar el aprendizaje organizacional derivado del proyecto y de la metodología.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Código de lección	Identificador	Director / Coordinador	Obligatorio	
Fecha	Fecha del registro	Responsable del registro	Obligatoria	
Tipo	Reproceso / coordinación / costo / tiempo / cambio / buena práctica	Responsable	Recomendado	
Situación observada	Qué ocurrió	Responsable	Obligatoria	
Causa	Por qué ocurrió	Responsable	Obligatoria	
Efecto	Qué impacto produjo	Responsable	Obligatoria	
Acción tomada	Cómo se respondió	Responsable	Recomendado	
Resultado	Qué ocurrió después	Responsable	Recomendado	
Recomendación futura	Qué debe hacerse en adelante	Responsable	Obligatoria	
Posible estandarización	Sí / No	Director / Coordinador	Recomendado	
Aplicación futura	En qué fase o proyecto aplica	Responsable	Recomendado	

Requisitos y solicitudes de implementación				Observaciones
Aspecto	Descripción / criterio	Responsable	Verificación	
Momento de uso	Aplicar en Fase 4 o cierres de hitos	Director / Coordinador	Sí / No	
Requisito clave	Toda lección debe tener causa y recomendación	Responsable del registro	Sí / No	
Relación con otros formatos	Cambios, Dashboard y Reporte de fallas	Director / Coordinador	Sí / No	
Control	Debe alimentar mejora metodológica	Director de Proyectos	Sí / No	

Formato K. Dashboard de KPI

Objetivo: Visualizar el desempeño del sistema metodológico mediante indicadores clave.

Campo / sección	Descripción o contenido requerido	Responsable	Requisito / control	Respuesta / diligenciamiento
Proyecto	Nombre y código	Coordinador / Planificación	Obligatorio	
Fecha de corte	Fecha del tablero	Responsable del dashboard	Obligatoria	
Indicador	Nombre del KPI	Responsable del dashboard	Obligatorio	
Fórmula	Método de cálculo	Responsable del dashboard	Obligatoria	
Valor actual	Dato del período	Responsable del dashboard	Obligatorio	
Meta	Valor esperado	Director / Planificación	Obligatoria	
Estado	Verde / amarillo / rojo	Responsable del dashboard	Recomendado	
Tendencia	Sube / baja / estable	Responsable del dashboard	Recomendado	
Fuente de datos	Formato o base de origen	Responsable del dashboard	Obligatoria	
Acción requerida	Medida correctiva o preventiva	Director / Coordinador	Recomendado	

Aspecto	Descripción / criterio	Requisitos y solicitudes de implementación		Observaciones
		Responsable	Verificación	
Momento de uso	Aplicar principalmente en Fase 3 y Fase 4	Coordinador / Planificación	Sí / No	
Requisito clave	Todo indicador debe tener fórmula, fuente y meta	Responsable del dashboard	Sí / No	
Relación con otros formatos	Restricciones, Observaciones, Cambios y Lecciones aprendidas	Coordinador / Planificación	Sí / No	
Control	Debe revisarse en reuniones de hitos y seguimiento	Director de Proyectos	Sí / No	