

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS



Propuesta de prácticas de gestión ágil en la metodología actual de gestión de proyectos del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

**Proyecto Final de Graduación para optar por el título de
Máster en Gerencia de Proyectos en el énfasis de proyectos de Construcción
con el grado académico de Maestría**

Realizado por:

Hugo Ignacio Fuentes Víquez

Cartago, 26 de mayo del 2023

DEDICATORIA

A mi madre, Flor Jeanneth Víquez Vega por haberme apoyado siempre tanto en esta etapa como en las anteriores y por haber luchado contra viento y marea para que yo fuera la persona y profesional que soy ahora.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al personal de la Subgerencia de Investigación, Ambiente y Desarrollo (SAID) por brindarme la información requerida para este trabajo final de graduación.

Así como al profesor tutor Ing. Fabio Hernández Ramírez quien además de brindarme guía y consejos para el desarrollo del trabajo, facilitó la entrega de información por parte de SAID.

Finalmente, a todos los profesores que formaron parte de las enseñanzas aprendidas tanto académicas como profesionales de esta maestría.

EPÍGRAFE

“Dame un punto de apoyo y moveré el mundo”

Arquímedes

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
EPÍGRAFE	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE CUADROS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xx
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1 Generalidades de la investigación	3
1.1 Marco de referencia organizacional	3
1.1.1 Reseña histórica.....	3
1.1.2 Estructura organizacional del ICAA.....	4
1.1.3 Marco estratégico.....	7
1.1.4 Proyectos en la organización.....	10
1.1.5 Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID).....	13
1.1.6 Proyectos en la UEN PyC.....	16
1.1.7 Normativas que debe cumplir la institución para proyectos de inversión pública.....	16
1.1.8 Marco normativo interno.....	17

1.2	Planteamiento del problema	17
1.3	Justificación del estudio.....	33
1.4	Objetivos.....	39
1.4.1	Objetivo general.....	39
1.4.2	Objetivos específicos	39
1.5	Alcance y limitaciones	39
1.5.1	Alcance.....	40
1.5.2	Limitaciones.....	42
Capítulo 2 Marco teórico		43
2.1	Generalidades de la gestión de proyectos.....	43
2.1.1	Proyecto	44
2.1.2	Gestión de proyectos	44
2.2	Proyectos de inversión pública.....	45
2.2.1	Ciclo de vida de un proyecto de inversión pública.....	45
2.2.2	Proyectos de infraestructura pública.....	47
2.2.3	Proyectos de agua potable y saneamiento.....	48
2.3	Enfoques de desarrollo.	49
2.3.1	Predictivo.....	49
2.3.2	Adaptativo.....	50
2.3.3	Híbrido.....	50
2.4	Características de los ciclos de vida iterativos e incrementales.....	51
2.4.1	Ciclo de vida iterativo.....	51
2.4.2	Ciclo de vida incremental	51
2.4.3	Modelo de filtro de idoneidad.....	52

2.5	Marcos de referencia	53
2.5.1	Marcos de referencia predictivos.....	54
2.5.2	Marcos de referencia ágiles	62
2.5.3	Marcos de referencia híbridos.....	80
Capítulo 3 Marco metodológico		82
3.1	Categorías de la investigación	82
3.2	Etapa de recolección de información.....	84
3.2.1	Sujetos y fuentes de información	84
3.2.2	Técnicas y herramientas para la recopilación de datos	90
3.3	Etapa de análisis y procesamiento de datos.....	96
3.3.1	Productos de la investigación	97
3.3.2	Técnicas de procesamiento	99
Capítulo 4 Análisis de Resultados.....		101
4.1	Ciclo de vida actual de los proyectos de inversión pública en el ICAA.....	101
4.2	Flujo de procesos por las que pasa un proyecto en actualmente en la fase de preinversión. 103	
4.3	Priorización de los proyectos de inversión pública en el ICAA	104
4.4	Características de los proyectos en la fase de preinversión.....	106
4.5	Principales entregables de la fase de preinversión.....	115
4.6	Requisitos de gestión para los proyectos en la fase de preinversión.	117
4.7	Gestión actual de los proyectos de preinversión en el ICAA.	121
4.8	Formación académica del recurso humano de SAID que interviene en la fase de preinversión.	129

4.9	Adaptación y enfoque de desarrollo de un proyecto en la fase de preinversión.	135
4.10	Apoyo para la implementación de nuevas prácticas de gestión de proyectos en la fase de preinversión.....	143
4.11	Análisis comparativo de marcos de referencia para la gestión de proyectos.	144
4.12	Beneficios que justifican el agilismo en preinversión.....	153
4.13	Minimización de las causas que provocan el problema a partir de prácticas ágiles.	153
Capítulo 5 Propuesta de Solución.....		156
5.1	Importancia de una priorización institucional previa.	156
5.2	Estructura del equipo de proyecto	158
5.3	Prácticas de gestión aplicables.	162
5.4	Desarrollo de las prácticas de gestión.....	169
5.4.1	Eventos de la solución.....	169
5.4.2	Herramientas/artefactos aplicables	177
5.5	Ruta de implementación.....	204
5.5.1	Fase de autorización superior.....	205
5.5.2	Fase de capacitación de prácticas ágiles y sensibilización del personal.	205
5.5.3	Fase de implementación paulatina de nuevas prácticas.	206
5.5.4	Fase de implementación prueba piloto	207
5.5.5	Fase de recopilación de lecciones aprendidas.	207
5.5.6	Fase de implementación completa.....	208

5.6	Cronograma de implementación y responsables.....	208
5.7	Costos asociados a la implementación de la solución.....	209
Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones.....		211
6.1	Conclusiones.....	211
6.2	Recomendaciones	212
Capítulo 7 Referencias bibliográficas		214
Capítulo 8 Apéndices		219
8.1	Apéndice A: Respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID. 219	
8.2	Apéndice B: Respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de alta gerencia del ICAA.....	252
8.3	Apéndice C: Respuestas a la guía de entrevista para Director de Planificación Institucional.....	255
8.4	Apéndice D: Respuestas del grupo focal para funcionarios de SAID.....	257
8.5	Apéndice E: Respuestas del grupo focal para funcionarios de MIDEPLAN.	258
8.6	Apéndice F. Guía rápida para el uso de Planner.	260
Capítulo 9 Anexos		285
9.1	Anexo 1: Memorando de Presidencia Ejecutiva solicitando el apoyo al trabajo final de graduación.....	285
9.2	Anexo 2: Filtro de idoneidad aplicado para determinar el enfoque de desarrollo adecuado para los proyectos en la fase de preinversión.....	288

9.3 Anexo 3: Respuestas obtenidas luego de aplicar el filtro de idoneidad para determinar el enfoque de desarrollo adecuado para los proyectos en la fase de preinversión. 297

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Organigrama actual del ICAA.	5
Figura 1.2. Organigrama de SAID.....	14
Figura 1.3. Organigrama de la UEN Programación y Control.....	15
Figura 1.4. Ciclo de vida de un proyecto de inversión.	18
Figura 1.5. Diagrama causa y efecto.	20
Figura 1.6. Clasificación de formulario según tipo de proyecto y fase.	21
Figura 1.7. Extracto del inicio del flujo de trabajo de la etapa de factibilidad.	22
Figura 1.8. Entregables no alineados con la etapa de perfil para proyecto BPIP 002850.	23
Figura 1.9. Nivel organizacional de las Subgerencias Ambiental, Investigación y Desarrollo y Gestión de Sistemas GAM.....	24
Figura 1.10. Documento de trazabilidad de trámites BPIP para proyecto “Mejorar los componentes del sistema de Agua Potable de Cahuita, Puerto Viejo y Hone Creek, Talamanca, Limón”	26
Figura 1.11. Documento de trazabilidad de trámites BPIP para proyecto “Construcción del sistema de agua potable Quebrada Bonita Coto Brus, Puntarenas”.....	28
Figura 1.12. Cantidad de proyectos asignados a los funcionarios de SAID para el mes de agosto 2022.	29
Figura 1.13. Proyecto sin asignación de BPIP.....	32
Figura 1.14. Conformación de un plan de gestión de proyecto por fases.....	33
Figura 2.1. Ciclo de vida de un proyecto de acuerdo con PMBOK 6ta edición.....	46
Figura 2.2. Tipos de evaluación de acuerdo con la fase del ciclo de vida del proyecto.....	47
Figura 2.3. Ejemplo de gráfico radar.....	53
Figura 2.4. Agrupación de los procesos para la gestión de proyectos de acuerdo con el grupo de procesos y su área de conocimiento.	58
Figura 2.5. Prácticas de gestión para un proyecto en relación con las prácticas integradas de gestión de proyectos.....	60
Figura 2.6. Ciclo de vida de un proyecto de construcción de acuerdo con la GIPIAC.	61
Figura 2.7. Flujo de procesos para un Sprint.....	68

Figura 2.8. Fases y procesos fundamentales de Scrum	69
Figura 2.9. Ciclo de proceso durante un sprint	74
Figura 2.10. Principios y dominios de desempeño del PMBOK séptima edición.....	78
Figura 3.1. Diagrama para la obtención de resultados procesados para su análisis.....	96
Figura 4.1. Ciclo de vida actual de los proyectos de inversión pública.....	101
Figura 4.2. Dinámica de los proyectos de inversión pública de acuerdo con MIDEPLAN.....	102
Figura 4.3. Flujo de procesos de un proyecto en la fase de preinversión.....	103
Figura 4.4. Insumos generados por dependencia para proveer información en la fase de preinversión.	104
Figura 4.5. Actores internos de la institución que intervienen en la fase de preinversión.	110
Figura 4.6. Flujo de información dentro de SAID.....	111
Figura 4.7. Flujo de información dentro del ICAA con respecto a los proyectos de preinversión.....	113
Figura 4.8. Actores externos a la institución que intervienen en la fase de preinversión.....	115
Figura 4.9. Principales entregables solicitados por las guías metodológicas para la formulación de proyectos en la fase de preinversión.....	116
Figura 4.10. Documentación de gestión requerida por MIDEPLAN para proyectos que se encuentran en la fase de inversión.....	118
Figura 4.11. Documentación de gestión requerida por el ICAA para proyectos que se encuentran en las fases de preinversión e inversión.....	119
Figura 4.12. Aplicación de los grupos de procesos para las fases de preinversión, promoción, negociación y financiamiento e inversión.	123
Figura 4.13. Procesos aplicados en el “Manual de Gestión de Proyectos del AyA”	127
Figura 4.14. Plan de gestión de gestión de comunicaciones e interesados para el proyecto BPIP 002850.....	133
Figura 4.15. Registro de interesados para el proyecto BPIP 002850.....	134
Figura 4.16. Filtro de idoneidad para enfoques de desarrollo.	136
Figura 5.1. Ruta para una adecuada priorización institucional.....	157
Figura 5.2. Reestructuración del equipo de proyecto.	158
Figura 5.3. Cambio en el modelo de gestión actual para proyectos de preinversión.	162
Figura 5.4. Propuesta del ciclo de vida de la gestión de un proyecto en la fase de preinversión.....	164

Figura 5.5. Guía de usuario para Reunión Inicial.....	169
Figura 5.6. Guía de usuario para Reunión de conformación de equipo.....	170
Figura 5.7. Guía de usuario para Reunión de equipo.....	171
Figura 5.8. Guía de usuario para la Planeación del Sprint.....	172
Figura 5.9. Guía de usuario para la actualización del tablero Kanban.....	173
Figura 5.10. Guía de usuario para la reunión diaria.....	174
Figura 5.11. Guía de usuario para la revisión del Sprint.....	175
Figura 5.12. Guía de usuario para la retrospectiva del Sprint.....	176
Figura 5.13. Formulario de la declaración de la visión del proyecto.....	178
Figura 5.14. Formulario para el acta de constitución del equipo de trabajo.....	180
Figura 5.15. Formulario de registro de interesados.....	182
Figura 5.16. Ejemplo de plan de lanzamiento para la etapa de perfil de acuerdo con los estudios requeridos por MIDEPLAN.....	183
Figura 5.17. Ejemplo de un cronograma de hitos para la fase de preinversión.....	184
Figura 5.18. Estructura de las épicas, historias de usuario y tareas.....	185
Figura 5.19. Ejemplo de una historia de usuario para el diagnóstico del problema.....	186
Figura 5.20. Ejemplo de EDT basado en los requisitos que solicita MIDEPLAN.....	187
Figura 5.21. Matriz para el cálculo de puntos de historia.....	191
Figura 5.22. Propuesta de estructura para el tablero Kanban.....	192
Figura 5.23. Formulario de control de tareas finalizadas por Sprint.....	193
Figura 5.24. Formulario de gráfico burndown propuesto.....	195
Figura 5.25. Formulario de gráfico burnup propuesto.....	196
Figura 5.26. Proceso para realizar la solicitud de cambio.....	198
Figura 5.27. Formulario para una solicitud de cambio.....	199
Figura 5.28. Formulario para el registro de actualizaciones del proyecto.....	200
Figura 5.29. Formulario propuesto para el registro de lecciones aprendidas.....	202
Figura 5.30. Formulario para el compendio de documentación.....	203
Figura 5.31. Fases de la ruta de implementación propuesta.....	204

Figura 5.32. Cronograma propuesto para la implementación de la solución.....	208
Figura 8.1.1. Creación de equipos en Microsoft Teams.....	260
Figura 8.1.2. Ingreso a aplicación Task by Planner and To Do.....	261
Figura 8.1.3. Creación de nuevo plan.....	262
Figura 8.1.4. Pantalla principal de trabajo.....	263
Figura 8.1.5. Creación de columnas para tablero.....	264
Figura 8.1.6. Columnas creadas en el tablero.....	265
Figura 8.1.7. Creación de tareas.....	265
Figura 8.1.8. Visualización de la tarjeta antes de ser creada.....	266
Figura 8.1.9. Visualización de la tarjeta luego de ser creada.....	267
Figura 8.1.10. Opciones para modificación de características en tarjeta de tarea.....	268
Figura 8.1.11. Asignación de responsables.....	269
Figura 8.1.12. Asignación de etiquetas a tarea.....	270
Figura 8.1.13. Definir progreso de la tarea.....	271
Figura 8.1.14. Priorización de actividades.....	271
Figura 8.1.15. Estimación de duración de tareas.....	272
Figura 8.1.16. Condición de tarea repetitiva.....	273
Figura 8.1.17. Colocación de notas en tarea.....	274
Figura 8.1.18. Colocación de subtareas en tarea madre.....	275
Figura 8.1.19. Visualización de subtareas en tablero.....	276
Figura 8.1.20. Adjuntar documentación a tareas.....	277
Figura 8.1.21. Movilización de tareas entre columnas.....	278
Figura 8.1.22. Gráficos generados por Tasks by Planner and To Do.....	279
Figura 8.1.23. Cronograma de tareas.....	280
Figura 8.1.24. Filtros disponibles para Tasks by Planner and To Do.....	281
Figura 8.1.25. Pantalla principal de Planner.....	282
Figura 8.1.26. Exportación de tablero a Excel.....	283
Figura 8.1.27. Tabla exportada desde Planner.....	284

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. <i>Proyectos de inversión de saneamiento en programación para los años 2021 al 2025.</i>	11
Tabla 1.2. <i>Proyectos de inversión de agua potable en programación para los años 2021 al 2025.</i>	12
Tabla 1.3. <i>Proyectos que se encuentran activos para el año 2022 en la UEN PyC.</i>	16
Tabla 1.4. <i>Valor del SPI para proyectos de preinversión al mes de agosto del 2022.</i>	19
Tabla 1.5. <i>Tiempo utilizado para realizar correcciones de proyectos que se someterán a creación de número BPIP.</i>	30
Tabla 1.6. <i>Población beneficiada y ahorro monetario al aplicar una correcta gestión de proyectos.</i>	36
Tabla 4.1. <i>Duración de la fase de preinversión de acuerdo con la información recolectada a los entrevistados.</i>	106
Tabla 4.2. <i>Importancia de las herramientas planteadas en la figura 4.7 para los profesionales entrevistados.</i>	120
Tabla 4.3. <i>Porcentaje de proyectos que tienen la herramienta de gestión completa en Sharepoint.</i>	121

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. Valores del ICAA y su respectiva conceptualización.....	8
Cuadro 2.1. Grupos de procesos utilizados en la Guía PMBOK sexta edición.....	55
Cuadro 2.2. Descripción de las áreas de conocimiento.....	56
Cuadro 2.3. Principales elementos de Scrum.....	64
Cuadro 2.4. Elementos para la aplicación de la metodología PM4R Agile.....	71
Cuadro 2.5. Principios y prácticas generales del método Kanban.....	75
Cuadro 2.6. Descripción de los dominios de desempeño.....	79
Cuadro 2.7. Principios, temas y procesos en los que se basa la aplicación de PRINCE2.....	81
Cuadro 3.1. Categorías de la investigación.....	82
Cuadro 3.2. Sujetos de información.....	86
Cuadro 3.3. Fuentes de información.....	88
Cuadro 3.4. Técnicas y herramientas utilizadas para la recolección de información.....	90
Cuadro 3.5. Actividades para realizar e información esperada luego de la aplicación de los instrumentos.....	91
Cuadro 3.6. Entregables esperados de acuerdo con las técnicas de recolección y procesamiento de información.	97
Cuadro 4.1. Factores internos y externos que varían el tiempo y alcance de los proyectos de preinversión,	107
Cuadro 4.2. Áreas de conocimiento, grupos de procesos y procesos contemplados para la gestión en la “Metodología de Gestión de Proyectos”.....	124
Cuadro 4.3. Formación académica de las personas entrevistadas durante la recolección de información que intervienen en los procesos de los proyectos en fase de preinversión.....	130
Cuadro 4.4. Opinión de entrevistados sobre el enfoque de desarrollo que se apega más a la fase de preinversión.	137
Cuadro 4.5. Consideraciones para seleccionar un enfoque de desarrollo de acuerdo con el PMBOK séptima edición.....	138
Cuadro 4.6. Comparación de marcos de referencia para la gestión de proyectos.....	146
Cuadro 4.7. Medidas seleccionadas para la disminución de causas que provocan el problema.....	154

Cuadro 5.1. Puestos y razón de elección para el desempeño de cada rol en el equipo de proyecto.....	159
Cuadro 5.2. Funciones principales de cada rol.....	160
Cuadro 5.3. Selección de prácticas y artefactos para gestionar proyectos de preinversión.....	165
Cuadro 5.4. Puntajes asignados de acuerdo con el nivel de prioridad en la pila del Sprint.....	190
Cuadro 5.5. Prácticas de gestión a considerar en las micro capacitaciones.....	206
Cuadro 5.6. Responsables por fases.....	209
Cuadro 5.7. Costos asociados a la implementación de la solución.....	210
Cuadro 8.1. Primera parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.....	219
Cuadro 8.2. Segunda parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.....	221
Cuadro 8.3. Tercera parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.....	229
Cuadro 8.4. Cuarta parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.....	238
Cuadro 8.5. Quinta parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.....	242
Cuadro 8.6. Sexta parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.....	247
Cuadro 8.7. Séptima parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.....	249
Cuadro 8.8. Primera parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de alta gerencia del ICAA.....	252
Cuadro 8.9. Perfil profesional del Director de Planificación.....	255
Cuadro 8.10. Respuestas a la guía de entrevista para el Director de Planificación.....	255
Cuadro 8.11. Respuestas a la guía de grupo focal para funcionarios de SAID.....	257
Cuadro 8.12. Perfil profesional de los funcionarios de MIDEPLAN.....	258
Cuadro 8.13. Respuestas a la guía de grupo focal para los funcionarios de MIDEPLAN.....	259
Cuadro 9.1. Primera parte de las respuestas obtenidas en el formulario de filtro de idoneidad.....	297
Cuadro 9.2. Segunda parte de las respuestas obtenidas en el formulario de filtro de idoneidad.....	298
Cuadro 9.3. Tercera parte de las respuestas obtenidas en el formulario de filtro de idoneidad.....	299

LISTA DE ABREVIATURAS

AP: Administración de Proyectos.

BPIP: Banco de Proyectos de Inversión Pública.

BP: Buenas prácticas.

ICAA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

FOPRI: Formulario para Proyectos de Inversión

PMBOK®: *Project Management Body of Knowledge.*

PMI®: *Project Management Institute.*

PyC: Programación y Control.

PyD: Producción y Distribución.

SAID: Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo.

SNP: Sistema Nacional de Planificación.

UEN: Unidad Estratégica de Negocios.

RESUMEN

La Subgerencia de Ambiente, Investigación, y Desarrollo (SAID) del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) tiene entre sus funciones principales el desarrollo de la fase de preinversión para los proyectos que la institución va a ejecutar. Sin embargo, para el mes de agosto del año 2022 un 73,33% de los proyectos que se encontraban en la fase de preinversión presentaban atrasos en cronograma y una de sus principales causas estaba en que los métodos de trabajo de gestión no se ajustan a las características de este tipo de proyectos. Por esta razón se planteó realizar una propuesta de prácticas de gestión para que la metodología actual de gestión interna del ICAA se fortalezca mediante el desarrollo de técnicas y herramientas que permitan la disminución en los tiempos de entrega de la fase de preinversión.

Se aplicaron técnicas de recolección de información como entrevistas y grupos focales a los funcionarios de SAID que intervienen en esta fase, así como revisiones de documentación tanto interna como externa.

Entre los principales resultados obtenidos fueron que el enfoque de desarrollo de los proyectos tiende a ser ágil o híbrido, la institución ha buscado gestionar la fase de inversión desde que inicia la preinversión, fase en la que no se tiene un alcance definido hasta que finalice y que se utiliza un rol de Líder de Proyecto que debe hacer las funciones del Director de Proyectos y cumplir con las funciones de formular los proyectos de la fase de preinversión, o sea, ser el equipo de trabajo.

Este proyecto propone como solución un conjunto de buenas prácticas de gestión basadas en marcos de referencia como Scrum, PMBOK séptima edición, PM4R Agile, así como requerimientos propios de SAID.

Adicionalmente, se propone u cambio la estructura del equipo de trabajo, incluyendo un equipo multidisciplinario bajo la responsabilidad del Líder de Proyecto.

La implementación de esta solución se planteó en seis fases y tiene un costo mensual de ¢4.351.729,29 derivado de los profesionales requeridos para integrar el equipo multidisciplinario y un costo variable de ¢250.000,00 por persona para capacitaciones.

Cómo recomendaciones, el ICAA debe comenzar a priorizar los proyectos a nivel institucional, buscar un cambio en su estructura organizacional para gestionar los proyectos sin sobrecargar funciones y fortalecer los conocimientos de prácticas ágiles de los funcionarios.

Palabras Clave: Fase de pre-inversión, Gestión de proyectos, Prácticas de Gestión Ágiles, Marcos de Referencia, Enfoque de desarrollo.

ABSTRACT

The Environment, Research and Development Sub-Management (SAID) of the Costa Rican Institute of Aqueducts and Sewers (ICAA) has among its main functions the development of the pre-investment phase of projects that the institution is going to execute. However, during August 2022 the 73.33% of the projects in pre-investment phase had schedule delays and one of their main causes was that the management work methods did not adjust to the characteristics of this type of projects. For this reason, it was proposed to make a proposal for management practices to strengthen the current internal management methodology of the ICAA through the development of techniques and tools that allow the reduction of delivery times in the pre-investment phase.

Were applied data collection techniques like interviews and focus groups to SAID employers that intervene in this phase. Also were applied internal and external reviews of documentation.

The main results were that the projects development approach in pre investment phase is agile or hybrid. The institution has wanted to manage the investment phase from the beginning of the pre investment phase without have a scope. Also, uses a project leader role and that role has a Project Manager Function and development function of formulate the projects in pre investment phase.

This Project propose as solution a good management practices based on reference frame Scrum, PMBOK seventh edition, PM4R Agile and SAID requirements.

Also, the propose change the teamwork structure, including a multidiscipline team under the responsibility of the project leader.

The implementation of this solution is proposed in six phases and have a monthly cost of ¢4.351.729,29 related from the professional team required to integrate the multidiscipline team and ¢250.000,00 per person for training.

As recommendations, ICAA should start to prioritizing the projects to an institutional level, look for a change of their organizational structure to manage the projects without overloading functions and strengthen the knowledge of agile practices among employees.

Key Words: Pre-investment phase, Project Management, Agile practices of Management, Reference Framework, Development approach.

INTRODUCCIÓN

En la Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID) del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) se desarrollan la mayoría de los proyectos de agua potable y saneamiento que ejecutará la institución.

El ciclo de vida de estos proyectos está dividido de acuerdo con la normativa de MIDEPLAN en preinversión, inversión y post-inversión.

En el caso de la fase de preinversión, los proyectos han sufrido atrasos en las fechas de entrega debido a métodos de trabajo a nivel de gestión que no se ajustan a los requisitos de la institución y la normativa vigente, recurso humano sin formación en la gestión de proyectos, definición de roles inadecuada y reprocesos que surgen a partir del cambio de normativas que rigen esta fase. Este atraso implica que los proyectos no puedan iniciar la fase de inversión y, por ende, provocar una afectación social a la población costarricense que requiere que se realicen estos proyectos.

De acuerdo con lo anterior, la importancia de este proyecto radica en que busca disminuir los tiempos de entrega de los proyectos en la fase de preinversión mediante la implementación de prácticas de gestión que logren adaptarse a las características tanto del proyecto que se va a desarrollar como de la organización y la cultura institucional.

En el primer capítulo se muestra el marco de referencia organizacional para permitir al lector ambientarse en el área de negocio del ICAA, el problema que se presenta en la fase de preinversión y la justificación para el desarrollo de este proyecto. Además, se define el objetivo general y los objetivos específicos, los entregables que se obtendrán y el alcance que tiene el proyecto final de graduación.

El segundo capítulo presenta el sustento teórico en el cual se basa el proyecto y que a la vez busca dar una comprensión de los temas tratados al lector.

En el tercer capítulo se definen las técnicas y herramientas utilizadas para la recolección y procesamiento de información necesaria para el posterior análisis de resultados.

En el cuarto capítulo se muestran los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las técnicas y herramientas definidas en el tercer capítulo.

El quinto capítulo presenta la solución planteada para resolver el problema, la cual implica un cambio en el equipo de trabajo, la introducción de nuevas prácticas de gestión ágiles a la metodología actual, el desarrollo de estas prácticas y la ruta de implementación a seguir para la puesta en marcha de la solución.

Finalmente, el sexto capítulo muestra las conclusiones a las que se llegaron luego de haber realizado el análisis de resultados y la propuesta de solución. Así como las recomendaciones que surgieron a partir de resultados que se obtuvieron durante la aplicación de las técnicas y herramientas de recolección y que se encuentran fuera del alcance de este proyecto.

Capítulo 1 Generalidades de la investigación

En este capítulo se presenta el marco de referencia de la organización donde se elaboró el presente estudio, así como el planteamiento del problema y la justificación. Se exponen los objetivos propuestos, el alcance de la investigación y las limitaciones encontradas.

1.1 Marco de referencia organizacional

A continuación, se describirán las características organizacionales del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA), marco estratégico y los proyectos que se desarrollan en la institución.

1.1.1 Reseña histórica.

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) fue creado mediante la Ley No. 2726 el 14 de abril de 1961.

Inicialmente se llamó Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (S.N.A.A) y en el año 1976 mediante el transitorio II de la ley 5915 su nombre fue cambiado a como se conoce hoy en día.

La creación de este ente descentralizado se debió a que el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario estaba en manos de las municipalidades, sin embargo, estas no contaban con recursos técnicos y económicos para ampliar la infraestructura y dar mantenimiento preventivo y correctivo.

Actualmente se divide en dos grandes sectores de operación, que son Gran Área Metropolitana y Sistemas Periféricos. Además, tiene el 49,8% de la cobertura nacional de abastecimiento de agua potable y es responsable de la operación directa de 180 acueductos.

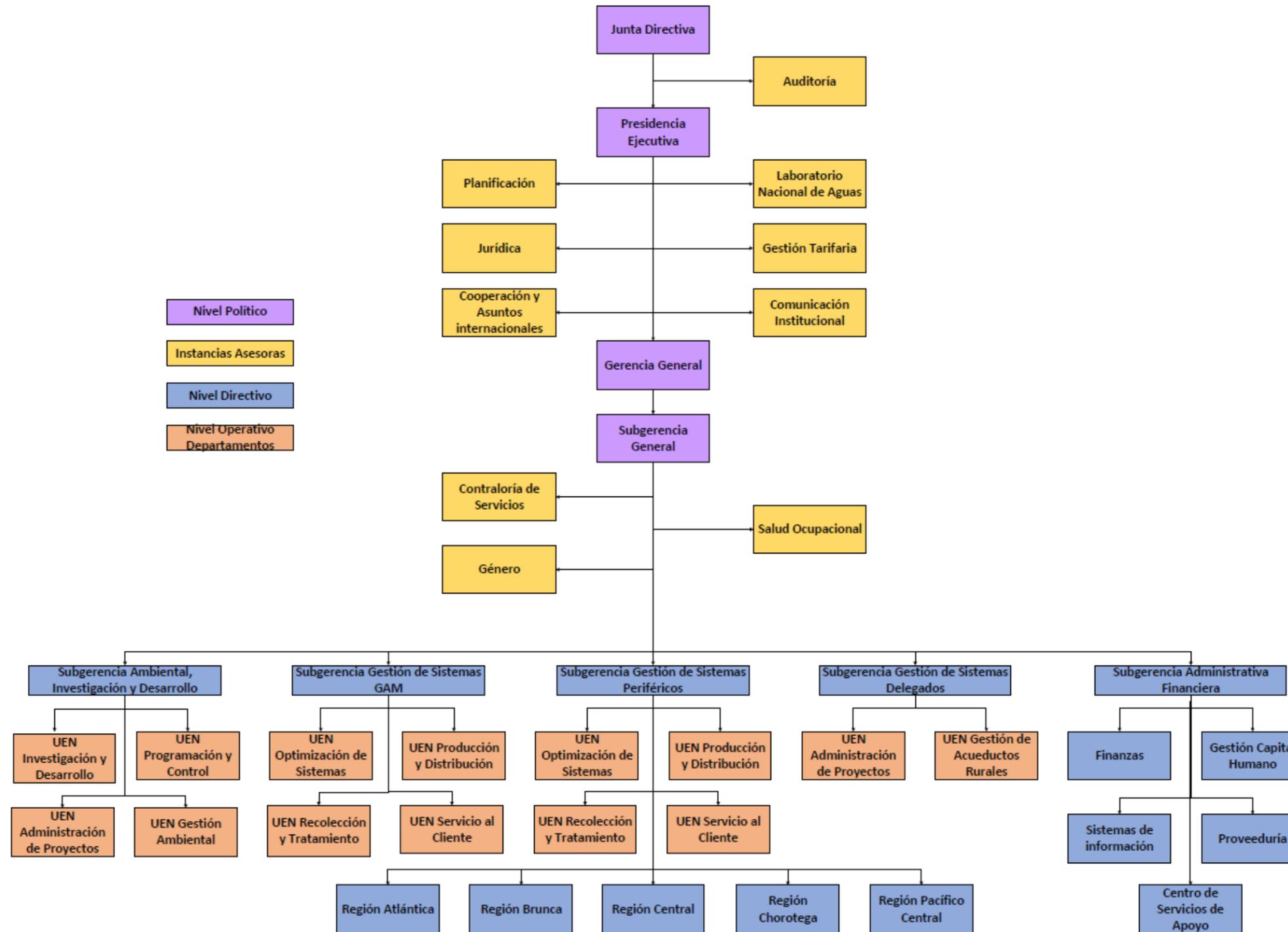
1.1.2 Estructura organizacional del ICAA.

A continuación, se detallará la estructura organizacional del ICAA.

1.1.2.1 Organigrama institucional.

Como se observa en la figura 1.1 el ICAA se encuentra dividido organizacionalmente por nivel político, subgerencias, direcciones y unidades. Adicionalmente cuenta con instancias asesoras que se encuentran directamente relacionadas con el nivel político institucional.

Figura 1.1. Organigrama actual del ICAA.



Nota: La figura detalla la estructura organizacional del ICAA y su división de niveles. Adaptado de *Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA)*. <https://www.aya.go.cr/conozcanos/Organigrama/Organigrama%20Institucional.pdf>

Además de esta estructura organizacional, la institución cuenta con tres unidades ejecutoras que se encargan de desarrollar proyectos específicos en las zonas de operación. Estas unidades son:

- Unidad ejecutora AYA RANC-EE.
- Unidad ejecutora AYA-BCIE.
- Unidad ejecutora AYA-PAPS.

1.1.2.2 Cantidad de empleados.

Con respecto a su capacidad operativa, de acuerdo con el informe de rendición de cuentas 2021-2022 la institución cuenta con 4.428 plazas laborales. (ICAA, p. 21, 2021).

1.1.2.3 Procesos institucionales.

Los procesos institucionales del ICAA se dividen en 15 macroprocesos que a su vez se subdividen en 59 procesos.

Los 15 macroprocesos que maneja la institución son:

- Estratégico.
- Control y evaluación de la gestión.
- Fiscalización.
- Gestión del recurso hídrico.
- Gestión de nuevos usuarios.
- Desarrollo de Infraestructura.
- Operación de sistemas de agua.
- Comercialización.
- Gestión de los servicios delegados.
- Gestión del Talento Humanos.

- Gestión Financiera.
- Administrativo.
- Gestión de Mantenimiento de Sistemas.
- Gestión Técnica.
- Optimización de sistemas.

Cada dirección interviene en distintos macroprocesos, por ejemplo, SAID interviene en los macroprocesos de Recurso Hídrico, Gestión Técnica y Desarrollo de Infraestructura.

1.1.3 Marco estratégico.

El ICAA cuenta con un marco estratégico que permite definir hacia donde quiere llegar la institución dentro de la sociedad costarricense en un futuro definido.

Entre los elementos que conforman este marco estratégico se encuentran la misión, visión, valores y objetivos estratégicos institucionales.

1.1.3.1 Misión.

La misión del ICAA planteada para el periodo 2022-2026 es:

Institución líder en Costa Rica en la prestación de servicios de agua potable y saneamiento que busca el mejoramiento de la calidad de vida de la población a través de un servicio de calidad, seguro, continuo, con atención oportuna y permanente en armonía con el ambiente. (ICAA, p. 50, 2022)

1.1.3.2 Visión.

La visión del ICAA planteada para el periodo 2022-2026 es: “Ser una institución eficiente e incluyente en la gestión sostenible de los servicios de agua potable y saneamiento en Costa Rica”. (ICAA, p. 50, 2022)

1.1.3.3 Valores institucionales.

Los valores institucionales que regirán al ICAA para el periodo 2022-2026 se conceptualizan en el cuadro 1.1.

Cuadro 1.1. Valores del ICAA y su respectiva conceptualización.

Valor	Conceptualización
Transparencia	Valorar y reevaluar la función de servidor público y rendir cuentas a los ciudadanos sobre el destino de los fondos de la Institución y en particular hacia los usuarios y consumidores del servicio público, brindado con eficacia y eficiencia.
Solidaridad	Compromiso manifiesto de los funcionarios con las necesidades de la sociedad y los usuarios. Espíritu de servicio. Disposición y actitud positiva, con compromiso, diligencia y cercanía con nuestros usuarios y compañeros de trabajo, para asumir el logro de la misión, visión y objetivos institucionales.
Responsabilidad y compromiso	Actitud de los funcionarios a observar el cumplimiento del ordenamiento jurídico y técnico, en la ejecución de las funciones orientadas al cumplimiento de los objetivos institucionales y el resguardo de la hacienda pública.
Respeto	Actitud de los funcionarios a considerar y atender a las personas salvaguardando su dignidad y la nuestra.
Excelencia	Compromiso de los funcionarios con el mejor desempeño, con miras a lograr el más alto nivel de competitividad y productividad en cada una de nuestras actividades.

Nota: El cuadro muestra los valores y sus respectivas conceptualizaciones que regirán desde el 2022 hasta el 2026 para la institución. Adaptado de PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2022-2026, (p. 51), por ICAA., 2022.

https://www.aya.go.cr/transparenciainst/rendicion_cuentas/paginas/planesinstitucionales.aspx?RootFolder=%2FtransparenciaInst%2Frendicion%5Fcuentas%2FPlanesInstitucionales%2FPlan%20Estrat%C3%A9gico%20Institucional&FolderCTID=0x012000706B39E0E8E9914E921E93B9900D75ED&View={9ECFBDB0-397C-45CC-9B56-57FCFFBDC419}

Estos valores institucionales serán la guía ética y moral por los que se regirá la institución para lograr cumplir con su misión y visión.

1.1.3.4 Objetivos estratégicos.

Con respecto a los objetivos estratégicos de la institución, el Plan Estratégico Institucional 2022-2026 presenta los siguientes:

- Asegurar el servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento.
- Garantizar la calidad en el servicio al cliente.
- Desarrollar acciones que fomenten la gestión de la creatividad y la innovación en las acciones de la empresa de forma transversal.
- Garantizar la eficiencia en la planificación y ejecución de las inversiones.
- Optimizar la operación de los sistemas existentes de APS.
- Implementar un modelo de gestión empresarial eficiente al servicio de las operaciones e inversiones.
- Promover iniciativas para el uso sostenible de los servicios ecosistémicos.
- Garantizar la resiliencia de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas residuales, actuales y potenciales, incorporando acciones ante distintas amenazas del entorno.

- Ejercer en forma coordinada, articulada y eficaz la rectoría técnica hacia todos los operadores de los servicios públicos de abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas residuales.
- Posicionar al ICAA como la empresa líder en materia de agua potable y saneamiento a través de acciones estratégicas de comunicación. (ICAA, p. 68-69, 2022)

1.1.4 Proyectos en la organización.

El ICAA, al ser una institución que brinda servicios de agua potable y saneamiento a la población costarricense, cuenta con una cartera de proyectos amplia, interviniendo en las distintas fases de los proyectos, desde la preinversión hasta la post-inversión.

1.1.4.1 Experiencia de proyectos.

A lo largo de su trayecto como entidad del estado, el ICAA ha desarrollado distintos proyectos con características específicas. Entre los tipos de proyectos que se realizan en la institución se encuentran:

- Construcción de tanques de almacenamiento de agua potable.
- Construcción de estaciones de bombeo.
- Construcción de pozos de alcantarillado.
- Construcción de edificaciones para oficinas centrales y regionales.
- Instalación de tuberías de aducción, conducción y distribución.
- Instalación de hidrantes.
- Instalación de tubería sanitaria.
- Perforación de pozos.

En el año 2021 el ICAA emitió el Plan de Inversiones 2021-2025 de Acueducto y Saneamiento donde indican las características que tendrán todos los proyectos en los que se invertirán fondos públicos para su ejecución en ese lapso.

En la tabla 1.1 se indican cinco proyectos de saneamiento que se encuentran en el plan de inversiones del Gran Área Metropolitana (GAM) para los años 2021 al 2025.

Tabla 1.1. Proyectos de inversión de saneamiento en programación para los años 2021 al 2025.

BPIP	Proyecto	Población beneficiada (personas)	Etapas al 2021	Fecha Inicio	Fecha finalización	Costo estimado (en miles)
000043	Mejoramiento del Medio Ambiente del Área Metropolitana (Proyecto de Alcantarillado Sanitario GAM)	1.070.000	Ejecución	1/2/2004	23/04/2027	€330.985.586,73
001960	Construcción de Estación de bombeo, Urbanización Casa de Campo San Miguel de Desamparados	790	Licitación/Adjudicación	2/6/2014	31/12/2021	€1.760.625,00
002182	Construcción de pasos aéreos de tubería (puentes canales) en los puntos de colectores y subcolectores en los que existan derrames de aguas residuales hacia cuerpos de agua en los cantones de San José, Desamparados, Goicochea y Montes de Oca	15.000	Diseño Final	10/1/2017	15/12/2022	€40.000,00
002451	Estabilización de márgenes de ríos para la protección de obras de infraestructura sanitaria en varios sectores de la GAM (San José, Curridabat, Desamparados y Montes de Oca)	700.000	Ejecución	24/07/2018	21/12/2025	€393.486,97
Sin Asignar	Rehabilitar el pozo de bombeo y ampliación de la red de colectores en la Ciudadela Jesús Jimenez para interconectarse al sistema de saneamiento, San Juan de Tibás, San José	1.700	Preinversión-Perfil	15/06/2020	12/12/2022	€250.000,00

Nota: En la tabla se observan las características de cinco proyectos de saneamiento que se encuentran dentro del plan de inversiones 2021-2025. Adaptado de *Plan de Inversión 2021-2025 Saneamiento* (p.74-84). Por ICAA, 2021.

https://www.aya.go.cr/transparenciaInst/rendicion_cuentas/PlanesInstitucionales/Planes%20de%20Inversiones/Plan%20de%20Inversiones%20Saneamiento%202021-2025.pdf

Adicionalmente, la tabla 1.2 se muestran cinco proyectos de agua potable que se encuentran en el plan de inversiones del Gran Área Metropolitana (GAM) para los años 2021 al 2025.

Tabla 1.2. Proyectos de inversión de agua potable en programación para los años 2021 al 2025.

BPIP	Proyecto	Población beneficiada (personas)	Etapas al 2021	Fecha Inicio	Fecha finalización	Costo estimado (en miles)
002230	Construcción puente para paso elevado en río Agua Caliente Acueducto Orosi	600.000	Licitación/Adjudicación	1/1/2013	28/04/2023	€2.061.100,00
002452	Ampliación de la Producción de Agua Potable al Acueductos de Puriscal, San José	57.362	Preinversión-Factibilidad	15/01/2013	19/03/2030	€20.706.952,15
001561	Mejoras al sistema de abastecimiento de agua potable para la zona oeste de San José, etapa II	320.903	Licitación/Adjudicación	1/6/2010	1/12/2023	€15.794.156,02
001621	Abastecimiento para el Acueducto Metropolitano-Quinta etapa	600.000	Diseño Final	1/7/2011	28/02/2026	€293.641.541,24
001940	Agua potable en zonas periurbanas del AMSJ - El Rodeo y Cascajal en Vásquez de Coronado	1.336	Financiamiento	1/7/2009	27/05/2024	€739.116,07

Nota: En la tabla se observan las características de cinco proyectos de agua potable que se encuentran dentro del plan de inversiones 2021-2025. Adaptado de *Plan de Inversiones Agua Potable 2021-2025* (p.198-202), por ICAA, 2021.

https://www.aya.go.cr/transparenciaInst/rendicion_cuentas/PlanesInstitucionales/Planes%20de%20Inversiones/Plan%20de%20Inversiones%20Agua%20Potable%202021-2025.%20A%20marzo%202021.pdf

Es importante aclarar que estos proyectos son una pincelada de los que se muestran en el plan de inversiones anteriormente mencionado. Esto con el fin de dar una descripción del área de negocio en el que se encuentra la institución.

1.1.4.2 Gestión de portafolios y proyectos.

Para la gestión de portafolios el ICAA cuenta con la Guía Metodológica “Gestión Portafolio de Proyecto”. Esta guía metodológica nace con el fin de atender las necesidades más relevantes de infraestructura y logística para la sociedad costarricense optimizando sus recursos financieros por medio de la priorización de proyectos que estén alineados con los objetivos estratégicos y las brechas a disminuir.

En el caso de la gestión de proyectos, con el fin de brindarle a los encargados una metodología estandarizada, actualmente se utiliza la Metodología de Gestión de Proyectos

desarrollada de manera interna, que se encuentra basada en el estándar internacional PMBOK 6ta edición.

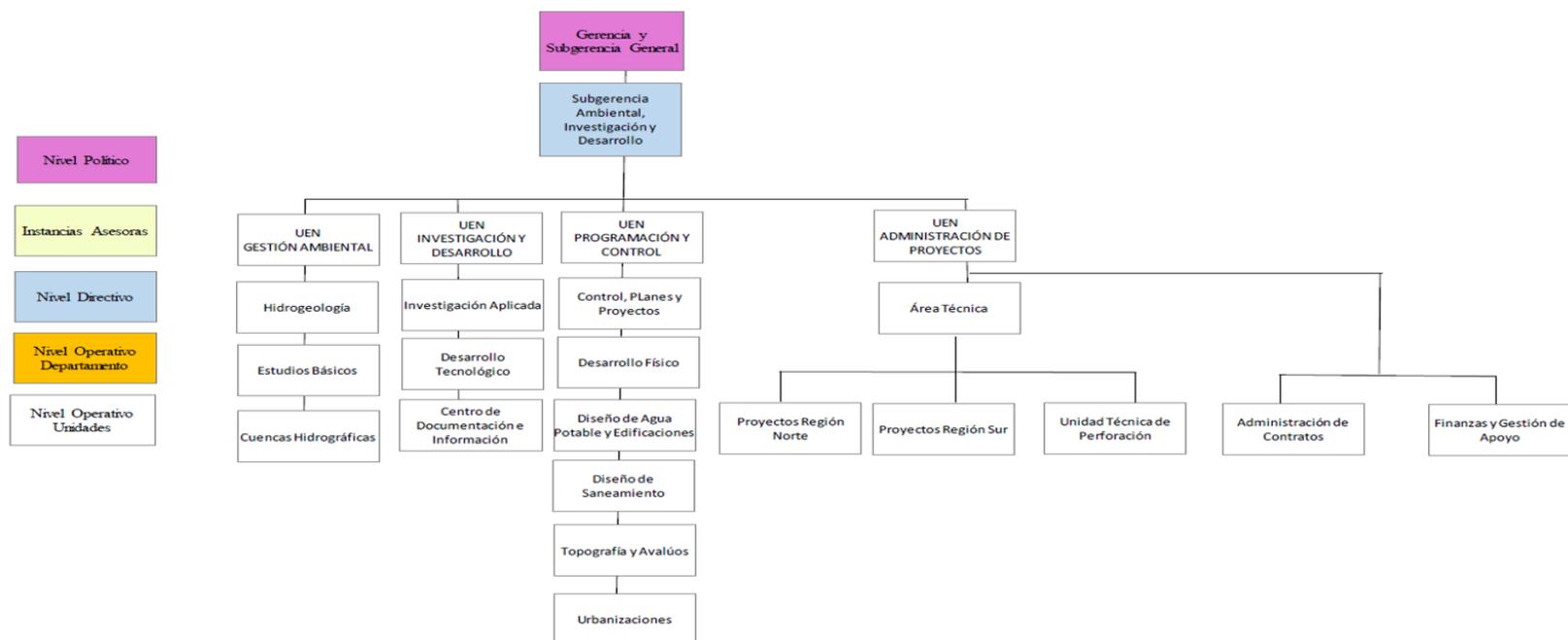
1.1.5 Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID).

El proyecto se realizará en la Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID) del ICAA, propiamente en la UEN Programación y Control (UEN PyC). Esta UEN es la encargada de las fases de preinversión y diseño de proyectos institucionales tanto de agua potable como de saneamiento.

1.1.5.1 Organigrama de la UEN Programación y Control (UEN PyC).

Para comprender la ubicación organizacional de la UEN Programación y Control, la figura 1.2 muestra las cuatro UENs por las que está conformada SAID.

Figura 1.2. Organigrama de SAID.



Nota: La figura muestra el organigrama de la Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID) y las UENs que forman parte de ella. Tomado de *Documentación interna de la subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*

En base a este organigrama general, se puede observar que la UEN Programación y Control se conforma por 6 departamentos tal y como se muestra en la figura 1.3.

Figura 1.3. Organigrama de la UEN Programación y Control.



Nota: La figura muestra el organigrama de la UEN Programación y Control, identificando a sus actuales directores. Tomado de *Documentación interna de la subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Cada dirección está liderada por directores generales que responden a un director experto.

1.1.5.2 Cantidad de empleados de la UEN PyC.

La UEN PyC cuentan con 107 personas, siendo la UEN que mayor personal concentra en SAID.

1.1.5.3 Procesos de la UEN PyC.

La UEN PyC está presente en 3 de los 15 macroprocesos con los que cuenta el ICAA. Estos macroprocesos son:

- Macroproceso de Recurso Hídrico.
- Macroproceso de Gestión Técnica.
- Macroproceso de Desarrollo de Infraestructura.

1.1.6 Proyectos en la UEN PyC.

La UEN PyC actualmente tiene proyectos en distintas etapas de las fases de preinversión e inversión. La tabla 1.3 muestra cinco proyectos en los que se están trabajando actualmente, las etapas en las que se encuentran, así como población beneficiada, su costo total y fechas de inicio y finalización del ciclo de vida completo.

Tabla 1.3. Proyectos que se encuentran activos para el año 2022 en la UEN PyC.

BPIP	Proyecto	Etapas actual	Población beneficiada (personas)	Costo total del proyecto según FOPRI	Inicio de proyecto	Fin de proyecto
000415	Construcción del alcantarillado en Puntarenas	Preinversión - Factibilidad	100990	€20.856.391.986,00	01/09/2020	26/07/2030
001983	Construcción de alcantarillado sanitario en el Coco-Sardinal, Carrillo, Guanacaste	PreInversión - Factibilidad	8500	€10.265.554.899,00	24/02/2016	15/10/2029
002550	Mejoras y Ampliación del Acueducto de Guápiles, en Producción, Pococí, Limón. Etapa III	PreInversión -Perfil	74500	€1.070.274.576,00	08/01/2018	09/02/2028
002555	Programa Rehabilitación de Infraestructura o/y equipo del Sistema Acueducto	Diseño Final	2000	€675.099.949,00	03/08/2018	03/06/2025
002841	Ampliación y mejoramiento del acueducto costero de Santa Cruz, II Etapa	Licitación / Adjudicación	58500	€654.692.353,00	02/09/2019	03/09/2027

Nota: La tabla muestra cinco proyectos que se encuentran en las distintas fases de proyectos que se desarrollan en la UEN PyC. Las fechas de inicio y fin de los proyectos se refieren al ciclo de vida completo de cada uno, desde la etapa de perfil hasta la conclusión de la ejecución. Tomado de *Documentación interna de la subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Estos proyectos están dirigidos tanto al sector de saneamiento como de agua potable que son los dos ejes de acción medulares de la institución.

1.1.7 Normativas que debe cumplir la institución para proyectos de inversión pública.

Al hablar de proyectos de inversión pública todas las instituciones del estado se deben alinear al Sistema Nacional de Planificación (SNP) creado mediante la Ley No 5525 de Planificación Nacional.

Además, deben acatar los lineamientos y guías metodológicas que solicite Mideplan, esto en base al artículo 19 del Reglamento General del Sistema Nacional de Planificación (2013) que en su inciso a) indica que una de las funciones de Mideplan es la de ser ente rector del SNP.

1.1.8 Marco normativo interno.

Adicionalmente a las normativas externas a las que se ve influenciada la institución, también existen normativas internas vigentes que deben ser acatadas.

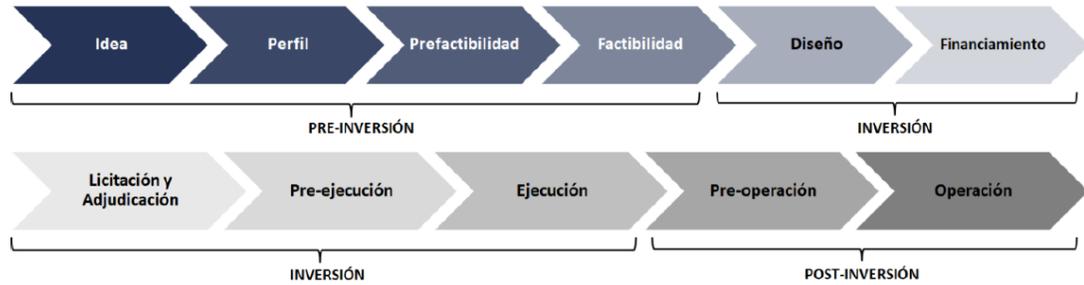
Hernández (2022) indica que las normativas internas que debe seguir el ICAA en términos de gestión de proyectos son:

- Plan sobre acciones para mejorar la ejecución de inversiones.
- Política de calidad de gestión de proyectos.
- Directrices para la búsqueda de la mejora continua en gestión de proyectos. (p. 2-3)

1.2 Planteamiento del problema

La Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID) del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) y la UEN Programación y Control al desarrollar proyectos de inversión pública toman en cuenta la preinversión como parte de un ciclo de vida ampliado al que se le aplican procesos de gestión. La figura 1.4 muestra el ciclo de vida actual que tienen los proyectos de acuerdo con MIDEPLAN.

Figura 1.4. Ciclo de vida de un proyecto de inversión.



Nota: Esta figura representa el ciclo de vida que define MIDEPLAN para los proyectos de inversión pública. Tomado de *Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión pública (p.6)*, por Mideplan, 2022.

En el caso de la fase de preinversión la cual se encuentra conformada por las etapas de perfil, prefactibilidad y factibilidad, el problema que se ha dado es que los proyectos han presentado atrasos en cronograma. En la tabla 1.4 se presentan los 15 proyectos que se mantienen activos, de los cuales el 40% cuentan con un índice de desempeño de cronograma (SPI) menor a 0,9 y el 33,33% con un valor entre 0,9 y 1.

Tabla 1.4. Valor del SPI para proyectos de preinversión al mes de agosto del 2022.

BPIP	Proyecto	SPI Promedio
000415	Construcción del alcantarillado en Puntarenas	0.97
001983	Construcción de alcantarillado sanitario en el Coco-Sardinal, Carrillo, Guanacaste	0.96
002471	Mejoramiento al Acueducto Integrado Las Trancas II en Carrillo Guanacaste	1.01
002500	Construcción del sistema de saneamiento para la comunidad de Tamarindo Guanacaste	0.95
002550	Mejoras y Ampliación del Acueducto de Guápiles, en Producción, Pococí, Limón. Etapa III	1.05
002551	Rehabilitación de la Planta Potabilizadora Los Sitios	1.06
002599	Adecuación tubería de impulsión DN 900mm Sistema Puente Mulas, en Guachipelín Escazú, San José	0.99
002680	Ampliación de la producción del Acueducto Metropolitano a través de la implementación de nuevos pozos en San Rafael, Alajuela. (CNP)	0.66
002812	Ampliación de la producción de la GAM, mediante la implementación del manantial de Ojo de Agua	0.96
002850	Instalación del sistema de bombeo y tubería de impulsión provenientes de los pozos de Villa Adobe y Quintana, para abastecer de agua potable al sistema existente del Gran Área Metropolitana, San José.	0.63
002851	Instalación del sistema de agua potable de la Unión Campesina, Siquirres, Limón.	0.88
AB 3	Mejorar los componentes del sistema de Agua Potable de Cahuita, Puerto Viejo y Hone Creek, Talamanca, Limón (Impulsión desde planta potabilizadora de Sand Box hasta tanque Cataratas para el abastecimiento) del Sistema de Agua Potable de Cahuita, Puerto Viejo y Hone Creek	0.56
SA 1	Mejoras Paliativas para el Sistema de Saneamiento de Santa Cruz (Soluciones paliativas de sistema saneamiento para Barrios Chorotega y Panamá -Santa Cruz- Guanacaste)	0.79
SA 15	Mejoras Paliativas a la PTAR de Nicoya, Guanacaste	1.34
SA 16	Mejora Recolección Urbanizaciones Roma y Loma Linda (Construcción de pozo de bombeo y línea de impulsión en Urbanización Roma y Urbanización Loma Linda, Mata Redonda, San José)	0.24

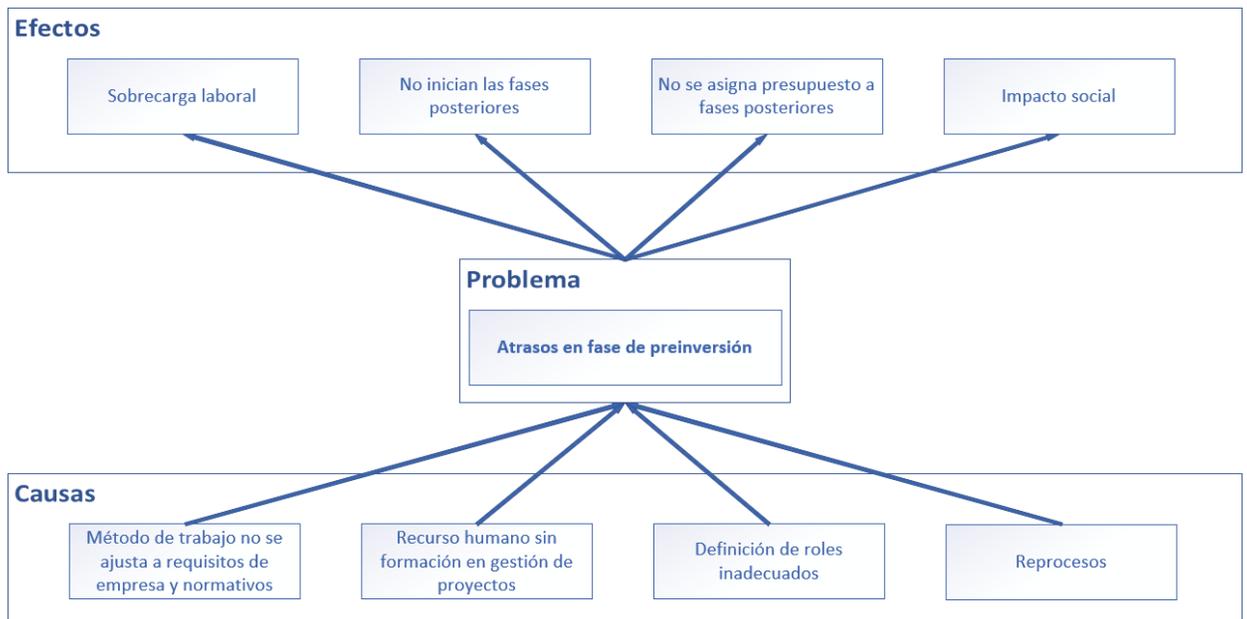
Nota: La tabla muestra el valor promedio de SPI para los proyectos que se encuentran activos en la fase de preinversión. Adaptado a partir de *Documentación interna de la subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Quiere decir que, por ejemplo, el proyecto BPIP 002680 que presenta un SPI de 0.66 tenía como fecha de inicio de la fase de preinversión el 01/02/2019 y como fecha de finalización el 18/02/2021, esto de acuerdo con el cronograma actualizado al mes de agosto del año 2022. Sin embargo, a la fecha esta fase tiene un atraso aproximado de 16 meses.

Una de las razones por las que ha sufrido atrasos este proyecto, es que el rol de líder de proyecto se le asignó a una persona que tiene otros proyectos con una prioridad mayor, y así lo confirma Mora, que indica: “el líder del proyecto que fue asignado para el proyecto BPIP 002680 tiene otros proyectos que liderar y que tienen mayor prioridad que este” (Mora, A, comunicación personal, 25 de octubre de 2022)

Para determinar las causas y efectos del problema, se utilizó la figura 1.5 que muestra el diagrama de causa y efecto resumido.

Figura 1.5. Diagrama causa y efecto.



Nota: La figura muestra las ideas base para el desarrollo de las causas y efectos del problema planteado. *Elaboración Propia.*

Una de las causas que provoca este problema es que la normativa interna y de acuerdo con el oficio GG-2022-02696, actualmente solicita llenar información para la etapa de preinversión que aún no se tiene definida. Por ejemplo, la figura 1.6 muestra la documentación que debe tener todo proyecto de preinversión para la gestión, en donde uno de los requisitos es el enunciado del alcance.

Figura 1.6. Clasificación de formulario según tipo de proyecto y fase.

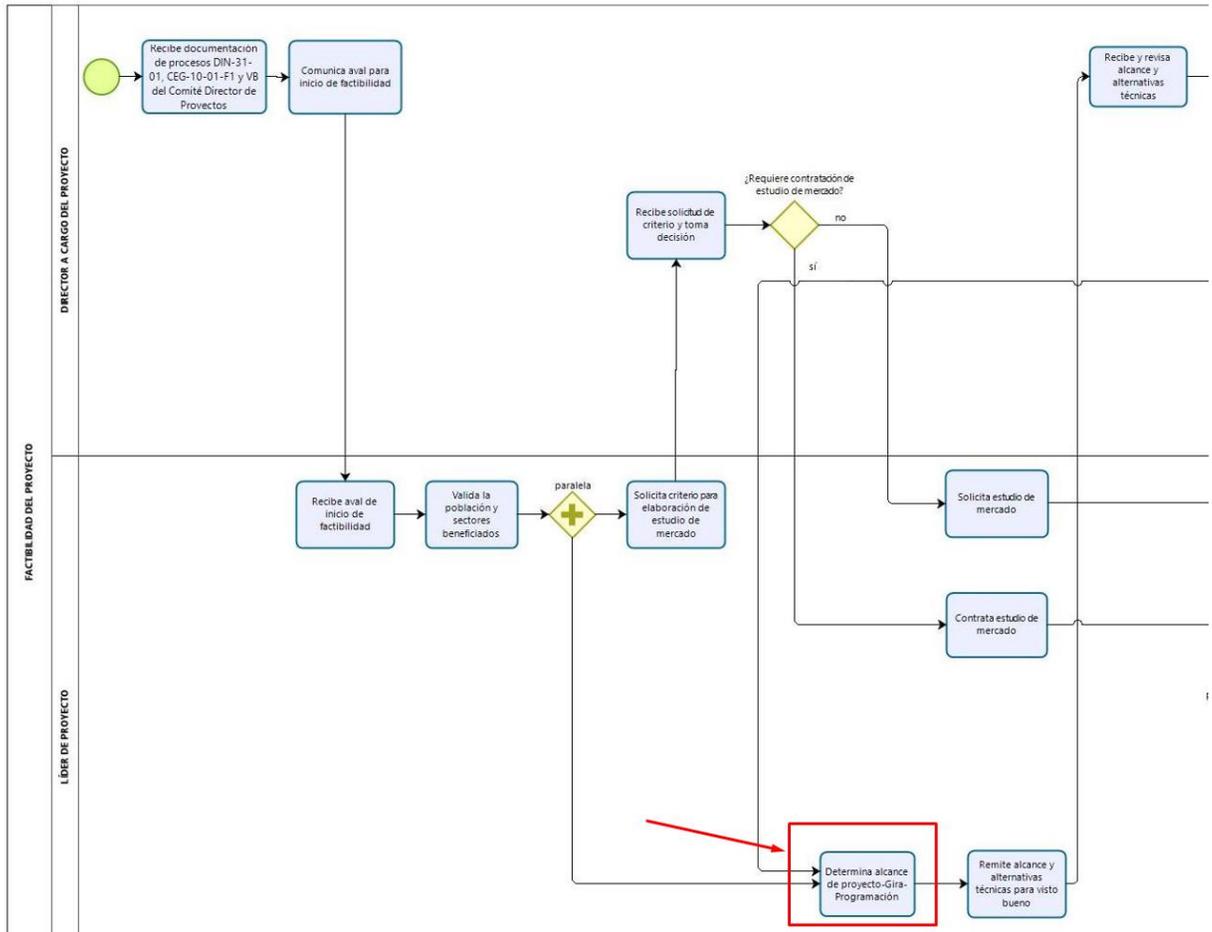
PRE-INVERSIÓN	EJECUCIÓN	Clasificación de proyectos según la variable tipo					
		Formación de Capital Físico	Sustitución y Reconstrucción	Obras y equipamiento menores	Estudios	Resolución legal	Declaratoria de Emergencia
CEG-10-01-F1 Acta de Inicio del Proyecto.	No aplica	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F2 Registro de Interesados	Se Actualiza	X	X		X	X	X
CEG-10-01-F3 Matriz de Interesados	Se Actualiza	X	X		X	X	X
CEG-10-01-F4 Plan de Gestión de Comunicaciones e Interesados	Se Actualiza	X	X		X	X	X
CEG-10-01-F5 Enunciado del Alcance del Proyecto	No aplica	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F6 EDT	Se Actualiza	X	X	X(1)	X (1)	X (1)	X (1)
CEG-10-01-F7 Plan de Gestión de Calidad (2)	Se Actualiza	X	X				
CEG-10-01-F8 Matriz de Riesgos	Se Actualiza	X	X	X		X	X
CEG-10-01-F9 Compendio de Documentación.	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
No aplica	CEG-10-01-F10 Plan de RRHH.	X	X	X	X	X	X
No aplica	CEG-10-01-F11 financiamiento del proyecto.	X	X	X		X	X
No aplica	CEG-10-01-F12 Curva S	X	X				
CEG-10-01-F13 Plan de Adquisiciones.	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F14 Registro de Incidentes	Se Actualiza	X	X			X	X
CEG-10-01-F15 Solicitud de Cambio	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F16 Registro de Cambios	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F17 Registro de Lecciones Aprendidas	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
No aplica	CEG-10-01-F18 Acta Constitutiva de Fase Inversión del Proyecto	X	X	X		X	X

(1): La EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) se puede simplificar, eliminando el nivel de componente y pasando a producto o paquete de trabajo, según sea la complejidad del proyecto.
(2): El Plan de Gestión de Calidad se solicitará de acuerdo con la complejidad del proyecto.

Nota: Cada columna presenta la documentación que deben tener los proyectos de acuerdo con el tipo de fase en el que se encuentren y su clasificación como proyecto. Tomado de *Memorando No. GG-2022-02696 Actualización de formularios para Gestión de proyectos (p.4), Por Montiel, 2022.*

Sin embargo, para proyectos que se encuentran en la fase de perfil, esta información no se puede determinar ya que, de acuerdo con el flujograma interno, el alcance se determina hasta la etapa de factibilidad, como se observa en la figura 1.7.

Figura 1.7. Extracto del inicio del flujo de trabajo de la etapa de factibilidad.



Nota: Esta figura muestra el flujo de procesos inicial que tiene la etapa de factibilidad una vez que fue aprobado el perfil del proyecto. Tomado de *Documentación interna de la Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Esto provoca que se tenga que invertir tiempo llenando herramientas, que, en edades tempranas del proyecto, no van a generar información que permita tomar decisiones, dar seguimiento del proyecto y tener que volverlas a realizar cuando sea la fase de factibilidad.

Adicionalmente a esto, SAID cuenta con líderes en que la formación académica se enfoca en otra área distinta a la gestión de proyectos.

Ejemplo de esto, es que hay colaboradores que se encuentran asignados como líderes de proyecto y poseen una licenciatura en Ingeniería Civil enfocada en diseño y no con una formación académica enfocada en gerencia de proyectos.

No contar con una formación académica acorde genera atrasos en las funciones que realiza ya que alimenta herramientas con información que no se acopla a la etapa en la que se encuentra el proyecto. Por ejemplo, en la figura 1.8 se muestra que para el proyecto con BPIP 002850 que se encuentra en la etapa de perfil los entregables que se plantean son de la etapa de diseño.

Figura 1.8. Entregables no alineados con la etapa de perfil para proyecto BPIP 002850.

Nombre del proyecto	Instalación del sistema de bombeo y tubería de impulsión provenientes de los pozos de Villa Adobe y Quintana, para abastecer de agua potable al sistema existente del Gran Área Metropolitana, San José.			Fecha	6/1/2021
BPIP	002850				
Entregables del proyecto					
Nombre del entregable	Criterios de aceptación de entregable	Persona que emite entregable	Dependencia	Persona que acepta entregable	Dependencia
Diseño de estación de bombeo	Diseños al 100%	Ingeniero Líder del proyecto	UEN PyC	Jefatura de Diseño	UEN PyC
Diseño de línea de aducción y conducción propuesto	Diseños al 100%	Ingeniero Líder del proyecto	UEN PyC	Jefatura de Diseño	UEN PyC
Diseño de red de distribución requerido	Diseños al 100%	Ingeniero Líder del proyecto	UEN PyC	Jefatura de Diseño	UEN PyC
Diseño de la estación de bombeo aprobada	Diseños al 100%	Ingeniero Líder del proyecto	UEN PyC	Jefatura de Diseño	UEN PyC
Diseño de almacenamiento requeridos	Diseños al 100%	Ingeniero Líder del proyecto	UEN PyC	Jefatura de Diseño	UEN PyC
Ingeniería de Costos requerido	Presupuesto al 100%	Ingeniero Líder del proyecto	UEN PyC	Jefatura de Diseño	UEN PyC
Fase De Pre-Ejecución	Entregables de la fase de diseño al 100%	Unidad Ejecutora	AyA	N/A	N/A
Fase de Ejecución requerida	Entregable de la fase de pre ejecución al 100%	Unidad Ejecutora	AyA	N/A	N/A

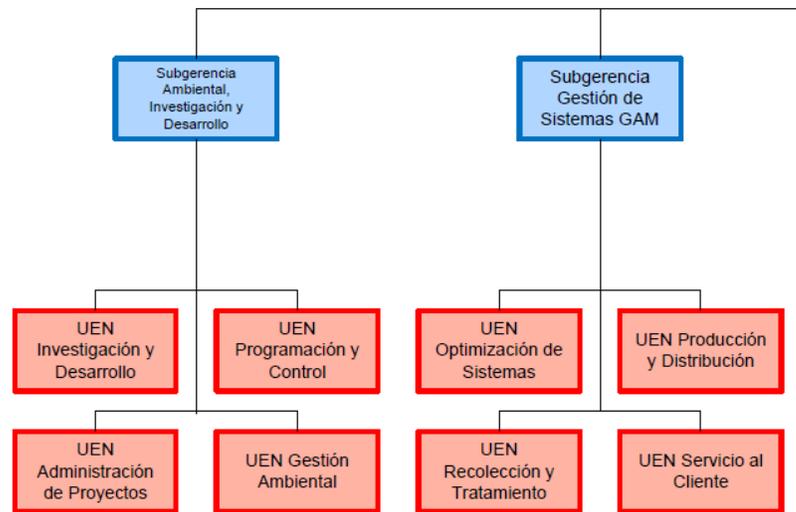
Nota: Esta figura representa los entregables del enunciado de alcance que se realizó para el proyecto BPIP 002850 el cual se encuentra en fase de perfil. Tomado de *Documentación interna de la Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Esta generación de información errónea provoca un día de atraso para el funcionario que llena esta herramienta.

Además, se definen roles de trabajo importantes como el del patrocinador a personas que no están directamente relacionadas con la subgerencia. Por ejemplo, SAID ha definido en el 50% de sus proyectos activos de preinversión previo al mes de agosto del año 2022 como patrocinador

al subgerente de la Subgerencia de Gestión de Sistemas GAM. La figura 1.9 muestra que ambas subgerencias trabajan de manera independiente.

Figura 1.9. Nivel organizacional de las Subgerencias Ambiental, Investigación y Desarrollo y Gestión de Sistemas GAM.



Nota: La figura detalla la independencia entre ambas subgerencias en la estructura organizacional del ICAA. Tomado de *Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA)*. www.aya.go.cr/centroDocumetacion/catalogoGeneral/Manual%20Organizacional%20AyA.pdf

La inadecuada definición de roles, en este caso, el del patrocinador entorpece el avance de los proyectos si no se cuenta con un compromiso hacia el proyecto. Una de las funciones del patrocinador según PMI (2017) es la creación del acta de constitución:

El acta de constitución del proyecto se define como un documento emitido por el patrocinador del proyecto, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto (p. 34)

Sin embargo, para el proyecto denominado “La Valencia” mediante el oficio GG-2022-00852 se debió haber tenido el acta de constitución firmada para el 02 de mayo del 2022, sin embargo, de acuerdo con el correo del 09 de mayo del 2022, dicha acta no había sido completada por el patrocinador, y más bien, el líder de proyecto iba a apoyar y dar seguimiento al patrocinador para terminar esta tarea lo antes posible. Como consecuencia, provocando un atraso de una semana en el proyecto.

Si bien es cierto, este proyecto tiene una duración total de aproximadamente 8 años y 5 meses y qué, una semana de atraso no tiene mayor relevancia, queda evidenciado qué una inadecuada definición de roles puede ir afectando poco a poco el avance del proyecto.

Aunado a estas causas, las normativas de la Dirección de Planificación sufren constantes cambios. Por ejemplo, para el proyecto denominado “Mejorar los componentes del sistema de Agua Potable de Cahuita, Puerto Viejo y Hone Creek, Talamanca, Limón” se remite el documento PRE-LA-2022-00379 con observaciones para corrección al perfil del proyecto y adicionalmente, de manera verbal, la Dirección indica que estas observaciones se deben a un cambio en la normativa vigente. Esta observación se puede visualizar en la figura 1.10 que representa un documento de trazabilidad de flujo interno utilizado por SAID.

Figura 1.10. Documento de trazabilidad de trámites BPIP para proyecto “Mejorar los componentes del sistema de Agua Potable de Cahuita, Puerto Viejo y Hone Creek, Talamanca, Limón”

Proyecto: Mejorar los componentes del sistema de Agua Potable de Cahuita, Puerto Viejo y Hone Creek, Talamanca, Limón		
Acción	Documento	Fecha
Solicitud a la Dirección de Planificación de inscripción del proyecto BPIP	UEN-PC-2021-01567	7/30/2021
Devolución del perfil con Observaciones por parte de la Dirección de Planificación	PRE-PLA-2021-00348	8/12/2021
Documentos ingresados en Carpeta Teams PIIP- UEN PYC SAID Agua Potable creada por Beatriz Bolaños de Planificación	N/A	9/16/2021
La Dirección de Planificación indica mediante correo que se encuentra desarrollando el Plan de Inversiones 2022, por tanto no puede retomar los proyecto a inscribir en el BPIP hasta finalizar este tema.	Correo electrónico	10/5/2021
La Dirección de Planificación indica mediante correo la existencia de modificaciones solicitadas por parte del Ministerio de Salud y MIDEPLAN	Correo electrónico	11/1/2021
Se realiza reunión de revisión del proyecto entre Planificación, Desarrollo Físico y Diseño mediante la plataforma Teams.	Teams	12/2/2021
Se remite por parte de planificación primera versión de la plantilla para la realización de la evaluación financiera.	Correo electrónico	1/21/2022
Se envía documentación para revisión a Planificación, los documentos son ingresados en Carpeta Teams PIIP- UEN PYC SAID Agua Potable creada por Beatriz Bolaños de Planificación	Correo electrónico	3/3/2022
Planificación remite Perfil a MIDEPLAN	PRE-2022-00339	4/1/2022
Mediante correo electrónico Planificación indica que documento aún se encuentra en revisión por parte de MIDEPLAN	Correo electrónico	5/23/2022
Planificación remite revisión del MIDEPLAN con observaciones al perfil Cahuita-Puerto Viejo-Hone Creek. La Dirección de Planificación ha indicado verbalmente que cambio la normativa y por eso son las observaciones	PRE-PLA-2022-00379	7/28/2022
Documentos ingresados en Carpeta Teams PIIP- UEN PYC SAID Agua Potable creada por Beatriz Bolaños de Planificación	N/A	9/15/2022
Se remite el Perfil nuevamente a la Dirección de Planificación formalmente vía memorando	UEN-PC-2022-02119	9/15/2022

Nota: La figura muestra la trazabilidad documental que da SAID a la hora de solicitar la inscripción del proyecto BPIP a Planificación Institucional. Tomado de *Documentación interna de la subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Estos cambios ocasionan que nuevamente se tengan que retomar los proyectos para hacer las correcciones necesarias y volver a realizar todo el ciclo de revisiones ante los departamentos e instituciones pertinentes.

Adicionalmente en la dependencia se están presentando reprocesos que surgen al subsanar observaciones tanto a nivel interno como externo (MIDEPLAN) generando atrasos en las entregas. La causa principal de estas observaciones se da debido a que las guías metodológicas utilizadas para la fase de preinversión cambian su normativa y, aunque se haya presentado un perfil cuando estaba vigente la normativa antigua, MIDEPLAN debe revisar el perfil aplicando la nueva normativa.

Un ejemplo claro es el proyecto denominado “Construcción del sistema de agua potable Quebrada Bonita Coto Brus, Puntarenas” en donde de acuerdo con los documentos de trazabilidad que utiliza SAID, el perfil del proyecto se ha enviado 4 veces subsanando observaciones como se evidencian las casillas resaltadas en verde en la figura 1.11.

Figura 1.11. Documento de trazabilidad de trámites BPIP para proyecto “Construcción del sistema de agua potable Quebrada Bonita Coto Brus, Puntarenas”.

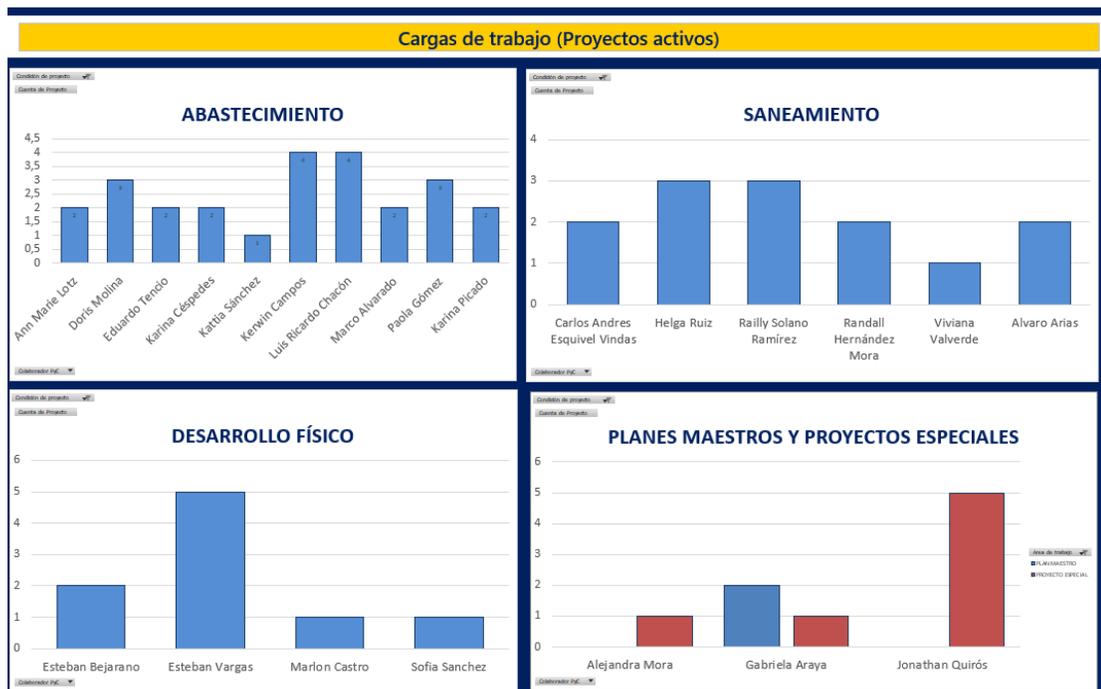
Proyecto: Construcción del sistema de agua potable Quebrada Bonita Coto Brus, Puntarenas		
Acción	Documento	Fecha
Solicitud a la Dirección de Planificación de inscripción del proyecto BPIP	UEN-PC-2021-01751	8/26/2021
Documento ingresados al equipo Teams PIIP-UENPYC SAID Agua Potable	N/A	8/26/2021
Devolución del perfil con Observaciones	PRE-PLA-2021-00378	9/7/2021
Se remite correo a Planificación donde se subsana las observaciones de documento PRE-PLA-2021-00378	correo electrónico	9/15/2021
Documentos ingresados en Carpeta Teams PIIP- UEN PYC SAID Agua Potable creada por Beatriz Bolaños de Planificación	N/A	9/15/2021
Planificación remite documentación en la Carpeta Teams PIIP- UENPYC SAID Agua Potable con las revisiones para que procedan con los ajustes.	N/A	11/1/2021
Se remite por parte de planificación primera versión de la plantilla para la realización de la evaluación financiera.	Correo electrónico	1/21/2022
Se remite perfil con ajuste solicitados a MIDEPLAN incluye Flujo financiero y formulario de avance físico y financiero en la Carpeta Teams PIIP- UENPYC SAID Agua Potable	N/A	3/11/2022
Planificación remite observaciones a la Carpeta Teams PIIP- UENPYC SAID Agua Potable por Beatriz Bolaños	N/A	3/14/2022
Planificación adjunta en el oficio PRE-PLA-2022-00207 las observaciones en el documento PDF de perfil de Inscripción QB	PRE-PLA-2022-00207	4/29/2022
Planificación remite Perfil a MIDEPLAN	PRE-2022-00495	4/30/2022
Se remite oficio UEN-PC-2022-00937 a James Phillips donde se subsana las observaciones de documento PRE-PLA-2022-00207	UEN-PC-2022-00937	5/2/2022
Planificación remite revisión del MIDEPLAN con observaciones al perfil Quebrada Bonita. La Dirección de Planificación ha indicado verbalmente que cambio la normativa y por eso son las observaciones	PRE-PLA-2022-00379	7/29/2022
Documentos ingresados en Carpeta Teams PIIP- UEN PYC SAID Agua Potable creada por Beatriz Bolaños de Planificación	N/A	9/14/2022
Se remite el Perfil nuevamente a la Dirección de Planificación formalmente vía memorando	UEN-PC-2022-02105	9/14/2022

Nota: La figura muestra la trazabilidad documental que da SAID a la hora de solicitar la inscripción del proyecto BPIP a Planificación Institucional. Tomado de *Documentación interna de la subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Estas subsanaciones han dado como resultado que el tiempo acumulado que se ha tardado de realizarlas sea de aproximadamente 5.5 meses.

Como efecto del problema es que se sobrecargan las labores diarias de los funcionarios ya que, además de retomar proyectos atrasados, tienen a su cargo otros proyectos en los cuales deben seguir trabajando como se muestra en la figura 1.12, la cual indica la cantidad de proyectos que tienen asignados los funcionarios de SAID. Es importante recalcar, que de acuerdo con el director de la UEN PyC, cada funcionario tiene la capacidad de liderar un máximo de 2 proyectos. (Villalobos, J., comunicación personal, 05 de mayo del 2023)

Figura 1.12. Cantidad de proyectos asignados a los funcionarios de SAID para el mes de agosto 2022.



Nota: En el eje vertical se muestra la cantidad de proyectos que maneja cada funcionario y en el eje horizontal a quien se le asignaron estos proyectos. Tomado de *Documentación interna de la subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Un ejemplo de esta sobrecarga laboral es que para los meses de agosto y setiembre del año 2022 se tuvieron que realizar correcciones para proyectos a los que se les está tramitando un

número de BPIP. Estas correcciones, como lo muestra la tabla 1.5, consumieron tiempo de los funcionarios que pudo haber sido aprovechado para otros proyectos.

Tabla 1.5. Tiempo utilizado para realizar correcciones de proyectos que se someterán a creación de número BPIP.

Proyecto	Mes	Horas mensuales por funcionario	Horas utilizadas para correcciones	Porcentaje de tiempo en correcciones
Tanque Los Caites	Agosto	147	70,0	47,6%
Agua Potable Cahuita, Puerto Viejo y Hone Creek	Agosto	147	91,1	62,0%
Agua Potable Quebrada Bonita, Coto Brus y Puntarenas	Setiembre	147	21,0	14,3%

Nota: La tabla muestra la cantidad de horas utilizadas por mes para realizar correcciones a proyectos que están en trámite de solicitud de número de BPIP. Adaptado de *Documentación interna de la subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Estos atrasos también provocan que las fases del ciclo de vida que se encuentran luego de la preinversión, como se observó en la figura 1.6, también sufran retrasos en el inicio ya que sin una preinversión no se les podrá asignar un número del BPIP, imposibilitando continuar con las siguientes fases. Esto debido a que uno de los requisitos que dictan las Normas Técnicas de Inversión Pública es que para el registro de nuevos proyectos se requieren los documentos de perfil, prefactibilidad y factibilidad.

Esto conlleva, a que se comprometa el presupuesto en las cuentas de gasto de capital para la fase de inversión porque para utilizar este presupuesto el proyecto deberá tener un BPIP asociado y así lo indica MIDEPLAN (2022) en su apartado 2.4 del Lineamiento para el Gasto de Capital en el Presupuesto Ordinario y Extraordinario de la República para el ejercicio económico del 2022:

En el caso de la institución pública que asigne recursos de gasto de capital como transferencias de capital a personas, entes y órganos del sector privado y externo, la institución que realiza la transferencia debe realizar la inscripción de los proyectos en el BPIP considerando el marco normativo y la clasificación de los proyectos de acuerdo con lo indicado en el punto 2.1. (p.9)

Un ejemplo de esto es que, para el proyecto “Sustitución y mejoras de las redes del Acueducto Metropolitano de los sistemas GAM” que fue tramitado por la UEN Gestión de Sistemas GAM, como muestra la figura 1.13 a la fecha no tienen un BPIP asignado, y aunque para el año 2022 les otorgaron \$123.000.000, este dinero lo van a tener que trasladar o subejecutar ya que sin el BPIP no pueden ejecutar ese presupuesto.

Figura 1.13. Proyecto sin asignación de BPIP.

Proyecto		
Sustitución y mejoras de las redes del Acueducto Metropolitano de los sistemas GAM.		
Numero Proyecto BPIP	Estado	Código AyA
Sin Asignar	Activo	PROY-AP-2021-0011

Nota: En la figura se observa que al proyecto en mención no se le ha asignado un número de BPIP. Tomado de *Formulario para Proyectos de Inversión (FOPRI)*, por ICAA, 2022.

Es importante destacar que el inicio de la fase de inversión del proyecto se tenía planificado para el 01 de junio del año 2022, sin embargo, a la fecha no han podido iniciar, dando como resultado un atraso de cuatro meses aproximadamente.

Por último, al ser la preinversión la fase de inicio del ciclo de vida de los proyectos de inversión pública, un atraso en esta fase tiene un impacto directo en la sociedad costarricense.

Este es el caso del proyecto BPIP 002680 que de acuerdo con el Formulario para Proyectos de Inversión Pública (FOPRI) una vez que el proyecto sea ejecutado se beneficiarán 190.000 abonados de los barrios del sur de San José, Alajuelita y San Juan de Dios de Desamparados quienes han sufrido desabastecimientos de agua potable en las estaciones de verano.

Sin embargo, actualmente el proyecto cuenta con un atraso en cronograma de 16 meses ya que, de acuerdo con el cronograma, la fase de preinversión debió tener un porcentaje completado del 100% al 18/02/2021 y para el mes de agosto del 2022 tenía un porcentaje completado del 86%.

1.3 Justificación del estudio

Durante el ciclo de vida del proyecto, las instituciones públicas de acuerdo con el artículo 14 inciso c) del Reglamento para el funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública deben: “Garantizar la correcta aplicación de las Normas Técnicas de Inversión Pública vigentes” (Decreto Ejecutivo 43251, 2021, artículo 14).

Para el caso de la gestión de proyectos, MIDEPLAN (2021) define que un plan de gestión de proyecto es aquel que: “Reúne todos los instrumentos necesarios para la gestión y coordinación del proyecto, a lo largo de su ciclo de vida. Esto es, desde el arranque de su preinversión, hasta la conclusión de su etapa de operación” (p. 8).

Quiere decir que cada fase debe tener sus mecanismos de gestión y que en conjunto formen el plan de gestión del proyecto tal y cómo se observa en la figura 1.14.

Figura 1.14. Conformación de un plan de gestión de proyecto por fases.



Nota: la figura muestra la composición del plan de gestión de un proyecto contemplando el ciclo de vida completo. Adaptado de *Guía Metodológica para la planificación de la etapa de ejecución de proyectos de Inversión Pública en las entidades del Sistema Nacional de Inversión Pública (p.8), Por Mideplan, 2021.*

Sin embargo, al analizar las guías metodológicas de Mideplan para la gestión de proyectos, únicamente se cuenta con la guía denominada “Guía Metodológica para la planificación de la etapa

de ejecución de proyectos de Inversión Pública en las entidades del Sistema Nacional de Inversión Pública”, sin incluir la fase de preinversión. Y así lo confirma Astorga (2022) quien indica que MIDEPLAN no cuenta con un documento de referencia para gestionar la preinversión. (Astorga, M., comunicación personal, 04 de octubre de 2022).

Ahora, con respecto al plan de gestión del proyecto, MIDEPLAN (2021) señala que: “es responsabilidad del encargado del proyecto, la integración y la coherencia entre todos los planes conforme estos se vayan a desarrollar” (p. 8).

En el caso de ICAA para cumplir con este enunciado ha utilizado la Metodología de Gestión de Proyectos interna que fue aprobada en el 2018 con la cual gestionan todo tipo de proyecto, sin embargo, tratar de aplicar una sola metodología para todos los proyectos puede generar una percepción negativa en los trabajadores. Wyss (2013) explica que los gerentes de proyectos perciben negativamente las metodologías inflexibles ya que invierten tiempo llenando los documentos que requiere la metodología y no sienten un beneficio adicional.

Es por esta razón que la importancia del proyecto reside en que la metodología actual debe presentar flexibilidad para adaptarse de acuerdo con los requerimientos que tenga el proyecto, y esto lo mencionan Mondelo y Sánchez (2020): “Los proyectos necesitan un enfoque adecuado a la situación en particular por la que atraviesan” (p. 8). Y adicionalmente los autores Thesing, Feldmann y Burchardt (2021) indican que: “Cada modelo de procedimiento es particularmente adecuado para ciertos tipos de proyectos con un criterio definido”. (p. 752)

Al requerir la incorporación de elementos que permitan flexibilizar y fortalecer la gestión de proyectos considerando la importancia de la fase de preinversión para asegurar un correcto plan de inversión a futuro y como requisito para iniciar la etapa de diseño, el Ingeniero Roberto Guzmán Gutierrez, actual presidente ejecutivo del ICAA emite el oficio PRE-2022-00850 apoyando la

realización de este proyecto para alinear la gestión de proyectos al objetivo que tiene la presidencia ejecutiva de agilizar la gestión de proyectos, aumentando la productividad y simplificando los trámites.

Una vez fortalecida la metodología actual, el proyecto beneficiará de manera directa tanto a los trabajadores de SAID como de otras dependencias, por ejemplo, la de Dirección de Planificación. Al lograr adaptar la metodología a la fase de preinversión se espera que se minimicen los reprocesos mediante un acercamiento constante con MIDEPLAN, se definan los roles requeridos para esta fase, aumente la eficiencia y productividad y se utilicen únicamente las herramientas que aportan valor para la toma de decisiones del proyecto. Esto lo afirma Wyss (2013) en su publicación web: “Mejorando una metodología puede generar una gran diferencia en la productividad y motivación de los gerentes de proyectos”.

Adicionalmente, PMI (2021) menciona que utilizar un enfoque adecuado para el proyecto puede generar en las organizaciones:

- Compromiso de los miembros del equipo.
- Reducción de desperdicio en términos de acciones o recursos.
- Uso eficiente de los recursos.
- Aumento de innovación, eficiencia y productividad.
- Lecciones aprendidas.
- Integración efectiva dentro de los equipos multidisciplinarios de proyectos.
- Mayor adaptabilidad para la organización a largo plazo. (p. 46)

De manera indirecta, se verá beneficiada la población costarricense ya que al reducir los atrasos que han tenido los proyectos de preinversión mediante una correcta gestión permitirá

alinear el cronograma de todo el ciclo de vida del proyecto y, por ende, entregar un producto en el tiempo requerido para cubrir las necesidades de los costarricenses.

Por último, un beneficio mutuo (Institución-sociedad) es que, según indica Parsi (2017), organizaciones que invierten en buenas prácticas de gerencia de proyectos, tienen 28 veces menos desperdicio que las que tienen un bajo rendimiento en gestión de proyectos. Además, menciona que el promedio de desperdicio para empresas que tienen un bajo rendimiento ha sido de \$97 millones por cada \$1 billón, lo que representa un 9.7% del monto total.

Plasmando este dato en los proyectos que se encuentran activos en la fase de preinversión, de la tabla 1.6 se puede observar el ahorro que puede llegar a tener el ICAA en estos proyectos si se aplican buenas prácticas de gerencia de proyectos y se fortalece la metodología existente.

Tabla 1.6. Población beneficiada y ahorro monetario al aplicar una correcta gestión de proyectos.

BPIP	Proyecto	Población beneficiada (personas)	Costo total del proyecto según FOPRI	Ahorro en desperdicio (9,7%)
000415	Construcción del alcantarillado en Puntarenas	100.990	€20.856.391.986,00	€2.023.070.022,64
001983	Construcción de alcantarillado sanitario en el Coco-Sardinal, Carrillo, Guanacaste	8.500	€10.265.554.899,00	€995.758.825,20
002471	Mejoramiento al Acueducto Integrado Las Trancas II en Carrillo Guanacaste	1.640	€2.457.800.350,00	€238.406.633,95
002500	Construcción del sistema de saneamiento para la comunidad de Tamarindo Guanacaste	6.375	€6.712.432.434,00	€651.105.946,10

BPIP	Proyecto	Población beneficiada (personas)	Costo total del proyecto según FOPRI	Ahorro en desperdicio (9,7%)
002550	Mejoras y Ampliación del Acueducto de Guápiles, en Producción, Pococí, Limón. Etapa III	74.500	€1.070.274.576,00	€103.816.633,87
002551	Rehabilitación de la Planta Potabilizadora Los Sitios	103.000	€302.000.000,00	€29.294.000,00
002599	Adecuación tubería de impulsión DN 900mm Sistema Puente Mulas, en Guachipelín Escazú, San José	120.000	€2.090.000.000,00	€202.730.000,00
002680	Ampliación de la producción del Acueducto Metropolitano a través de la implementación de nuevos pozos en San Rafael, Alajuela. (CNP)	190.000	€2.607.389.443,00	€252.916.775,97
002812	Ampliación de la producción de la GAM, mediante la implementación del manantial de Ojo de Agua	15.600	€1.675.075.235,00	€162.482.297,80
002850	Instalación del sistema de bombeo y tubería de impulsión provenientes de los pozos de Villa Adobe y Quintana, para abastecer de agua potable al sistema existente del Gran Área Metropolitana, San José.	37.000	€1.480.100.000,00	€143.569.700,00
002851	Instalación del sistema de agua potable de la Unión Campesina, Siquirres, Limón.	400	€665.626.411,00	€64.565.761,87

BPIP	Proyecto	Población beneficiada (personas)	Costo total del proyecto según FOPRI	Ahorro en desperdicio (9,7%)
AB 3	Mejorar los componentes del sistema de Agua Potable de Cahuita, Puerto Viejo y Hone Creek, Talamanca, Limón (Impulsión desde planta potabilizadora de Sand Box hasta tanque Cataratas para el abastecimiento) del Sistema de Agua Potable de Cahuita, Puerto Viejo y Hone Creek	7.614	€1.505.246.000,00	€146.008.862,00
SA 1	Mejoras Paliativas para el Sistema de Saneamiento de Santa Cruz (Soluciones paliativas de sistema saneamiento para Barrios Chorotega y Panamá -Santa Cruz-Guanacaste)	3.366	€150.000.000,00	€14.550.000,00
SA 15	Mejoras Paliativas a la PTAR de Nicoya, Guanacaste	7.452	€350.000.000,00	€33.950.000,00
SA 16	Mejora Recolección Urbanizaciones Roma y Loma Linda (Construcción de pozo de bombeo y línea de impulsión en Urbanización Roma y Urbanización Loma Linda, Mata Redonda, San José)	3.860	€277.364.616,00	€26.904.367,75

Nota: La tabla presenta los proyectos que se encuentran actualmente activos en la fase de preinversión de SAID y el monto presupuestado al cierre del ciclo de vida del proyecto. Adaptado de *Documentación interna de la subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID)*.

Esto quiere decir, que para los 15 proyectos que se encuentran activos para el año 2022, al aplicar buenas prácticas de gestión durante todo el ciclo de vida, se podría ahorrar hasta un monto de €5.089.129.827,15 en desperdicios.

1.4 Objetivos

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.

1.4.1 Objetivo general.

- Realizar una propuesta de prácticas de gestión para que la metodología actual de gestión interna del ICAA se fortalezca mediante el desarrollo de técnicas y herramientas que permitan la disminución en los tiempos de entrega de la fase de preinversión.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Analizar la gestión actual de los proyectos de inversión por medio de un estudio interno en SAID para la comprensión de los procesos y herramientas utilizadas.
- Comparar los estándares y marcos de trabajo que se utilizan a nivel externo realizando una revisión bibliográfica para la determinación de prácticas, métodos y herramientas aplicables que refuercen la gestión actual de proyectos.
- Desarrollar mejoras en la gestión de los proyectos mediante la construcción de nuevas buenas prácticas y herramientas para que la metodología de gestión actual se adapte a la fase de preinversión.
- Diseñar una estrategia para la puesta en funcionamiento de las prácticas y herramientas de mejora valorando las características y capacidades de la institución en cuanto a cultura, equipos de trabajo y proyectos que permita la definición de un plan de implementación para la solución.

1.5 Alcance y limitaciones

A continuación, se presentan el alcance y las limitaciones del presente proyecto. Es una sección de suma importancia para demostrar que se realizará en el proyecto, además de marcar los aspectos que serán excluidos del proyecto.

1.5.1 Alcance

El proyecto final de graduación contempló la elaboración de mejoras en la gestión de los proyectos de la fase de preinversión que se desarrollan en la institución. Esto implicó la introducción de nuevas herramientas, métodos y buenas prácticas a la guía metodológica existente que se utiliza en el ICAA.

El entregable relacionado al primer objetivo fue un estudio sobre la utilidad y aplicabilidad de las prácticas actuales de gestión de proyectos en la fase de preinversión en comparación con las necesidades de la organización. Para cumplir con este entregable se realizó un estudio de idoneidad para determinar de las características de los proyectos, cultura y organización. Además de una revisión documental de los proyectos formulados y entrevistas a los distintos actores de esta fase para tener una descripción detallada de los procesos que se realizan durante la ejecución de la fase de preinversión.

Este estudio generó un listado de características que se compararon con las prácticas de gestión actuales y un análisis de las necesidades de la organización. Como resultado de este análisis se determinaron los puntos de mejora de la gestión actual.

El segundo entregable del proyecto fue el inventario de prácticas, métodos y herramientas en gestión que se aplicaron a la solución, tomando en cuenta el estudio comparativo que se hizo de los estándares y marcos de trabajo y contrastándolos con las características y puntos de mejora determinados en el primer entregable. Para esto se utilizaron técnicas comparativas que permitieron establecer relación entre aquellos elementos que mejor se adapten o sean necesarios para mejorar la gestión de la preinversión.

La elección de las prácticas y elementos aplicables se hizo mediante un proceso de selección y priorización considerando los distintos estándares y marcos de trabajo investigados, así como las necesidades de mayor relevancia de la gestión actual.

El tercer entregable corresponde a las prácticas, métodos y herramientas que se desarrollaron y ajustaron de acuerdo con el inventario de mejoras resultante con el fin de fortalecer la gestión actual de la organización. Adicionalmente, en él se explicó en qué etapas se implementaron las mejoras y los roles requeridos y su posición recomendada en la estructura organizacional para cumplir con esos roles.

Este entregable se constituyó a través de un conjunto de herramientas, procesos y actividades que se elaboraron conforme a las necesidades de los proyectos de preinversión.

El cuarto entregable fue una hoja de ruta que definió la manera en que se implementaron los elementos resultantes, así como la interacción de las herramientas con los procesos conforme avanza la fase de preinversión, el presupuesto requerido y los roles y responsabilidades de los funcionarios. Además, definió la necesidad de una capacitación previa para el personal involucrado que permita el correcto desenvolvimiento de los elementos desarrollados.

El diseño de este entregable se basó en el análisis de las características culturales y organizacionales de los funcionarios de SAID y la UEN PyC.

Este proyecto no contempló la implementación del entregable final como uno de los objetivos.

Tampoco tuvo dentro de su alcance brindar capacitaciones sobre los elementos que se incorporaron para fortalecer la metodología existente. Estas capacitaciones se darán cuando se busque implementar las prácticas propuestas en esta solución, pero quedan excluidas del alcance.

1.5.2 Limitaciones.

Entre las limitaciones que se identificaron para este proyecto fueron:

- Disponibilidad horaria: Los trabajadores que fueron fuente de obtención de información usualmente laboraron de lunes a viernes, en un horario de 7:00 a 15:15. Por lo que se tuvo que adaptar la recopilación de información a este horario.
- Disponibilidad de atención: Aunque hubo visto bueno por parte de presidencia ejecutiva para el desarrollo del proyecto, los trabajadores de SAID tuvieron que seguir cumpliendo con las labores diarias, por lo que en ocasiones durante el horario de trabajo se encontraban en giras técnicas o reuniones programadas.
- Dispersión de información: La información de la gestión de los proyectos de preinversión no se encontraba centralizada en una sola base de datos.

Capítulo 2 Marco teórico

De acuerdo con la problemática actual de la gestión de proyectos de preinversión en el ICAA, en donde estos proyectos presentan atrasos en sus cronogramas, y al buscar fortalecer la metodología interna de gestión para minimizar la generación de información sin valor, los reprocesos y asignaciones de roles que representan atrasos, este capítulo pretende exponer los conceptos teóricos en los cuales se fundamenta y encuadra el presente estudio con el fin de brindarle un conocimiento más amplio al lector.

Entre las temáticas que se abarcarán, se buscará que el lector comprenda el ambiente en el que se desarrollan los proyectos de inversión pública del ICAA en Costa Rica para luego direccionarse a los distintos enfoques de desarrollo que se pueden encontrar en la gestión de proyectos y los marcos de referencia de buenas prácticas de gestión de acuerdo con el enfoque de desarrollo de un proyecto.

2.1 Generalidades de la gestión de proyectos.

La gestión de proyectos a partir del siglo XX ha sido de vital importancia para que el desarrollo de estos logre cumplir con las metas planteadas basado en la utilización de técnicas y herramientas para su gestión.

Si bien es cierto, la gestión de proyectos ha estado presente antes del siglo XX, no fue hasta la década de 1950 que, de acuerdo con Seymour, T & Hussein, S (2014) se comenzaron a aplicar herramientas y técnicas sistemáticas para proyectos complejos, ya que antes de esta fecha, los proyectos tenían poca documentación acerca de los métodos y técnicas utilizadas. (p. 233)

Para comprender la gestión de proyectos, primero se debe aclarar el elemento fundamental sobre el cual actúa esta gestión, que son los proyectos, y una vez con este elemento definido comprender que es la gestión de proyectos.

2.1.1 Proyecto

Un proyecto es el conjunto de actividades que relacionadas entre sí logran obtener un producto final que cumpla con los objetivos planteados para cubrir una necesidad identificada. Además, esta caracterizado por ser temporal ya que tiene una fecha de inicio y una de finalización y singular ya que desde su concepción se realiza para obtener un resultado único. Esto de acuerdo con PMI (2021) que indica que un proyecto es un: “Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (p.4).

Adicionalmente a esto, los proyectos están delimitados para ser concebidos dentro de un alcance, tiempo y costo planteados para su realización, características que exponen Mondelo y Siles (2019) en su definición de proyecto: “Es un conjunto de actividades coordinadas y relacionadas entre sí que buscan cumplir un objetivo específico (resultado, producto o servicio) dentro de un tiempo, un costo y un alcance definidos.” (p.13)

2.1.2 Gestión de proyectos

La gestión de proyectos se da en el momento en que una persona aplica conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas para cumplir con los objetivos de un proyecto de manera que se cumpla con el alcance, tiempo y costos definidos.

La aplicación de estos conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas tiene como objetivo que el producto final del proyecto que se desarrolla logre cumplir con las expectativas que tiene el cliente, tal y como expone PMI (2022) en su publicación digital que, mediante la gestión de proyectos, lo que se busca es brindarle un producto de valor a las personas a través del uso de los conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas.

Además de estas características, según AXELOS (2017) la gestión de proyectos, además de involucrar los procesos anteriormente mencionados, incluye también la motivación de todos los

involucrados, y que, con su aplicación, además de cumplir con el tiempo, costo y alcance definidos, es un medio para lograr el desempeño esperado en términos de calidad, beneficios y riesgos. (p.9)

2.2 Proyectos de inversión pública.

En Costa Rica se pueden dividir los proyectos en dos grandes grupos por tipo de inversión: proyectos de inversión privada y proyectos de inversión pública. Ambos con características distintas según sus objetivos de realización.

Propiamente, los proyectos de inversión pública, de acuerdo con Fernández (2020) son: “Todas aquellas iniciativas que son promovidas por entidades del gobierno y que tienen como objetivo solucionar problemas de índole social o económica” (p.9)

Adicionalmente a esto, al querer solucionar un problema social o económico en la población costarricense, estos proyectos no buscan lucrar económicamente una vez finalizados, sino solucionar los problemas detectados.

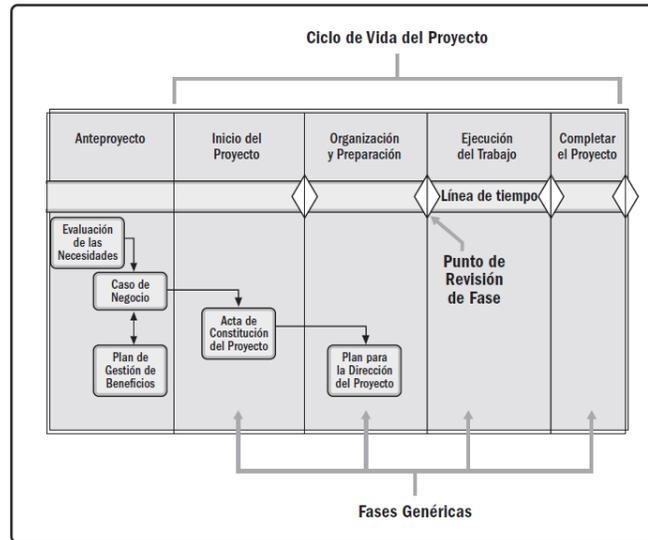
El ICAA basa el desarrollo de proyectos en proyectos de agua potable y saneamiento y a diferencia de los proyectos de inversión privada, estos proyectos tienen un ciclo de vida ampliado.

2.2.1 Ciclo de vida de un proyecto de inversión pública.

Los proyectos de inversión pública en el país incluyen la fase de formulación o preinversión dentro de su ciclo de vida, dando como resultado un ciclo de vida ampliado.

En estándares como el PMBOK sexta edición, no incluyen el anteproyecto en su ciclo de vida, como se muestra en la figura 2.1. Sin embargo, los proyectos de inversión pública en Costa Rica si lo incluyen, por su importancia a la hora de priorizar y solicitar el presupuesto para la fase de inversión.

Figura 2.1. Ciclo de vida de un proyecto de acuerdo con PMBOK 6ta edición.



Tomado de *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos: Guía del PMBOK sexta edición* (p.30), Por PMI, 2017.

Entrando a ámbitos locales, tanto Fernández (2020) cómo MIDEPLAN (2022) incluyen a la fase de preinversión dentro del ciclo de vida de un proyecto, con una ligera variación entre autores, que se complementa en una de las fases.

Mientras que Fernández (2020) menciona que el ciclo de vida de un proyecto tanto de inversión pública como privada se divide en cuatro fases que son:

- Preinversión (Evaluación Ex-ante).
- Ejecución del proyecto (Evaluación de la ejecución).
- Operación del proyecto (Evaluación durante la operación).
- Evaluación de resultados (Evaluación Ex-Post).

MIDEPLAN (2022) indica que el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública está definido por tres fases que son:

- Preinversión.

- Inversión.
- Post-inversión.

La diferencia se da en que Fernández (2020) habla de una cuarta fase de evaluación de resultados que, MIDEPLAN (2022) incluye dentro de la fase de Post-Inversión, tal y como se muestra en la figura 2.2.

Figura 2.2. Tipos de evaluación de acuerdo con la fase del ciclo de vida del proyecto.

	Tipo de Evaluación				
	Ex Ante	Durante	Final	Ex Post	
				de efecto	de impacto
Etapas	Idea Perfil Prefactibilidad Factibilidad	Diseño Financiamiento Licitación Pre ejecución Ejecución	Ejecución	Pre operación Operación	Operación
Fase	Preinversión	Inversión	Inversión	Post inversión	Post inversión

Tomado de *Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública: Etapa de Perfil* (p.13), Por MIDEPLAN, 2022.

Dado que MIDEPLAN es el ente encargado de regular la inversión pública en el país, el ICAA adopta el ciclo de vida que indican.

2.2.2 *Proyectos de infraestructura pública.*

La mayor parte de los proyectos que se desarrollan en el ICAA son a nivel de infraestructura ya que buscan brindar a la población costarricense de servicios básicos.

Un proyecto de infraestructura pública es aquel que incluye la construcción de servicios como, por ejemplo, carreteras, sistemas eléctricos, sistemas de agua potable, sistemas de saneamiento y sistemas de recolección de aguas pluviales. Todos estos sistemas, financiados con fondos del estado y promovidos por el gobierno para cubrir necesidades identificadas de la población.

Adicionalmente, Xiao y Hao se refieren a los proyectos de infraestructura pública como: “Son proyectos que se refieren a la construcción de proyectos públicos con una extensa influencia,

incluyendo proyectos sobre transporte, comunicación, conservación del agua, energía, arquitectura de autor, etc.” (Xiao, H & Hao, S., 2021, p. 2)

Además, el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas menciona la importancia de estos proyectos ya que benefician a la sociedad y su economía al ser necesarios para el buen funcionamiento del país. (s.f, p.2)

2.2.3 *Proyectos de agua potable y saneamiento.*

Los proyectos de agua potable son aquellos que se desarrollan para brindarle a la población agua apta para el consumo humano, desde su captación hasta el pueblo costarricense. Esto se alinea a lo que indica MIDEPLAN (2012) acerca de los proyectos de agua potable: “Los proyectos en los sistemas de acueducto consisten en la construcción de obras y equipamiento destinadas a proteger las cuencas, captar las aguas, conducir las, potabilizarlas y distribuirlas a los clientes.” (p. 10)

Entre las obras y equipamiento que menciona MIDEPLAN (2012) están las plantas de captación y potabilización, extracción de pozos, plantas de bombeo, tanques de almacenamiento y tuberías de conducción, impulsión y distribución

Por otro lado, los proyectos de saneamiento son los que se realizan con el fin de recolectar y tratar las aguas residuales que se generan en los hogares e industrias para finalmente ser vertidos nuevamente a la cuenca sin todos los contaminantes, tal y como lo menciona MIDEPLAN (2012): “Los proyectos en los sistemas de alcantarillado consisten en la construcción de obras y equipamiento destinadas a recolectar, tratar y evacuar las aguas residuales de los clientes.” (p. 11)

Esta conducción de aguas residuales desde los hogares e industrias se dan por medio de tuberías de recolección que llevan el agua a tratar hacia las plantas de tratamiento y finalmente, una vez tratadas y sin contaminantes presentes son liberadas a las cuencas.

2.3 Enfoques de desarrollo.

Al gestionar un proyecto, se debe analizar el enfoque de desarrollo que mejor se adapte y así utilizar buenas prácticas relacionadas con el enfoque para producir información valiosa para el proyecto y maximizar los beneficios de una buena gestión y no, en caso contrario, generar atrasos de la entrega del producto.

De acuerdo con PMI (2021), un enfoque de desarrollo es: “Un enfoque de desarrollo es el medio utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante el ciclo de vida del proyecto” (p. 35).

Adicionalmente, Saleem et al. suma importancia al enfoque de desarrollo ya que menciona que los enfoques de desarrollo ayudan a cumplir los objetivos dando un camino sistemático al proyecto. (2021, p. 1).

A continuación, se mostrarán las características de los enfoques de desarrollo predictivo, adaptativo e híbrido.

2.3.1 Predictivo.

También conocido como enfoque tradicional o de cascada. Se utiliza cuando los proyectos que se van a realizar no sufrirán mayor cambio en su desarrollo, permitiendo una planificación inicial antes de comenzar el desarrollo del proyecto.

Al no haber mayor cambio en el alcance planteado, estos enfoques priorizan la planeación como uno de los ejes centrales, tal y como menciona DeCarlo en donde este enfoque: “... incluye una planeación y métodos de control altamente disciplinado y reflexivo, basado en actividades de secuencia lógica, enfatizando la importancia de la planeación.” (DeCarlo, 2004, cómo se citó en Ciric, D. et al, 2021, p. 496).

Entre las principales características que tiene este enfoque son las que Fernandes et al indican, en el cual el alcance, tiempo y costos del proyecto son determinados en fases tempranas

del ciclo de vida y que cualquier cambio en el alcance es gestionado cuidadosamente (Fernandes, G. et al, 2018, p. 807).

2.3.2 Adaptativo.

El enfoque adaptativo es una combinación entre las características de ciclos de vida iterativos e incrementales que permiten la mejora del producto final por medio del refinamiento de la visión y requisitos iniciales. Esta combinación de ciclos de vida la ratifica PMI (2021) quien menciona que: “Los enfoques adaptativos utilizan enfoques iterativos e incrementales” (p. 38)

Estos enfoques son utilizados de manera común cuando los proyectos en los que se aplican, los costos y el tiempo del proyecto pueden fijarse en edades tempranas del ciclo, mientras que el alcance varía de acuerdo con las entregas de valor que se dan durante su ejecución, tal y como mencionan Zavyalova et al (2020) en el cual este tipo de enfoque flexible es altamente efectivo cuando los productos del proyecto son de alta complejidad e incertidumbre (p. 1096).

2.3.3 Híbrido.

Es claro que un proyecto tiende a tener un enfoque de desarrollo de acuerdo con sus características, sin embargo, hay ocasiones que las fases de un proyecto pueden gestionarse con distintos enfoques para maximizar los beneficios. Para estos casos, el enfoque que se desarrolla es el híbrido tal y cómo indica PMI (2021) “Es una combinación de enfoques adaptivos y predictivos. Esto significa que se usan algunos elementos de un enfoque predictivo y otros de un enfoque adaptivo” (p. 36).

Ahora, un enfoque se vuelve híbrido con solamente que se añadan componentes predictivos adaptativos dentro del ciclo de vida del proyecto. PMI (2017) en su guía de ágil, menciona que los enfoques híbridos pueden ser constituidos por fases gestionadas por ágil y otras por predictivo, gestionarse paralelamente utilizando ambos enfoques o tomando ciertos componentes de cada enfoque con una predominancia de uno.

2.4 Características de los ciclos de vida iterativos e incrementales.

Al hablar de un enfoque adaptativo o híbrido se debe tener claro las dos características importantes de los ciclos de vida que pueden conformarlos.

Es por esta razón que, a continuación, se describen los ciclos de vida iterativos e incrementales.

2.4.1 *Ciclo de vida iterativo.*

Este enfoque permite mediante mejoras continuas realizar un producto cumpliendo con los objetivos del proyecto. Estas mejoras se producen debido a las iteraciones que tienen uno o más entregables del proyecto en los cuales se genera retroalimentación tanto de los interesados como del equipo de trabajo, tal y como menciona PMI en su Guía Práctica de Ágil: “Un enfoque que permite obtener retroalimentación para el trabajo sin terminar, a fin de mejorar y modificar ese trabajo” (PMI, p. 17, 2017)

Adicionalmente, en la sexta edición del PMBOK se indica que en ciclos de vida que usan enfoques iterativos el alcance se determina al inicio del ciclo, sin embargo, el tiempo y costo son modificados periódicamente y que, los incrementos que se hacen generan sucesivamente funcionalidad al producto (PMI, p. 19, 2017)

2.4.2 *Ciclo de vida incremental.*

Por su lado, el enfoque incremental permite generar entregables que pueden ser utilizados por el cliente en el momento de su liberación tal y como menciona PMI (2017): “Enfoque que proporciona entregables terminados que el cliente puede utilizar de inmediato” (p. 17)

Sin embargo, PMI también es claro al indicar que el entregable se considera completo una vez que se haya hecho la iteración final del entregable (PMI, p. 19, 2017)

2.4.3 Modelo de filtro de idoneidad.

Al hablar de los enfoques y de la adaptación que deben de tener los proyectos de acuerdo con sus características para lograr obtener el mayor beneficio una vez que se empiecen a gestionar, es importante mencionar el modelo de filtro de idoneidad cómo una de las herramientas básicas para la definición de la tendencia de enfoque que siguen los proyectos ya que “ayuda a los equipos de proyecto a considerar si un proyecto tiene características que se presten a un enfoque predictivo, híbrido o adaptativo.” (PMI, 2021, p. 138).

Este modelo de acuerdo con la séptima edición del PMBOK se basa en 17 preguntas que se encuentran divididas en las categorías de producto/entregable, equipo del proyecto y cultura, con el fin de conocer las características de cada factor.

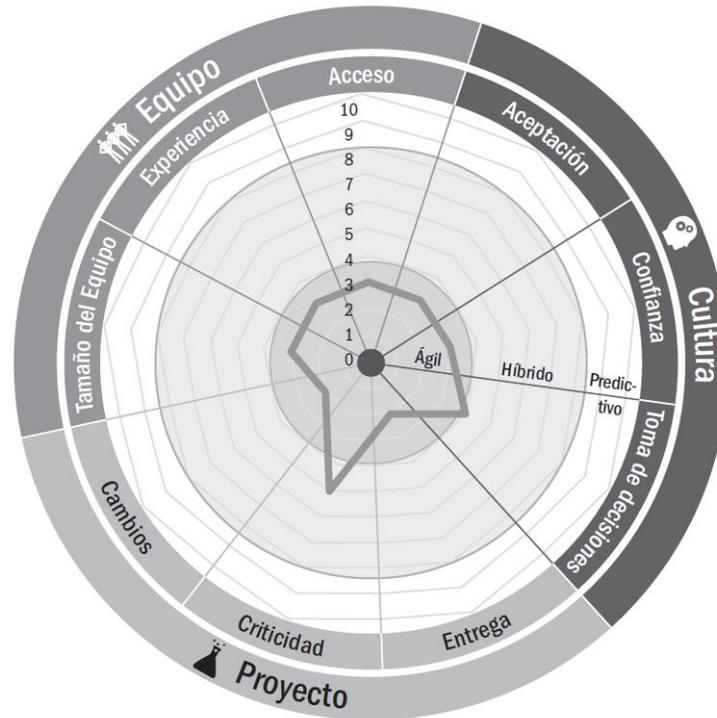
En el factor de producto/entregable, busca caracterizar el producto final que se desarrolla en el proyecto de acuerdo con el nivel de criticidad, tipo de producto, el mercado en el que se desarrolla el producto, la tecnología que utiliza, el periodo de tiempo en el que se desarrolla, el cambio de los requisitos, el grado de seguridad del producto y si es posible realizar una entrega incremental.

Por su parte, el factor de equipo de trabajo evalúa el tamaño, ubicación y distribución del equipo de trabajo, la experiencia con la que cuentan y la cercanía y accesibilidad con el cliente.

El factor de cultura evalúa el apoyo y aprobación del enfoque que se desea utilizar, la confianza entre el equipo y los altos niveles jerárquicos, la autogestión laboral del equipo de trabajo y que los valores y la cultura organizacional estén alineados con el enfoque que se quiere adoptar.

Una vez que el modelo es aplicado, las personas deberán calificar las preguntas con una puntuación de 1 a 10 y finalmente se obtendrá un gráfico tipo radar como el de la figura 2.3.

Figura 2.3. Ejemplo de gráfico radar.



Tomado de *Guía práctica de ágil* (p. 127), por PMI, 2017.

Este gráfico generado indicará el enfoque de desarrollo que se apega más al proyecto a realizar, analizando la tendencia de las zonas en las que se localizan la mayor cantidad de puntos.

2.5 Marcos de referencia.

Con el fin de adoptar las mejoras prácticas de gestión que se puedan utilizar en los proyectos de preinversión para fortalecer la metodología interna actual, a continuación, se presentan los marcos de referencia, cómo estándares, metodologías y métodos de los cuales se obtendrán las buenas prácticas de gestión para luego ser desarrolladas y adaptadas al enfoque de los proyectos de preinversión.

2.5.1 Marcos de referencia predictivos.

Aunque los marcos de referencia que se van a identificar cómo predictivos aclaran en sus respectivas publicaciones que pueden ser utilizados para distintos proyectos independientemente de su tamaño, características y geografía, las buenas prácticas que definen, así como el ciclo de vida de ellos tienden a caracterizarse por ser de un enfoque predictivo.

Para investigar, identificar y desarrollar las buenas prácticas de gestión de estos marcos de referencia, se han escogido los siguientes:

- Guía PMBOK sexta edición.
- ISO 21502:2020.
- Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción (GIPIAC).

2.5.1.1 Guía PMBOK sexta edición.

La guía PMBOK sexta edición es uno de los marcos de referencia más conocidos a nivel mundial para la gestión de proyectos. Ha sido desarrollado por el Instituto de Gestión de Proyectos (PMI) basándose en el Estándar para la Dirección de Proyectos del Instituto Nacional de Normalización de Estados Unidos (ANSI)

Esta guía ha ido actualizando las versiones de acuerdo con las necesidades de las organizaciones para que estas puedan utilizarla cómo base para formular sus propias metodologías de gestión de proyectos, tal y cómo menciona PMI (2017): “Esta Guía del PMBOK® es una base sobre la que las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos.” (p. 2).

En ella los procesos para la gestión de proyectos se agrupan en cinco grupos de procesos y son categorizados en 10 áreas de conocimiento.

Los cinco grupos de procesos de este marco de referencia se muestran en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Grupos de procesos utilizados en la Guía PMBOK sexta edición.

Grupo de procesos	Importancia
Inicio	Realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
Planificación	Requerido para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto
Ejecución	Realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto
Monitoreo y control	Requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes
Cierre	Llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato

Adaptado de *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK)*. (p. 554), por PMI, 2017.

Adicionalmente, el cuadro 2.2 muestra las 10 áreas de conocimiento en las que se gestionan los proyectos.

Cuadro 2.2. Descripción de las áreas de conocimiento.

Área de conocimiento	Procesos de esta área ayudan a
Gestión de la integración	Identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades dentro del proyecto.
Gestión del alcance	Garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito.
Gestión del cronograma	Administrar la finalización del proyecto a tiempo
Gestión de los costos	Planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado
Gestión de la calidad	Incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto
Gestión de los recursos	Identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.
Gestión de las comunicaciones	Garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados
Gestión de los riesgos	Llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos
Gestión de las adquisiciones	Comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto

Área de conocimiento	Procesos de esta área ayudan a
Gestión de los interesados	Identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto

Adaptado de *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK)*. (p. 553), por PMI, 2017.

Unificando e interrelacionando los grupos de procesos y las áreas de conocimiento, se forma la matriz de la figura 2.4 que muestra todos los procesos recomendados por la guía agrupados en sus respectivos grupos y categorizados por las áreas de conocimiento a las que pertenecen.

Figura 2.4. Agrupación de los procesos para la gestión de proyectos de acuerdo con el grupo de procesos y su área de conocimiento.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Nota: En la primera columna se muestran las 10 áreas de conocimiento definidas por PMI, mientras que en la primera fila los cinco grupos de procesos para la Dirección de Proyectos. En las demás columnas y filas, se encuentran subdivididos los procesos para la gestión de proyectos recomendada por la guía. Tomado de *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK)*. (p. 25), por PMI, 2017.

Los procesos de la figura 2.4 son aplicados al ciclo de vida del proyecto, desde su inicio hasta la finalización, sin embargo, es importante mencionar que hay procesos que se aplican una sola vez, de manera continua o periódicamente.

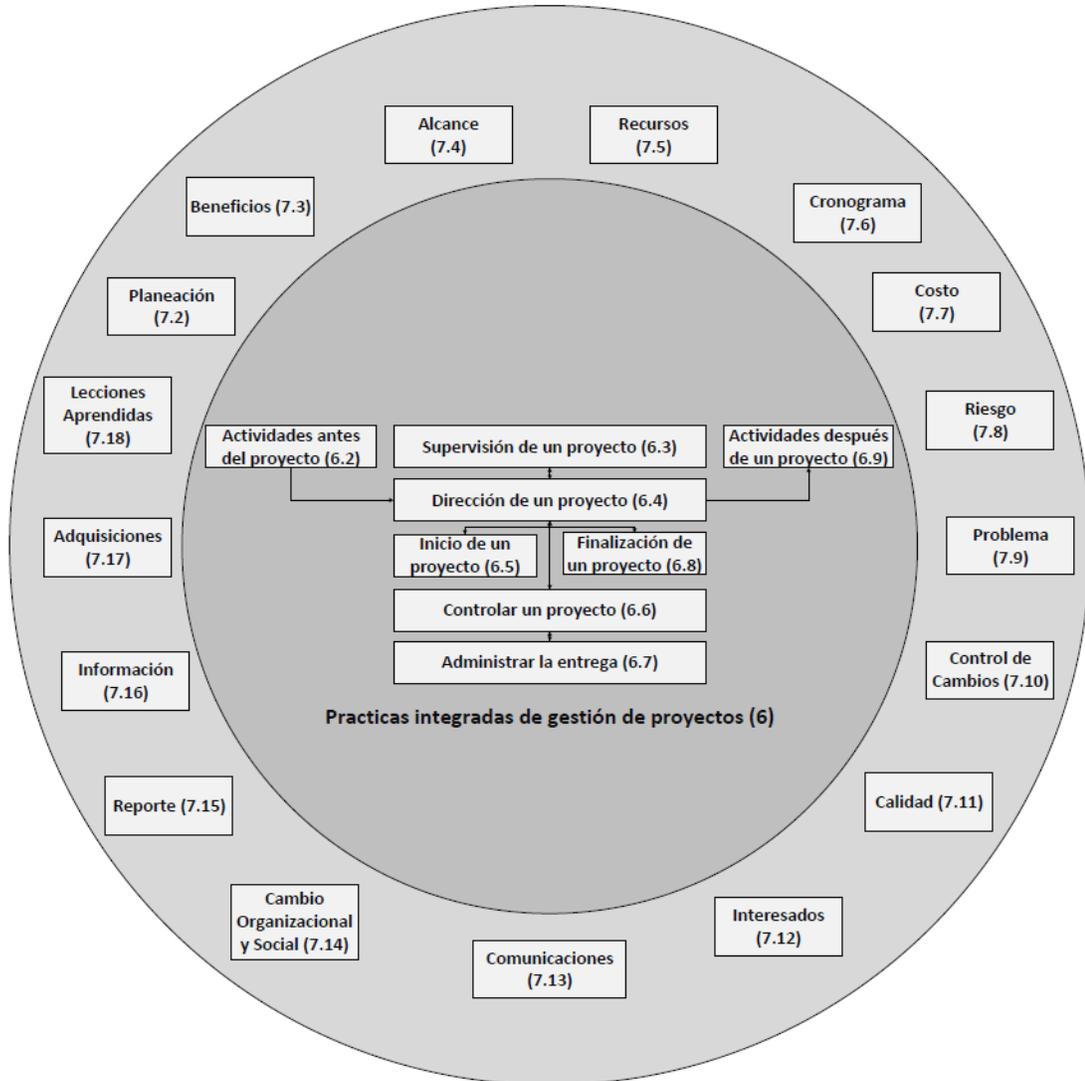
2.5.1.2 ISO 21502:2020

Junto con la norma ISO 21500:2021 “Gestión de proyecto, programa y portafolio - Contexto y Conceptos” llegan a sustituir la versión ISO 21500:2012.

Este estándar, de acuerdo con ISO (2020) “Provee descripciones de alto nivel de las prácticas que son consideradas para trabajar bien y producir buenos resultados en el contexto de la gerencia de proyecto” (p. 1).

En él se muestran prácticas integradas de gestión de proyectos y prácticas de gestión para un proyecto. La diferencia entre ambos términos es que las prácticas integradas muestran a nivel macro cómo se debe gestionar un proyecto mientras que las prácticas de gestión describen de manera individual cuáles prácticas utilizar una vez que se inician las prácticas de gestión integradas (ISO, 2020, p. 26). La relación entre ambas prácticas se puede observar en la figura 2.5.

Figura 2.5. Prácticas de gestión para un proyecto en relación con las prácticas integradas de gestión de proyectos.



Adaptado de ISO 21502:2020 *Gestión de proyecto, programa y portafolio – Guía en gestión de proyectos* (p. 27), por ISO, 2020.

Uniendo las prácticas integradas de gestión de proyectos y las prácticas de gestión individuales, en total el estándar cuenta con 63 procesos subdivididos en cinco grupos y categorizados en 18 grupos de materia.

Con respecto a los roles, este estándar los divide en roles requeridos y opcionales. Los roles que son requeridos son el patrocinador del proyecto, el gerente de proyecto, los líderes de los paquetes de trabajo y los miembros del equipo, mientras que, de manera opcional se puede tener una junta de proyecto, un asegurador de proyecto, una oficina de proyectos y una organización contratada que funcione cómo líder del paquete de trabajo.

2.5.1.3 Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción (GIPIAC)

Esta guía fue desarrollada con el objetivo de ayudar a los miembros del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) a gestionar los proyectos de construcción.

El CFIA define la GIPIAC cómo:

La aplicación de habilidades interpersonales, del conocimiento técnico en ingeniería o en arquitectura, y de estrategias, prácticas, técnicas y herramientas de gestión de proyectos de ingeniería, arquitectura y construcción, para el cumplimiento de los requerimientos del proyecto a lo largo de su ciclo de vida, con un balance óptimo del alcance, del plazo, del costo y de la calidad, con el fin de lograr la satisfacción del cliente y de las partes interesadas. (s.f, p. 9)

Una de las principales características que tiene esta guía es que define el ciclo de vida de un proyecto con las siete fases que se observan en la figura 2.6.

Figura 2.6. Ciclo de vida de un proyecto de construcción de acuerdo con la GIPIAC.



Tomado de *Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción (GIPIAC)* (p. 15), por CFIA, s.f.

Su aplicación se fundamenta en ocho principios, cinco grupos de procesos y 12 áreas de conocimiento aplicadas a su ciclo de vida

Adicionalmente, en esta guía se menciona qué, el rol requerido es el de Gerente de proyecto y que este puede apoyarse, en caso de que la magnitud del proyecto lo requiera, en un Equipo de Gestión de Proyectos (EQGP)

2.5.2 Marcos de referencia ágiles

Así mismo, debido a que en el proyecto se contempla la caracterización del enfoque de desarrollo de los proyectos de preinversión para desarrollar los objetivos, se hace importante hablar de los marcos de referencia con enfoques adaptativos que han ayudado a la gestión de proyectos que se ven envueltos en una alta tasa de variabilidad e incertidumbre con respecto a su concepción final. Entre los marcos de referencia seleccionados se encuentran:

- Scrum.
- Project Management for Results Agile.
- Kanban.
- Scrumban.
- PMBOK Séptima edición.

2.5.2.1 Scrum

El marco de trabajo de Scrum es uno de los más utilizados cuando se habla de proyectos de tecnologías de la información ya que es un marco que presenta un enfoque adaptativo (tanto iterativo como incremental) lo que permite desarrollar proyectos en los cuales el alcance se encuentra sometido a constantes cambios, sin arriesgar la entrega parcial y funcional de los paquetes de trabajo. Para complementar, Schwaber y Sutherland (2017) indican que scrum es: “Un

marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente” (p. 3).

Su efectividad se basa en tres pilares fundamentales que son: Transparencia, inspección y adaptación.

Adicionalmente, su aplicación utiliza roles, eventos y artefactos definidos. Estos elementos se describen en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3. Principales elementos de Scrum.

Tipo de elemento	Elemento	Descripción
Roles	Dueño del Producto	<p>Es responsable de maximizar el producto del proyecto y de la gestión eficaz de la pila del producto. Desarrolla y comunica explícitamente el objetivo del producto.</p> <p>Crea y comunica de manera clara los elementos de trabajo pendiente del producto.</p> <p>Hace el pedido de artículos de trabajo pendiente del producto.</p> <p>Se asegura que el trabajo pendiente del producto sea transparente, visible y comprendido.</p> <p>Este rol es el único que puede cambiar el trabajo pendiente del producto.</p>
	Equipo de Desarrollo	<p>Es el grupo de personas encargado de ejecutar el proyecto.</p> <p>Entre las principales funciones que tienen son:</p> <p>Crear el Sprint Backlog.</p> <p>Trabajar con calidad para cumplir la definición de “Hecho”</p> <p>Adaptar su plan diario para cumplir el objetivo del Sprint.</p> <p>Responsabilizarse mutuamente.</p>
	Scrum Máster	<p>Es el responsable de que se cumpla la Guía de Scrum.</p> <p>Impulsa al equipo de trabajo a mejorar las prácticas de gestión dentro del marco de Scrum.</p> <p>De acuerdo con su interacción hacia el equipo de desarrollo, el dueño del producto y la organización tiene distintas funciones.</p> <p>Para el equipo de desarrollo:</p> <p>Capacita al equipo para que se autogestionen y sean multifuncionales.</p> <p>Ayuda al equipo para la creación de incrementos de valor y que cumplan con la calidad requerida para la definición de “hecho”.</p> <p>Promueve la eliminación de impedimentos.</p> <p>Asegura que los eventos sean positivos, productivos y que se cumpla con los límites de tiempo establecidos en la guía.</p>

Tipo de elemento	Elemento	Descripción
		<p>Ayuda a comprender la necesidad de elementos de trabajo pendiente de productos claros y concisos.</p> <p>Para el dueño del producto:</p> <p>Ayuda a encontrar técnicas para una definición eficaz de los objetivos del producto y la gestión de retrasos.</p> <p>Ayuda a establecer la planificación empírica de productos para un entorno complejo.</p> <p>Facilita la colaboración de las partes interesadas ya sea que se solicite o se necesite la intervención de ellas.</p> <p>Para la organización:</p> <p>Lidera, capacita, mentoriza, planifica y asesora a la organización para adaptar las prácticas de Scrum.</p> <p>Ayuda a comprender y promulgar a las partes interesadas el enfoque empírico para el trabajo complejo.</p> <p>Elimina barreras entre las partes interesadas y los equipos Scrum.</p>
Eventos	Sprint	<p>Tienen una duración igual o menor a un mes.</p> <p>Comienza cuando inmediatamente después de la conclusión del Sprint anterior.</p> <p>En él se realizan la planificación del Sprint, Scrums diarios, revisión del Sprint y retrospectiva del Sprint.</p> <p>Una vez iniciado el Sprint:</p> <p>No se hacen cambios que perjudiquen el objetivo del Sprint.</p> <p>La calidad no debe disminuir.</p> <p>El trabajo pendiente se refina según sea necesario.</p> <p>El alcance se puede clarificar y renegociar con el dueño del producto.</p> <p>Solo el dueño del producto puede cancelar un Sprint cuando el objetivo del Sprint se vuelve obsoleto.</p>
	Planificación del Sprint	<p>Con este evento se inicia el Sprint y se establece que se hará.</p> <p>El dueño del producto asegura que los asistentes discutan los elementos de trabajo pendiente del producto más importantes.</p> <p>Además, se abordan cuatro temas principales:</p> <p>¿Por qué este Sprint es valioso?</p> <p>¿Qué se puede hacer en este Sprint?</p> <p>¿Cómo se realizará el trabajo elegido?</p> <p>Tiene una duración máxima de ocho horas para un Sprint de un mes.</p>

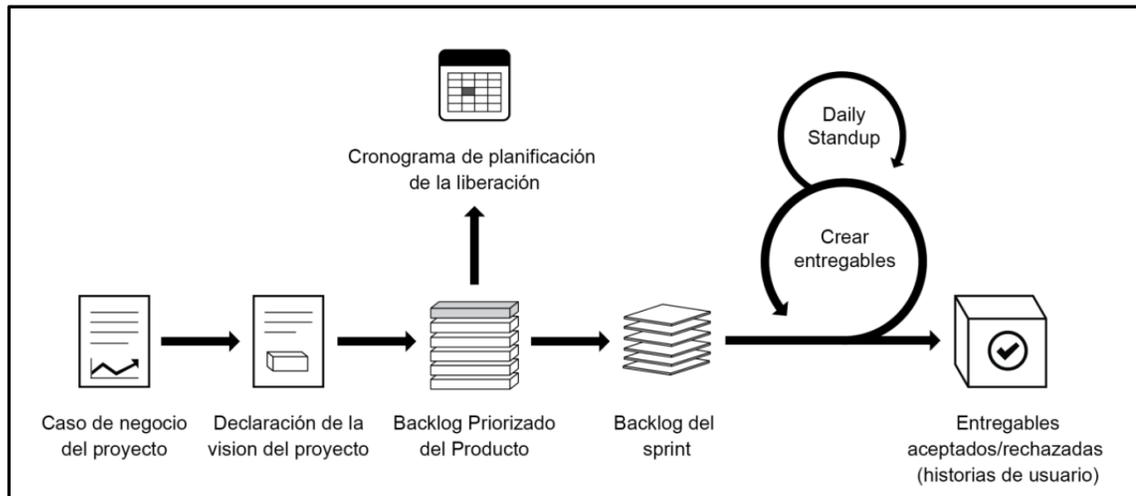
Tipo de elemento	Elemento	Descripción
	Scrum Diario	<p>En este evento se inspecciona el progreso hacia el objetivo del Sprint y se adapta la pila del Sprint según sea necesario.</p> <p>Queda a criterio de los desarrolladores seleccionar la estructura y técnica que deseen.</p> <p>Tiene una duración máxima de 15 minutos.</p> <p>Su objetivo es mejorar la comunicación identificar impedimentos y promover la toma de decisiones rápida.</p> <p>No es el único evento para ajustar su plan. Pueden hacerlo durante el día.</p>
	Revisión del Sprint	<p>Se inspeccionan los resultados del Sprint y se determinan futuras adaptaciones.</p> <p>El equipo presenta los resultados a las partes interesadas y discute el progreso hacia el objetivo del Sprint.</p> <p>La pila del producto puede ajustarse para satisfacer nuevas oportunidades.</p> <p>Tiene una duración máxima de cuatro horas.</p>
	Retrospectiva del Sprint	<p>Su objetivo es planificar las formas de aumentar la calidad y eficacia inspeccionando todo el trabajo realizado durante el Sprint.</p> <p>Las mejoras pueden ser agregadas a la pila del Sprint.</p> <p>Este evento concluye el Sprint.</p> <p>Dura un máximo de tres horas.</p>
	Pila del Producto	<p>Es el trabajo pendiente del producto tabulado cómo lista. Acá se muestra lo que se necesita para mejorar el producto.</p> <p>Es la única fuente de trabajo emprendida por el equipo Scrum.</p> <p>Dentro de esta pila se da el refinamiento del Backlog para descomponer aún más sus elementos.</p> <p>Los desarrolladores que realizan el trabajo son los responsables del tamaño y el dueño del producto puede influir ayudando a los desarrolladores a entender y seleccionar mejores alternativas.</p> <p>Esta pila almacena el objetivo del producto (objetivo a largo plazo).</p>
Artefactos	Pila del Sprint	<p>Se compone del objetivo del Sprint. Por qué realizarlo, que elementos deben ser seleccionados y cómo se va a entregar el incremento.</p> <p>El objetivo del Sprint es generado en la planeación del Sprint y posteriormente se agrega a la pila del Sprint</p> <p>Es un plan para los desarrolladores donde se encuentra el trabajo a realizar para lograr el objetivo del Sprint.</p>

Tipo de elemento	Elemento	Descripción
		<p>La pila del Sprint se actualiza a lo largo del Sprint.</p> <p>Si un trabajo resulta diferente los trabajadores pueden colaborar con el dueño del producto para negociar el alcance de la pila de Sprint sin poner en riesgo el objetivo del Sprint.</p>
	Incremento	<p>Cada incremento es aditivo a los anteriores y verificado para asegurar que todos los incrementos anteriores funcionen juntos.</p> <p>El incremento debe ser utilizable.</p> <p>Se pueden crear varios incrementos dentro del Sprint y su suma se presenta en la Revisión del Sprint.</p> <p>El incremento puede ser entregado a los interesados antes de finalizar el Sprint.</p> <p>El incremento debe cumplir la definición de “Hecho”</p> <p>La definición de hecho es cuando un incremento cumple con las medidas de calidad impuestas.</p>

Adaptado de *La Guía de Scrum* (p. 5-13), por Schwaber y Sutherland, 2017.

Para ejemplificar un sprint, la figura 2.7 muestra el flujo que se da durante un Sprint de un proyecto gestionado con Scrum.

Figura 2.7. Flujo de procesos para un Sprint.



Tomado de *Una Guía para el cuerpo de conocimiento de Scrum (Guía SBOK)* (p. 2), por *SCRUMStudy*, 2022.

En este flujo se puede observar cómo los entregables que se definieron en la pila del Sprint se van creando por medio de un ciclo iterativo hasta que finaliza el Sprint y estos entregables son aceptados o rechazados.

Además, la aplicación de Scrum se puede dividir por fases que contienen los procesos fundamentales tal y como muestra la figura 2.8.

Figura 2.8. Fases y procesos fundamentales de Scrum.

Fase	Procesos fundamentales de Scrum
Inicio	<ol style="list-style-type: none">1. Crear la visión del proyecto2. Identificar al Scrum Master y a los interesados del negocio3. Formar Equipos Scrum4. Desarrollar épicas5. Crear el backlog priorizado del producto6. Realizar la planificación de la liberación
Planificación y estimación	<ol style="list-style-type: none">7. Crear historias de usuario8. Estimar historias de usuario9. Comprometer historias de usuario10. Identificar tareas11. Estimar tareas12. Actualizar el backlog del sprint
Implementación	<ol style="list-style-type: none">13. Crear entregables14. Realizar el Daily Standup15. Refinar el backlog priorizado del producto
Revisión y retrospectiva	<ol style="list-style-type: none">16. Demostrar y validar el sprint17. Retrospectiva del sprint
Liberación	<ol style="list-style-type: none">18. Enviar entregables19. Retrospectiva de la liberación

Tomado de *Guía de los fundamentos de Scrum (Guía SBOK)* (p. 14), por SCRUMStudy, 2022.

Estas fases inician una vez que se tiene el caso de negocio del proyecto cómo se mostró en

la figura 2.7.

2.5.2.2 Project Management for Results Agile (PM4R Agile)

El enfoque que se maneja en esta guía se basa en marcos de buenas prácticas como la guía práctica de ágil de PMI, Agile PM (PRINCE) y el manifiesto ágil y fue diseñada con el fin de adaptar un enfoque a proyectos de desarrollo e impacto social.

De acuerdo con Mondelo y Sánchez (2020) la metodología PM4R Agile es: “Un conjunto de principios, roles y herramientas diseñados para guiar al equipo en la ejecución ágil del proyecto mediante cinco sencillos pasos” (p. 16)

Su aplicación se basa en los principios de: compromiso con el resultado, entregas frecuentes de valor y adaptación al cambio.

Adicionalmente, requiere de los elementos mostrados en el cuadro 2.4 para su adecuado funcionamiento.

Cuadro 2.4. Elementos para la aplicación de la metodología PM4R Agile.

Tipo de elemento	Elemento	Descripción
Rol	Dueño del producto	Define las características y funciones de un producto. Prioriza el trabajo en función del valor. Aprueba o rechaza los trabajos después de cada Sprint. Representa a otros interesados.
	Patrocinador	Promueve y provee de recursos necesarios y apoyo al equipo de trabajo. Intermedia con los altos niveles de dirección. Participa en la autorización del alcance, revisiones y decisiones del proyecto. Es responsable del resultado del proyecto.
	Súper Líder Ágil	Coordina a los líderes ágiles. Apoya al líder ágil en la resolución de problemas o impedimentos de los equipos. Proporciona asistencia con respecto a recursos y autorizaciones. Es el puente entre el equipo de trabajo, el dueño del producto y el patrocinador.
	Líder Ágil	Es el dueño del proceso y el responsable de adaptarlo a las condiciones del proyecto. Gestiona los obstáculos del equipo y controla actividades. Es el responsable del trabajo comprometido. Lidera las reuniones de retrospectiva.
	Equipo Ágil	Definen la forma de ejecutar el trabajo. Funcionan mejor cuando son experimentados, hábiles y autodirigidos.
Herramientas.	Lista de trabajo priorizado	La priorización de los elementos la realiza el dueño del producto con colaboración del equipo de trabajo

Tipo de elemento	Elemento	Descripción
		Se definen los criterios de aceptación de cada elemento.
	Sprint	Para proyectos de desarrollo e impacto social se recomiendan Sprints con una duración de máximo dos semanas.
	Plan PM4R Agile	Es el subconjunto de paquetes de trabajo que el equipo seleccionó de la EDT descompuestos a nivel de tareas.
	Kanban PM4R Agile	Tablero Kanban con cuatro columnas: Por hacer, En proceso, En verificación/aceptación y completado.
Actividades	Análisis de los elementos existentes de planificación	Se analizan los instrumentos de planificación, cómo el plan de proyecto y el EDT.
	Priorización de los trabajos	Se identifican los productos de EDT que son prioritarios.
	Selección de trabajos prioritarios	Se seleccionan los trabajos priorizados en función de criticidad, prioridad y nivel de alcance para los próximos tres meses.
	Desarrollo del Plan PM4R Agile	Se determinan los paquetes de trabajo que serán desarrollados y entregados al final de cada Sprint. Tendrá una duración de tres meses, conformado por Sprints de dos semanas. Adicionalmente, el equipo descompone los paquetes en tareas y decide cómo realizar el trabajo.
	Ejecución del Sprint	Se realizan las tareas necesarias para cumplir con el plan. Se recomienda el uso del tablero Kanban durante esta actividad.
	Revisión del Sprint	Se muestran y revisan los entregables que se realizaron en cada Sprint. Acá se aprueban o rechazan los entregables de acuerdo con los criterios de aceptación definidos por el dueño del producto.

Tipo de elemento	Elemento	Descripción
	Retrospectiva del Sprint	En esta actividad se recopilan las lecciones aprendidas en busca de mejoras tanto en prácticas, procesos y la resolución de problemas.

Adaptado de *PM4R Agile Guía Práctica* (p. 19-30), por *Mondelo & Sánchez, 2020*.

Estos elementos, como un conjunto son mostrados en la figura 2.9 que representa el ciclo de procesos de un Sprint.

Figura 2.9. Ciclo de proceso durante un sprint.



Tomado de *PM4R Agile Guía Práctica* (p. 31), por Mondelo & Sánchez, 2020.

Aplicando los elementos del cuadro 2.4 y el ciclo de la figura 2.9 se busca gestionar proyectos de manera iterativa con entregas frecuentes para visibilizar los resultados a corto plazo. (Mondelo y Sánchez, 2020, p. 5).

2.5.2.3 Kanban

El método Kanban busca simplificar la gestión de proyectos al máximo mediante el uso de un tablero que de manera visual muestra el progreso que están teniendo los entregables del proyecto tal y como mencionan Granulo y Tanović (2019) donde esta metodología busca plasmar el trabajo y su flujo dividiéndolo en subtareas y colocándolas sobre un tablero Kanban. (p. 1)

Además, de acuerdo con Kanban *University*, este método utiliza seis principios y seis prácticas generales para su uso, las cuales están listadas en el cuadro 2.5.

Cuadro 2.5. Principios y prácticas generales del método Kanban.

Principios	Prácticas generales
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del cambio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Comenzar con lo que haces ahora ○ Acordar la búsqueda de la mejora a través del cambio evolutivo ○ Fomentar actos de liderazgo a todos los niveles • Entrega de servicio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Comprender y enfocarse en cumplir las necesidades y expectativas del cliente ○ Gestionar el trabajo; dejar que los trabajadores se auto organicen en torno a él. ○ Revisar periódicamente la red de servicios y sus políticas para mejorar los resultados entregados 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar • Limitar el trabajo en curso (WIP) • Gestionar el flujo • Hacer políticas explícitas • Implementar ciclos de retroalimentación. • Mejorar colaborativamente, evolucionar experimentalmente.

Adaptado de *La guía oficial del método Kanban* (p. 5-7), por Kanban University, 2021.

Por su parte, el tablero Kanban consiste en un tablero que se encuentra subdivido por columnas de progreso. El más simplificado tiene solamente tres columnas denominadas:

- Pendiente.
- En progreso.
- Completado.

En la columna de pendiente se colocan todas las tareas que se deben realizar para cumplir con el producto, y conforme se van realizando las tareas van siendo trasladadas de una columna a otra de acuerdo con su estado.

El número de columnas puede variar de acuerdo con la complejidad del producto esperado y las fases por las que este deba pasar, tal y como menciona Kanban University (2021): “Tu tablero Kanban debe reflejar tu flujo de trabajo específico, que habitualmente será más que las columnas etiquetadas como Pendiente, Haciendo y Hecho.” (p. 12).

Uno de los beneficios que más sobresale de la aplicación de este método es que permite visualizar de manera sencilla si en alguna de las columnas (fases/etapas del proyecto) se está dando una acumulación de tareas en un tiempo específico que deban ser atendidas inmediatamente para no generar atrasos en la entrega del producto.

2.5.2.4 Scrumban

Scrumban es una metodología híbrida que nace de la combinación del marco de referencia Scrum y el método Kanban tomando las mejores prácticas de ambos para formarla.

Según Patil y Neve (2018) de Scrum se toman las iteraciones, las reuniones diarias, retrospectivas y las demostraciones, mientras que de Kanban se toma el trabajo en progreso (WIP) y la planeación “justo a tiempo”. (p. 316). Adicional a esto, dentro del trabajo en progreso, viene implícitamente aplicado el uso del tablero Kanban cómo herramienta principal.

Para aplicar la metodología de Scrumban no se tienen roles definidos, sino que, se definen en el momento que la etapa del proyecto o las características del entregable lo requieran tal y como mencionan Patil y Neve (2018): “Los roles en Scrumban están sujetos a cambios; más bien son “cómo y cuándo son necesarios” (p. 317).

El uso de Scrumban, como toda buena práctica de gestión va a ir de acuerdo con las necesidades del proyecto y del equipo de trabajo y esto lo deja claro PMI (2017) quien menciona que Scrumban es “Una metodología que surge cuando los equipos eligen Scrum como método de gestión del proyecto y el Método Kanban como un lente a través del cual observar, entender y mejorar continuamente su trabajo. (p. 155).

2.5.2.5 Guía del PMBOK séptima edición.

Esta nueva edición del PMBOK no llega a sustituir a la sexta edición, sino que fortalece los conocimientos de esta para ampliar la manera de gestionar y adaptar los proyectos.

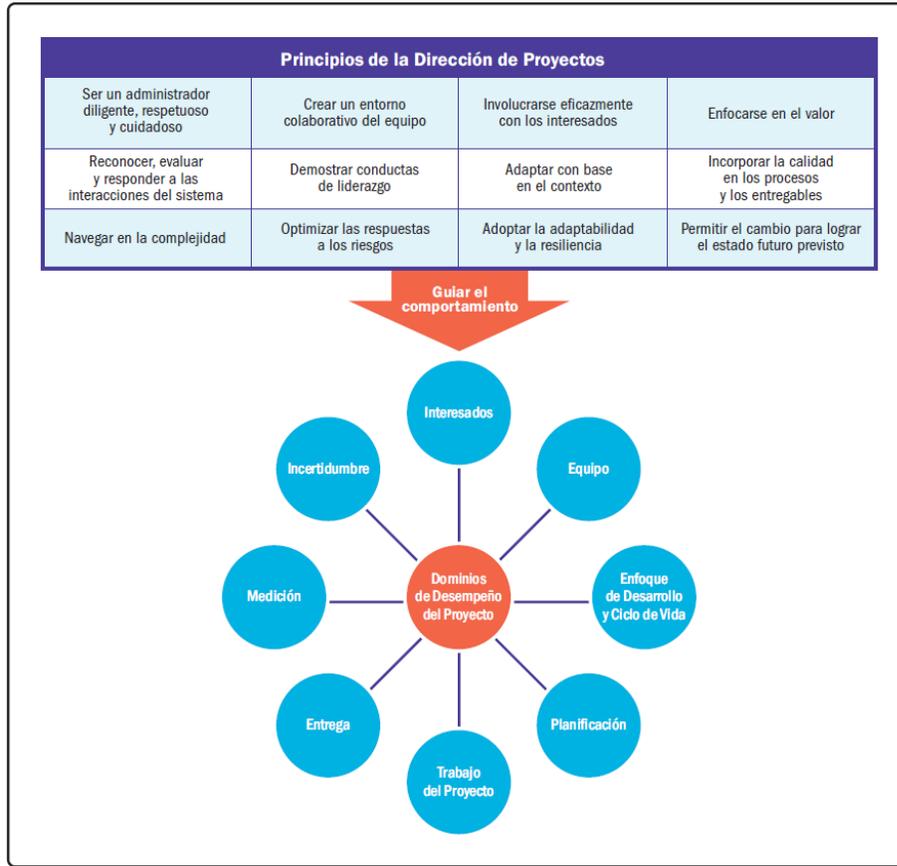
Ya no utiliza procesos, sino que basa su funcionamiento en 12 principios y ocho dominios de desempeño que deben ser considerados a la hora de la gestión de un proyecto.

PMI (2021) explica que el cambio de procesos por principios se da por:

Dado que la dirección de proyectos está evolucionando más rápidamente que nunca, la orientación basada en procesos de las ediciones anteriores no puede conservarse de manera tal que refleje el panorama total de la entrega de valor. Por lo tanto, esta edición cambia a un estándar basado en principios con el fin de apoyar la dirección eficaz de los proyectos, y centrarse más en los resultados previstos que en los entregables. (PMI, 2021, p. X)

Los principios y dominios de desempeños se muestran en la figura 2.10.

Figura 2.10. Principios y dominios de desempeño del PMBOK séptima edición.



Tomado de *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (p. 5), por PMI, 2021.

PMI (2021) describe que los dominios de desempeño son:

Un grupo de actividades relacionadas que son fundamentales para la entrega efectiva de los resultados de los proyectos. Los dominios de desempeño del proyecto son áreas de énfasis interactivas, interrelacionadas e interdependientes que funcionan al unísono para conseguir los resultados deseados del proyecto. (p.7).

Esto quiere decir que para que un proyecto logre cumplir con las expectativas deseadas, debe contemplar los ocho dominios de desempeño, aplicando sus actividades de acuerdo con las características de cada proyecto.

El cuadro 2.6 describe cada uno de los ocho dominios de desempeño.

Cuadro 2.6. Descripción de los dominios de desempeño.

Dominio de desempeño	Descripción
Interesados	Indica la importancia de involucrar a los interesados tanto internos como externos mediante un ciclo que contemple la identificación, comprensión, análisis, priorización, involucramiento y monitoreo de ellos, dando énfasis en que los proyectos son realizados por las personas y para las personas.
Equipo	Este dominio hace referencia a la importancia a un ambiente colaborativo, comunicativo y de confianza entre el equipo de trabajo, que sea apoyado por el liderazgo de las personas con el fin de obtener un equipo de alto rendimiento.
Enfoque de desarrollo y ciclo de vida	En él se explican y caracterizan los enfoques de desarrollo predictivo, híbrido y adaptativo, así como distintas consideraciones para escoger alguno en el proyecto que se va a realizar, de acuerdo con el tipo de producto, proyecto y organización.
Planificación	Este dominio aborda la elaboración de la documentación inicial del proyecto, contemplando los costos, cronograma, adquisiciones, comunicaciones, cambios, recursos y métricas de acuerdo con el alcance planteado.
Trabajo del proyecto	Este dominio incluye la gestión del flujo de trabajo y de las adquisiciones, así como el establecimiento de procesos eficientes, la comunicación con los interesados, el monitoreo de los cambios y la importancia de mantener centrado al equipo de trabajo.
Entrega	Hace énfasis en la entrega de valor de los proyectos, así como el desarrollo del alcance y la descomposición de todos los entregables. Además, incluye a la calidad como elemento fundamental de las entregas ya que funciona para describir los parámetros bajo los cuales las entregas son aprobadas.
Medición	Este dominio utiliza la información generada en los dominios de desempeño de Entrega y de Planificación ya que evalúa el grado con que se realizó el trabajo en la Entrega con lo planteado en la Planificación.

Dominio de desempeño	Descripción
	Además, indica que las métricas son efectivas cuando cumplen con: Ser específicas, significativas, alcanzables, relevantes y oportunas.
Incertidumbre	Menciona que la incertidumbre es un elemento que existe en todos los proyectos y que se puede responder a ella mediante la recopilación de información, preparación para múltiples resultados, investigación de diseños o alternativas al inicio del proyecto y la incorporación de la resiliencia. Además, incorpora estrategias para enfrentar los riesgos tanto positivos (oportunidades) cómo negativos (amenazas).

Adaptado de *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (p. 8-139), por PMI, 2021.

Si bien es cierto, explícitamente no indica que su enfoque es predictivo o ágil, hace énfasis en la adaptabilidad que deben tener los sistemas de gestión al ser aplicados en un proyecto. Es por esta razón que se opta por clasificarlo cómo un marco de referencia ágil.

2.5.3 Marcos de referencia híbridos.

Adicionalmente se toma en cuenta el marco de referencia de Proyectos en Ambientes Controlados (PRINCE2) cómo un marco con enfoque de desarrollo híbrido que brinda buenas prácticas para aquellos proyectos que pueden ser tratados cómo predictivos hasta cierto punto de su ciclo de vida y luego transformarse en ágiles, o viceversa.

2.5.3.1 Proyectos en Ambientes controlados (PRINCE2)

Definido cómo un método, de acuerdo con AXELOS (2017), PRINCE2: “ha sido diseñado para ser genérico y que pueda ser aplicado a cualquier proyecto sin importar su escala, tipo, organización, geografía y cultura”. (p. 2).

Es claro que, la adaptación de este método de gestión a un proyecto depende del gerente de proyecto y de su juicio experto para adaptarlo.

Este marco de referencia se basa en la aplicación de siete principios, siete temáticas y siete procesos dentro del ambiente de un proyecto. Estos principios, temáticas y procesos se enlistan en el cuadro 2.7.

Cuadro 2.7. Principios, temas y procesos en los que se basa la aplicación de PRINCE2.

Principios	Temáticas	Procesos
Justificación comercial continua	Caso de negocio	Puesta en marcha de un proyecto
Aprender de la experiencia	Organización	Dirección de un proyecto
Definir roles y responsabilidades	Calidad	Iniciar un proyecto
Gestión por etapas	Planes	Control de una fase
Gestión por excepciones	Riesgos	Gestión de la entrega del producto
Enfocarse en los productos	Cambios	Gestión de la etapa límite de una fase
Adaptarse al proyecto	Progreso	Cerrar un proyecto

Adaptado de *Managing Successful Projects with PRINCE2* ® (p. 20, 42, 158), por AXELOS, 2017.

Entre los roles que se definen en este método y que son requeridos para una buena aplicación se encuentran:

- Junta del proyecto (Puede estar conformado por un ejecutivo, un usuario senior y un proveedor senior)
- Gerente de proyecto
- Director del equipo

Capítulo 3 Marco metodológico

En este capítulo se expone la metodología que se utiliza para desarrollar la investigación y lograr los productos de los objetivos específicos y la solución a la problemática planteada. Como elementos del diseño metodológico de la investigación se definen las categorías y variables de estudio, además se indican las técnicas y se desarrollan los instrumentos para la recolección de datos, se identifican los sujetos y fuentes de información, se describen los productos y subproductos a obtener de cada objetivo específico y se definen los métodos y herramientas a usar en la etapa de análisis y procesamiento.

3.1 Categorías de la investigación

A continuación, se presentan las categorías que ayudaron al desarrollo metodológico de este proyecto final de graduación.

Estas categorías son de vital importancia ya que de acuerdo con Monge (2011) las categorías: “permiten una descripción densa de los procesos u hechos sociales en la perspectiva cualitativa” (p. 15)

El cuadro 3.1 presenta las categorías y preguntas generadoras que buscan brindar la información requerida para cumplir con los objetivos y alcances planteados para el proyecto.

Cuadro 3.1. Categorías de la investigación.

Categoría	Definición conceptual de la categoría	Pregunta Generadora	Técnicas	Instrumentos
Proyectos de preinversión	PMI (2021) define un proyecto cómo: "Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único" (p. 4). Ahora, un proyecto de preinversión, es un proyecto que se ubica en la fase de	¿Qué características tienen los proyectos de preinversión? ¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública? ¿Qué actores intervienen en los proyectos de preinversión del ICAA? ¿Cuál es la importancia para el ICAA de gestionar de	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo focal - Entrevista - Revisión bibliográfica interna 	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de entrevista - Guía de grupo focal - Formulario para modelo de filtro de idoneidad - Ficha de revisión bibliográfica.

Categoría	Definición conceptual de la categoría	Pregunta Generadora	Técnicas	Instrumentos
	preinversión y contempla las etapas de perfil, prefactibilidad y factibilidad.	manera correcta los proyectos de preinversión? ¿Qué requisitos de gestión deben tener los proyectos de preinversión?		
Activos de los procesos de la organización	"Planes, procesos, políticas, procedimientos y bases de conocimiento que son específicos de la organización ejecutante y que son utilizados por la misma" (PMI, p. 235, 2021)	¿Cómo se gestionan actualmente los proyectos? ¿Cuáles guías de gestión utiliza el ICAA como referencia? ¿Qué puntos de mejora han identificado los líderes de proyectos de la gestión actual? ¿Cómo se definen los roles del equipo de trabajo? ¿Cómo es la formación académica en gestión de proyectos de los líderes? ¿Cuáles sistemas de documentación manejan para la gestión de proyectos? ¿Cuál enfoque de desarrollo se aplica actualmente en los proyectos? ¿Cómo se implementará la solución en los procesos actuales de la fase de preinversión?	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo focal - Entrevista - Revisión bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de entrevista - Guía de Grupo focal - Ficha de revisión bibliográfica
Marcos de referencia	En gestión de proyectos, un marco de referencia es aquel estándar o marco de trabajo que brinda un conjunto de buenas prácticas para proyectos con un ciclo de vida con ciclos de vida predictivos, híbridos y adaptativos.	¿Cuáles buenas prácticas se pueden aplicar a la fase de preinversión? ¿En qué tipos de proyectos se utilizan estos marcos de referencia? ¿Qué características tienen los proyectos en los que se aplican estos marcos de referencia? ¿En cuales etapas de la preinversión se implementarán estas prácticas? ¿Qué actores se deben tomar en cuenta para implementar las mejoras propuestas?	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuadro de seguimiento - Ficha de revisión bibliográfica

Categoría	Definición conceptual de la categoría	Pregunta Generadora	Técnicas	Instrumentos
Normativas	De acuerdo con la Real Academia Española (2022), una normativa es: "Conjunto de normas aplicables a una determinada materia o actividad. gramática normativa jerarquía normativa"	<p>¿Por qué se deben acatar los lineamientos de MIDEPLAN?</p> <p>¿Cuáles guías metodológicas tiene MIDEPLAN para gestionar proyectos?</p> <p>¿Qué características tienen estas guías metodológicas?</p> <p>¿Qué enfoques de desarrollo tienen estas guías?</p> <p>¿Qué limitantes tiene la institución a nivel normativo para la implementación de nuevas prácticas de gestión?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuadro de seguimiento - Ficha de revisión bibliográfica

Fuente: *Elaboración Propia.*

3.2 Etapa de recolección de información

En esta sección se indican los sujetos y fuentes de los que se obtuvieron los datos e información, así como las actividades, técnicas e instrumentos que se aplicarán a los sujetos y fuentes.

3.2.1 *Sujetos y fuentes de información*

La población que se buscó estudiar pertenece a distintas áreas del ICAA. Estas áreas estudiadas fueron la Alta Gerencia, el departamento de Planificación y la Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo. Adicionalmente se contó con la participación de profesionales del departamento de Inversiones Públicas de MIDEPLAN.

Una vez, definida la población, se determinó la muestra de manera no probabilística, seleccionando las personas que están directamente relacionadas con el desarrollo de la fase de preinversión en la UEN PyC y a la alta Gerencia del ICAA, así como, los dos funcionarios de MIDEPLAN con el fin de obtener información referente a las directrices que buscan cumplir.

La muestra la conforman 18 personas de las cuales 14 tienen un grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil/Construcción, una persona en Licenciatura en Ingeniería Industrial, una persona Licenciatura en Geología. Además, nueve de ellos cuentan con Maestría en Gerencia de Proyectos y tres con certificaciones PMP. Adicionalmente, estas personas llevan desde cinco meses (En el caso de puestos gerenciales) hasta nueve años laborando para SAID por lo que cuentan con experiencia en la formulación de proyectos.

La recolección de información es dirigida a los siguientes puestos de acuerdo con la escala de puestos el ICAA:

- Presidente ejecutivo (una persona)
- Gerente general (una persona)
- Subgerente SAID (una persona)
- Director experto (cinco personas)
- Director general (cuatro personas)
- Ejecutivo experto (tres personas)
- Ejecutivo avanzado (una persona)
- Jefe de unidad de inversiones públicas (una persona)
- Gerente de área de inversiones públicas (una persona)

El cuadro 3.2 presenta la información que se desea obtener de los sujetos, así como su rol dentro de SAID relacionado con la fase de preinversión.

Cuadro 3.2. Sujetos de información

Sujeto	Rol del sujeto	Información a obtener
Presidente Ejecutivo	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar el quehacer de la Institución en concordancia con las políticas generales definidas por el Poder Ejecutivo y con las estrategias y políticas que por su propia iniciativa considere convenientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de gestionar los proyectos de preinversión. - Apoyo de la institución para la implementación de buenas prácticas de gestión de proyectos. - Necesidades de la gestión actual.
Gerente general	<ul style="list-style-type: none"> - Representación legal del ICAA, así como la responsabilidad de la planificación, dirección, organización y control de las actividades de la gerencia general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de gestionar los proyectos de preinversión. - Apoyo de la institución para la implementación de buenas prácticas de gestión de proyectos. - Necesidades de la gestión actual.
Subgerente SAID	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable de cartera de proyectos de agua y saneamiento a nivel nacional. - Estudios hidrogeológicos, ambientales, gestión del recurso hídrico. - Participación en comisiones institucionales de gestión ambiental y de cambio climático - Dirección de proyectos de innovación, investigación y mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de gestionar los proyectos de preinversión. - Apoyo de la institución para la implementación de buenas prácticas de gestión de proyectos. - Interacción con otros departamentos cómo planificación institucional. - Asignación de roles para el desarrollo del proyecto. - Prácticas de gestión que se utilizan actualmente. - Características de los proyectos de preinversión. - Necesidades de la gestión actual.
Director Experto	<ul style="list-style-type: none"> - Encargado de planificar, dirigir y controlar el adecuado funcionamiento de la UEN PyD. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cómo se inicia la fase de preinversión. - Interacción con otros departamentos cómo planificación institucional. - Asignación de roles para el desarrollo del proyecto. - Características de la interacción con roles como el patrocinador y el cliente. - Bases documentales utilizadas para los proyectos. - Perfiles profesionales de colaboradores
Director General	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar, supervisar y ejecutar: 	<ul style="list-style-type: none"> - Características de los proyectos de preinversión.

Sujeto	Rol del sujeto	Información a obtener
	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades relacionadas con la elaboración de términos de referencia y especificaciones técnicas. - Diseño, implementación, desarrollo y evaluación del control interno del Instituto. - Revisión y aprobación de informes, cartas, memorandos y otros documentos de carácter oficial. - Elaboración y presentación de propuestas de mejora institucional. - Apoyo en la formulación de la etapa de prefactibilidad y factibilidad de los proyectos. - Solicitud de inscripción en el banco de proyectos (BPIP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Asignación de roles para el desarrollo del proyecto. - Prácticas de gestión que se utilizan actualmente. - Implementación y funcionamiento de las prácticas de gestión actuales. - Interacción con otros departamentos cómo planificación institucional. - Características de la interacción con roles como el patrocinador y el cliente. - Bases documentales utilizadas para los proyectos. - Perfiles profesionales de colaboradores
Ejecutivo Experto	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación de perfil y prefactibilidad de proyectos. - Contraparte de perfiles y planes maestros. - Elaboración de términos de referencia, estudios diagnósticos de agua potable y saneamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos de los documentos de perfil, prefactibilidad y factibilidad. - Detalle de los procesos actuales que se realizan en las etapas de idea, perfil, prefactibilidad y factibilidad. - Entregables que se generan en la fase de preinversión. - Interacción con otros departamentos cómo planificación institucional. - Implementación y funcionamiento de las prácticas de gestión.
Jefe de unidad y Gerente de área de inversiones públicas	<ul style="list-style-type: none"> - Encargados de los funcionarios que realizan las revisiones de los proyectos a nivel de preinversión, 	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de reuniones de seguimiento. - Punto de vista de MIDEPLAN al planteamiento de nuevas prácticas de gestión. - Carencias detectadas por parte del ICAA.

Fuente: *Elaboración Propia.*

Con respecto a las fuentes de información bibliográficas, su clasificación se realizó como fuentes de información primaria y fuentes de información secundaria, de acuerdo con lo que exponen Monroy & Nava (2018):

Las fuentes de información se clasifican en primarias y secundarias. Las fuentes de información primarias o de primera mano son las que proporcionan datos nuevos, originales y directos, que no remiten a otras fuentes; Las fuentes de información secundarias son las que remiten a documentos primarios y que son una interpretación de los anteriores (p. 105)

El cuadro 3.3 muestra las fuentes de información clasificadas tanto en primarias y secundarias, así como la información que se desea obtener de cada una de ellas.

Cuadro 3.3. Fuentes de información

Tipo	Fuente	Información a obtener
Primaria	<u>Normativa</u> <ul style="list-style-type: none"> - Ley No 5525 de Planificación Nacional y su Reglamento. - Decreto Ejecutivo N° 37735-PLAN Reglamento general del Sistema Nacional de Planificación. - Lineamiento del SNIP para la definición de metodologías sectoriales por parte de los actores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulaciones que deben contemplar las buenas prácticas a implementar.
	<u>Marcos de referencia</u> <ul style="list-style-type: none"> - Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK Séptima edición. - Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK Sexta edición. - Guía Práctica de Ágil - Managing Successful Projects with PRINCE2 - La Guía de Scrum. - ISO 21502: Project, programme and portfolio management-Guidance on project management. - Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción GIPIAC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Buenas prácticas de gestión aplicables a los proyectos de preinversión del ICAA. - Ciclos de vida de los proyectos donde se aplican estos marcos de referencia. - Características de los proyectos donde se aplican estos marcos de referencia. - Procesos y herramientas que incorporan los marcos de referencia.
	<u>Documentación interna</u> <ul style="list-style-type: none"> - Formularios de lecciones aprendidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Opciones de mejora identificadas por los equipos de trabajo.

Tipo	Fuente	Información a obtener
	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas hechas durante la gestión de proyectos desarrollados. - Documentos de elaboración de perfil, prefactibilidad y factibilidad de proyectos realizados 	<ul style="list-style-type: none"> - Entregables desarrollados en la fase de preinversión. - Características de las herramientas actuales.
	<p><u>Entrevistas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Testimonios de expertos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prácticas de gestión actuales en la institución. - Oportunidades de mejora de estas prácticas. - Entregables que se desarrollan en la fase de preinversión. - Grado de conocimiento sobre gestión de proyectos.
Secundaria	<p><u>Guías Metodológicas externas a la institución.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guía Metodológica PM4R. - Guía Práctica PM4R Agile. 	<ul style="list-style-type: none"> - Buenas prácticas de gestión aplicables a los proyectos de preinversión del ICAA. - Ciclos de vida de los proyectos donde se aplican estos marcos de referencia. - Características de los proyectos donde se aplican estos marcos de referencia. - Procesos y herramientas que incorporan los marcos de referencia.
	<p><u>Documentación interna.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología de Gestión de proyectos del ICAA. <p><u>Normativa.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guía metodológica para la planificación de la etapa de ejecución de proyectos de inversión pública en las entidades del Sistema Nacional de Inversión Pública. - Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública - Etapa de (Perfil, Prefactibilidad y Factibilidad) del Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prácticas de gestión actuales en la institución. - Entregables que se desarrollan en la fase de preinversión. - Procesos y herramientas de gestión que utiliza actualmente la institución. - Enfoque de desarrollo al que van dirigidas las prácticas de gestión actuales.

Fuente: *Elaboración Propia.*

3.2.2 Técnicas y herramientas para la recopilación de datos

Para la recopilación de datos del presente trabajo se utilizaron las técnicas de encuesta, grupos focales y revisión bibliográfica tanto interna como externa.

A su vez, estas técnicas cuentan herramientas las cuáles ayudaron a proveer la información requerida para el análisis y procesamiento. El cuadro 3.4 muestra las herramientas que se utilizaron en cada técnica.

Cuadro 3.4. Técnicas y herramientas utilizadas para la recolección de información.

Técnicas	Herramientas
Entrevista	<ul style="list-style-type: none">• Guía de entrevista
Grupo focal	<ul style="list-style-type: none">• Guía de grupo focal
Encuesta	<ul style="list-style-type: none">• Formulario en línea para filtro de idoneidad
Revisión bibliográfica interna y externa	<ul style="list-style-type: none">• Cuadro de seguimiento.• Ficha de revisión bibliográfica.

Fuente: *Elaboración Propia.*

Adicionalmente, el cuadro 3.5 muestra las técnicas y herramientas que se utilizaron por cada categoría, a quien se van a dirigir, las actividades a realizar y que tipo de información se espera obtener luego de haber aplicado estas herramientas.

Cuadro 3.5. Actividades para realizar e información esperada luego de la aplicación de los instrumentos.

Categorías	Técnicas	Instrumentos	Sujetos/Fuentes de información a quien va dirigido	Actividades	Preguntas generadoras
Proyectos de preinversión	Encuesta	Guía de encuesta	Presidente ejecutivo. Gerente general. Subgerente SAID.	La entrevista constó de seis preguntas que involucraron las categorías de Proyecto y Activos de los Procesos de la Organización. El tipo de entrevista es localizada y mediante una plataforma virtual. Previo a la entrevista se enviaron los temas que se tratados para que los entrevistados estén informados y haya una mejor fluidez de información. Para un mejor procesamiento de la información, las entrevistas fueron grabadas.	¿Cuál es la importancia para el ICAA de gestionar de manera correcta los proyectos de preinversión?
Proyectos de preinversión	Grupos focales	Filtro de idoneidad Formulario de filtro de idoneidad.	Subgerente SAID Directores expertos Directores generales Ejecutivos expertos Ejecutivos especialistas Ejecutivos avanzados	El filtro evaluó las características de la organización, cultura y proyectos para determinar el enfoque de desarrollo al que tienden los proyectos de preinversión. Este fue aplicado mediante una encuesta a cada persona y el valor resultante se determinará de acuerdo con la moda de los valores. El filtro constó de diecisiete preguntas que se evaluaron en una escala del 1 al 10. Una vez obtenidas las distintas valoraciones se genera un gráfico tipo radar que mostrará en que zona de enfoque de desarrollo se encuentran los proyectos de preinversión.	¿Qué características tienen los proyectos de preinversión? ¿Cómo se implementará la solución en los procesos actuales de la fase de preinversión?
Proyectos de preinversión	Entrevista	Guía de entrevista	Directores expertos Directores generales Ejecutivos expertos Ejecutivos especialistas	La entrevista consta de 16 preguntas que involucraron las categorías de Proyecto, Activos de los Procesos de la Organización y normativas. El tipo de entrevista es localizada y	¿Qué características tienen los proyectos de preinversión? ¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de

Categorías	Técnicas	Instrumentos	Sujetos/Fuentes de información a quien va dirigido	Actividades	Preguntas generadoras
			Ejecutivos avanzados	mediante una plataforma virtual. Previo a la entrevista se enviaron los temas que se tratados para que los entrevistados estén informados y haya una mejor fluidez de información. Para un mejor procesamiento de la información, las entrevistas fueron grabadas.	inversión pública? ¿Qué actores intervienen en los proyectos de preinversión del ICAA? ¿Cuál es la importancia para el ICAA de gestionar de manera correcta los proyectos de preinversión? ¿Qué requisitos de gestión deben tener los proyectos de preinversión?
Proyectos de preinversión	Revisión bibliográfica interna	Cuadro de seguimiento Ficha bibliográfica	Fuentes primarias y secundarias de documentación interna	Se revisó la documentación interna que utiliza y genera SAID con el fin de describirla y caracterizarla y así definir el enfoque de desarrollo que utilizan actualmente.	¿Cuál enfoque de desarrollo se aplica actualmente en los proyectos?
Activos de los Procesos de la Organización	Grupos focales	Guía de grupo focal	Subgerente SAID Directores expertos Directores generales Ejecutivos expertos Ejecutivos especialistas Ejecutivos avanzados	En el grupo focal se realizaron ocho preguntas que involucraron las categorías de proyectos y Activos de los Procesos de la Organización. Se realizará mediante una plataforma virtual y fue enfocada al método de lluvia de ideas. El tipo de entrevista es localizada y mediante una plataforma virtual. Previo a la entrevista se enviaron los temas que se tratados para que los entrevistados estén informados y haya una mejor fluidez de información.	¿Cuáles guías de gestión utiliza el ICAA como referencia? ¿Qué puntos de mejora han identificado los líderes de proyectos de la gestión actual? ¿Cuáles sistemas de documentación manejan para la gestión de proyectos?
Activos de los Procesos	Entrevista	Guía de entrevista	Directores expertos Directores generales Ejecutivos expertos	La entrevista consta de 16 preguntas que involucraron las categorías de Proyecto, Activos de los Procesos de la Organización	¿Cómo es la formación académica en gestión de proyectos de los líderes?

Categorías	Técnicas	Instrumentos	Sujetos/Fuentes de información a quien va dirigido	Actividades	Preguntas generadoras
de la Organización			Ejecutivos especialistas Ejecutivos avanzados	y normativas. El tipo de entrevista es localizada y mediante una plataforma virtual. Previo a la entrevista se enviaron los temas que se tratados para que los entrevistados estén informados y haya una mejor fluidez de información. Para un mejor procesamiento de la información, las entrevistas fueron grabadas.	¿Cuál enfoque de desarrollo se aplica actualmente en los proyectos? ¿Cómo se gestionan actualmente los proyectos? ¿Cómo se implementará la solución en los procesos actuales de la fase de preinversión?
Activos de los Procesos de la Organización	Revisión bibliográfica interna	Cuadro de seguimiento Ficha bibliográfica	Fuentes primarias y secundarias de documentación interna	La revisión bibliográfica se realizó a las fuentes de información secundarias de documentación interna. Para estas fuentes se caracterizaron y se listaron las prácticas de gestión que se utiliza actualmente el ICAA.	¿Cuáles guías de gestión utiliza el ICAA como referencia?
Marcos de referencia.	Revisión bibliográfica externa	Cuadro de seguimiento Ficha bibliográfica	Fuentes primarias y secundarias de marcos de referencia	La revisión bibliográfica se realizó a las fuentes de información primarias y secundarias de marcos de referencias. Se identificaron cuáles marcos de referencia son predictivos y ágiles, se caracterizarán las prácticas, métodos y herramientas de gestión que se aplican a cada marco, además de los proyectos en los que usualmente se utilizan.	¿Cuáles buenas prácticas se pueden aplicar a los proyectos de preinversión? ¿En qué tipos de proyectos se utilizan estos marcos de referencia? ¿Qué características tienen los proyectos en los que se aplican estos marcos de referencia? ¿En cuales etapas de la preinversión se implementarán estas prácticas?

Categorías	Técnicas	Instrumentos	Sujetos/Fuentes de información a quien va dirigido	Actividades	Preguntas generadoras
					¿Cómo será la interacción entre las actuales y las nuevas prácticas de gestión? ¿Qué actores se deben tomar en cuenta para implementar las mejoras propuestas?
Normativas	Entrevista	Guía de entrevista	Directores expertos Directores generales Ejecutivos expertos Ejecutivos especialistas Ejecutivos avanzados	La entrevista constó de 16 preguntas que involucraron las categorías de Proyecto, Activos de los Procesos de la Organización y normativas. El tipo de entrevista es localizada y mediante una plataforma virtual. Previo a la entrevista se enviaron los temas que se tratados para que los entrevistados estén informados y haya una mejor fluidez de información. Para un mejor procesamiento de la información, las entrevistas fueron grabadas.	¿Por qué se deben acatar los lineamientos de MIDEPLAN?
Normativas	Revisión bibliográfica externa	Cuadro de seguimiento Ficha bibliográfica	Fuentes primarias y secundarias de documentación interna y normativas	La revisión bibliográfica se realizó a las fuentes de información secundarias de documentación interna y normativas. Se identificaron las metodologías de MIDEPLAN referentes a la gestión de proyectos. Una vez identificadas, tanto para estas como para la guía de gestión de proyectos interna del ICAA se caracterizaron y se listaron las prácticas de gestión que se utilizan y los enfoques de desarrollo a los que se adaptan estas guías.	¿Cuáles guías metodológicas tiene MIDEPLAN para gestionar proyectos? ¿Qué características tienen estas guías metodológicas? ¿Qué enfoques de desarrollo tienen estas guías?

Categorías	Técnicas	Instrumentos	Sujetos/Fuentes de información a quien va dirigido	Actividades	Preguntas generadoras
Normativas	Encuesta	Guía de encuesta	Director de planificación	La entrevista constó de siete preguntas que involucraron las categorías de Proyecto y normativas. El tipo de entrevista es localizada y mediante una plataforma virtual. Previo a la entrevista se enviaron los temas que se tratados para que los entrevistados estén informados y haya una mejor fluidez de información. Para un mejor procesamiento de la información, las entrevistas fueron grabadas.	¿Cuáles guías metodológicas tiene MIDEPLAN para gestionar proyectos?
Normativa	Grupo Focal	Guía de grupo Focal	Funcionarios de MIDEPLAN	El grupo focal constó de seis preguntas que involucró la categoría de normativas. Se realizó mediante una plataforma virtual. Previo a la entrevista se enviaron los temas que se tratados para que los entrevistados estén informados y haya una mejor fluidez de información. Para un mejor procesamiento de la información, las entrevistas fueron grabadas.	¿Cuáles guías metodológicas tiene MIDEPLAN para gestionar proyectos? ¿Por qué se deben acatar los lineamientos de MIDEPLAN? ¿Qué requisitos de gestión deben tener los proyectos de preinversión?

Fuente: *Elaboración Propia.*

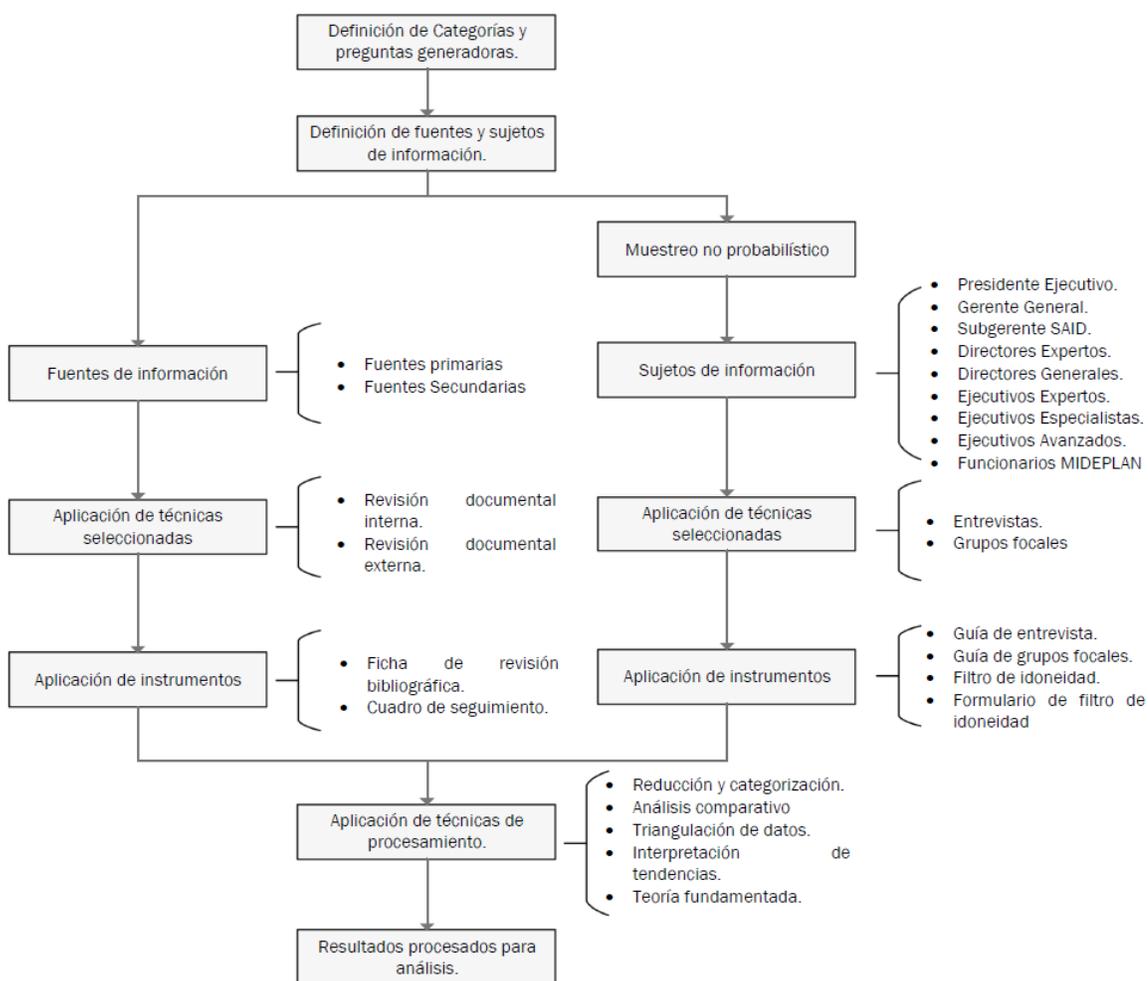
Finalmente, en la sección de apéndices se muestran desarrolladas las herramientas que se aplicarán para obtener la información requerida.

3.3 Etapa de análisis y procesamiento de datos

Este apartado indica las técnicas que se utilizaron para procesar y analizar la información que se recolectó luego de haber aplicado las herramientas de recolección de información.

La figura 3.1 muestra el proceso metodológico que se llevó a cabo para poder concluir con resultados que permitieron formular la propuesta de solución a la problemática actual.

Figura 3.1. Diagrama para la obtención de resultados procesados para su análisis.



Fuente: *Elaboración Propia.*

En este diagrama, se puede apreciar que las técnicas de procesamiento que se utilizaron fueron las siguientes:

- Reducción y categorización.
- Análisis comparativo.
- Triangulación de datos.
- Teoría fundamentada.
- Interpretación de tendencias.

3.3.1 *Productos de la investigación*

Para cada objetivo se tiene asignado un entregable que permitió cumplir con los objetivos específicos planteados.

El cuadro 3.6 muestra las técnicas de recolección de información y técnicas de procesamiento a utilizar, así como los entregables y presentación del entregable de acuerdo con cada objetivo específico.

Cuadro 3.6. Entregables esperados de acuerdo con las técnicas de recolección y procesamiento de información.

Objetivo	Técnicas de recolección de información	Técnica de procesamiento	Entregable	Presentación de entregable
Analizar la gestión actual de los proyectos de inversión por medio de un estudio interno en SAID para la comprensión de los procesos y herramientas utilizadas.	Entrevistas Revisión bibliográfica interna Grupos focales Filtro de idoneidad	Reducción y categorización. Triangulación de información.	Características de las prácticas de gestión actual de los proyectos de preinversión.	Figura que explica cómo se están gestionando los proyectos de preinversión actualmente. Figura que muestra cómo es la conformación del equipo de trabajo actual. Cuadro con brechas a

Objetivo	Técnicas de recolección de información	Técnica de procesamiento	Entregable	Presentación de entregable
				disminuir y cómo se disminuirán. Gráfico de radar de idoneidad
Comparar los estándares y marcos de trabajo que se utilizan a nivel externo realizando una revisión bibliográfica para la determinación de prácticas, métodos y herramientas aplicables que refuercen la gestión actual de proyectos	Revisión bibliográfica externa	Reducción y categorización. Análisis comparativo.	Inventario de prácticas, métodos y herramientas de gestión aplicables a la gestión del ICAA	Cuadro con descripciones y razón de elección de las herramientas del inventario. Diagrama que muestra el ciclo de gestión propuesto para la fase de preinversión.
Desarrollar mejoras en la gestión de los proyectos mediante la construcción de buenas prácticas y herramientas para que la metodología de gestión actual se adapte a la fase de preinversión.	Revisión bibliográfica interna y externa	Interpretación de tendencias. Teoría fundamentada.	Prácticas, métodos y herramientas que se aplicarán para fortalecer la metodología actual.	Propuesta de estructura de equipo, roles y funciones. Propuesta de prácticas, métodos y herramientas a implementar. Guías de usuario para la ejecución de los eventos planteados.
Diseñar una propuesta para la puesta en funcionamiento de las prácticas y herramientas de mejora valorando las características y capacidades de la institución en cuanto a cultura, equipos de trabajo y proyectos que permita la definición de un plan de implementación para la solución.	Entrevistas. Filtro de idoneidad.	Triangulación de información	Hoja de ruta para la implementación de elementos resultantes	Figura que muestra las fases de implementación. Cronograma propuesto para la implementación. Cuadro de costos asociados a la implementación de estas prácticas.

Fuente: *Elaboración Propia.*

El primer entregable permitirá por medio de la lista de características de gestión actual analizar cómo se da la gestión de los proyectos de preinversión en el ICAA y así establecer oportunidades de mejora a los procesos actuales.

El segundo entregable, mediante las descripciones y características de las prácticas de gestión de los marcos de referencia permitirá tener una base de prácticas que puedan ser implementadas a la metodología interna de gestión de proyectos del ICAA.

Una vez teniendo el primer y segundo entregable cómo base, el tercer entregable permitirá conocer qué prácticas de gestión se desarrollarán para que la metodología actual se adapte a los proyectos de preinversión tomando en cuenta las características de estos proyectos.

Finalmente, el cuarto entregable a través de la hoja de ruta indicará la manera en que se dará la interacción de las prácticas de gestión nuevas con los procesos actuales, así como su implementación conforme avanza la fase de preinversión.

3.3.2 Técnicas de procesamiento

Para el procesamiento de los datos recolectados por medio de las herramientas, se utilizarán tres técnicas de procesamiento para datos cualitativos. Estas técnicas se describen a continuación:

Reducción y categorización de información: Esta técnica se basa en resumir la información obtenida de las entrevistas y de la revisión documental de manera que se muestre la idea principal de cada fuente de acuerdo con los temas a tratar y dividiendo esta información en las categorías planteadas. Para el primer y segundo entregable será una de las técnicas utilizadas debido a la magnitud de información que se obtendrá a través de su recolección al consolidar las características tanto de la gestión actual como de los marcos de referencia en información que permita la comparación de las prácticas.

Análisis comparativo: Consiste en tomar la información obtenida luego de la reducción y categorización de cada fuente para compararla entre ellos para obtener una conclusión general que

permita dar respuesta a un objetivo específico. En este caso, tomará importancia en el entregable dos ya que al comparar las características de los proyectos de preinversión, sus procesos de gestión actual, el enfoque de desarrollo que utilizan, las características del recurso humano y la normativa que los rige, con las buenas prácticas de los marcos de referencia permitirá encontrar las prácticas que se deben desarrollar para lograr adaptar la metodología de gestión interna a los proyectos de preinversión.

Triangulación de datos: Con esta técnica lo que se busca es encontrar un punto de convergencia entre los criterios de cada fuente para generar una conclusión que ayude al desarrollo del primer entregable. Con la triangulación de datos se buscará una convergencia entre la información obtenida por las entrevistas y la obtenida mediante la revisión de documentación interna para lograr caracterizar las prácticas de gestión actuales.

Interpretación de tendencias: Permitirá definir la tendencia de enfoque de desarrollo que tienen los proyectos de preinversión para establecer prácticas de gestión acorde con las características del proyecto. Lo cual es de suma importancia para el entregable tres.

Teoría fundamentada: Basado en la investigación y datos recopilados, será la técnica de procesamiento utilizada para los entregables tres y cuatro con el fin de plantear las prácticas de gestión propuestas y la ruta de implementación.

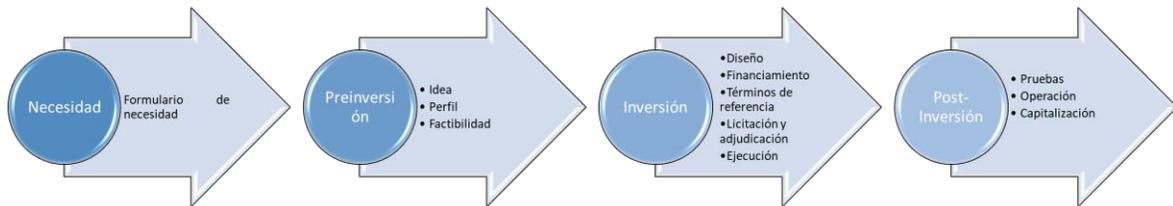
Capítulo 4 Análisis de Resultados

A continuación, se muestra el análisis de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las herramientas de recolección de información planteadas en el capítulo 3.

4.1 Ciclo de vida actual de los proyectos de inversión pública en el ICAA

El ciclo de vida que presentan los proyectos de inversión pública en el ICAA se puede observar en la figura 4.1.

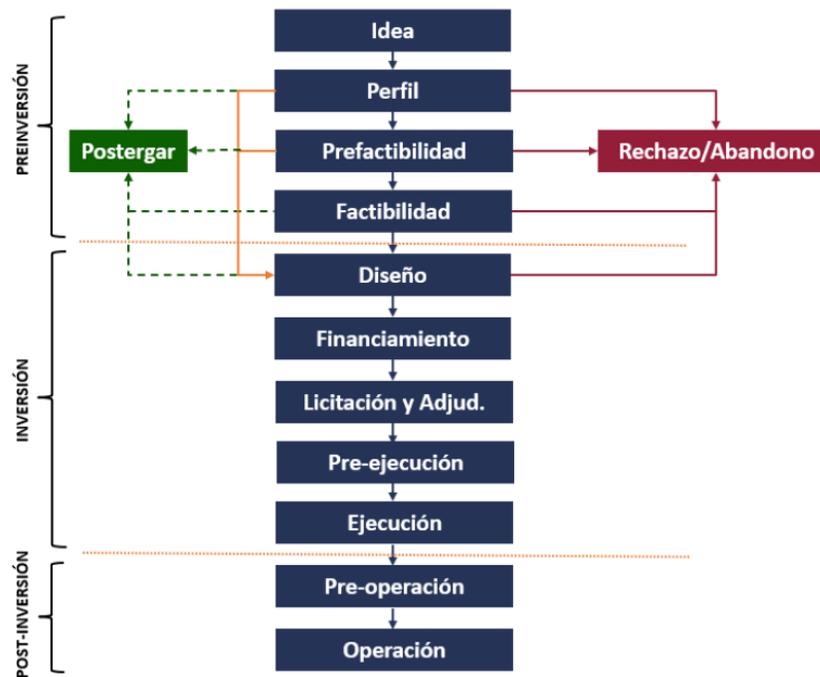
Figura 4.1. Ciclo de vida actual de los proyectos de inversión pública.



Adaptado de *Entrevistas individuales a personal de SAID, 2022*.

Dentro de este ciclo de vida, es importante remarcar que, si bien es cierto, MIDEPLAN permite pasar de un perfil a un diseño, de una prefactibilidad a un diseño o de una factibilidad a un diseño tal y como muestra la figura 4.2, actualmente los proyectos que han realizado una factibilidad no han pasado por la fase de prefactibilidad, sino que omiten esta fase.

Figura 4.2. Dinámica de los proyectos de inversión pública de acuerdo con MIDEPLAN.



Tomado de *Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública-Etapa de Perfil del Proyecto* (p. 11), por MIDEPLAN, 2022.

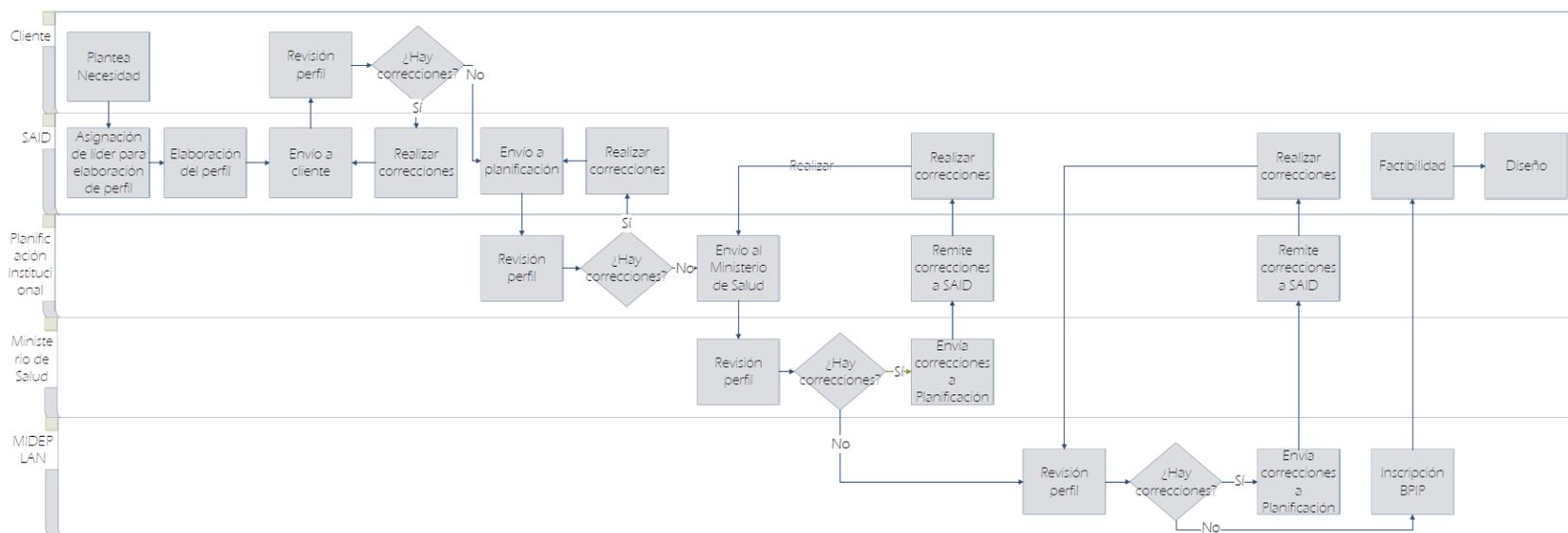
En esta figura se muestra cómo desde el perfil, prefactibilidad o factibilidad se puede postergar, abandonar o realizar el diseño del proyecto. Eso sí, si una alternativa no está clara en el perfil y deben realizarse más estudios, debe seguir la fase de prefactibilidad y no saltársela.

4.2 Flujo de procesos por las que pasa un proyecto en actualmente en la fase de preinversión.

Actualmente un proyecto de inversión pública en el ICAA surge a partir de una necesidad expresada por un cliente ya sea interno o externo. Una vez que el cliente llena el formulario de solicitud, este es trasladado a SAID para su programación de acuerdo con la importancia y capacidad operativa de la subgerencia.

El flujo de procesos por los que debe pasar el proyecto se muestra en la figura 4.3.

Figura 4.3. Flujo de procesos de un proyecto en la fase de preinversión.

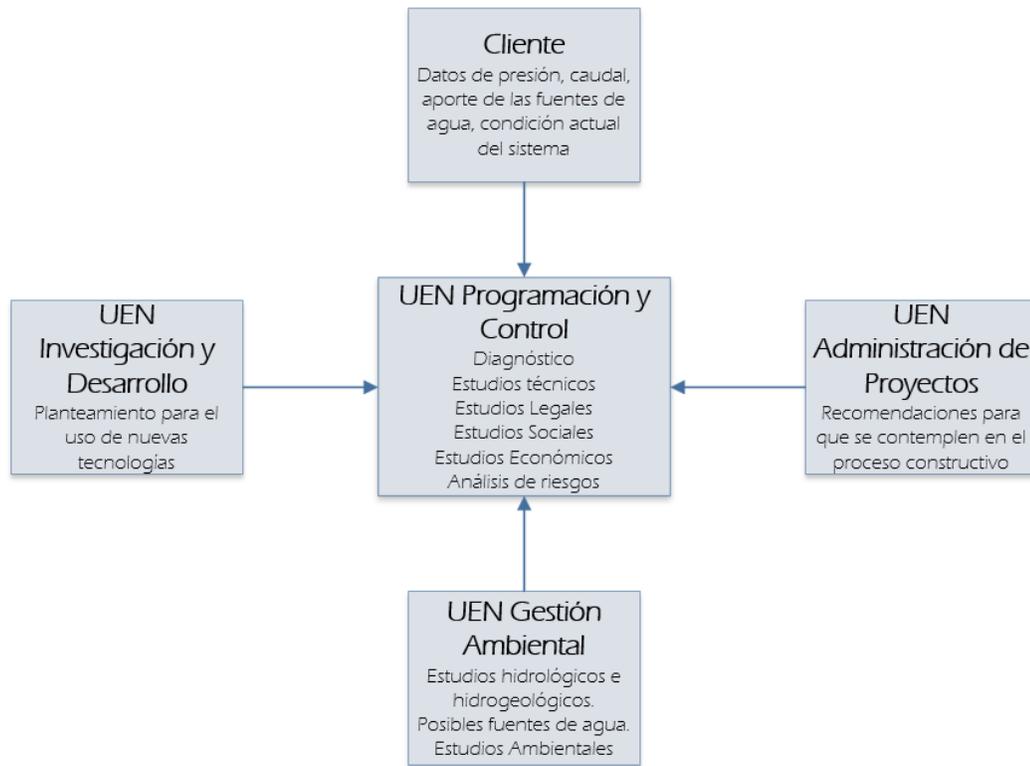


Nota: Elaboración propia.

Durante este flujo, las cuatro UEN de SAID intervienen en el proyecto ya que aportan insumos a los líderes para la finalización exitosa de la formulación.

La figura 4.4 muestra los insumos que genera cada dependencia y que remiten a la UEN de Programación y Control quien es la encargada de generar la formulación de los proyectos.

Figura 4.4. Insumos generados por dependencia para proveer información en la fase de preinversión.



Adaptado de *Grupo focal con personal de SAID, 2022.*

En esta figura de insumos es importante rescatar que los estudios legales, sociales, de riesgo y económicos son realizados por una sola persona que no tiene formación académica en estas áreas.

4.3 Priorización de los proyectos de inversión pública en el ICAA

El camino correcto por seguir cuando nace la necesidad de un cliente es que esta necesidad sea priorizada e incluida en el plan de inversión anual del ICAA de acuerdo con su importancia para la disminución de brechas con respecto a los objetivos estratégicos de la institución.

Sin embargo, actualmente existe una confusión de quién debe realizar esta priorización y es que a lo largo de los años el ICAA se ha encargado de trasladar esta responsabilidad de un sector

a otro. Un claro ejemplo, es que en la base de datos interna se encuentran tres documentos habilitados que indican distintos encargados para la priorización de proyectos.

Para el año 2008 la Dirección de Planificación realiza el documento “Procedimiento Técnico para la Preparación, Selección y Ejecución de Proyectos de Inversión” en el cual concede a la Gerencia General la potestad de priorizar los proyectos de nivel Institucional.

En este mismo documento se menciona la metodología para la priorización de proyectos basado en indicadores de impacto e indicadores de urgencia.

En el año 2013, mediante el acuerdo de Junta Directiva 2013-113 se ordenó que se conformara un Comité Permanente de Proyectos que fuera el encargado de realizar esta priorización.

En el Manual Organizacional Funcional publicado en octubre del 2022 indica que el departamento de Planeamiento Físico y Gestión de Cartera de Proyectos tiene como función y responsabilidad de organizar y coordinar la elaboración del Plan de Inversiones Institucional en conjunto con la Dirección de Planificación, las subgerencias técnicas y la administración superior.

Y finalmente, el 20 de octubre del 2022 el actual Gerente General remite a la Junta Directiva una nueva propuesta para la conformación y funcionamiento del Comité Director de Proyectos.

Para el 10 de noviembre del 2022 la Junta Directiva aprueba la formalización del Comité de Dirección de proyectos en donde una de sus principales funciones es la de analizar, priorizar y aprobar el portafolio de iniciativas del ICAA.

Esta varianza en quien es el encargado de asumir este rol ha provocado que, de acuerdo con las entrevistas realizadas, no se haya dado una priorización y canalización de proyectos

adecuada durante los últimos dos años, provocando que SAID reciba solicitudes desde personas externas a la institución como de distintos departamentos a nivel del ICAA.

4.4 Características de los proyectos en la fase de preinversión.

En la fase de preinversión, los proyectos no tienen un tiempo estimado para su ejecución ya que dependen tanto de factores internos como externos y esto se puede observar en la varianza que tienen las respuestas de los entrevistados sobre el tiempo de ejecución de los proyectos en la fase de preinversión los cuales se muestran en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Duración de la fase de preinversión de acuerdo con la información recolectada a los entrevistados.

Duración de la fase de preinversión	Opinión de entrevistados.
Más de 1 año	9%
Menos de 1 año	36%
Indefinido	55%

Adaptado de *Entrevistas individuales a personal de SAID, 2022.*

Además del tiempo, el alcance no se define al inicio de la fase de preinversión, sino que, este va variando conforme avanza la fase, provocando una evolución constante que permite conocer el alcance final de la solución a la necesidad mediante el refinamiento de los estudios técnicos, legales, financieros y ambientales. El 90.1% de la población entrevistada considera que el alcance inicial que se tiene desde la idea varía.

Tanto para el alcance cómo para el tiempo hay factores externos e internos que los modifican. Estos factores se ejemplifican en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Factores internos y externos que varían el tiempo y alcance de los proyectos de preinversión.

Factor	Explicación del factor	Tipo de factor	Varía en:	
			Tiempo	Alcance
Revisión de perfil para inscripción de BPIP	Los entrevistados han observado no existe una estandarización para la revisión del perfil en MIDEPLAN ya que, ellos corrigen las anotaciones hechas por MIDEPLAN y cuando se envía nuevamente a revisión, les devuelven la documentación con nuevas correcciones que no fueron anotadas inicialmente.	Externo	X	
Cambio en guías metodológicas de MIDEPLAN	Las normativas cambian de manera constante y de acuerdo con los funcionarios de MIDEPLAN, deben revisar el perfil de proyecto basados en la normativa vigente, por lo que proyectos que se tramitaron con una normativa antigua deben ser actualizados.	Externo	X	
Adquisición de terrenos	Este factor afecta desde la capacidad instalada que tiene el ICAA en el departamento legal para realizar la labor, trámites judiciales debido a personas que no desean vender el terreno por el monto tasado y la pérdida de interés por parte del vendedor por la lentitud del proceso de venta.	Externo	X	X
Prioridades políticas	Personas ajenas e internas a la institución con cargos políticos que, por el cargo en el que se desempeñan, reciben constantes solicitudes de comunidades en busca de una solución para que se les brinde el servicio de agua potable. Esto genera que busquen una solución a corto plazo para atender las solicitudes sin dar una priorización adecuada de los proyectos.	Externo	X	X
Permisos a instituciones del estado	Debido a la magnitud de los proyectos se debe solicitar permiso de instituciones externas para poder desarrollarlos. Por ejemplo, si una tubería tiene su alineamiento paralelo o perpendicular a una línea de tren se debe solicitar el estudio técnico al INCOFER. Otro claro ejemplo es el impacto ambiental que podría tener un proyecto, en el cual entran instituciones como MINAE, SINAC y SETENA.	Externo	X	X

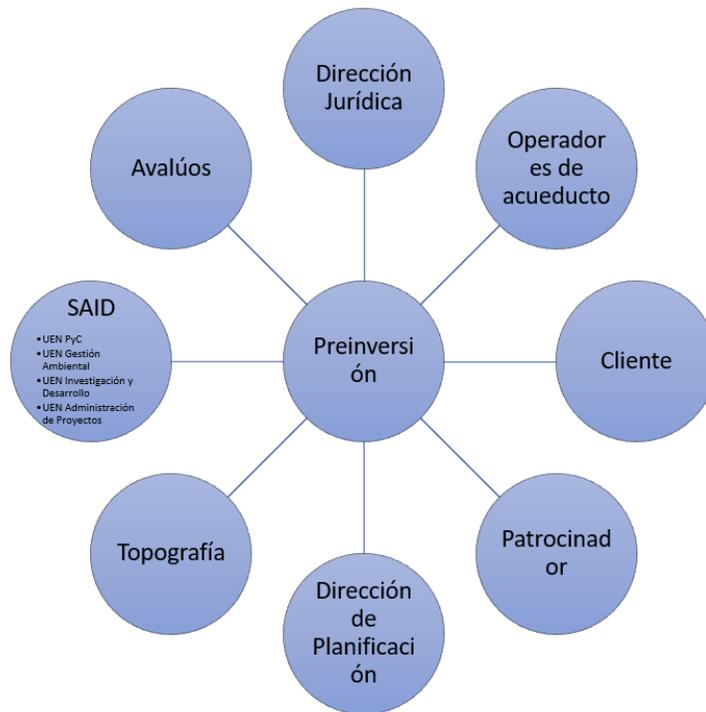
Factor	Explicación del factor	Tipo de factor	Varía en:	
			Tiempo	Alcance
Fuentes de Recurso Hídrico	Debido a las condiciones naturales del sector preliminarmente planteado, las pruebas hidrológicas e hidrogeológicas pueden no llegar a satisfacer la capacidad hídrica que requiere el sistema por lo que se deben buscar nuevas fuentes.	Externo	X	X
Corrección de observaciones de Planificación Institucional, Ministerio de Salud y MIDEPLAN	Se presentan correcciones constantes por parte de la Dirección de Planificación, el Ministerio de Salud y MIDEPLAN.	Externo/Interno	X	
Estructura funcional del ICAA	La estructura organizacional con la que cuenta el ICAA actualmente no permite que las personas se desempeñen como un director de proyecto como rol designado a tiempo completo, sino que, las mismas personas que realizan los estudios en la fase de preinversión son los líderes de proyecto.	Interno	X	
Actualización de base de datos operativos	Como base para la fase de preinversión, se deben utilizar datos actualizados del operador del acueducto y del alcantarillado para generar un diagnóstico de la situación actual. Entre estos datos se encuentran presiones, aforos, diámetros de tubería, interconexiones y tipos de tubería. Sin embargo, pocas veces se tiene un conocimiento exacto de lo que se encuentra en campo, lo que genera disparidad entre el sistema actual y el modelo realizado.	Interno	X	X
Priorización institucional de proyectos	Al no haber una priorización institucional esto provoca que todas las dependencias del ICAA trabajen sobre sus propias priorizaciones y que, cuando se requiera ayuda por parte del ingeniero encargado de la fase de preinversión para algún insumo, se deba esperar hasta ocho meses para tener respuesta a este insumo, debido a que otros departamentos no consideran la solicitud como una prioridad.	Interno	X	
Cambio de necesidad/problemática por parte del cliente	Este cambio se puede dar, por ejemplo, cuando el cliente desea incluir a una nueva comunidad en la solicitud planteada inicialmente o quiere implementar el uso de un material en específico debido a las condiciones del terreno. Esto generará una actualización en la propuesta planteada por el ingeniero a cargo de la preinversión.	Interno	X	X

Factor	Explicación del factor	Tipo de factor	Varía en:	
			Tiempo	Alcance
Profundización de estudios técnicos, ambientales y sociales	El perfil utiliza información secundaria para ser generado, sin embargo, una vez que se pasa a la fase de prefactibilidad y factibilidad, los datos puestos en el perfil se deben refinar mediante nuevos estudios con alcances más profundos. Los resultados de estos estudios pueden llegar a variar el alcance y por ende el tiempo debido a que se debe reestructurar la solución escogida preliminarmente.	Interno	X	X
Completar formularios de gestión de proyectos	El líder del proyecto es la misma persona a la que se le asigna desarrollar el perfil, prefactibilidad y factibilidad de la necesidad. A este líder se le solicitan una serie de formularios para la gestión de proyectos que se basan en querer gestionar la fase de ejecución y no la de preinversión propiamente. Información que deben llenar, aunque no tengan claro ciertos requerimientos debido a que apenas se está buscando un alcance final.	Interno	X	
No existe equipo multidisciplinario	De acuerdo con MIDEPLAN, las guías metodológicas para la etapa de perfil, prefactibilidad y factibilidad están hechas para que sean desarrolladas por un equipo multidisciplinario y no por una sola persona con un área de conocimiento en específico.	Interno	X	

Adaptado de *Entrevistas individuales a personal de SAID, 2022*.

Además, durante la formulación de los proyectos intervienen distintos actores tanto internos como externos que aportan insumos para que el proyecto y sus distintas alternativas vayan mejorando la precisión de la posible solución. La figura 4.5 muestra los actores internos que intervienen en la fase de preinversión.

Figura 4.5. Actores internos de la institución que intervienen en la fase de preinversión.

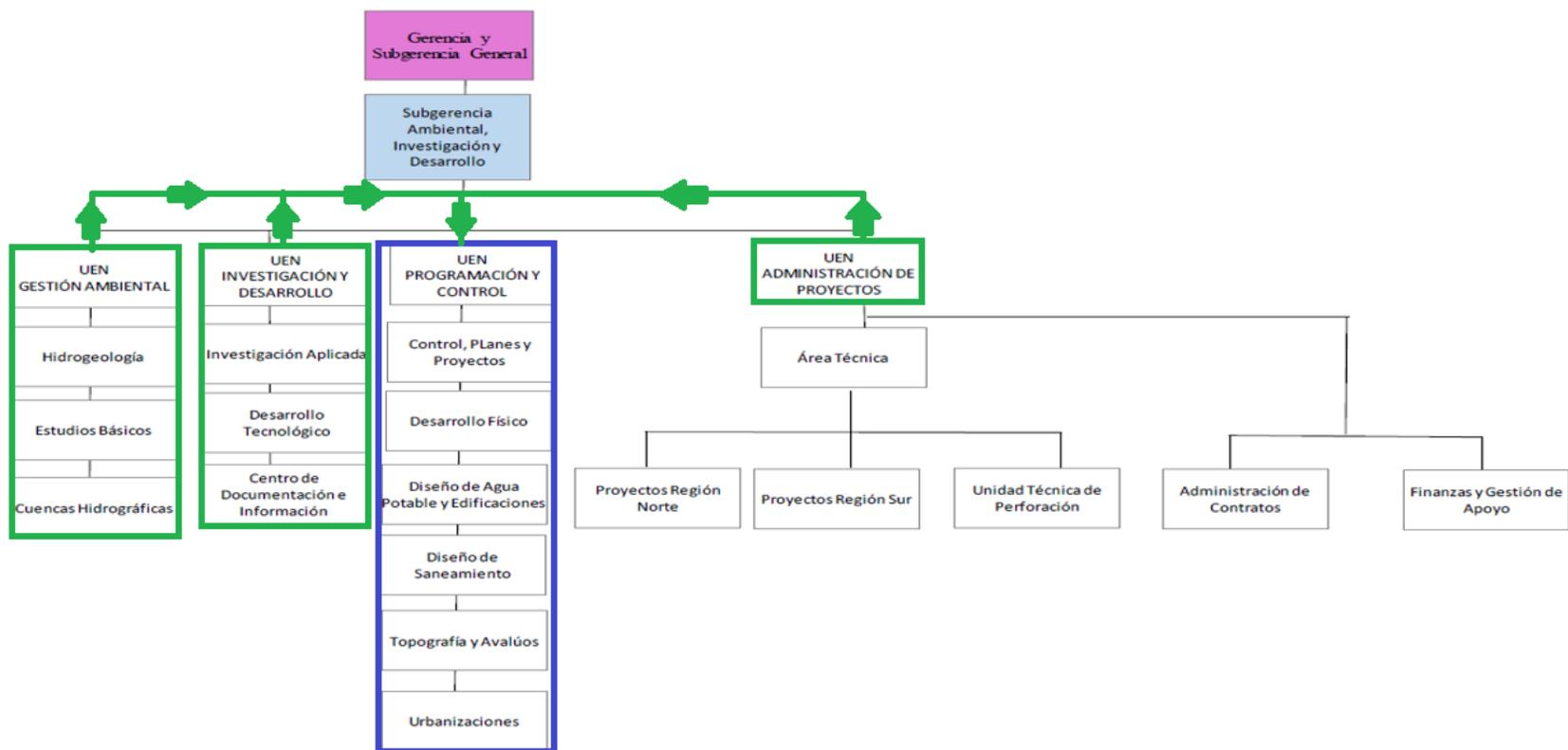


Adaptado de *Entrevistas individuales a personal de SAID, 2022*.

A nivel interno, y organizacionalmente hablando, desde la UEN Programación y Control se realizan la mayor parte los estudios de preinversión que va a desarrollar la institución.

Cómo se pudo observar en la figura 4.4 la UEN de Administración de Proyectos, UEN Investigación y Desarrollo y UEN Gestión Ambiental, las tres pertenecientes a SAID, brindan insumos necesarios para que la UEN Programación y Control puedan realizar la fase de preinversión de un proyecto. La figura 4.6 el flujo de información que se genera de estas UENs y se dirigen a la UEN Programación y Control.

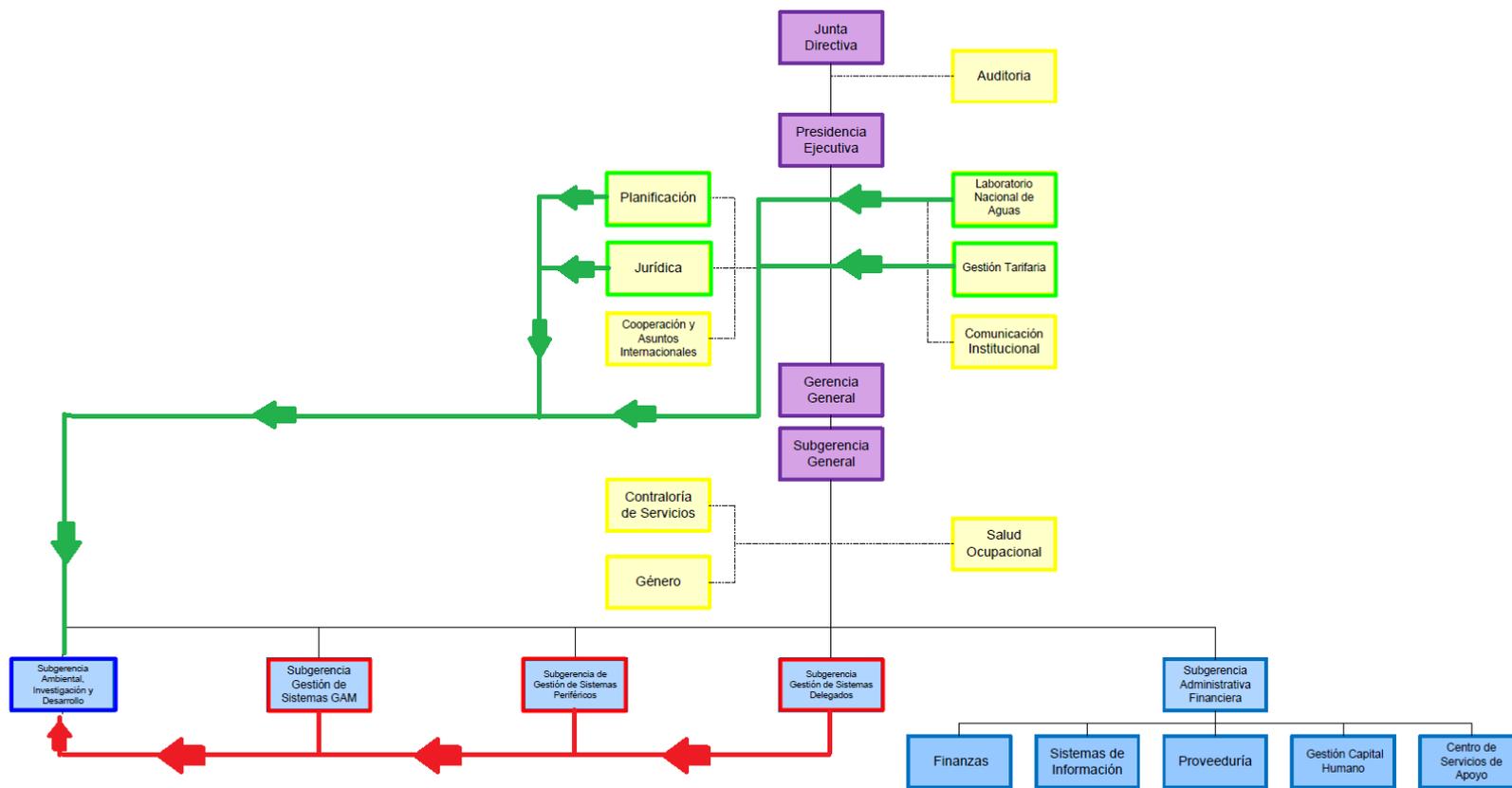
Figura 4.6. Flujo de información dentro de SAID.



Adaptado de *Organigrama SAID*, (p. 1), por ICAA, 2022.

Sin embargo, dentro de esta estructura no es de donde se obtiene toda la información requerida para la fase de preinversión, sino que, también se requiere de departamentos ajenos a SAID. La figura 4.7 muestra la estructura organizacional del ICAA y como se da el flujo de información entre los departamentos y direcciones correspondientes.

Figura 4.7. Flujo de información dentro del ICAA con respecto a los proyectos de preinversión.



Adaptado de *Organigrama institucional del ICAA*, (p. 1), por ICAA, s.f.

<https://www.aya.go.cr/conozcanos/Organigrama/Organigrama%20Institucional.pdf>

En esta figura se puede observar que las Subgerencias de Gestión GAM, Sistemas Periféricos y Sistemas Delegados son usualmente los clientes de los proyectos de SAID y ellos brindan información operativa requerida para realizar los diagnósticos de la situación actual del acueducto.

Por su parte, la Dirección de Planificación debe brindar apoyo en la evaluación financiera y asesoramiento en la documentación requerida por MIDEPLAN. Actualmente, el apoyo en la evaluación financiera es poco.

La Dirección Jurídica tiene que brindar el apoyo legal requerido para los análisis legales que solicita MIDEPLAN en las metodologías de formulación de Perfil, Prefactibilidad y Factibilidad, así como la tramitología para adquirir terrenos requeridos para las etapas de ejecución.

El Laboratorio de Aguas brindan un análisis técnico sobre la calidad de agua de las fuentes identificadas como parte de la solución a la necesidad y la Gestión Tarifaria es necesaria para calcular el retorno que tendrán los proyectos cuando entren en la fase de operación y analizar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

A su vez, la figura 4.8 muestra los actores que se encuentran fuera de la institución y de los cuales se requiere información/aprobación para formular proyectos.

Figura 4.8. Actores externos a la institución que intervienen en la fase de preinversión.



Adaptado de *Entrevistas individuales a personal de SAID, 2022*.

MIDEPLAN y el Ministerio de Salud juegan un papel de ente fiscalizador y revisor de la fase de preinversión, mientras que las demás instituciones cumplen una función de aprobación de requerimientos técnicos para la fase de construcción.

Es importante aclarar que no todos los actores internos y externos intervienen en cada uno de los proyectos, es importante tenerlos presentes porque dependiendo de las características del proyecto pueden intervenir algunos.

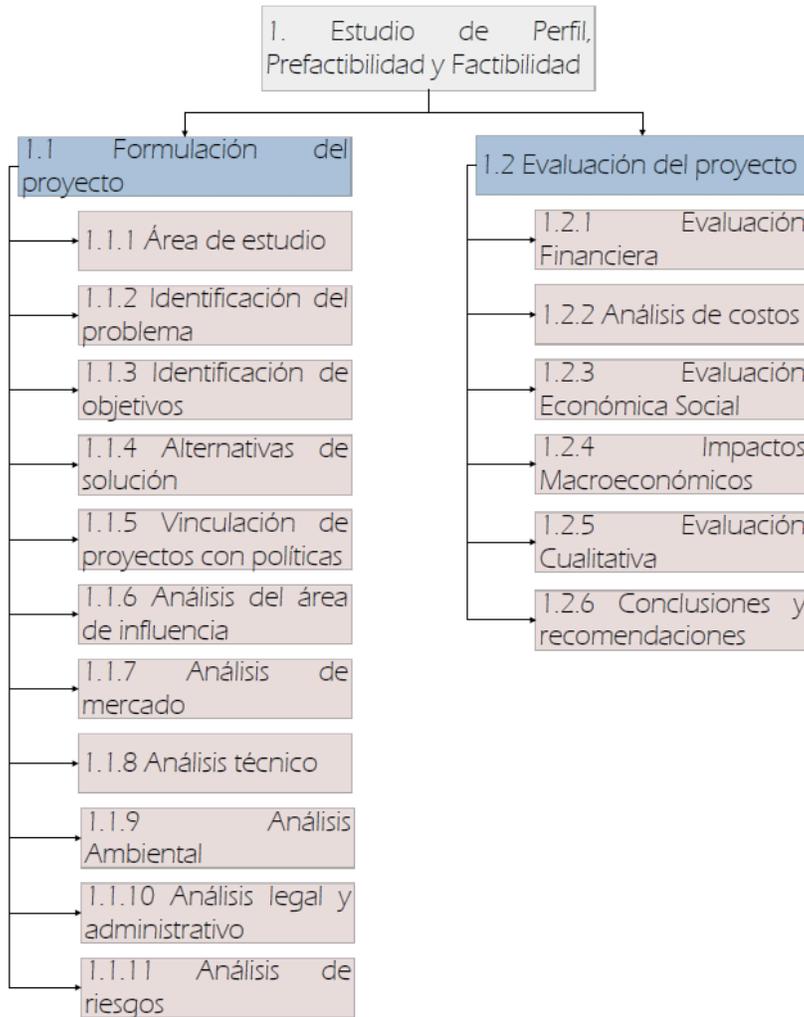
4.5 Principales entregables de la fase de preinversión.

La fase de preinversión se basa en realizar los estudios necesarios para definir el tipo de proyecto a ejecutar y así subsanar la necesidad identificada.

Conforme se van ejecutando las etapas de perfil, prefactibilidad y factibilidad el alcance se refina cada vez más de acuerdo con los resultados de los estudios profundizados.

La figura 4.9 muestra los entregables que debe tener cada etapa de la fase de preinversión de acuerdo con los requerimientos de MIDEPLAN.

Figura 4.9. Principales entregables solicitados por las guías metodológicas para la formulación de proyectos en la fase de preinversión.



Adaptado de *Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública-Etapa de Perfil del Proyecto* (p. 1-3), por MIDEPLAN, 2022.

Es importante aclarar que, si bien es cierto, los entregables para cada etapa son los mismos, lo que cambia a nivel interno de cada entregable es la profundidad con la que se realizan los estudios. Y esto lo confirma la Ing. Salas (2022), jefa de la unidad de inversiones públicas de MIDEPLAN quien indica que la diferencia entre cada entregable es el nivel de contenido que se solicita. (Salas, J., comunicación personal, 23 de diciembre de 2022).

El nivel de detalle con el que se solicitan los entregables está directamente relacionado con las fuentes de información consultadas. MIDEPLAN (2022) en sus guías metodológicas para la fase de preinversión indica el tipo de fuentes de información que se utilizan para cada etapa.

Para la etapa de perfil:

La información en la que se apoya la elaboración del perfil es la que en ese momento se encuentre disponible y proviene de fuentes de origen secundario, tales como bases de datos de instituciones públicas, documentos de investigación académicos y estudios de proyectos similares que actualmente se están llevando a cabo o que se hayan realizado en el pasado. (MIDEPLAN, p. 7, 2022)

Para la etapa de prefactibilidad:

En esta etapa se recopila información de origen primario, esto quiere decir información levantada específicamente para el proyecto, ya sea porque no existe información secundaria o porque la existente se encuentra desactualizada o no es confiable. Esto se realiza a través de estudios de campo, entrevistas, estudios específicos, entre otros. (MIDEPLAN, p. 7, 2022)

Para la etapa de factibilidad: “En esta etapa se optimizan todos los aspectos técnicos, la programación financiera, el programa de ejecución, puesta en marcha y operación, así como los aspectos de los estudios de impacto (mercado, ambiental, legal, social u otros).” (MIDEPLAN, p. 8, 2022).

4.6 Requisitos de gestión para los proyectos en la fase de preinversión.

Si bien es cierto, las metodologías de MIDEPLAN para la formulación de perfil, prefactibilidad y factibilidad solicitan insumos para herramientas de gestión como el análisis de interesados, costos del proyecto, cronograma, EDT y análisis de riesgos, estos se centran en una gestión a nivel macro que contempla desde la formulación hasta la ejecución de un proyecto, y no propiamente en la gestión de la fase de preinversión ya que en ellos no se solicita únicamente información de la preinversión, sino también del diseño, financiamiento, licitación/adjudicación y ejecución.

Actualmente el ICAA ha buscado implementar en la fase de preinversión, requisitos de herramientas que se encuentran en la “Guía Metodológica para la planificación de la etapa de ejecución de proyectos de Inversión Pública en las entidades del Sistema Nacional de Inversión Pública”, que como su nombre indica, deben aplicar para la fase de ejecución. Y esto queda evidenciado comparando la figura 4.10 que se encuentra dentro de esta guía, con la figura 4.11 emitida en el oficio No.GG-2022-02696 del 08 de julio del 2022 donde la Gerente General del ICAA que se encontraba en el puesto en esta fecha solicita la seis de las dieciséis herramientas de gestión que indica esta guía.

Figura 4.10. Documentación de gestión requerida por MIDEPLAN para proyectos que se encuentran en la fase de inversión.

Sección de la Guía	Clasificación de proyectos según la variable tipo							
	Formación de capital físico	Mantenimiento	Obras y equipamientos menores	Sustituciones y reconstrucciones	Capacitación	Estudios	Resolución legal	Declaratoria de emergencia
Capítulo I								
Documentos preliminares	X	X	X	X	X	X	X	X
Matriz de resultados	X	X	X	X	X	X	X	X
Matriz de interesados	X			X	X	X	X	X
Estructura de financiamiento	X	X	X	X	X	X	X	X
Acta constitutiva	X	X	X	X	X	X	X	X
Procesos de dirección	X	X	X	X	X	X	X	X
Capítulo II								
Estructura Desglosada de Trabajo	X	X ¹	X ¹	X	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Matriz de Asignación de Responsabilidades	X	X	X	X	X	X	X	X
Capítulo III								
Diagrama de red	X			X ³		X	X	X
Diagrama de Ganntt con ruta crítica	X			X ³		X	X	X
Capítulo IV								
Cronograma de desembolsos	X	X	X	X		X	X	X
Matriz de adquisiciones y pagos	X		X	X		X	X	X
Diagrama de Ganntt con presupuesto y curva S	X			X ³				
Capítulo V								
Matriz de riesgos	X		X ²	X ²			X ²	X ²
Planes de respuesta	X		X ²	X ²			X ²	X ²
Capítulo VI								
Matriz de comunicaciones	X			X	X	X	X	X

Tomado de *Guía Metodológica para la planificación en la etapa de ejecución de proyectos de Inversión Pública en las entidades del Sistema Nacional de Inversión Pública (p. 10), por MIDEPLAN, 2021.*

Figura 4.11. Documentación de gestión requerida por el ICAA para proyectos que se encuentran en las fases de preinversión e inversión.

PRE-INVERSIÓN	EJECUCIÓN	Clasificación de proyectos según la variable tipo					
		Formación de Capital Físico	Sustitución y Reconstrucción	Obras y equipamiento menores	Estudios	Resolución legal	Declaratoria de Emergencia
CEG-10-01-F1 Acta de Inicio del Proyecto.	No aplica	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F2 Registro de Interesados	Se Actualiza	X	X		X	X	X
CEG-10-01-F3 Matriz de Interesados	Se Actualiza	X	X		X	X	X
CEG-10-01-F4 Plan de Gestión de Comunicaciones e Interesados	Se Actualiza	X	X		X	X	X
CEG-10-01-F5 Enunciado del Alcance del Proyecto	No aplica	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F6 EDT	Se Actualiza	X	X	X(1)	X (1)	X (1)	X (1)
CEG-10-01-F7 Plan de Gestión de Calidad (2)	Se Actualiza	X	X				
CEG-10-01-F8 Matriz de Riesgos	Se Actualiza	X	X	X		X	X
CEG-10-01-F9 Compendio de Documentación.	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
No aplica	CEG-10-01-F10 Plan de RRHH.	X	X	X	X	X	X
No aplica	CEG-10-01-F11 financiamiento del proyecto.	X	X	X		X	X
No aplica	CEG-10-01-F12 Curva S	X	X				
CEG-10-01-F13 Plan de Adquisiciones.	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F14 Registro de Incidentes	Se Actualiza	X	X			X	X
CEG-10-01-F15 Solicitud de Cambio	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F16 Registro de Cambios	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
CEG-10-01-F17 Registro de Lecciones Aprendidas	Se Actualiza	X	X	X	X	X	X
No aplica	CEG-10-01-F18 Acta Constitutiva de Fase Inversión del Proyecto	X	X	X		X	X

Nota: Cada columna presenta la documentación que deben tener los proyectos de acuerdo con el tipo de fase en el que se encuentren y su clasificación como proyecto. Tomado de *Memorando No. GG-2022-02696 Actualización de formularios para Gestión de proyectos (p.4), Por Montiel, 2022.*

A nivel de los profesionales que fueron entrevistados, la tabla 4.2 muestra las herramientas de gestión que, para ellos, son importantes en la gestión de la preinversión.

Tabla 4.2. Importancia de las herramientas planteadas en la figura 4.7 para los profesionales entrevistados.

Herramientas solicitadas actualmente	% Total	% herramientas sin modificar	% herramientas planteadas diferente
Acta de inicio del proyecto	53,8%	53,8%	0,0%
Registro de interesados	53,8%	30,8%	23,1%
Matriz de interesados	23,1%	15,4%	7,7%
Plan de gestión de comunicaciones e interesados	30,8%	7,7%	23,1%
Enunciado del Alcance del proyecto	46,2%	38,5%	7,7%
EDT	38,5%	30,8%	7,7%
Plan de gestión de calidad	30,8%	15,4%	15,4%
Matriz de Riesgos	61,5%	23,1%	38,5%
Compendio de documentación	30,8%	30,8%	0,0%
Plan de adquisiciones	23,1%	7,7%	15,4%
Registro de incidentes	23,1%	7,7%	15,4%
Solicitud de cambio	46,2%	38,5%	7,7%
Registro de cambios	46,2%	38,5%	7,7%
Registro de lecciones aprendidas	46,2%	30,8%	15,4%

Nota: La segunda columna corresponde al porcentaje de entrevistados que decidieron que herramienta de gestión era importante utilizar en la fase de preinversión, la tercera columna muestra el porcentaje de personas que indican que se puede utilizar esa herramienta tal y como está y la cuarta columna muestra el porcentaje de personas que indican que, para poder utilizarla de manera adecuada, la herramienta debe sufrir modificaciones. Adaptado de *Entrevistas individuales a personal de SAID, 2022*.

Cómo se puede observar, solamente tres de las 14 herramientas de gestión sobrepasan el 50% de los votos. Y de estas tres herramientas, dos requieren ser planteadas de distinta manera.

Adicionalmente, luego de realizar una investigación en la base de datos de *Sharepoint*, se observa que ninguno de los proyectos de la tabla 1.4 que se encuentran en la fase de preinversión cumplen con la documentación solicitada en la figura 4.10 y esto se puede observar en la tabla 4.3 que muestra los porcentajes de documentación completa por cada proyecto.

Tabla 4.3. Porcentaje de proyectos que tienen la herramienta de gestión completa en *Sharepoint*.

Herramienta de gestión	% de proyectos que cuentan con herramienta
Acta de inicio	6,7%
Registro de Interesados	86,7%
Matriz de interesados	73,3%
Plan de comunicaciones	80,0%
Enunciado de Alcance	73,3%
EDT	33,3%
Plan de Gestión de Calidad	0,0%
Matriz de riesgos	100,0%
Compendio de documentación	20,0%
Plan de Adquisiciones	86,7%
Registro de incidentes	80,0%
Solicitud de Cambio	80,0%
Registro de Cambios	80,0%
Registro de lecciones aprendidas	86,7%
Cronograma	93,3%
Acta Constitutiva	33,3%

Adaptado de *Base de datos de proyectos del ICAA, 2023*.

Además, se puede observar cómo el 33,3% de los proyectos tienen un acta constitutiva que actualmente no se solicita en la fase de preinversión.

La principal causa de que los proyectos no tengan la documentación completa es que el líder de proyecto asignado tiene a su vez asignado el desarrollo del proyecto, es decir, cumple dos roles a la vez y no tiene el apoyo de otros profesionales en el desarrollo del proyecto.

4.7 Gestión actual de los proyectos de preinversión en el ICAA.

Antes de mencionar cómo se da la gestión actual de los proyectos de preinversión, es importante destacar que el ICAA se ha encargado de generar documentos con prácticas de gestión con distintos criterios y que con cada documento generado y aprobado por Junta Directiva han provocado confusión a la hora de gestionar proyectos ya que la nueva documentación no deroga

la antigua. Y esto queda evidenciado en la base de datos de *Sharepoint* en donde se encuentra toda esta documentación de gestión, en lugar de eliminar la que no se encuentra vigente.

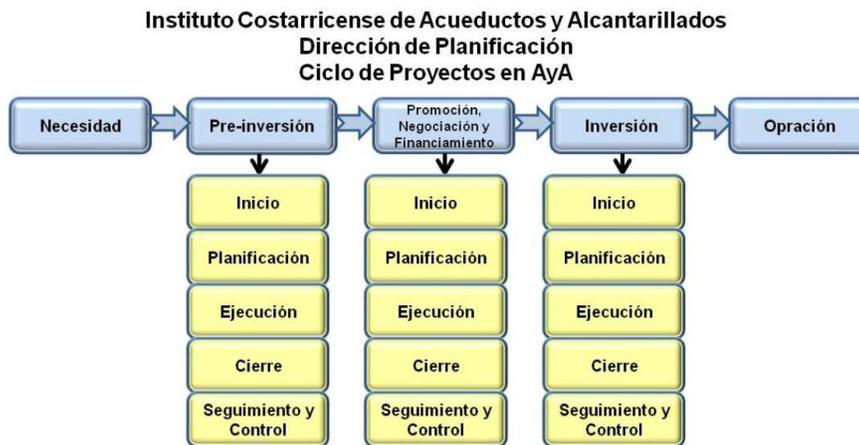
De acuerdo con el director de la Dirección de Planificación, en el tema de gestión de proyectos hay tres metodologías para la gestión de proyectos de los años 2008, 2011 y 2018 respectivamente y que se encuentran vigentes.

La primera mencionada por la Dirección de Planificación es la del 2008, denominada “Procedimiento Técnico para la preparación, selección y ejecución de los proyectos de inversión”.

Sin embargo, en ella no se detallan prácticas de gestión de proyectos, sino que, presentan los procesos por los que pasa un proyecto desde la fase de preinversión hasta la de ejecución y los actores que intervienen en estos procesos de acuerdo con el tipo de obra.

Para el año 2011 se publica la “Metodología para la administración de las Fases de los Proyectos en AyA” en la cual ya se mencionan buenas prácticas de gestión de proyectos, así como el ciclo de vida que muestra la figura 4.12 en donde se puede observar que esta metodología plantea la gestión de las fases de preinversión, promoción, negociación y financiamiento y ejecución mediante cinco grupos de procesos.

Figura 4.12. Aplicación de los grupos de procesos para las fases de preinversión, promoción, negociación y financiamiento e inversión.



Tomado de *Metodología para la Administración de las Fases de los Proyectos en AyA* (p. 3), por ICAA, 2011.

Las herramientas de gestión utilizadas en esta metodología son:

- F-01 Idea de proyecto.
- F-02 Acta Constitutiva del Proyecto.
- F-03 Agenda de Trabajo.
- F-04 Minuta de Reunión.
- F-05 Formulario de información para Proyectos de Inversión pública.
- F-06 Análisis de propuesta de Proyecto.
- F-07 y F-08 Estructura Detallada de Trabajo.
- F-09 Identificación de Actores.
- F-11 Definición de Actividades.
- F-12 Definición de responsables y tiempos.
- F-13 Definición de Costos de las Actividades.
- F-14 Estimación de Costos de las Actividades.
- F-15 Planificación de la Comunicación.
- F-16 Planificación de la Calidad.
- F-17 Planificación de las Adquisiciones.

- F-18 Programación de los Riesgos.
- F-19 Cronograma de la Fase.
- F-20 Control de Cambios.
- F-21 Avance del Proyecto.
- F-22 Control Presupuestario.

Finalmente, mediante el acuerdo de junta 2018-263 la Junta Directiva del ICAA en el año 2018 aprueba el uso de la “Metodología de Gestión de Proyectos” la cual está basada en la sexta edición de la guía del PMBOK.

En esta metodología se aplican 30 procesos en total divididos en diez áreas de conocimiento y cinco grupos de procesos tal y como muestra el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Áreas de conocimiento, grupos de procesos y procesos contemplados para la gestión en la “Metodología de Gestión de Proyectos”.

Área de conocimiento	Grupo de procesos				
	Grupo de procesos de inicio	Grupo de procesos de planificación	Grupo de procesos de ejecución	Grupo de procesos de Monitoreo y control	Grupo de procesos de cierre
Gestión de la integración	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el Acta Constitutiva del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el plan de gestión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear y controlar el trabajo del proyecto • Realizar el control integrado de cambios 	<ul style="list-style-type: none"> • Cerrar el proyecto
Gestión del Alcance		<ul style="list-style-type: none"> • Definir el alcance • Crear EDT 		<ul style="list-style-type: none"> • Validar el alcance 	

Área de conocimiento	Grupo de procesos				
	Grupo de procesos de inicio	Grupo de procesos de planificación	Grupo de procesos de ejecución	Grupo de procesos de Monitoreo y control	Grupo de procesos de cierre
				<ul style="list-style-type: none"> Controlar el alcance 	
Gestión del Cronograma		<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el cronograma 		<ul style="list-style-type: none"> Controlar el cronograma 	
Gestión de los costos		<ul style="list-style-type: none"> Estimar costos Determinar la curva S 		<ul style="list-style-type: none"> Controlar los costos 	
Gestión de calidad		<ul style="list-style-type: none"> Elaborar plan de gestión de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el aseguramiento de la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar la calidad 	
Gestión de los recursos		<ul style="list-style-type: none"> Elaborar plan de recursos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> Adquirir el equipo del proyecto Dirigir el equipo del proyecto 		
Gestión de las comunicaciones		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar las comunicaciones 		
Gestión de los riesgos		<ul style="list-style-type: none"> Elaborar matriz de riesgos 		<ul style="list-style-type: none"> Monitorizar los riesgos 	
Gestión de las adquisiciones		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de las adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> Efectuar adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar las adquisiciones 	
Gestión de los interesados	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar los interesados 		

Adaptado de *Metodología de Gestión de Proyectos* (p. 30 - 86), por Hernández, F., 2018.

Entre las herramientas de gestión que se plantearon dentro de esta metodología se encuentran:

- F-01 Acta Constitutiva
- F-02 Registro de *Stakeholders*
- F-03 Matriz de *Stakeholders*
- F-04 Plan de comunicaciones y *stakeholders*
- F-05 Enunciado de alcance
- F-06 EDT
- F-07 Plan de calidad
- F-08 Matriz de riesgos
- F-09 Cronograma
- F-10 Plan de Recursos Humanos
- F-11 Estimaciones de Costos
- F-12 Curva S
- F-13 Plan de adquisiciones
- F-14 Minuta
- F-15 Solicitud de cambio
- F-16 Registro de cambios
- F-17 Registro de incidentes
- F-18 Registro Lecciones Aprendidas

Sin embargo, mediante la investigación documental interna se encuentra además que en el 2021 se aprueba el “Manual de Gestión de Proyectos del AyA” en el cual se pasa de 30 procesos de gestión a 43 procesos que se muestran en la figura 4.13.

Figura 4.13. Procesos aplicados en el “Manual de Gestión de Proyectos del AyA”

Nombre del proceso	Procesos relacionados en PMBOK
Inicio de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto • Identificar a los stakeholders
Planificación de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la gestión de las comunicaciones • Planificar el involucramiento de los stakeholders • Recopilación de requisitos • Definir el alcance • Crear la EDT/WBS • Planificar la gestión de la calidad • Identificar los riesgos • Realizar el análisis cualitativo de los riesgos • Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos • Planificar la respuesta a los riesgos • Definir las actividades • Secuenciar las actividades • Estimar la duración de las actividades • Desarrollar el cronograma • Estimar los recursos de las actividades • Planificar la gestión de recursos • Estimar los costos • Determinar la Curva S • Planificar la gestión de las adquisiciones • Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
Ejecución de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir recursos • Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto • Implementar la respuesta a los riesgos • Dirigir al equipo • Gestionar la calidad • Efectuar las adquisiciones • Gestionar la participación de los stakeholders • Gestionar las comunicaciones • Monitorear las comunicaciones • Monitorear el involucramiento de los stakeholders
Monitoreo y control de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el alcance • Controlar el cronograma • Controlar los costos • Controlar la calidad • Controlar las adquisiciones • Monitorear los riesgos • Monitorear y controlar el trabajo del proyecto • Gestionar el conocimiento del proyecto • Validar el alcance • Realizar el control integrado de cambios
Cierre de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Cerrar el proyecto o fase

Tomado de *Manual de Gestión de Proyectos AyA* (p. 35-36), por Castillo, M., 2021.

Al ser este manual el documento más reciente en lo que respecta a las buenas prácticas de gestión de proyectos, debería alinearse a las necesidades actuales de la institución, sin embargo, por ejemplo, menciona roles con los que actualmente la institución no cuenta.

Los roles que se definen en este manual son:

- Líder de proyecto.
- Patrocinador del proyecto.
- Oficina de Gestión de Proyectos. (No existe actualmente)
- Comité Ejecutivo de Proyectos. (No existe actualmente)

- Jefes Funcionales.
- Equipo de Proyecto.
- Enlaces de Proyectos.

Y actualmente en lo que respecta a la fase de preinversión, los únicos roles que se tienen definidos son:

- Cliente: Será la persona que solicita un proyecto para satisfacer las necesidades identificadas.
- Patrocinador: Este rol lo está asumiendo actualmente el Subgerente de SAID, sin embargo, antes de agosto del 2022 era asumido por otros subgerentes ajenos a SAID lo que ocasionaba atrasos debido a que no estaban enterados de los proyectos.
- Líder de proyecto: El líder de proyecto actualmente es un rol que varía dependiendo de la etapa en la que se encuentre el proyecto, ya que es asignado a la persona que realizará los estudios de perfil, prefactibilidad y factibilidad. Es decir, si en prefactibilidad se asigna a una persona distinta a la que realizó el perfil para hacer los estudios nuevos, esta nueva persona será la líder del proyecto.

En lo que respecta al líder de proyecto, esta asignación de rol implica que se sobrecargue laboralmente debido a que no solamente debe realizar los estudios requeridos para cada fase, sino que, debe aplicar los procesos de gestión que solicita la institución.

- Equipo de Proyecto: De acuerdo con la investigación, como tal no existe un equipo de proyecto que responda al líder de proyecto, sino que, si el líder de proyecto requiere ayuda de otro departamento, hace la solicitud y debe esperar a que el departamento la atienda.

Sintetizando la información anteriormente mencionada, se observa que el ICAA ha tratado de realizar un esfuerzo por tener bases de gestión de proyectos sólidas, sin embargo, estas bases se han generado sin contemplar las características tanto de los proyectos como de la estructura organizacional.

Es importante aclarar que las metodologías generadas en el 2011 y 2018, así como el manual de gestión del 2021 están basados en el PMBOK (y su respectiva edición correspondiente

a esos años). Por la forma en que se han buscado implementar es prácticas, queda evidenciado que, la institución ha tratado de implementar un enfoque de desarrollo predictivo y buscando gestionar todas las áreas de conocimiento saltándose una premisa importante que se encuentra en cualquier marco de referencia de gestión de proyectos que indica que las practicas deben ser adaptadas de acuerdo con las características que tiene cada proyecto.

4.8 Formación académica del recurso humano de SAID que interviene en la fase de preinversión.

Como se pudo observar en la figura 4.5 todas las direcciones de SAID pueden llegar a intervenir en la fase de preinversión brindando insumos para los estudios técnicos que se deben realizar.

Es por esta razón que es importante que, a la hora de plantear nuevas prácticas de gestión, se pueda obtener una caracterización de la formación académica y los conocimientos en gestión que poseen las personas que contribuyen a la fase de preinversión.

El cuadro 4.3 muestra la formación académica que poseen las personas que se encuentran actualmente en los puestos que tienen más interacción con la fase de preinversión o que llevan mayor responsabilidad a la hora de gestionarlos, así como si tienen completa comprensión de las metodologías actuales y si cuentan con formación académica en la gestión de proyectos mediante prácticas ágiles.

Cuadro 4.3. Formación académica de las personas entrevistadas durante la recolección de información que intervienen en los procesos de los proyectos en fase de preinversión.

Puesto	Formación Académica	Muestra completa comprensión de la metodología de gestión actual	Cuenta con formación en gestión ágil
Subgerente	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura en Ingeniería Civil • Economista • Máster en Gerencia de Proyectos • Máster en Gestión de Proyectos de Construcción • Máster en Economía Ambiental y Cambio Climático • Certificación PMP 	Sí	No
Director Experto UEN Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura en Geología • Máster en manejo de recurso hídricos e hidrogeología • Máster en manejo de hidrología subterránea 	No	No
Director Experto UEN Investigación y Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura en Ingeniería Civil • Máster en Gerencia de Proyectos 	Sí	No
Director Experto UEN Programación y Control	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura en Ingeniería Civil • Máster en Gerencia de Proyectos 	Sí	No
Director Experto UEN Administración de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura en Ingeniería Civil • Máster en Gerencia de Proyectos 	Sí	No
Director Especialista UEN Administración de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura en Ingeniería Civil • Máster en Gerencia de Proyectos (Pendiente) 	Sí	No
Director General Desarrollo Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura en Ingeniería Civil • Posgrado en Administración Pública 	No	No

Puesto	Formación Académica	Muestra completa comprensión de la metodología de gestión actual	Cuenta con formación en gestión ágil
	<ul style="list-style-type: none"> Programa para proyectos de Desarrollo 		
Director General Diseño Agua Potable y Edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> Licenciatura en Ingeniería Civil 	Sí	No
Director General Diseño de Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> Licenciatura en Ingeniería Civil Máster en Gerencia de Proyectos 	No	No
Director General Control, Planes y Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> Licenciatura en Ingeniería Civil Máster en Gerencia de Proyectos (Pendiente) Certificación PMP 	Sí	Sí
Ejecutivo Experto Desarrollo Físico	<ul style="list-style-type: none"> Licenciatura en Ingeniería Civil Máster en Gerencia de Proyectos 	No	No
Ejecutivo Experto Desarrollo Físico	<ul style="list-style-type: none"> Licenciatura en Ingeniería Civil 	No	No
Ejecutivo Avanzado Desarrollo Físico	<ul style="list-style-type: none"> Licenciatura en Ingeniería Civil 	No	No

Adaptado de *Entrevistas individuales a personal de SAID, 2022.*

De este cuadro se desprende información importante. La primera y más valiosa es que el 92.3% de las personas tienen como formación base una licenciatura en Ingeniería Civil y acá se evidencia una de las causas planteadas en el problema, que son las correcciones constantes que se deben realizar a los proyectos de preinversión, ya que, de acuerdo con el grupo focal realizado a los personeros de MIDEPLAN, las guías metodológicas fueron planteadas para que se desarrollen con un equipo multidisciplinario y no por una sola persona cómo actualmente se ha estado realizando. Estas guías contemplan aspectos ambientales, sociales, legales y económicos que un ingeniero civil no tiene dentro de su alcance formativo.

El 46.1% de las personas cuentan con una maestría en Gerencia de Proyectos completa, el 15.4% tienen pendiente finalizar los estudios de esta maestría y el 38.5% no cuentan con una maestría o formación a fin con la gestión de proyectos.

Adicionalmente, de toda la población seleccionada, el 53.8% comprenden la gestión de proyectos que solicita el ICAA actualmente. El restante 46.2% confunden estas buenas prácticas de gestión con las metodologías de MIDEPLAN para elaborar el perfil, prefactibilidad y factibilidad de un proyecto.

Finalmente, solo una persona tiene conocimientos en la gestión de proyectos mediante prácticas ágiles.

La formación académica o el refuerzo por medio de capacitaciones es importante ya que ayuda a que las prácticas de gestión que se implementan generen información valiosa tanto para la institución como para la persona que está desarrollando el proyecto.

Sin embargo, la falta de experiencia en esta área provoca que haya herramientas que no se están utilizando de manera correcta o que no se actualizan.

Este es el ejemplo de las figuras 4.14 y 4.15. La figura 4.14 muestra el plan de gestión de comunicaciones del proyecto BPIPI 002850 en el cual solamente se encuentran los interesados, pero no muestra cómo deben de ser las comunicaciones para cada interesado, mientras que la figura 4.15 se tienen los interesados y sus respectivos contactos, sin embargo, ambos subgerentes ya no laboran para la institución y por ende, no se encuentran relacionados con el proyecto.

Figura 4.14. Plan de gestión de gestión de comunicaciones e interesados para el proyecto BPIP 002850

		FORMULARIO PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES Y STAKEHOLDERS			Página 01 de 01										
		Código: CEG-10-01-F4			Versión: 01										
Nombre del proyecto		Instalación del sistema de bombeo y tubería de impulsión provenientes de los pozos de Villa Adobe y Quintana, para abastecer de agua potable al sistema existente del Gran Área Metropolitana, San José.			Fecha 07/09/2021										
BPIP		002850													
Patrocinador del proyecto	Nombre	Cargo	Dependencia												
		SubGerente	SAID												
Líder de proyecto		Líder	UEN PyC												
Ciente interno del proyecto		SubGerente	Gran Área Metropolitana												
Id	Nombre	Cargo	Organización	Dependencia	Nivel de participación					Requisitos de comunicación	Formato	Frecuencia	Contenido	Emisor	Medio
					Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder						
A	[Redacted]	Director	AyA	UEN PyC	-	-	-	5	-	Alta	-	-	-	-	-
B	[Redacted]	Jefatura	AyA	UEN PyC	-	-	-	5	-	Alta	-	-	-	-	-
C	[Redacted]	SubGerente	AyA	Gran Área Metropolitana	-	-	-	3	-	Medio	-	-	-	-	-

Tomado de *Base de datos de proyectos del ICAA, por ICAA, 2023.*

Figura 4.15. Registro de interesados para el proyecto BPIP 002850

		FORMULARIO REGISTRO DE STAKEHOLDERS				Página 01 de 01									
		Código: CEG-10-01-F2				Versión: 01									
Nombre del proyecto		Instalación del sistema de bombeo y tubería de impulsión provenientes de los pozos de Villa Adobe y Quintana, para abastecer de agua potable al sistema existente del Gran Área Metropolitana, San José.				Fecha	11/03/2021								
BPIP		002850													
Patrocinador del proyecto		Nombre	Cargo	Dependencia											
Lider de proyecto			SubGerente	SAID											
Cliente interno del proyecto			Lider	UEN PyC											
			SubGerente	Gran Area Metropolitana											
Id		Nombre	Cargo	Organización	Dependencia	Rol	Teléfono	Correo	Poder	Interés	Influencia	Estrategia	Clasificación	Nivel de participación actual	Nivel de participación deseado
A			Director	AyA	UEN PyC	Director	:		4	4	4	Gestionar atentamente y trabajar para él	Interno	Partidario	Partidario
B			Jefatura	AyA	UEN PyC	Jefatura	:		4	4	4	Gestionar atentamente y trabajar para él	Interno	Partidario	Partidario
C			SubGerente	AyA	SAID	Subgerente	:		4	4	4	Gestionar atentamente y trabajar para él	Interno	Neutral	Neutral
D			SubGerente	AyA	Gran Area Metropolitana	Subgerente	:		3	4	3	Gestionar atentamente y trabajar para él	Interno	Neutral	Neutral

Tomado de *Base de datos de proyectos del ICAA, por ICAA, 2023.*

Esto evidencia no solamente la falta de capacitación en gestión de proyectos para los líderes, sino también que llenan herramientas solamente por cumplir con un requisito y no para utilizarlas durante la ejecución del proyecto. Esto significa que no se están utilizando para gestionar los proyectos, ya que, si se utilizaran, los mismos líderes tendrían que dar el seguimiento respectivo, así como su actualización.

4.9 Adaptación y enfoque de desarrollo de un proyecto en la fase de preinversión.

La adaptación del enfoque de desarrollo a utilizar juega un papel importante en la gestión de proyectos debido a que una elección incorrecta del enfoque y de las prácticas de gestión pueden generar atrasos, recargos laborales y hasta pérdida de motivación al personal. Propiamente en la fase de preinversión, se requiere que las prácticas de gestión utilizadas presenten flexibilidad debido a que la idea inicial que se maneja al inicio de la fase va a estar en constante cambio.

Contrario a lo que se ha tratado de realizar en la institución mediante la implementación de herramientas de gestión en la preinversión y que realmente van dirigidas a la fase de ejecución, PMI (2021) indica que “La adaptación tiene como objetivo maximizar el valor, gestionar las restricciones y mejorar el desempeño mediante el uso de procesos, métodos, plantillas y artefactos “apenas suficientes” para lograr el resultado deseado del proyecto” (p. 44).

Esto quiere decir que, una gestión correcta no se da aplicando todas las herramientas de gestión que diga un estándar, una metodología o un marco de trabajo, sino en aplicar buenas prácticas que sean estrictamente necesarias para gestionar un proyecto de acuerdo con sus características.

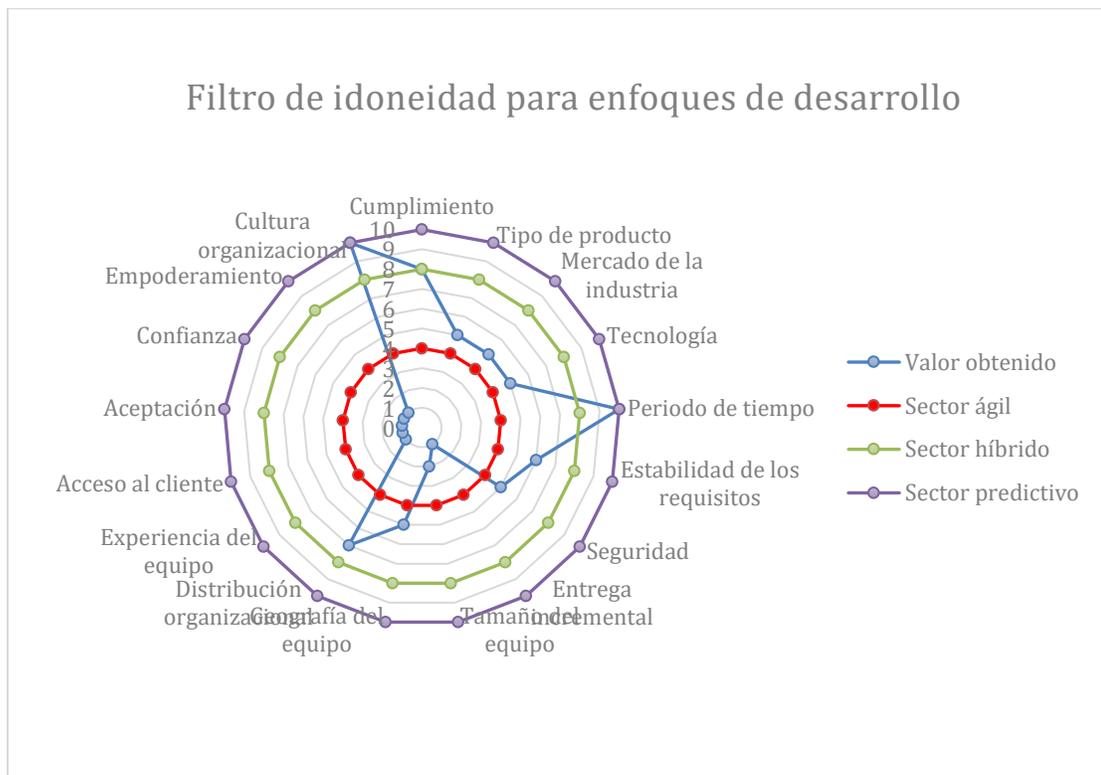
Adicionalmente PMI (2021) es claro en que, si bien es cierto, una organización puede tener una metodología de gestión definida para proporcionar estandarización en la información generada por la organización, esta metodología puede requerir de cambios para adaptarse a las necesidades del proyecto:

A los equipos del proyecto se les puede requerir que asuman la metodología de la organización matriz. Es decir, el equipo del proyecto adopta un sistema de procesos, gobernanza, métodos y plantillas que proporcionan orientación sobre cómo ejecutar el

proyecto. Si bien esto proporciona un grado de coherencia a los proyectos dentro de una organización, la metodología en sí misma todavía puede necesitar personalización para adaptarse a cada proyecto. Las políticas y procedimientos organizacionales prescriben límites autorizados dentro de los cuales el equipo del proyecto puede adaptar. (p. 45)

Tomando como base el estudio de idoneidad publicado en la Guía Práctica de Ágil y adaptándolo a las preguntas recomendadas por el PMI en su séptima edición del PMBOK se generó un gráfico de radar el cuál muestra la tendencia del enfoque de desarrollo que puede aplicarse a los proyectos de preinversión de acuerdo con sus características. La figura 4.16 muestra el gráfico generado tomando en cuenta las respuestas de 10 personas a las categorías de producto, equipo del proyecto y cultura.

Figura 4.16. Filtro de idoneidad para enfoques de desarrollo.



Adaptado de *Formulario digital para personal de SAID, 2022.*

Con este gráfico de radar se puede observar que solamente dos preguntas (11.8%) estuvieron en el rango en el cual el enfoque predictivo se alinea con las características del proyecto, seguido por siete preguntas (41.2%) que se alinean con un enfoque ágil y finalmente ocho preguntas (47.0%) que se alinean con el enfoque híbrido.

Es importante recalcar que, para generar este gráfico, las preguntas se le realizaron por medio de un formulario en línea a 13 personas de las cuales se obtuvieron un total de 10 respuestas. Así se tuvo un porcentaje de respuestas del 76.9%.

Este resultado es consistente con el obtenido mediante las entrevistas individuales (las cuales fueron aplicadas antes del filtro de idoneidad), ya que luego de explicarles a los entrevistados las características de los enfoques de desarrollo predictivo, ágil e híbrido y consultarles sobre cuál enfoque creían que se adapta mejor a la fase de preinversión, se obtuvieron los resultados del cuadro 4.4.

Cuadro 4.4. Opinión de entrevistados sobre el enfoque de desarrollo que se apega más a la fase de preinversión.

Enfoque	Cantidad de personas que consideran el enfoque	Porcentaje de personas que consideran el enfoque
Predictivo	2	15.4%
Híbrido	5	38.5%
Ágil	6	46.1%

Adaptado de *Entrevistas individuales a personal de SAID, 2022*.

Si bien es cierto que, mediante el filtro de idoneidad, la mayoría de las características tienden a ser híbridas y mediante la entrevista, los entrevistados consideran que las características se asemejan a un enfoque ágil, queda demostrado es que solamente un porcentaje menor al 20%

de las personas involucradas en la fase de preinversión consideran que el enfoque predictivo se adapta a las características del proyecto en la fase de preinversión.

Además del filtro de idoneidad que se presenta en la Guía Práctica de Ágil y la adopción realizada con las preguntas recomendadas por la séptima edición del PMBOK, esta última publicación también presenta una serie de factores para las categorías de producto, proyecto y organización con sus respectivas descripciones que ayudan al director de proyecto a definir cuál enfoque de desarrollo es aplicable para el proyecto que se va a realizar.

El cuadro 4.5 muestra estos factores, así como la clasificación dada de acuerdo con las descripciones su razón de selección.

Cuadro 4.5. Consideraciones para seleccionar un enfoque de desarrollo de acuerdo con el PMBOK séptima edición.

Categoría	Variable	Explicación de acuerdo con PMBOK séptima edición	Enfoque de selección		Razón de selección
			Predictivo	Adaptativo	
Producto, servicio o resultado	Grado de innovación	Los entregables donde el alcance y los requisitos están bien entendidos, con los que el equipo de proyecto ha trabajado antes y que permiten la planificación por adelantado son muy adecuados para un enfoque predictivo. Los entregables que tienen un alto grado de innovación o donde el equipo de proyecto no tiene experiencia se adaptan mejor a un enfoque más adaptativo.		X	Si bien es cierto, el equipo de proyecto tiene la experiencia desarrollando la formulación de los proyectos de preinversión, así como el conocimiento técnico, los entregables del alcance y los requisitos se van transformando de acuerdo con las necesidades del cliente y/o factores ambientales
	Certidumbre en los requisitos	Cuando los requisitos son bien conocidos y fáciles de definir, un enfoque predictivo encuadra perfectamente. Cuando los requisitos son inciertos, volátiles o complejos y se espera que evolucionen a lo largo del proyecto, un enfoque más adaptativo puede ser más adecuado.		X	La normativa que rige la fase de preinversión se encuentra en constante cambio.

Categoría	Variable	Explicación de acuerdo con PMBOK séptima edición	Enfoque de selección		Razón de selección
			Predictivo	Adaptativo	
	Estabilidad del alcance	Si el alcance del entregable es estable y no es probable que cambie, es útil un enfoque predictivo. Si se espera que el alcance tenga muchos cambios, puede ser útil un enfoque que esté más cerca del lado adaptativo del espectro.		X	El alcance cambia debido a los factores mencionados en el cuadro 4.1
	Facilidad de cambio	En relación con la certeza de los requisitos y la estabilidad del alcance, si la naturaleza del entregable dificulta la gestión e incorporación de cambios, entonces es mejor un enfoque predictivo. Los entregables que pueden adaptarse fácilmente al cambio pueden usar un enfoque que sea más adaptativo.		X	Los cambios van surgiendo conforme se van profundizando los estudios de las distintas propuestas de solución. Actualmente se usa un sistema de solicitud de cambio que resulta ser burocrático y por ende provoca atrasos para continuar con los proyectos.
	Opciones de entrega	Como se describe en la Sección 2.3.2 sobre Cadencia de Entrega, la naturaleza del entregable y si se puede entregar en componentes, influyen en el enfoque de desarrollo. Los productos, servicios o resultados que se pueden desarrollar y/o entregar en partes están alineados con enfoques incrementales, iterativos o adaptativos. Algunos proyectos de gran tamaño se pueden planificar utilizando un enfoque predictivo, pero puede haber algunas partes que se pueden desarrollar y entregar de forma incremental.		X	MIDEPLAN se encuentra en disposición de tener reuniones de seguimiento con el encargado de desarrollar los proyectos de preinversión, por lo que se pueden plantear entregas parciales con el fin de obtener retroalimentación constante. De igual manera, los entrevistados indican que tienen, en la mayoría del tiempo, comunicación constante con el cliente interno. Actualmente se hace una sola entrega al final y ha provocado que constantemente tanto Planificación Institucional, Ministerio de Salud y MIDEPLAN envíen correcciones para subsanar.
	Riesgo	Los productos que son inherentemente de alto riesgo requieren análisis antes de elegir el enfoque de desarrollo. Algunos productos de alto riesgo pueden requerir una planificación inicial significativa y procesos rigurosos para reducir las amenazas. Otros		X	Los riesgos de la fase de preinversión se pueden minimizar mediante retroalimentaciones continuas por parte de MIDEPLAN, la UEN de Administración de Proyectos y el cliente.

Categoría	Variable	Explicación de acuerdo con PMBOK séptima edición	Enfoque de selección		Razón de selección
			Predictivo	Adaptativo	
		productos pueden reducir el riesgo al construirlos modularmente y adaptar el diseño y desarrollo basado en el aprendizaje para aprovechar las oportunidades emergentes o reducir la exposición a las amenazas.			
	Requisitos de seguridad	Los productos que tienen requisitos de seguridad rigurosos a menudo utilizan un enfoque predictivo, ya que existe la necesidad de una planificación inicial significativa para garantizar que todos los requisitos de seguridad sean identificados, planificados, creados, integrados y probados.		X	El riesgo manejado en la fase de preinversión es mínimo debido a que, finalmente se debe considerar la opción que satisfaga la necesidad y que sea viable ejecutar para la institución, habiendo ya considerado factores económicos, sociales, ambientales y de riesgo.
	Regulaciones	Los entornos que tienen una supervisión regulatoria significativa pueden necesitar usar un enfoque predictivo debido al proceso requerido, la documentación y las necesidades de demostración.		X	La fase de preinversión, en términos de gestión de proyectos, no se encuentra regulada por un ente externo, solamente a nivel interno, el cual, de acuerdo con las entrevistas a los funcionarios de Administración Superior, están dispuestos a implementar cambios en la gestión actual.
Proyecto	Interesados	Los proyectos que utilizan métodos adaptativos requieren una participación significativa de los interesados durante todo el proceso. Ciertos interesados, tales como el dueño del producto, desempeñan un rol sustancial en el establecimiento y la priorización del trabajo.		X	Por parte de MIDEPLAN se cuenta con el apoyo necesario para tener reuniones de seguimiento y mejorar la calidad del documento de perfil. Por parte del cliente, los entrevistados indican que en su mayoría tienen comunicación constante con ellos.
	Restricciones del Cronograma	Si hay una necesidad de entregar algo en forma temprana, incluso si no es un producto terminado, un enfoque iterativo o adaptativo es beneficioso.		X	Debido a la cantidad de correcciones que se deben hacer, es necesario, para disminuirlas, hacer entregas parciales para obtener una retroalimentación constante.

Categoría	Variable	Explicación de acuerdo con PMBOK séptima edición	Enfoque de selección		Razón de selección
			Predictivo	Adaptativo	
	Disponibilidad de financiamiento	Los proyectos trabajan en un ambiente de inseguridad financiera pueden beneficiarse de un enfoque adaptativo o iterativo. Un producto mínimo viable puede ser liberado con menos inversión que un producto elaborado. Esto permite realizar pruebas de mercado o capturar el mercado con una inversión mínima. Se pueden realizar más inversiones en función de la respuesta del mercado al producto o servicio.		X	Adaptar prácticas de gestión que sean acordes con las características de los proyectos de la fase de preinversión permitirá disminuir el tiempo de la formulación y, por ende, mejorar la productividad con la misma inversión de salarios del recurso humano.
Organización	Estructura organizacional	Una estructura organizacional que tiene muchos niveles, una estructura rígida de presentación de informes y una burocracia sustancial utiliza con frecuencia un enfoque predictivo. Los proyectos que utilizan métodos adaptativos tienden a tener una estructura plana y pueden operar con equipos de proyecto auto organizados	X		La institución posee una estructura rígida que solicita la presentación de informes por cada proyecto que se está realizando.
	Cultura	Un enfoque predictivo encaja mejor en una organización con una cultura de gestión y dirección donde el trabajo se planifica y el progreso se mide con respecto a líneas base. Los enfoques adaptativos encajan mejor dentro de una organización que hace hincapié en la autogestión del equipo de proyecto.		X	No se pueden obtener líneas base sin conocer el alcance que tendrá el proyecto una vez que se hayan realizado todos los estudios pertinentes.
	Capacidad organizacional	La transición desde enfoques de desarrollo predictivos a enfoques adaptativos y luego al uso de métodos ágiles es algo más que simplemente afirmar que la organización ahora será ágil. Implica cambiar la mentalidad a partir del nivel directivo en toda la organización. Las políticas organizacionales, las formas de trabajo, la estructura de reporte y la actitud deben estar alineadas en			X

Categoría	Variable	Explicación de acuerdo con PMBOK séptima edición	Enfoque de selección		Razón de selección
			Predictivo	Adaptativo	
		su totalidad para emplear con éxito métodos adaptativos.			
	Tamaño y ubicación del equipo de proyecto	Los enfoques adaptativos, especialmente los métodos ágiles, a menudo funcionan mejor con equipos de proyecto de 7 ± 2 personas. Los enfoques adaptativos también favorecen a los equipos de proyecto que se encuentran en el mismo espacio físico. Los equipos de proyecto numerosos y los equipos de proyecto que son en su mayoría virtuales pueden desempeñarse mejor mediante el uso de un enfoque que esté más cerca del lado predictivo del espectro. Sin embargo, hay enfoques que buscan ampliar los enfoques adaptativos para trabajar con equipos de proyecto numerosos y dispersos.		X	El número de personas recomendables para el equipo de trabajo son ocho que se dividen en: <ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Patrocinador • Líder de equipo • Equipo de trabajo (Experto en diseño, Experto Legal, Experto Ambiental, Experto Económico y Experto Social)

Adaptado de *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (p. 39 a p. 41), por PMI, 2021.

De acuerdo con el cuadro 4.5 un proyecto en la fase de preinversión podría gestionarse aplicando un enfoque de desarrollo adaptativo, dado que solo uno de los factores cumplió una característica predictiva.

Finalmente, es importante mencionar que las características del ciclo de vida de los proyectos de preinversión se relacionan estrechamente con un enfoque de desarrollo adaptativo debido a qué, en estos proyectos de preinversión se tienden a realizar entregas al cliente, departamento de Planificación, Ministerio de Salud y MIDEPLAN con el fin de realizar mejoras requeridas para cumplir con las normativas vigentes.

Además, desde que inicia el proyecto, los estudios se van refinando por medio de las etapas de perfil, prefactibilidad y factibilidad, con el fin de obtener un alcance que sea viable para resolver el problema planteado.

4.10 Apoyo para la implementación de nuevas prácticas de gestión de proyectos en la fase de preinversión.

Para la implementación de nuevas prácticas de gestión que favorezcan a los procesos de gestión del ICAA y que logren impactar positivamente el tiempo de ejecución de los proyectos en la fase de preinversión hay tres actores importantes que se deben tomar en cuenta.

De mayor a menor impacto, primero se encuentra MIDEPLAN, ya que ellos son los que estipulan las metodologías que deben seguir las instituciones para estandarizar la información generada por cada entidad pública.

De parte de MIDEPLAN existe total anuencia de que se implementen nuevas prácticas de gestión de proyectos en la fase de preinversión debido a que:

- Actualmente no cuentan con una guía metodológica que contemple la gestión de proyectos en la fase de preinversión, únicamente en la fase de ejecución. Ejemplo claro de que permiten utilizar otras metodologías de gestión es que MIDEPLAN (2022) en su documento “Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública- Etapa de Perfil” no solicita ninguna herramienta de gestión y más bien deja abierta la posibilidad, por ejemplo, del uso de metodologías ágiles en la fase de preinversión ya que indican que: “Asimismo, la organización y administración requerida para llevar a cabo el proyecto debe considerar la posibilidad e incorporación de elementos de metodologías ágiles (en cuanto a la estructura interna del proyecto, manejo de equipo, entre otros).” (p. 68)

- Han observado que el ICAA ha presentado retrasos importantes a la hora de tramitar los proyectos en el Sistema Nacional de Inversión Pública.

Seguido de MIDEPLAN se encuentra la alta gerencia del ICAA, de los cuales se entrevistaron al Presidente Ejecutivo, al Gerente General y al Subgerente de SAID para conocer su opinión con respecto a la implementación de nuevas prácticas de gestión.

Los tres entrevistados están de acuerdo en que la institución debe buscar nuevos horizontes en temas de gestión de proyectos y no mantener una sola línea, debido a que es importante como institución mantenerse actualizada.

Sin embargo, tanto MIDEPLAN como la alta gerencia concuerdan en qué estas nuevas prácticas deben cumplir con los requisitos mínimos que solicita MIDEPLAN ya que son de acatamiento obligatorio.

Final y posiblemente el eslabón más importante para la aceptación de nuevas prácticas de gestión serán las personas que estarán día a día realizándolas.

Del total de entrevistados durante la etapa de recolección de información el 100% estuvieron de acuerdo con aplicar nuevas prácticas de gestión que ayuden con el quehacer diario, siempre y cuando sean aplicables al proyecto en la fase de preinversión.

4.11 Análisis comparativo de marcos de referencia para la gestión de proyectos.

Para la comparación de marcos de referencia se tomaron en cuenta tanto marcos de referencia que han sido usualmente utilizados en proyectos con enfoque de desarrollo predictivo, como marcos de referencia con enfoques de desarrollo ágiles.

Entre los marcos de referencia considerados predictivos, se menciona que pueden adaptarse a todo tipo de proyecto, sin embargo, las prácticas y herramientas de gestión se basan en la definición del alcance, el tiempo y el costo en edades tempranas del proyecto.

Como una de las interpretaciones a esta adaptación, es que estos marcos no dictan una serie de obligaciones que se deban seguir, sino que, el director de proyectos puede o no aplicar las distintas herramientas que se mencionan, de acuerdo con las características de cada proyecto.

El cuadro 4.6 presenta la comparación de todos los marcos de referencia seleccionados, tomando en cuenta qué es lo que busca cada marco de referencia gestionar, en qué se basa su gestión y los roles requeridos para un correcto funcionamiento de las buenas prácticas que utilizan.

Cuadro 4.6. Comparación de marcos de referencia para la gestión de proyectos.

Marco de referencia	Tipo de documento	Conclusión del enfoque al que va dirigido	Definición de alcance, tiempo y costo	Cantidad de personas en el equipo de trabajo y características	¿Qué se busca gestionar con su aplicación?	¿En qué se basa su gestión?	Herramientas recomendadas.	Principales roles para la gestión de proyecto	Roles secundarios para la gestión de proyecto
PMBOK 6ta edición	Estándar	Predictivo, sin embargo, contempla consideraciones adaptativas en sus áreas de conocimiento.	Alcance, tiempo y costo definido en etapas tempranas del proyecto	No indica la cantidad de personas en el equipo y sus características	Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados	La gestión se da mediante 10 áreas de conocimiento y cinco grupos de procesos que en total forman 49 procesos	Presenta 132 técnicas y herramientas de recopilación, análisis y representación de datos, así como técnicas de toma de decisión y habilidades de comunicación e interpersonales.	Patrocinador, gerente de proyectos, equipo de trabajo y cliente	Oficina de Proyectos
ISO 21502:2020	Estándar	Predictivo, sin embargo, en el alcance se encuentra una nota que indica que también se puede adaptar a enfoques adaptativos, incrementales, ágiles e híbridos	Alcance, tiempo y costo definido en etapas tempranas del proyecto	No indica la cantidad de personas en el equipo y sus características	Planeación, Beneficios, Alcance, Recursos, Cronograma, Costo, Riesgos, Problemas, Control de cambios, Calidad, Interesados, Comunicación, Cambio organizacional y social, Reportes, Información,	La gestión se da mediante 18 grupos de materias y cinco grupos de procesos que en total forman 63 procesos	No presenta herramientas y técnicas.	Patrocinador, gerente de proyecto, líder del paquete de trabajo y equipo de trabajo.	Junta de proyecto, asegurador del proyecto y oficina de proyectos.

Marco de referencia	Tipo de documento	Conclusión del enfoque al que va dirigido	Definición de alcance, tiempo y costo	Cantidad de personas en el equipo de trabajo y características	¿Qué se busca gestionar con su aplicación?	¿En qué se basa su gestión?	Herramientas recomendadas.	Principales roles para la gestión de proyecto	Roles secundarios para la gestión de proyecto
					Adquisiciones y Lecciones aprendidas				
PRINCE2	Metodología	No específica, se indica que la aplicación del PRINCE2 dependerá del tipo de enfoque a utilizar	Alcance, tiempo y costo definido en etapas tempranas del proyecto	No indica la cantidad de personas en el equipo y sus características	Caso de negocio, Organización, Calidad, Planes, Riesgo, Cambios y Progreso	La gestión se da mediante siete principios, siete temas y siete procesos.	En cada fase del proyecto en la que intervienen los siete temas de gestión se presentan técnicas y herramientas recomendadas.	Junta del proyecto conformado por un ejecutivo, un usuario principal y un patrocinador. Asegurador de proyecto Director de proyectos Soporte de proyectos Director de equipo Equipo de trabajo	No indica
GIPIAC	Guía	Predictivo	Alcance, tiempo y costo definido en etapas tempranas del proyecto	Equipo de una persona	Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos,	La gestión se da mediante 12 áreas de conocimiento y cinco grupos de procesos. No describe puntualmente	Describen 10 técnicas y herramientas que se consideran que aportan mayor valor al GIPIAC	Gerente de proyecto	Equipo de gestión de proyecto

Marco de referencia	Tipo de documento	Conclusión del enfoque al que va dirigido	Definición de alcance, tiempo y costo	Cantidad de personas en el equipo de trabajo y características	¿Qué se busca gestionar con su aplicación?	¿En qué se basa su gestión?	Herramientas recomendadas.	Principales roles para la gestión de proyecto	Roles secundarios para la gestión de proyecto
					Adquisiciones, Partes Interesadas, Salud, Seguridad y Medio Ambiente y Financiamiento.	los procesos que se conforman al realizar el cruce entre las áreas de conocimiento y los grupos de procesos. Presenta una ligera descripción de las 12 áreas de conocimiento.			
SCRUM	Marco de trabajo	Ágil	Alcance se transforma conforme avanza el proyecto	Equipos multifuncionales y autogestionados. Menos de 10 personas	Riesgos, interesados, cambios y cronograma	Se basa en los principios de Transparencia, Inspección y Adaptación y que las personas cuenten con los valores de compromiso, enfoque, apertura, respeto y coraje.	Eventos de Sprint: Planificación del sprint, scrums diarios, Revisión del sprint, Retrospectiva del sprint. Artefactos: Pila de producto, pila del sprint, incremento	Dueño del producto Equipo <i>Scrum Scrum Master</i>	No indica

Marco de referencia	Tipo de documento	Conclusión del enfoque al que va dirigido	Definición de alcance, tiempo y costo	Cantidad de personas en el equipo de trabajo y características	¿Qué se busca gestionar con su aplicación?	¿En qué se basa su gestión?	Herramientas recomendadas.	Principales roles para la gestión de proyecto	Roles secundarios para la gestión de proyecto
PM4R Agile	Metodología	Ágil	Alcance se transforma conforme avanza el proyecto	Equipos de 7±2 personas	Riesgos, interesados, cambios y cronograma	Se basa en los principios de compromiso con el resultado, entregas frecuentes de valor y adaptación al cambio.	Herramientas: Lista de trabajo priorizados, Sprint, Plan PM4R Agile, Kanban PM4R Agile. Actividades: Análisis de los elementos existentes de planificación del proyecto, priorización de los trabajos, selección de trabajos prioritarios, Desarrollo del Plan PM4R Agile, Ejecución del Sprint, Revisión del Sprint, Retrospectiva del Sprint.	Dueño del producto Patrocinador Super líder ágil Líder ágil Equipo Ágil	No indica
Kanban	Método	Ágil	No se concluye	No indica la cantidad de personas en el equipo y sus características	Cronograma e interesados	La aplicación del método se basa en los principios de gestión del cambio y los principios de entrega del servicio	Enfoque de Pensamiento Sistémico para Introducir Janban (STATIK), Tablero Kanban, Límites del trabajo en curro y tracción, tiempo de entrega, tasa de entrega, Reuniones	No indica	No indica

Marco de referencia	Tipo de documento	Conclusión del enfoque al que va dirigido	Definición de alcance, tiempo y costo	Cantidad de personas en el equipo de trabajo y características	¿Qué se busca gestionar con su aplicación?	¿En qué se basa su gestión?	Herramientas recomendadas.	Principales roles para la gestión de proyecto	Roles secundarios para la gestión de proyecto
							del equipo Kanban, Retrospectivas de equipo, Reuniones de reposición		
Scrumban	Marco de trabajo	Ágil	Alcance se transforma conforme avanza el proyecto	Menos de 10 personas Equipo multidisciplinario	Riesgos, interesados, cambios y cronograma	Toma las mejores prácticas de Scrum y de Kanban y su aplicación se basa en la calidad, la planificación justo a tiempo, tiempos cortos de ejecución, mejora continua, minimización del desperdicio y mejora de procesos.	Reunión diaria, Retrospectiva, trabajo en progreso, planeación justo a tiempo, <i>Product Backlog</i> Tablero Kanban	No tienen roles definidos. Se definen de acuerdo con las necesidades	No indica
PMBOK 7ma edición	Estándar	Se adapta a cualquier enfoque	No se concluye ya que presenta prácticas de gestión para todos los enfoques	No indica la cantidad de personas en el equipo y sus características	Interesados, Equipo, Enfoque de desarrollo y ciclo de vida, Planificación, Trabajo del proyecto, Entrega,	Se basan en 12 principios y ocho dominios de desempeño que se pueden adaptar de acuerdo con los requerimientos	Presenta 136 técnicas y herramientas, actualmente denominadas artefactos, para poder utilizar en cada uno de los	Patrocinador, Director de proyectos, equipo de trabajo y cliente	Oficina de Dirección de Proyectos

Marco de referencia	Tipo de documento	Conclusión del enfoque al que va dirigido	Definición de alcance, tiempo y costo	Cantidad de personas en el equipo de trabajo y características	¿Qué se busca gestionar con su aplicación?	¿En qué se basa su gestión?	Herramientas recomendadas.	Principales roles para la gestión de proyecto	Roles secundarios para la gestión de proyecto
					Medición e Incertidumbre.	del proyecto. Además, enfatiza el valor que genera el proyecto tanto para la organización como para el cliente una vez concluido.	dominios de desempeño.		
Actualidad	Metodología	Predictivo	Alcance se transforma conforme avanza el proyecto	Equipo de una persona No es un equipo multidisciplinario	Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados	La gestión se da mediante 10 áreas de conocimiento y cinco grupos de procesos que en total forman 43 procesos	Presenta 18 herramientas de gestión que se aplican a través de los 43 procesos actuales	Patrocinador, cliente y líder de proyecto	No indica
Requerido	Mejora a metodología actual	Ágil híbrido, de acuerdo con el grado de refinamiento del alcance	Alcance se transforma conforme avanza el proyecto	Ocho personas que conformen un equipo multidisciplinario	Equipo, Cronograma, Riesgos e interesados.	A definir en solución	A definir en solución	Patrocinador, cliente, Líder de proyecto, Equipo de proyecto	No requerido

Nota: Las últimas dos filas del cuadro representan las características actuales que tiene la gestión de proyectos del ICAA y las características de gestión requeridas de acuerdo con la información recolectada en las entrevistas y grupos focales. Adaptado de *Revisión documental de marcos de referencia, 2023*.

Los marcos de referencia ágiles no cuentan con una identificación clara de que área de conocimiento busca gestionar. De hecho, el término área de conocimiento se utiliza en PMBOK 6ta edición, mientras que ISO 21502:2020 usa el término materias, PRINCE2 utiliza temas, y PMBOK séptima edición se refiere a dominios de conocimiento.

Sin embargo, en busca de una estandarización para la comparación entre lo actual y lo deseado, se han categorizado en términos de áreas de conocimiento los marcos de referencia ágil.

Básicamente *Scrum*, *PM4R Agile* y *Scrumban* se han identificado que buscan gestionar riesgos, interesados, cambios y cronograma.

Se han definido de esta manera debido a que como son modelos que utilizan un enfoque ágil, los riesgos se minimizan de acuerdo con las lecciones aprendidas que se van dando en cada iteración. Así como una integración mayor con los interesados durante cada *sprint*.

De igual manera, se gestionan los cambios debido a que se atienden conforme van surgiendo.

Finalmente, el cronograma es gestionado ya que cada historia o actividad que se genera debe poder completarse entre el tiempo que se planteó el *sprint*.

Algo importante que hay que destacar del PMBOK sexta edición es que el caso de negocio es una de las entradas requeridas para realizar el acta de constitución del proyecto y que esta acta a su vez es la entrada para desarrollar el plan de dirección del proyecto. Sin embargo, en la fase de preinversión es donde se desarrolla y obtiene finalmente el caso de negocio.

Con las características del cuadro 4.6, se determina que, para el desarrollo de las prácticas, se utilizarán elementos de marcos de referencia ágiles, sin embargo, no se establecerá un marco de referencia único, sino que se añadirán prácticas de gestión del PMBOK séptima edición, *PM4R Agile* y *PRINCE2, Scrum* y *Scrumban*.

4.12 Beneficios que justifican el agilismo en preinversión.

Al aplicar prácticas de gestión ágil en la fase de preinversión se busca eliminar retrasos en reprocesos producidos por hacer una sola entrega al final del ciclo de vida del proyecto. Con estas prácticas se incluyen entregas parciales que permiten también ir adaptando el proyecto a los cambios de los requerimientos de los interesados.

Al eliminar los retrasos, por ende, también se mejoran los tiempos de entrega de la solución y a largo plazo se beneficia la población de manera más rápida.

Además, permiten que proyectos no tienen un alcance definido refinan el producto hasta que cumpla con los requisitos de los interesados, lo cual, de manera similar sucede en la fase de preinversión en la cual mediante estudios técnicos, legales, ambientales, sociales y económicos se refinan las distintas alternativas hasta encontrar la solución que tenga más viabilidad a través del perfil, prefactibilidad y factibilidad y que, sea la solución definitiva al problema.

Finalmente, se potencializa la confianza en el equipo de trabajo y aumenta la transparencia, permitiendo una toma de decisiones acelerada y disminuyendo la burocracia que muchas veces entorpece el desarrollo del proyecto.

4.13 Minimización de las causas que provocan el problema a partir de prácticas ágiles.

Una vez que se implementen prácticas ágiles a la gestión de los proyectos, se espera que disminuyan las causas que generan los atrasos en los proyectos que se encuentran en la fase de preinversión en el ICAA.

El cuadro 4.7 indica las medidas que se consideraron en la solución para disminuir las causas que provocan el problema.

Cuadro 4.7. Medidas seleccionadas para la disminución de causas que provocan el problema.

Causa del problema	Medida para disminuir esta esta causa
Método de trabajo no se ajusta a requisitos de empresa y normativos	<p>Se proponen prácticas ágiles que permitan adaptarse más rápido a los cambios que sufren los proyectos tanto por agentes internos como por agentes externos.</p> <p>Adicionalmente, se disminuyen las herramientas de gestión que se deben llenar, tomando en cuenta las características del proyecto y que el ICAA no cuenta con un líder de proyecto que esté a tiempo completo gestionando los proyecto.</p> <p>Dentro de la metodología actual, es importante destacar que la integración se deberá dar cómo un capítulo aparte, que divida las prácticas de preinversión de las de inversión. Esto porque la inversión se encuentra regulada bajo normativa de MIDEPLAN.</p>
Recurso humano sin formación en gestión de proyectos	<p>Si bien es cierto, cómo se demostró que el 53.9 % de los funcionarios no tiene una formación en gestión de proyectos, la solución planteada trata de disminuir las herramientas de gestión actuales y que se basan en la planificación a futuro, con herramientas que permitan gestionar la interacción diaria del usuario con el proyecto.</p> <p>Adicionalmente, esta solución desliga completamente la gestión de la fase de preinversión de la fase de inversión, ya que, actualmente se ha tratado de gestionar la fase de inversión desde el inicio de la fase de preinversión.</p>
Definición de roles inadecuados	<p>Se agrega un equipo de trabajo multifuncional que permita el desarrollo de los proyectos de preinversión, así como la figura de líder de equipo que se enfoque en gestionar el equipo de trabajo solamente, y no en desarrollar los proyectos. Adicionalmente se plantean los puestos de la escala laboral del ICAA que deben cubrir cada uno de los roles propuestos en estas nuevas prácticas con el fin de que se desempeñen de la mejor manera.</p>
Reprocesos	<p>Con la anuencia de MIDEPLAN, el cliente, y la Dirección de Planificación de estar en constante contacto con el equipo de trabajo, así como la implementación de entregas parciales del proyecto, se espera que los reprocesos que anteriormente se daban por una única entrega al final del proceso de elaboración del perfil disminuyan implementando reuniones de seguimiento dentro del ciclo de vida del proyecto. Además, el cambio de herramientas de gestión que buscaban una planificación previa, por una que se vaya adaptando, también elimina una de las tareas principales del líder de equipo que era la actualización y corrección de herramientas de gestión por los cambios en alcance de acuerdo con las soluciones más viables que surgían.</p>

Nota: Elaboración propia.

Conforme la institución vaya adaptándose a estas nuevas prácticas, la disminución de las causas irá siendo más grande.

Capítulo 5 Propuesta de Solución

En este capítulo se presenta la propuesta de solución para disminuir las brechas de las causas que provocan el atrasado en la fase de preinversión de los proyectos del ICAA.

La propuesta abarca un cambio tanto en la conformación del equipo de trabajo como en la manera en que se han venido gestionando los proyectos de preinversión.

Además, se propone una hoja de ruta para la implementación de esta propuesta de manera que se vaya implementando poco a poco sin provocar un choque cultural entre los usuarios.

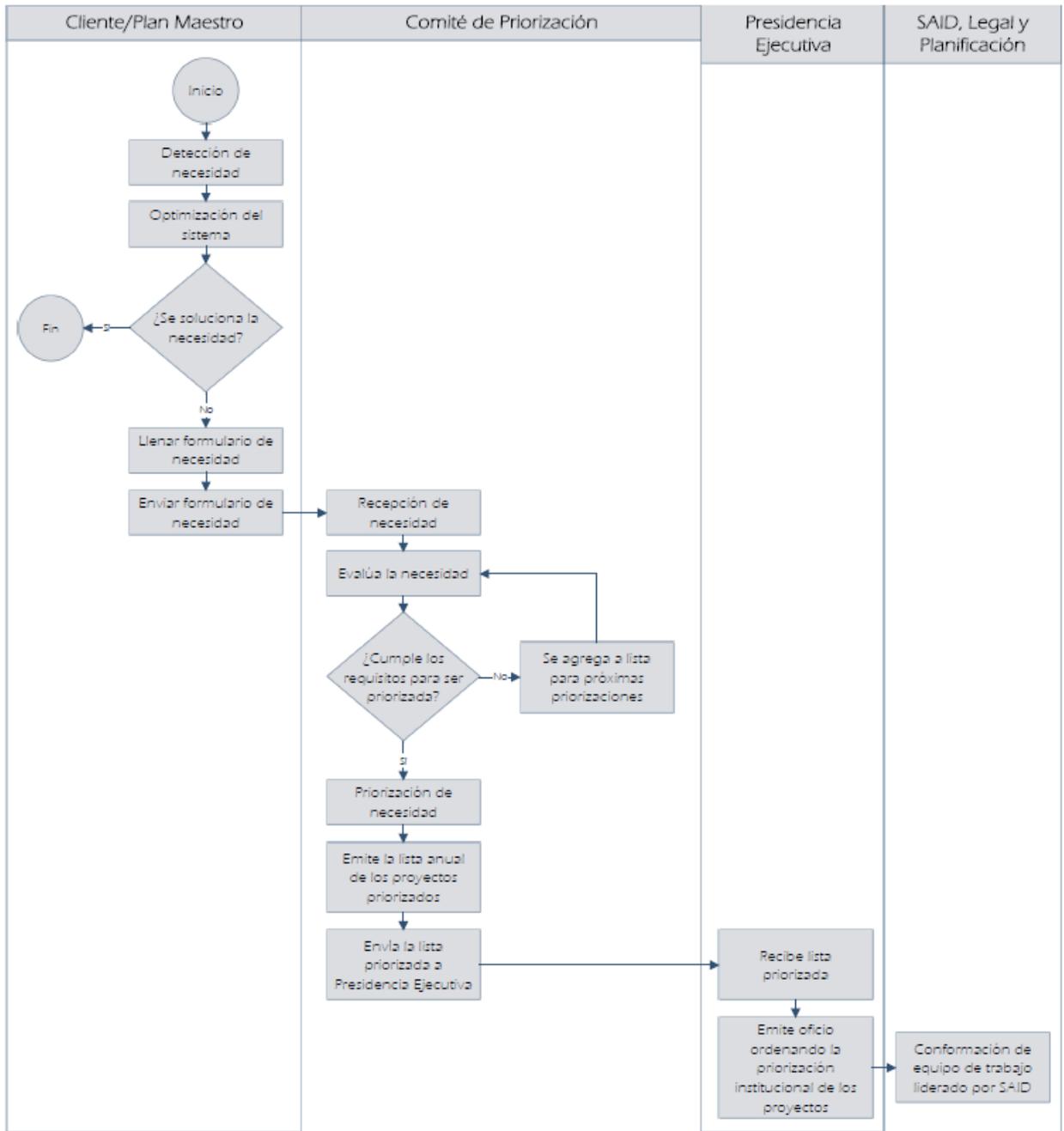
Es importante aclarar que las buenas prácticas que se proponen en esta solución buscan gestionar la fase de preinversión, y no como se ha venido haciendo, que no se gestiona la fase de preinversión, sino que desde el inicio de la fase de preinversión se busca gestionar la fase de ejecución.

5.1 Importancia de una priorización institucional previa.

Si bien es cierto, se espera tener una reducción en los tiempos de ejecución de la fase de preinversión, es importante recalcar que para que se puedan reducir los tiempos de formulación de proyectos, antes de que inicie la fase de preinversión se debe seguir la ruta de la figura 5.1 en donde desde que nace la necesidad del cliente, primero se debe buscar optimizar el sistema para ver si se puede solventar la necesidad, y en caso de que no se logre solucionar la necesidad, debe enviarse al Comité de Priorización para que se dé una priorización institucional.

Esta priorización la debe liderar el Comité de Priorizaciones.

Figura 5.1. Ruta para una adecuada priorización institucional.



Nota: Elaboración propia.

Ahora, la priorización y el modelo que se utiliza son temas que no están dentro del alcance de esta solución, sin embargo, es importante mencionar cuál debe ser el camino a seguir ya que para la conformación del equipo se requiere un equipo multidisciplinario y mientras SAID realiza

las gestiones para adquirir recurso humano que complete el equipo de trabajo, va a necesitar el apoyo de otras Direcciones del ICAA en términos de profesionales, para poder satisfacer las necesidades de las guías metodológicas de MIDEPLAN.

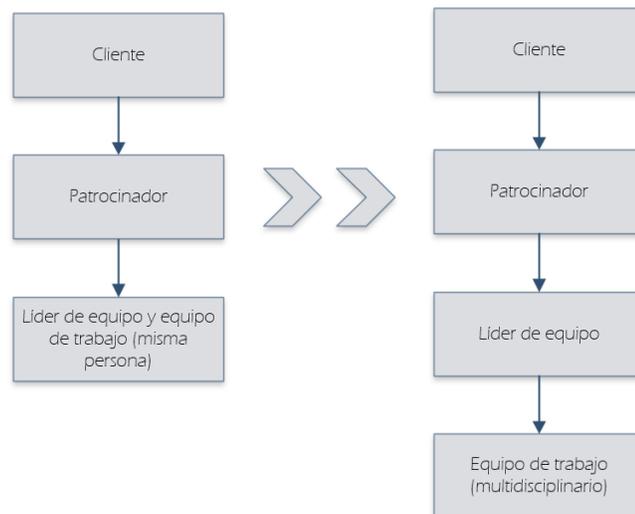
5.2 Estructura del equipo de proyecto

La estructura del equipo de proyecto propuesta tiene un cambio con respecto a la que se está utilizando actualmente, y esto es porque se crea un líder de equipo que se dedique a gestionar la fase de preinversión y al equipo de trabajo, y adicionalmente se propone un equipo de trabajo multidisciplinario que logre satisfacer las necesidades de las guías metodológicas de MIDEPLAN.

En este punto, es importante mencionar que, si bien es cierto, se plantean prácticas de gestión ágil, lo roles definidos no corresponden a un marco de referencia. Esto porque se busca poder adaptar las prácticas propuestas al personal actual de SAID ya que se conocen las limitaciones de recurso humano que tiene la institución.

La figura 5.2 muestra cómo se da el cambio en esta estructura de trabajo, de la existente a la propuesta.

Figura 5.2. Reestructuración del equipo de proyecto.



Nota: Elaboración propia.

Además, en el cuadro 5.1 se presentan los puestos que idealmente deben ocupar cada rol del equipo de proyecto y la razón por la que se propone que estos puestos sean los que tomen los roles designados.

Cuadro 5.1. Puestos y razón de elección para el desempeño de cada rol en el equipo de proyecto.

Rol	Persona ideal para desempeñar el rol	Razón de la elección.
Cliente	Encargado del sistema que requiere resolver la necesidad	Es el que presenta la necesidad, además conoce el sistema que administra por lo que puede facilitar la obtención de datos técnicos para iniciar con el diagnóstico. Finalmente, también será el operador de la solución planteada.
Patrocinador	Subgerente de SAID o Director Experto de PyC	El ICAA al tener una estructura organizacional conformada por distintos departamentos, el patrocinador debe tener la suficiente autoridad organizacional para quitar los obstáculos a los que se enfrente el equipo de trabajo. Además, deben estar en la misma subgerencia de donde se desarrollan los proyectos con el fin de que haya mayor acercamiento entre el equipo de trabajo y el patrocinador.
Líder de equipo	Director Experto de PyC, Director General de Desarrollo Físico, Director General de Diseño de Agua Potable y Edificaciones o Director General de Saneamiento	El líder del equipo debe estar directamente relacionado con el trabajo que se va a realizar, sin embargo, no puede estar en una escala organizacional menor o igual al equipo de trabajo con el fin de que pueda solventar necesidades que afecten el avance del equipo. Así mismo, debe tener contacto directo con el patrocinador en caso de que se requiera la intervención de él.
Equipo de trabajo	Profesional de diseño Profesional en Gestión Ambiental Profesional en Gestión Social Profesional Económico Profesional Legal	Las guías metodológicas de MIDEPLAN para las etapas de perfil, prefactibilidad y factibilidad, además de solicitar datos técnicos de las posibles soluciones, solicitan aspectos sociales, legales, ambientales y económicos que deben ser asumidos por especialistas con el fin de que las posibles soluciones sean lo más apegado a la realidad posible.

Nota: Elaboración propia.

Una vez definidos los roles, el cuadro 5.2 muestra las funciones principales que debe tener cada uno.

Cuadro 5.2. Funciones principales de cada rol.

Rol	Funciones Principales
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Define la visión del proyecto. • Explica requerimientos del proyecto. • Acepta o rechaza entregables. • Ayuda a priorizar la Pila del Producto (Product Backlog) • Define criterios de aceptación. • Aportar información técnica requerida para la elaboración del diagnóstico. • Guiar al equipo de trabajo en giras técnicas. • Brindar un acercamiento entre la comunidad y el equipo de trabajo.
Patrocinador	<ul style="list-style-type: none"> • Interceder por el líder y el equipo de trabajo ante altos niveles organizacionales. • Eliminar los obstáculos que el líder y equipo de trabajo no puedan resolver por su poder de toma de decisiones. • Brindar recursos necesarios para que exista un buen desempeño del equipo durante la elaboración de los proyectos de preinversión. • Ayudar a definir la visión del proyecto. • Ayuda a seleccionar el equipo.
Líder de equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el equipo. • Crea historias de usuario o EDT (Según corresponda). • Prioriza Pila del Producto (Product Backlog) • Ayuda a definir criterios de aceptación. • Elabora plan de lanzamiento. • Actualiza plan de lanzamiento. • Elabora cronograma de hitos. • Refina la Pila de Producto priorizada. • Envía liberaciones y coordina con el cliente. • Establece duración del Sprint. • Facilita los eventos (Planeación, <i>Daily</i>, Revisión y retrospectiva) • Garantiza un ambiente ideal de trabajo. • Da seguimiento con gráficas burndown y burnup. • Ayuda a definir la visión. • Identifica interesados. • Ayuda a estimar esfuerzos. • Ayuda a explicar los requerimientos. • Ayuda a elaborar la pila del Sprint. • Proporciona retroalimentación. • Ayuda a identificar interesados. • Ayuda a crear lista de tareas.

Rol	Funciones Principales
Equipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica interesados. • Ayuda a crear historias de usuario o EDT (Según corresponda). • Ayuda a priorizar la pila del producto. • Ayuda a crear plan de lanzamiento y cronograma de hitos. • Estima esfuerzos de historias de usuario aprobadas. • Elabora Pila de Sprint (Backlog Sprint) • Crea lista de tareas para próximo Sprint. • Acuerda la duración del Sprint. • Clarifica los productos o los cambios. • Proporciona información al líder de equipo en la creación de historias • Da seguimiento con gráficas burndown y burnup. • Elabora entregables. • Identifica riesgos y acciones de mitigación. • Identifica impedimentos. • Actualiza el tablero. • Identifica oportunidades. • Muestra entregables al líder de equipo. • Actualizar el registro de cambios, lecciones aprendidas y compendio de documentación. • Coordinar reuniones programadas con MIDEPLAN, Dirección de Planificación y el cliente.

Nota: Elaboración propia.

Es en el cuadro 5.3 donde se puede observar que la distribución de funciones/responsabilidades de cada rol propuesto busca solventar los roles que se contemplan en un marco de referencia ágil cómo *Scrum*.

Por ejemplo, las responsabilidades del *Product Owner* pasan a distribuirse entre el cliente y el líder de equipo mientras que las de *Scrum Master* las toman el patrocinador, y en su mayoría el líder de equipo.

Esta distribución se considera de esta manera ya que por las características de los proyectos en la fase de preinversión, el cliente sabe que requiere de una solución a la necesidad, pero no sabe exactamente qué solución es, por lo que el equipo de trabajo itera distintas alternativas hasta encontrar la más viable.

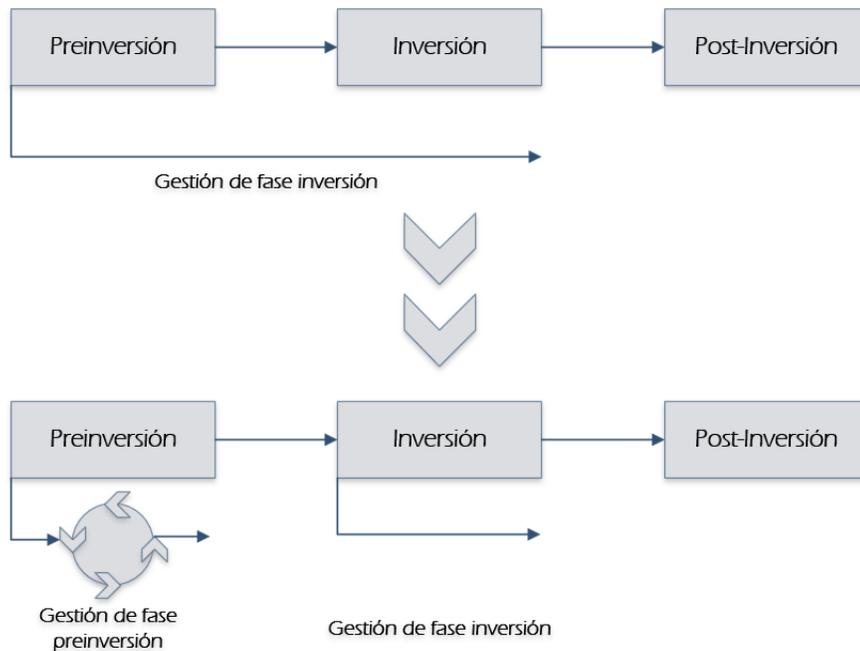
Además, MIDEPLAN tiene definidos los tipos de estudio que requiere en sus guías metodológicas, características que conocen el líder de equipo y el equipo de trabajo debido a su expertise en el desarrollo de estos proyectos.

5.3 Prácticas de gestión aplicables.

Así como el equipo cambia por completo, las prácticas de gestión propuestas también se plantean diferente.

De un modelo predictivo y que, se preocupaba por planificar de manera anticipada la fase de inversión sin haber completado la fase de preinversión, se pasa a un modelo ágil que busca gestionar propiamente la fase de preinversión y que ya luego de que se encuentre completa la formulación del proyecto, esta sea gestionada de acuerdo con la metodología predictiva que se desea utilizar. Este cambio se puede observar en la figura 5.3.

Figura 5.3. Cambio en el modelo de gestión actual para proyectos de preinversión.

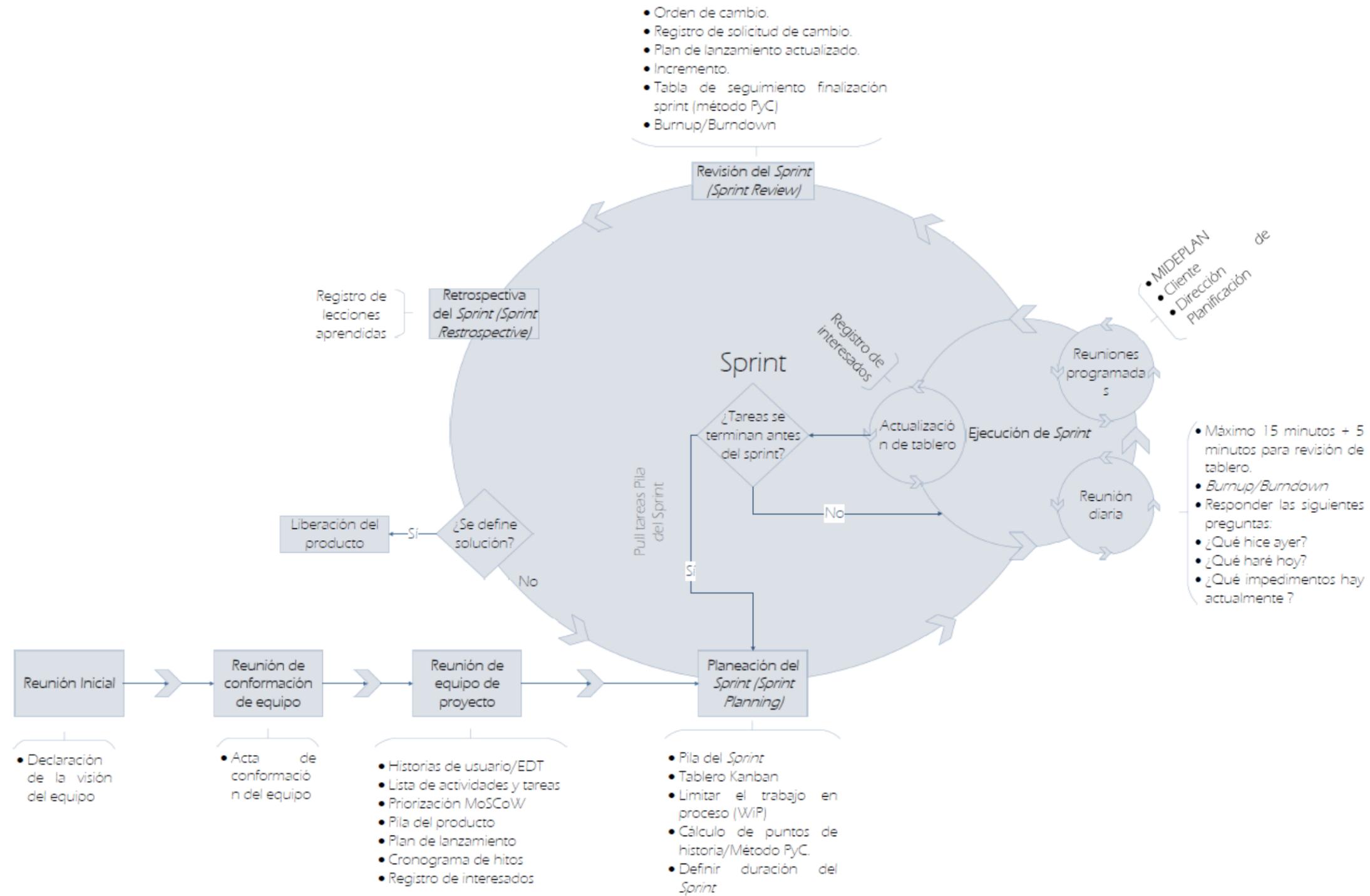


Nota: Elaboración propia.

La solución planteada implementar prácticas de gestión de marcos de referencia como *Scrum*, *Scrumban*, *PM4R Agile*, *PMBOK* séptima edición y *PRINCE2*.

El ciclo de vida propuesto con la implementación de estas buenas prácticas se muestra en la figura 5.4.

Figura 5.4. Propuesta del ciclo de vida de la gestión de un proyecto en la fase de preinversión.



Nota: Elaboración propia.

Adicionalmente, el cuadro 5.3 muestra la razón por la que se escogieron las prácticas y artefactos seleccionados, así como los encargados de ejecutarlos.

Cuadro 5.3. Selección de prácticas y artefactos para gestionar proyectos de preinversión.

Práctica y artefactos seleccionados	Marco de referencia	Razón de la elección	Rol que ejecuta la práctica y artefactos
Declaración de la visión del proyecto	PMBOK 7	Al inicio de la fase de preinversión no se tiene un alcance definido, sin embargo, si se tiene definido cuál es la necesidad o propósito por satisfacer.	Cliente y se apoya en el Patrocinador y Líder de Equipo
Acta de conformación del equipo	PMBOK 7	La fase de preinversión se debe desarrollar por medio de un equipo multidisciplinario el cuál, al inicio de la implementación, va a ser conformado por personal de distintos departamentos, por lo que es esencial que haya un respaldo de la disposición de otros departamentos a brindar este recurso. Además, este documento busca transmitir los valores y habilidades que deben tener todos los integrantes del equipo de trabajo.	Patrocinador y Líder de Equipo
Registro y matriz de interesados para la fase de preinversión	PMBOK 7/ Metodología actual del ICAA	En todo proyecto se deben tener los interesados identificados con el fin de poder incluirlos en el proyecto cuando se requiera y así evitar que durante el proyecto surjan obstáculos generados por los interesados.	Líder de Equipo
Historias de usuario	PMBOK 7	Contar con historias de usuario permite tanto al líder cómo al equipo de trabajo empezar a seccionar la lista de actividades y tareas requeridas para cumplir con los objetivos del proyecto.	Cliente y Líder de equipo. Equipo de trabajo apoya
Estructura de desglose de trabajo (EDT)	PMBOK 7	Contar con una herramienta opcional para la visualización entregables desglosados por tareas	Cliente y Líder de equipo. Equipo de trabajo apoya

Práctica y artefactos seleccionados	Marco de referencia	Razón de la elección	Rol que ejecuta la práctica y artefactos
Plan de lanzamiento	<i>Scrum</i>	Poder brindar seguimiento a un conjunto de sprints mediante un cronograma para garantizar el cumplimiento del tiempo de entrega del producto.	Líder de equipo y apoya equipo de trabajo
Cronograma de hitos	PMBOK 7	A la institución le interesa saber principalmente cuando se empieza y cuando se termina la formulación, por eso es necesario un cronograma, sin embargo, debido a los cambios que puede sufrir el proyecto, un cronograma detallado puede generar sobrecarga laboral por las actualizaciones a realizar.	Líder de equipo y apoya equipo de trabajo
Técnica MoSCoW	PRINCE2	Es una técnica sencilla de priorización que puede ser utilizada en equipo, sin la necesidad de tener un conocimiento previo en la aplicación de ella ni realizar un análisis cuantitativo.	Líder de equipo y apoya equipo de trabajo
<i>Product Backlog</i>	<i>Scrum/Scrumban</i>	Es necesario para tener una pila de donde seleccionar las tareas priorizadas una vez que se van ejecutando y finalizando las que estaban de primero	Líder de equipo y apoya equipo de trabajo
Refinamiento del <i>Product Backlog</i>	<i>Scrum</i>	En él se comprenden las dependencias de las tareas a realizar, el alcance de cada una, los criterios técnicos y de aceptación, así como su respectiva duración.	Líder de Equipo y Equipo de trabajo
<i>Sprint Planning</i>	<i>Scrum</i>	Será importante para definir la estructura que tendrá el tablero Kanban, así como para revisar el avance, programar la duración del sprint que se va a iniciar y añadir o eliminar actividades y entregables de acuerdo con el grado de refinamiento del alcance.	Líder de Equipo y Equipo de trabajo
<i>Sprint Backlog</i>	<i>Scrum</i>	Es el depósito donde inician las tareas que se van a ejecutar en el <i>sprint</i> por parte del equipo de trabajo.	Equipo de trabajo
Tablero Kanban	<i>Kanban</i>	Será la principal herramienta para controlar tanto los cambios que se van dando mientras se ejecuta la preinversión como para visualizar el flujo de trabajo y	Equipo de trabajo

Práctica y artefactos seleccionados	Marco de referencia	Razón de la elección	Rol que ejecuta la práctica y artefactos
		las tareas pendientes, hechas y en proceso por el equipo de trabajo.	
Limitar trabajo en progreso (WiP)	<i>Kanban</i>	Se utilizará para limitar las actividades por hacer y así, que el responsable se enfoque en unas cuantas y no haya dispersión innecesaria.	Líder de equipo
Cálculo de puntos de historia	<i>Scrum</i>	Importante para dimensionar y cuantificar cada una de las tareas que se realizarán en el <i>sprint</i> . Además, es la base para realizar los diagramas <i>burnup</i> y <i>burndown</i> .	Líder de Equipo y Equipo de trabajo
Cálculo de puntos mediante priorización	Solicitud personal PyC de	Como una alternativa al cálculo de puntos de historia, el personal de PyC solicita un método que integre el software “Planner” para calcular el avance al final de cada <i>sprint</i> .	Líder de Equipo y Equipo de trabajo
Reunión diaria	<i>Scrum</i>	Esta reunión es base fundamental para seguir el progreso de las tareas de cada responsable, así como poder determinar cómo realizar las actividades de manera más eficiente y eficaz.	Líder de Equipo y Equipo de trabajo
Revisión del Sprint	<i>Scrum/PM4R Agile</i>	Con esta práctica se revisará junto con el cliente los resultados obtenidos durante el <i>sprint</i> .	Cliente, Líder de Equipo y Equipo de trabajo
Gráficos <i>burnup</i> y <i>burndown</i>	<i>Scrum</i>	Estos gráficos son importantes ya que le brindará al líder de equipo otra opción visual de seguimiento basados ya sea en los puntos de historia ejecutados o los pendientes por ejecutar.	Líder de Equipo

Práctica y artefactos seleccionados	Marco de referencia	Razón de la elección	Rol que ejecuta la práctica y artefactos
Orden de cambio	PMBOK 7/ <i>Scrum</i>	Aunque se utilicen prácticas de gestión ágil que buscan adaptarse más rápido a los cambios, es importante tener esta herramienta para que el cliente pueda ver el impacto que tendrá el cambio en el desarrollo del proyecto.	Equipo de trabajo
Registro de solicitud de cambio	PMBOK 7	Con el fin de que el cliente, el equipo de proyecto o algún interesado externo al proyecto quiera visualizar los cambios realizados durante la ejecución.	Líder de Equipo.
Tabla de seguimiento de finalización del <i>sprint</i>	Solicitud de personal PyC	Como alternativa a los gráficos <i>burnup</i> y <i>burndown</i> para dar seguimiento a las tareas realizadas del <i>sprint</i> , el personal de PyC solicitó un método que integrara al software Planner con un cálculo de porcentaje de tareas realizadas y pendientes durante el <i>sprint</i> .	Líder de Equipo.
Retrospectiva del <i>Sprint</i>	<i>Scrum</i> /PM4R <i>Agile</i>	Acá se revisarán las lecciones aprendidas y oportunidades de mejora vistas por cada integrante del equipo para así en futuros <i>sprints</i> disminuir los riesgos.	Líder de Equipo y Equipo de trabajo
Registro de lecciones aprendidas	PMBOK 7	Documento que funcionará para para el proyecto que se esté formulando y los proyectos futuros con el fin de minimizar los riesgos, mejorar la toma de decisiones y disminuir tiempos de entrega.	Líder de Equipo y Equipo de trabajo
Incremento	<i>Scrum</i>	Entrega de valor que se da al final de cada <i>sprint</i> que permite adherirse a otros incrementos anteriores para que funcionen juntos.	Equipo de trabajo
Compendio de documentación	Metodología actual del ICAA	Es importante tener una trazabilidad de los documentos generados durante la ejecución de la fase de preinversión.	Líder de Equipo y Equipo de trabajo

Nota: Elaboración propia.

Estas prácticas fueron seleccionadas contemplando las características de la organización, las personas y el tipo de proyectos que se desarrollan en la fase de preinversión.

Es importante destacar que, se tiene que empezar a ver la fase de la preinversión cómo un proyecto individual que busca cómo entregable final (luego de haber pasado por todas las etapas) un estudio que demuestre la opción más viable para la solución a la necesidad planteada.

5.4 Desarrollo de las prácticas de gestión.

A continuación, se muestran tanto los eventos de gestión que se plantean cómo las herramientas sugeridas para cada evento.

5.4.1 Eventos de la solución

La solución planteada presenta siete eventos importantes para una consecución exitosa de la gestión de proyectos en la fase de preinversión. Estos eventos se describen a continuación.

5.4.1.1 Reunión inicial

En la reunión inicial participarán el cliente, el patrocinador y el líder de equipo y de esta reunión se desprenderá la Declaración de la Visión del Proyecto.

El objetivo principal de esta reunión es ampliar los requerimientos y expectativas del cliente para así poder conformar los objetivos y el propósito del proyecto de manera clara y concisa.

Para este evento la figura 5.5 muestra su respectiva guía de usuario.

Figura 5.5. Guía de usuario para Reunión Inicial.

	GUÍA DE USUARIO PARA EVENTOS
Evento	Reunión inicial
Participantes	Cliente, patrocinador y Líder de Equipo
Herramientas que se desarrollan	Declaración de la Visión del Proyecto
Características	<ul style="list-style-type: none"> - No posee duración máxima - Se puede dar de manera virtual o presencial
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> - El cliente debe ser el operador del sistema que tiene la necesidad para que se pueda definir el propósito del proyecto. - Si bien cierto no tiene duración máxima, se recomienda ir refinando la duración conforme se desarrollan los proyectos.

Nota: Elaboración propia.

La guía permite tener un resumen a la mano de quienes participan en el evento, qué herramientas se desarrollan y las características y recomendaciones para sacar el mayor provecho a este evento.

5.4.1.2 Reunión de conformación del equipo.

Una vez que se haya generado la declaración de la visión del proyecto, el patrocinador y el líder de equipo plantearán y definirán los perfiles de profesionales requeridos en el equipo de trabajo para el desarrollo de los proyectos en la fase de preinversión.

De acuerdo con la necesidad y el nivel de prioridad pueden designar integrantes del equipo de trabajo de manera parcial o a tiempo completo.

Para este evento la figura 5.6 muestra su respectiva guía de usuario.

Figura 5.6. Guía de usuario para Reunión de conformación de equipo.

	GUÍA DE USUARIO PARA EVENTOS
Evento	Reunión de conformación del equipo
Participantes	Patrocinador y Líder de Equipo
Herramientas que se desarrollan	Acta de constitución del equipo
Características	<ul style="list-style-type: none"> - No posee duración máxima. - Se puede dar de manera virtual o presencial
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda presencial para evitar distractores - Si bien cierto no tiene duración máxima, se recomienda ir refinando la duración conforme se desarrollan los proyectos.

Nota: Elaboración propia.

Una vez definidos los perfiles, el patrocinador remitirá el acta de constitución del equipo a la Gerencia General para obtener el visto bueno y emitir un oficio a las dependencias correspondientes (Dirección Legal, Dirección de Planificación y Gestión Ambiental) para solicitar la asignación de un profesional al equipo de trabajo.

5.4.1.3 Reunión del equipo de proyecto

Una vez conformado el equipo de proyecto, se realizará una reunión para revisar la declaración de la visión del proyecto, definir y crear con el cliente las historias de usuario/EDT, priorizar los elementos para conformar la pila del producto (*Product Backlog*), refinar la pila del producto, calcular puntos de historia y realizar el plan de liberación y cronograma de hitos. En este evento participará el cliente, líder de equipo y equipo de trabajo.

Para que estas reuniones den resultado, se debe cumplir con el máximo tamaño de equipo que permite Scrum, que es de 10 personas tal y como se menciona en el cuadro 4.6.

Para este evento la figura 5.7 muestra su respectiva guía de usuario.

Figura 5.7. Guía de usuario para Reunión de equipo.

	GUÍA DE USUARIO PARA EVENTOS
Evento	Reunión del equipo de proyecto
Participantes	Cliente, Líder de Equipo y Equipo de Trabajo
Herramientas que se desarrollan	Registro de interesados, Historias de usuario/EDT, Plan de lanzamiento, Cronograma de hitos, tareas priorizadas y Pila de Producto (<i>Product Backlog</i>)
Características	- No posee duración máxima. - Se puede dar de manera virtual o presencial
Recomendaciones	- Se recomienda presencial para evitar distractores y que haya mayor interacción entre todas las partes. - Si bien cierto no tiene duración máxima, se recomienda ir refinando la duración conforme se desarrollan los proyectos.

Nota: Elaboración propia.

La priorización se puede dar de la manera en que el líder de equipo, apoyado por el equipo de trabajo crean más conveniente. En la presente solución se plantea un método que utiliza como base el juicio experto para hacer la priorización de tareas.

5.4.1.4 Planeación del Sprint (Sprint Planning)

En la planeación del sprint se definirá y creará la estructura del tablero Kanban a utilizar, de acuerdo con los procesos que el equipo de trabajo considere que pasarán las tareas e historias de usuario. Una vez definido el tablero se tomarán las tareas de la pila del producto de acuerdo con su nivel de priorización, se tabularán en la pila del *sprint (Sprint Backlog)*, el líder de equipo asignará a los responsables de cada tarea y se calcularán los puntos de historia para cada tarea.

Definidos los responsables de cada tarea, el líder de equipo limitará la cantidad de tareas en proceso que puede tener cada responsable y finalmente, juntos, definirán el tiempo de duración del sprint, el cual podrá tener una duración máxima de 4 semanas.

Para este evento la figura 5.8 muestra su respectiva guía de usuario.

Figura 5.8. Guía de usuario para la Planeación del *Sprint*.

	GUÍA DE USUARIO PARA EVENTOS
Evento	Planeación del <i>Sprint (Sprint Planning)</i>
Participantes	Cliente, Líder de Equipo y Equipo de Trabajo
Herramientas que se desarrollan	Tablero Kanban, Pila del Sprint (<i>Sprint Backlog</i>), <i>cálculo de puntos de historia (para tareas)</i>
Características	<ul style="list-style-type: none"> - El Líder de Equipo lidera de reunión. - El líder de equipo define responsables para cada tarea. - El Líder de Equipo limita el trabajo en progreso de cada responsable. - No posee duración máxima. - Se puede dar de manera virtual o presencial. - Cada <i>Sprint</i> puede durar máximo 4 semanas.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Historias de usuario que estimen una duración mayor a 4 semanas, deben subdividirse de manera que un sprint permita realizar una u otra. - Se recomienda presencial para evitar distractores

Nota: Elaboración propia.

Para futuras planeaciones de sprint, se pueden agregar historias de usuario/entregables que el cliente o los mismos integrantes del equipo consideren necesarias para desarrollar el proyecto siguiendo el proceso de solicitud de cambio correspondiente.

5.4.1.5 Ejecución del *Sprint*

La ejecución del *sprint* consta además de 3 sub-eventos que son prioritarios tanto para el control de la ejecución como para la disminución de reprocesos.

Durante este evento, cada miembro del equipo actualiza el tablero Kanban movilizándolo las tareas de una columna a otra de acuerdo con el avance que se tenga. La guía de usuario de este sub-evento se muestra en la figura 5.9.

Figura 5.9. Guía de usuario para la actualización del tablero Kanban.

	GUÍA DE USUARIO PARA EVENTOS
Evento	Ejecución del <i>Sprint</i> - Actualización de tablero
Participantes	Equipo de trabajo
Herramientas que se desarrollan	Tablero Kanban actualizado.
Características	- El equipo de trabajo actualiza el tablero conforme el avance de las tareas. - Si un integrante acaba todas las tareas y no ha finalizado el <i>Sprint</i> , puede solicitar al líder de equipo otra tarea para realizar, si esta asignación, no compromete el objetivo del <i>sprint</i> .
Recomendaciones	- Limitar la cantidad de tareas a lo estipulado por el Líder del Equipo

Nota: Elaboración propia.

Además, se da una reunión diaria de equipo en donde el líder y el equipo de trabajo revisan el tablero Kanban para visualizar el estado de las tareas asignadas e ir actualizando los gráficos *burndown* o *burnup* (aplicación a criterio del líder). Además, buscan responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué hice ayer?
- ¿Qué haré hoy?
- ¿Qué impedimentos hay actualmente?

Esta reunión no debe durar más de 15 minutos. En caso de requerir enfatizar en algún punto en específico, se podrá programar una reunión posterior con los miembros del equipo.

Adicionalmente, la reunión diaria debe ser programada a una misma hora y procurar que todo el equipo de trabajo se encuentre en ella.

El líder de equipo será el encargado de hacer que se cumplan las disposiciones anteriormente planteadas.

Para este sub-evento, la figura 5.10 muestra la guía de usuario respectiva.

Figura 5.10. Guía de usuario para la reunión diaria.

 GUÍA DE USUARIO PARA EVENTOS	
Evento	Ejecución del <i>Sprint</i> - Reunión Diaria
Participantes	Líder de Equipo y Equipo de Trabajo
Herramientas que se desarrollan	No Aplica
Características	<ul style="list-style-type: none"> - El Líder de Equipo lidera la reunión diaria. - La reunión diaria debe durar máximo 15 minutos. - En la reunión diaria cada integrante del equipo de trabajo debe preguntarse: ¿Qué hice ayer?, ¿Qué haré hoy? y ¿Qué impedimentos hay actualmente? - Se aprueban 5 minutos extra para revisión general del tablero Kanban y gráficos burnup/burndown. - El Líder del Equipo debe garantizar el cumplimiento del tiempo máximo. - Se puede hacer de manera virtual o presencial. - No se utiliza para justificar trabajo atrasado.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe procurar realizarlo todos los días a la misma hora. - No dar tiempo adicional en caso de que un integrante le haga falta tomar la palabra. Se debe dejar para el siguiente día para ir acostumbrando a los miembros a ajustarse a este tiempo. - Si sale un tema que no debe estar en la reunión diaria, se tiene que programar una reunión por aparte y no tomar tiempo de la reunión diaria para tratarlo.

Nota: Elaboración propia.

Finalmente, de acuerdo con las tareas y conforme el avance del proyecto los miembros del equipo programaran reuniones con el cliente, MIDEPLAN y la Dirección de Planificación con el fin de tener de ellos retroalimentación continua que permita disminuir los reprocesos que se dan actualmente.

5.4.1.6 Revisión del Sprint (Sprint Review)

En él participan el líder de equipo, el equipo de trabajo y el cliente y se revisa el trabajo realizado en el sprint, el progreso que tuvieron tanto las tareas como el proyecto en general y las necesidades que hayan surgido durante su ejecución. Además, el cliente aprueba o rechaza los resultados obtenidos de acuerdo con la historia de usuario planteada.

Adicionalmente se verifica si quedó trabajo pendiente que tenga que volver a retomarse el en siguiente sprint.

Debe durar máximo 4 horas para un sprint de 4 semanas. Si los sprint son más pequeños, puede disminuir la duración del evento.

La figura 5.11 muestra la guía de usuario de este evento.

Figura 5.11. Guía de usuario para la revisión del *Sprint*.

	GUÍA DE USUARIO PARA EVENTOS
Evento	Revisión del <i>Sprint</i> (<i>Sprint Review</i>)
Participantes	Cliente, Líder de Equipo y Equipo de trabajo
Herramientas que se desarrollan	Nuevas historias de usuario/Entregables (En caso de ser necesario por una solicitud de cambio), órdenes de cambio, registro de cambio, plan de lanzamiento actualizado, tabla de control de tareas finalizadas, gráficos burnup/burndown actualizadas.
Características	<ul style="list-style-type: none">- Se revisa el trabajo realizado durante el <i>Sprint</i> y el cliente aprueba, rechaza o da oportunidades de mejora para el producto.- Duración máxima de cuatro horas para <i>Sprints</i> de cuatro semanas.- El Líder del Equipo debe garantizar el cumplimiento del tiempo máximo.- Se puede hacer de manera virtual o presencial.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none">- Evitar que sea una simple presentación de resultados. Debe haber interacción entre todas las partes.

Nota: Elaboración propia.

Además, en este evento el cliente y los integrantes del equipo podrán valorar la adición de nuevas historias de usuario o tareas a la pila del producto para poder priorizarlas e incluirlas en próximos *sprints*.

5.4.1.7 Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)

Este evento es la base para la mitigación de riesgos en el futuro tanto para el proyecto que se esté desarrollando como para otros proyectos.

En él se analiza que fue bien, los problemas que se encontraron en el sprint y cómo se resolvieron. Además, se identifican posibles mejoras para aumentar la eficiencia y la eficacia del equipo de trabajo.

La duración de este evento debe ser de máximo tres horas para *sprints* de 4 semanas y participan el líder de equipo y el equipo de trabajo.

La figura 5.12 muestra la guía de usuario de este evento.

Figura 5.12. Guía de usuario para la retrospectiva del *Sprint*.

	GUÍA DE USUARIO PARA EVENTOS
Evento	Retrospectiva del <i>Sprint</i> (<i>Sprint Review</i>)
Participantes	Líder de Equipo y Equipo de trabajo
Herramientas que se desarrollan	Registro de lecciones aprendidas
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Se analizan los problemas que se dieron durante el Sprint y como se resolvieron. - Se identifican oportunidades de mejora para aumentar la eficiencia y eficacia del Equipo de Trabajo. - Duración máxima de tres horas para Sprints de cuatro semanas. - El Líder del Equipo debe garantizar el cumplimiento del tiempo máximo. - Se puede hacer de manera virtual o presencial.
Recomendaciones	- Procurar una participación activa de todos los miembros del equipo.

Nota: Elaboración propia.

De él se desprende el registro de lecciones aprendidas para que pueda ser consultado a nivel general en futuros proyectos.

5.4.2 Herramientas/artefactos aplicables

Esta solución no pretende implantar herramientas de gestión obligatorias para el líder y su equipo de trabajo. Queda a disposición del líder de proyecto evaluar para cada evento que herramientas funcionan de manera adecuada de acuerdo con las características del proyecto.

Sin embargo, a continuación, se presentan las herramientas que se consideran adecuadas para una correcta gestión de la fase de preinversión.

5.4.2.1 Declaración de la visión del proyecto

Esta herramienta llega a sustituir el acta constitutiva, que, si bien es cierto, no se solicitaba por parte de la administración superior en la fase de preinversión, era realizada por los funcionarios. La función de esta herramienta es la de declarar el propósito del proyecto que se va a realizar, así como los objetivos que tendrá el proyecto en la fase de preinversión, un registro preliminar de interesados y las aprobaciones del cliente, patrocinador, líder de equipo y gerente general para poder dar inicio con el proyecto.

La figura 5.13 muestra el formulario propuesto para el desarrollo de la declaración de la visión del proyecto del cual será responsable el cliente, apoyándose en el patrocinador y el líder de equipo.

Figura 5.13. Formulario de la declaración de la visión del proyecto.

		FORMULARIO DECLARACIÓN DE LA VISIÓN DEL PROYECTO		Página 01 de 01
		Código:		Versión: 01
Formulario de necesidad		XXXX-XXXXX-XXXX		
Roles encargados de realizar el documento				
Rol	Nombre	Cargo	Institución/Departamento	
Cliente	<i>Nombre de funcionario</i>	<i>Subgerente, Director Experto, ejecutivo avanzado, etc.</i>	<i>Subgerencia, Región, departamento, etc.</i>	
Patrocinador	<i>Nombre de funcionario</i>	<i>Subgerente, Director Experto, ejecutivo avanzado, etc.</i>	<i>Subgerencia, Región, departamento, etc.</i>	
Líder de equipo	<i>Nombre de funcionario</i>	<i>Subgerente, Director Experto, ejecutivo avanzado, etc.</i>	<i>Subgerencia, Región, departamento, etc.</i>	
Descripción general de la necesidad actual				
<i>Describir de manera general cómo surge la necesidad, el estado actual y alguna otra característica que ayude a comprender el problema a resolver.</i>				
Propósito del proyecto				
<i>Describir de manera concisa cuál va a ser el propósito del proyecto</i>				
Objetivos para la fase de preinversión			Métrica de aceptación	
O1.			<i>Cómo se evalúa el cumplimiento del objetivo</i>	
O2.			<i>Cómo se evalúa el cumplimiento del objetivo</i>	
Registro inicial de interesados				
Interesado	Rol	Correo	Teléfono	
<i>Nombre Interesado</i>	<i>Cliente, Ingeniero municipal, ingeniero MOPT, etc.</i>	<i>Correo del interesado</i>	<i>Número telefónico del interesado</i>	
<i>Nombre Interesado</i>	<i>Cliente, Ingeniero municipal, ingeniero MOPT, etc.</i>	<i>Correo del interesado</i>	<i>Número telefónico del interesado</i>	
<i>Nombre Interesado</i>	<i>Cliente, Ingeniero municipal, ingeniero MOPT, etc.</i>	<i>Correo del interesado</i>	<i>Número telefónico del interesado</i>	
Aprobaciones				
Rol	Nombre	Fecha	Firma	
Cliente				
Patrocinador				
Líder de equipo				
Gerente General				

Nota: Elaboración propia.

Esta visión es importante debido a que, a partir de ella, el cliente, líder de equipo y el equipo de trabajo comenzarán a crear las épicas, historias de usuario (paquetes de trabajo en caso de que se utilice una EDT) y tareas necesarias para cumplir con cada uno de los objetivos.

5.4.2.2 Acta de conformación del equipo

Debido a que para desarrollar la fase de preinversión se requiere de la conformación de un equipo multidisciplinario, y en primera instancia, SAID no contará con profesionales que laboren directamente para esta subgerencia, es necesario que se realice un acta de constitución del equipo como la que se muestra en la figura 5.14.

Figura 5.14. Formulario para el acta de constitución del equipo de trabajo.

	ACTA DE CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO		Página 01 de 01
	Código:		Versión: 01
Documento de visión del proyecto		XXXX-XXXXX-XXXX	
Definición de requisitos para recurso humano			
Función requerida	Acuerdos y pautas operativas	Tipo de profesional requerido	Institución/Departamento a solicitar
<i>Realizar análisis técnicos, legales, ambientales, sociales, económicos, etc.</i>	<i>Definir el alcance operativo que tendrá el funcionario</i>	<i>Ingeniero Civil, Abogado, Economista, administrador de empresas, etc.</i>	<i>Dirección Legal, Dirección de Planificación, UEN Gestión Ambiental, etc.</i>
<i>Realizar análisis técnicos, legales, ambientales, sociales, económicos, etc.</i>	<i>Definir el alcance operativo que tendrá el funcionario</i>	<i>Ingeniero Civil, Abogado, Economista, administrador de empresas, etc.</i>	<i>Dirección Legal, Dirección de Planificación, UEN Gestión Ambiental, etc.</i>
<i>Realizar análisis técnicos, legales, ambientales, sociales, económicos, etc.</i>	<i>Definir el alcance operativo que tendrá el funcionario</i>	<i>Ingeniero Civil, Abogado, Economista, administrador de empresas, etc.</i>	<i>Dirección Legal, Dirección de Planificación, UEN Gestión Ambiental, etc.</i>
Valores y habilidades que debe tener el equipo			
<i>Compromiso, respeto, enfoque, comunicación, trabajo en equipo, etc.</i>			
Conformación de equipo (Una vez que se haya asignado el equipo)			
Nombre del funcionario asignado	Rol	Correo	Teléfono
<i>Nombre de funcionario</i>	<i>Integrante de equipo de trabajo</i>	<i>Correo del interesado</i>	<i>Número telefónico</i>
<i>Nombre de funcionario</i>	<i>Integrante de equipo de trabajo</i>	<i>Correo del interesado</i>	<i>Número telefónico</i>
<i>Nombre de funcionario</i>	<i>Integrante de equipo de trabajo</i>	<i>Correo del interesado</i>	<i>Número telefónico</i>
Aprobaciones			
Rol	Nombre	Fecha	Firma
Patrocinador			
Líder de equipo			
Gerente General			

Nota: Elaboración propia.

Esta acta de constitución del equipo será completada por el líder de equipo ya que conoce los requerimientos profesionales que solicita MIDEPLAN en sus guías metodológicas.

La necesidad e importancia de este documento se da por dos principales razones:

1. Al tener la aprobación del Gerente General y al haber emitido los requerimientos necesarios del recurso humano, le permite a SAID tener un brazo de acción para

solicitarle a los departamentos que cuenten con este recurso humano su ayuda una vez que el proyecto lo requiera.

2. Debido a que las prácticas utilizadas son ágiles y que, por ende, se deposita gran confianza en el desenvolvimiento del equipo de trabajo, se deben transmitir los valores y habilidades que deben tener cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.

5.4.2.3 Registro y matriz de interesados

No se propone ninguna modificación a la herramienta que se utiliza actualmente en el ICAA ya que, debido a la gran cantidad de interesados tanto internos como externos que intervienen a lo largo del ciclo de vida de la fase de preinversión es de suma importancia el conocer la estrategia que se debe utilizar para tener un nivel de participación y colaborativa.

El registro y matriz de interesados, inicialmente será llenado por el líder de equipo, pero una vez que inicie la ejecución del sprint, el equipo de trabajo podrá incluir interesados conforme se vayan requiriendo.

La figura 5.15 muestra la herramienta actual que utiliza el ICAA registrar y gestionar a los interesados.

Figura 5.15. Formulario de registro de interesados.

		FORMULARIO REGISTRO DE INTERESADOS						Página 01 de 01									
Nombre del proyecto BPIP		Código: CEG-10-01-F2 Registrado en el BPIP						Versión:									
Patrocinador		Nombre		Cargo		Dependencia		Fecha									
Líder de proyecto																	
Cliente																	
Id	Nombre del interesado	Cargo	Organización	Dependencia	Rol	Teléfono	Dirección de Correo	Dirección física	Poder	Interés	Influencia	Estrategia	Clasificación	Nivel de participación actual	Nivel de participación deseado	Funciones	Requerimiento de información
A		(por ejemplo, Director Regional, Gerente, ministro)							4	4	4	Gestionar atentamente y trabajar para él				Coordina	
B									4	4	4	Gestionar atentamente y trabajar para él					
C									3	2	3	Mantener satisfecho y trabajar para él					
D									2	4	4	Mantener informado y trabajar con él					
E									2	1	4	Monitorear y trabajar con él					

Tomado de *Base de datos de proyectos del ICAA, 2023.*

Sin embargo, se hace énfasis de que esta herramienta debe irse actualizando conforme avanzan los *sprints* y no llenarse una sola vez al inicio del proyecto, cómo se ha realizado actualmente.

5.4.2.4 Plan de lanzamiento

El plan de lanzamiento es un cronograma que realiza el líder de equipo junto con el equipo de trabajo con un nivel no tan detallado (no detalla historias de usuario/entregables de manera individual o tareas) y que se conforma por un conjunto de épicas/entregables que muestran las distintas fechas en las que serán liberados los productos.

Este plan se realiza para que el líder de equipo y el equipo de trabajo puedan visualizar y dar seguimiento a las fechas propuestas. Así mismo funciona de manera informativa para el cliente, patrocinador e interesados involucrados.

Es importante destacar qué, el tiempo de lanzamiento de un producto puede estar conformado por varios Sprint, es decir, que en el plan de lanzamiento no se visualizará el tiempo que dura un Sprint.

Un ejemplo de este plan de lanzamiento es el que se presenta en la figura 5.16.

Figura 5.16. Ejemplo de plan de lanzamiento para la etapa de perfil de acuerdo con los estudios requeridos por MIDEPLAN.



Nota: Elaboración propia.

Las duraciones de estas liberaciones las determinará el líder de equipo junto con el equipo de trabajo utilizando el juicio experto.

Adicionalmente, se toma en cuenta que un cronograma detallado por tareas implica un mayor esfuerzo laboral para un líder de equipo que no se dedica al 100% en la gestión de proyectos y qué, en caso de algún cambio de tiempo en alguna tarea, debe ir modificando la línea base.

5.4.2.5 Cronograma de hitos

A niveles de reportes gerenciales, la institución requiere fechas puntuales para la propuesta de solución.

Por esta razón, más que un cronograma detallado, se propone un cronograma de hitos como el de la figura 5.17 en el cual se puedan visualizar las fechas más importantes del desarrollo del proyecto.

Figura 5.17. Ejemplo de un cronograma de hitos para la fase de preinversión.

ID	Task Mode	Task Name	Duration	23 17/24	May '23 1 8 15 22 29	Jun '23 5 12 19 26	Jul '23 3 10 17 24	Aug '23 1 7 14 21 28	Sep '23 4 11 18 25	Oct '23 2 9 16 23 30	Nov '23 6 13 20 27	Dec '23 4 11 18 25	Jan '24 1 8 15 22
0		Cronograma de Hitos	140.88 days										
1		Conformación de equipo	0 days	◆ 5/1									
2		Reunión inicial	0 days	◆ 5/10									
3		Inicio de perfil	0 days	◆ 5/15									
4		Fin de Perfil	0 days	◆ 7/10									
5		Revisión final cliente	0 days	◆ 7/14									
6		Revisión final Planificación	0 days	◆ 7/21									
7		Revisión final MIDEPLAN	0 days	◆ 7/28									
8		Inscripción proyecto a BPIP	0 days	◆ 8/25									
9		Inicio Prefactibilidad	0 days	◆ 8/28									
10		Fin prefactibilidad	0 days	◆ 10/30									
11		Inicio Factibilidad	0 days	◆ 10/31									
12		Fin Factibilidad	0 days	◆ 12/18									

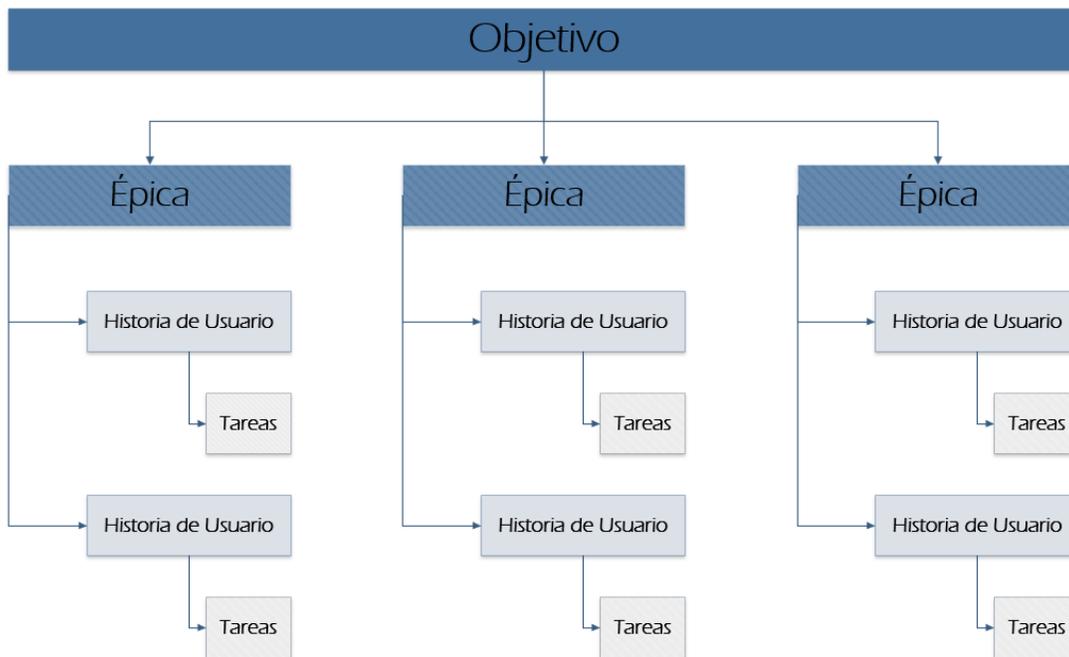
Nota: Elaboración propia.

Este cronograma de hitos se realiza a un alto nivel, teniendo en cuenta que durante el tiempo en que inicia un hito y finaliza, se van dando ciclos de *Sprints*.

5.4.2.6 Iniciativa, épicas, historias de usuario y tareas.

Con el fin de desglosar las tareas a realizar y de acuerdo con los requerimientos del cliente, para obtener la pila del producto (*Product Backlog*) se plantea una estructura de iniciativa, épicas, historia de usuario y tareas. Esta estructura se puede observar en la figura 5.18.

Figura 5.18. Estructura de las épicas, historias de usuario y tareas.



Nota: Elaboración propia.

Un conjunto de épicas va a estar relacionado a uno de los objetivos planteados en la visión del proyecto los cuales podrán irse ajustando en función de los cierres y revisiones de cada *sprint*.

Por otro lado, las épicas son historias de usuario que son tan grandes que no pueden ser realizadas en un solo *sprint* y por ende deben dividirse en historias de usuario más pequeñas.

Ya con las épicas divididas en historias de usuario, estas a su vez son divididas en tareas que deben realizarse para cumplir con cada historia de usuario.

Las historias de usuario se pueden visualizar en pequeñas fichas de trabajo que contienen la siguiente información:

- Nombre de la historia
- Descripción
- Criterios de aceptación
- Detalles

Estas historias de usuario no deben ser tan detalladas para permitirle al equipo de trabajo un mayor rango de acción durante la ejecución del Sprint y poder presentar propuestas al cliente.

Un ejemplo de una historia de usuario se detalla en la figura 5.19.

Figura 5.19. Ejemplo de una historia de usuario para el diagnóstico del problema.

ID	Nombre de la historia	Cómo	quiero	para	Criterio de aceptación	Detalles
UH-01	Diagnóstico problema	Operador	determinar el comportamiento hídrico del acueducto	diagnosticar el problema	Modelo calibrado	La modelación debe realizarse en un software. Tabular datos en campo.
<i>UH-##</i>	<i>Nombre de historia</i>	<i>Colocar rol</i>	<i>Describe que quiere</i>	<i>Describe para qué lo quiere</i>	<i>Define los criterios para aceptar la historia</i>	<i>Describe detalles que considere importantes para el desarrollo de la historia.</i>

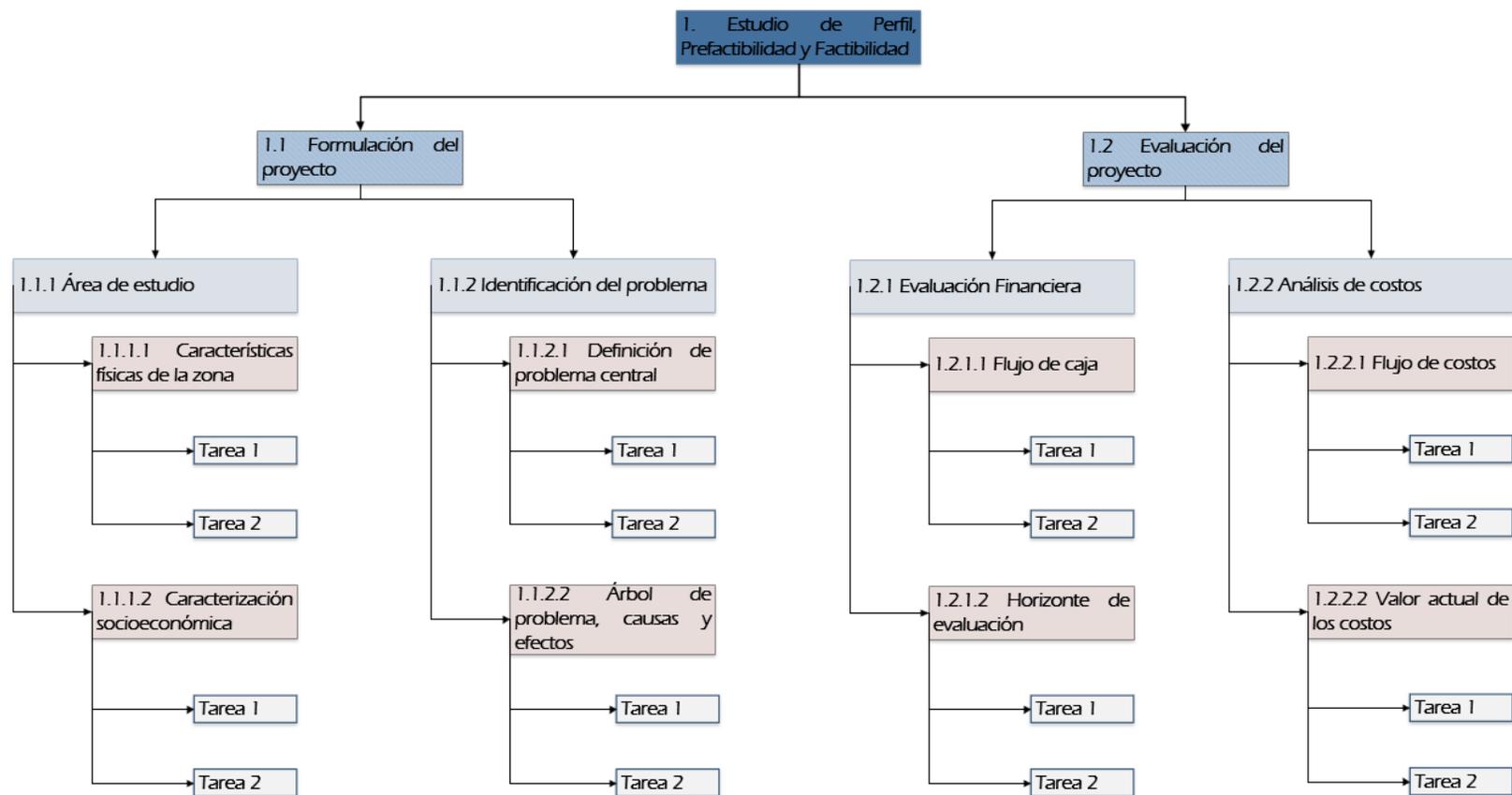
Nota: Elaboración propia.

Las historias de usuario serán definidas por el cliente y el líder de equipo y se podrán apoyar en la expertise del equipo de trabajo. Esto debido a que, por las características de la preinversión, el cliente sabe que quiere solventar una necesidad, pero no sabe cómo solventarla.

5.4.2.7 Estructura de desglose de trabajo (EDT).

Con el fin de brindar otra opción al líder de equipo y al equipo de trabajo para desglosar los entregables en actividades y tareas, la figura 5.20 muestra un ejemplo de la EDT de los estudios de perfil, prefactibilidad y factibilidad que solicita MIDEPLAN en su guía metodológica.

Figura 5.20. Ejemplo de EDT basado en los requisitos que solicita MIDEPLAN.



Nota: Elaboración propia.

Es importante aclarar que esta no es una EDT completa, sino que, muestra ciertos entregables que solicita MIDEPLAN en su guía con el fin de brindar al lector un ejemplo.

La razón por la que se plantea la EDT como una herramienta de visualización y de desglose a nivel de tareas es que, si bien es cierto, no se tiene un alcance definido, se conoce el tipo de documentación que el producto final debe tener para que sea aprobado por MIDEPLAN.

La estructura de EDT será definida por el líder de equipo y el equipo de trabajo. Esto debido a que, por las características de la preinversión, el cliente sabe que quiere solventar una necesidad, pero no sabe cómo solventarla.

5.4.2.8 Pila del producto (Product Backlog)

El Product Backlog será un repositorio de las historias y tareas priorizadas que se deben realizar para lograr solventar la necesidad del cliente.

La priorización de estas tareas las realizará el líder del equipo con ayuda del equipo de trabajo.

Para priorizar estas tareas, esta solución propone el uso del método MoSCoW del cual se derivan las siguientes clasificaciones:

- Debe tener (*Must Have*): Tareas que son imprescindibles para para cumplir con los requerimientos de MIDEPLAN, el ICAA y el cliente.
- Debería tener (*Should Have*): Tareas que no son imprescindibles, pero sí importantes para cumplir con los requerimientos de MIDEPLAN, el ICAA y el cliente.

- Podría tener (*Could Have*): Tareas que no son imprescindibles, para cumplir con los requerimientos de MIDEPLAN, el ICAA y el cliente pero que agregan valor al producto final.
- No tendrá (*Won't have*): Tareas que surgieron durante la formulación de las historias de usuario pero que no aportan valor en la etapa del proyecto que se encuentra.

Es importante aclarar que se puede utilizar cualquier otro método de priorización de tareas que tanto el líder como el equipo de trabajo consideren que sea más apto, sin embargo, este es propuesto debido a que es fácil de aplicar y el equipo de trabajo cuenta con vasta experiencia en la formulación de proyectos para definir el orden cronológico en el que deben ser ejecutadas luego aplicar el método MoSCoW.

Una vez priorizadas, se acomodarán en la pila del producto de acuerdo con el orden cronológico en el que se considere que deben ser ejecutadas.

5.4.2.9 Pila del Sprint (Sprint backlog)

Esta herramienta se realiza durante la planeación del sprint y los miembros del equipo son los encargados de elaborarla.

Se forma tomando las historias/entregables o tareas de la pila de producto que serán trabajados durante el sprint.

Una vez que se tengan estos elementos dentro de la pila del sprint, el líder de equipo junto con el equipo de trabajo realizará una priorización secundaria (llamado “**método PyC**”), pero de las tareas de la pila del *Sprint* basada en cuatro niveles de prioridad que a su vez representarán un puntaje de acuerdo con su nivel, cómo muestra el cuadro 5.6.

Cuadro 5.4. Puntajes asignados de acuerdo con el nivel de prioridad en la pila del *Sprint*.

Prioridad de tarea	Puntaje
Baja	1
Media	2
Importante	3
Urgente	4

Nota: Elaboración propia.

Esta priorización secundaria permitirá en la revisión del sprint calcular un porcentaje de avance del equipo de trabajo en cada columna.

Es importante acotar que, este método puede observarse como un cálculo de puntos de historia, solamente que adaptado a los requerimientos de los funcionarios de la UEN PyC.

5.4.2.10 Cálculo de puntos de historia.

A continuación, se muestra una segunda opción para que tanto el líder de equipo como el equipo de trabajo valore la implementación de puntos de historia de acuerdo con el proyecto que se esté desarrollando.

Los puntos de historia se utilizan para dar un valor a cada historia de usuario o tarea de acuerdo con factores como complejidad y tiempo requerido para cumplir con la definición de “hecho”.

Existen diversos métodos para estimar los puntos de historia, sin embargo, debido a que, el equipo de trabajo cuenta con experiencia en el desarrollo de estudios de perfil, prefactibilidad y factibilidad, se propone para el cálculo de puntos de historia el uso de una matriz como la de la figura 5.21.

Figura 5.21. Matriz para el cálculo de puntos de historia.

Puntos de historia	Esfuerzo requerido	Tiempo requerido	Complejidad	Riesgo o incertidumbre
1	Mínimo	Unos minutos	Mínima	Ninguno
2	Mínimo	Unas horas	Mínima	Ninguno
3	Leve	Un día	Baja	Bajo
5	Moderado	Unos días	Media	Moderado
8	Severo	Unas semanas	Media	Moderado
13	Máximo	Un mes	Alta	Alto

Adaptado de *¿Qué son los puntos de historia? Seis pasos sencillos para estimar el trabajo en Agile*, por Vige, W., 2022. <https://asana.com/es/resources/story-points>

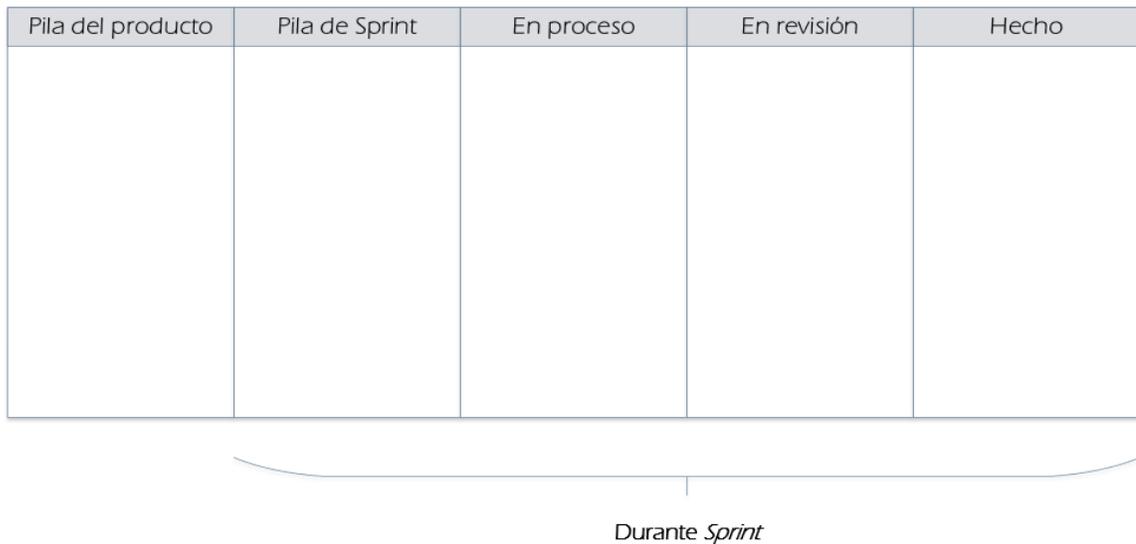
Esta matriz, de acuerdo con el esfuerzo, tiempo, complejidad y riesgo o incertidumbre que tenga la tarea, cuantificará los puntos de historia de dicha historia/tarea.

5.4.2.11 Tablero Kanban

El tablero Kanban será la manera en la que el equipo de trabajo y el líder podrán visualizar los avances que van a tener las tareas conforme avanza el *sprint*.

Un tablero Kanban puede tener distintas configuraciones de acuerdo con los requisitos de seguimiento que acuerden el líder y el equipo de trabajo. El tablero básico cuenta con 3 columnas nombradas como trabajo pendiente, trabajo en proceso y trabajo hecho respectivamente. Sin embargo, para efectos de la fase de preinversión, se recomienda que el tablero cuente mínimo con las cuatro columnas que se observan en la figura 5.22.

Figura 5.22. Propuesta de estructura para el tablero Kanban.



Nota: Elaboración propia.

Además de definir la estructura del tablero, se definirán los responsables de cada tarea y el líder a su vez también limitará a cada responsable la cantidad de tareas máximas que podrá tener en la columna de “En Proceso” para evitar una dispersión en sus funciones.

El equipo de trabajo será el encargado de movilizar las tareas de una columna a otra de acuerdo con la condición en la que se encuentren.

En caso de que, durante el sprint a un miembro del equipo de trabajo se le acaben las tareas asignadas, él podrá solicitar al líder de equipo que le brinde otra tarea de la pila del sprint siempre y cuando, no se comprometa el objetivo del sprint. Esto con el fin de avanzar más rápido en el proyecto.

Para la creación, control y actualización del tablero Kanban se propone el uso del programa *Planner* de *Microsoft* y su extensión *Task by Planner and To Do* de *Microsoft Teams*, sin embargo, si el equipo de trabajo desea, puede variar el uso de este programa por otro que le convenga más de acuerdo con su juicio experto.

Es importante destacar que este programa permite crear equipos de trabajo, ver el seguimiento mediante gráficos y calendarios, añadir archivos a cada tarjeta de tarea y exportar los planes de *Planner* a Excel.

La guía básica de usuario se encuentra en el Apéndice F de este documento.

5.4.2.12 Tabla de seguimiento de finalización del *Sprint* (para método PyC).

De acuerdo con los requerimientos de los funcionarios de la UEN PyC, se necesita un indicador que permita al final de cada sprint (en la revisión del sprint) mostrar un valor cuantitativo que represente el avance.

En este caso, el líder de equipo tomará la información del programa “Planner” y exportará los datos del tablero a Excel.

Para esto se plantea el formulario que se encuentra en la figura 5.23.

Figura 5.23. Formulario de control de tareas finalizadas por *Sprint*.

FORMULARIO CONTROL DE TAREAS FINALIZADAS POR <i>SPRINT</i>						
					Página 01 de 01	
Código:					Versión:	
Nombre del BPIP					Número de Sprint	
Nombres					Dependencia	
Patrocinador del Líder de proyecto						
Equipo de Cliente						
Tabla de control						
Nombre de la tarea	Nombre del depósito	Prioridad	Puntaje	Asignado a	Fecha de inicio	Fecha de vencimiento
Tarea 1	Finalizado	Urgente	4			
Tarea 2	Finalizado	Media	2			
Tarea 3	Finalizado	Importante	3			
Tarea 4	Finalizado	Baja	1			
Tarea 5	Finalizado	Baja	1			
Tarea 6	Finalizado	Media	2			
Tarea 7	Finalizado	Urgente	4			
Tarea 8	Finalizado	Urgente	4			
Tarea 9	En Proceso	Media	2			
Tarea 10	Sprint Backlog	Urgente	4			
Total			27	Fecha de revisión		
Resultados obtenidos				Observaciones y comentarios		
Depósito	Puntajes al final del Sprint en cada depósito	Porcentaje restante al final del Sprint	Porcentaje completado al final del Sprint			
Sprint Backlog	4	14,8%	85,2%			
En Proceso	2	7,4%	92,6%			
En Revisión	0	0,0%	100,0%			
Finalizado	21	77,8%	No aplica			

Nota: Elaboración propia.

Este formulario calcula los puntos totales de cada Sprint y de acuerdo con los puntos restantes en cada una de las columnas del tablero Kanban calcula el porcentaje completado al final del *Sprint*.

5.4.2.13 Gráficas *burnup* y *burndown*.

Cómo otra opción para dar seguimiento a los trabajos finalizados y pendientes durante el sprint se brinda en estas prácticas los gráficos *burnup* y *burndown*.

Antes de presentar estas herramientas, es importante indicar que, para poderlas utilizar, las historias de usuario en la pila del sprint deben tener puntos de historia asignados. Una vez que se hayan cuantificado los puntos de historia/tarea se pueden realizar los gráficos de seguimiento burndown y burnup.

El gráfico burndown contempla los puntos de historias/tareas pendientes conforme pasan los días del sprint.

Tal y cómo se muestra en la figura 5.24 en el día cero se comienza con el total de puntaje de todas las historias/tareas que se deberán realizar en el sprint. Cada día, el líder de equipo irá actualizando los puntos restantes que le quedan al sprint, restando del total las historias/tareas que cumplen con la definición de “hecho”.

Figura 5.24. Formulario de gráfico *burndown* propuesto.

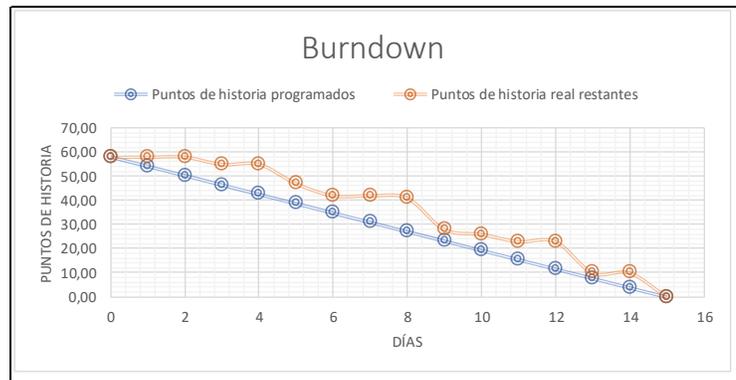
	FORMULARIO CONTROL DE GRÁFICO BURNDOWN				Página 01 de 01	
	Código:				Versión:	
Nombre del BPIP					Número de Sprint	
Patrocinado	Nombres				Dependencia	
Líder de						
Equipo de						
Ciente						
Tabla de control						

Duración del sprint	15
Total de puntos	58

ID Historia	Tarea	Valor asig
UH-01	Tarea 1	3
UH-01	Tarea 2	8
UH-01	Tarea 3	5
UH-01	Tarea 4	1
UH-02	Tarea 5	13
UH-02	Tarea 6	2
UH-03	Tarea 7	3
UH-03	Tarea 8	13
UH-03	Tarea 9	8
UH-03	Tarea 10	2

Días transcurrido	Puntos de historia programado	Puntos de historia real restantes
0	58,00	58
1	54,13	58
2	50,27	58
3	46,40	55
4	42,53	55
5	38,67	47
6	34,80	42
7	30,93	42
8	27,07	41
9	23,20	28
10	19,33	26
11	15,47	23
12	11,60	23
13	7,73	10
14	3,87	10
15	0,00	0

Observaciones y comentarios



Nota: Elaboración propia.

Por su parte, el gráfico *burnup* contempla los puntos de historia/tarea que han cumplido con la definición de “hecho” con el transcurrir de los días del sprint. La figura 5.25 muestra el formulario propuesto para este tipo de gráfico.

Figura 5.25. Formulario de gráfico burnup propuesto.

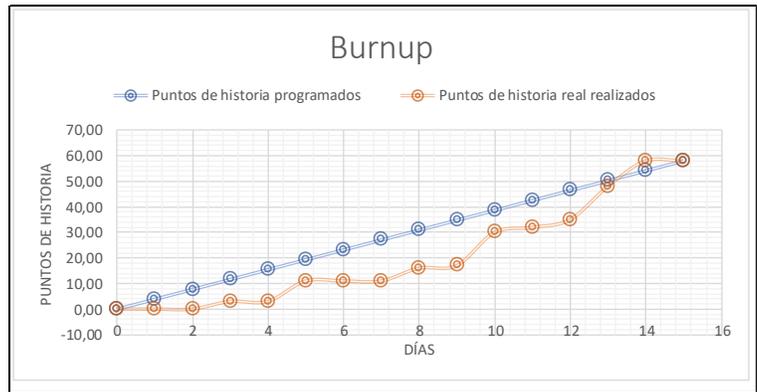
	FORMULARIO CONTROL DE GRÁFICO BURNUP				Página 01 de 01
	Código:				Versión:
Nombre del BPIP					Número de Sprint
Patrocinado	Nombres				Dependencia
Líder de					
Equipo de Cliente					
Tabla de control					

Duración del sprint	15
Total de puntos	58

ID Historia	Tarea	Valor asig
UH-01	Tarea 1	3
UH-01	Tarea 2	8
UH-01	Tarea 3	5
UH-01	Tarea 4	1
UH-02	Tarea 5	13
UH-02	Tarea 6	2
UH-03	Tarea 7	3
UH-03	Tarea 8	13
UH-03	Tarea 9	8
UH-03	Tarea 10	2

Días transcurrido	Puntos de historia programado	Puntos de historia real realizado
0	0,00	0
1	3,87	0
2	7,73	0
3	11,60	3
4	15,47	3
5	19,33	11
6	23,20	11
7	27,07	11
8	30,93	16
9	34,80	17
10	38,67	30
11	42,53	32
12	46,40	35
13	50,27	48
14	54,13	58
15	58,00	58

Observaciones y comentarios



Nota: Elaboración propia.

Similar al gráfico *burndown*, en el *burnup* el líder de equipo irá actualizando los puntos de historia realizados cada día.

Para ambos gráficos es importante mencionar que se requiere una línea base que presente la tendencia esperada (una proyección) con cada día que pasa. Esta línea funciona para visualizar la desviación que sufre el sprint de acuerdo con los puntos de historia/tarea hechos realmente.

5.4.2.14 Incremento

El incremento es formado por las historias de usuario y tareas que cumplen la definición de “hecho” y es caracterizado por ser un producto funcional de cada sprint y que además funciona con las características de incrementos anteriores.

Parte de la gestión de proyectos, es la de lograr adaptar las herramientas y artefactos a los requerimientos del proyecto. En este caso, un incremento se puede visualizar cómo uno de los estudios realizados durante el perfil, prefactibilidad y factibilidad que es funcional ya que nos permite tomar decisiones de si una alternativa es viable o no.

5.4.2.15 Solicitud de cambio.

La aplicación de prácticas de gestión ágil busca que el proyecto se vaya adaptando a las condiciones, sin embargo, como en todo proyecto, surgen cambios que pueden tener un impacto leve o significativo en el desarrollo.

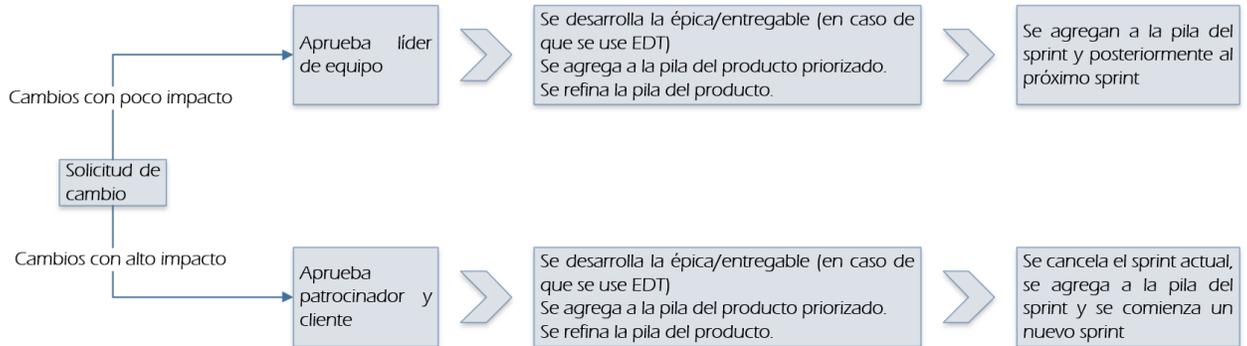
De acuerdo con el impacto que el equipo de trabajo y el líder determinen que tiene ese cambio se pueden tomar dos caminos.

Si el cambio que se da es pequeño, es aprobado y no afecta el sprint que se esté ejecutando, se puede añadir este cambio a la pila de producto priorizada para así atenderlo en el próximo sprint. Para este caso, el líder de equipo es el que aprueba los cambios.

Caso contrario, si el cambio tiene un impacto alto en el sprint que se está ejecutando y es aprobado, el líder de equipo deberá cancelar el sprint y volver a iniciar uno nuevo, introduciendo este cambio a la pila del sprint. Para este caso, el patrocinador y el cliente aprueban los cambios.

La figura 5.26 muestra el orden lógico de la gestión de cambios que se propone.

Figura 5.26. Proceso para realizar la solicitud de cambio.



Nota: Elaboración propia.

El grado de impacto del cambio lo definirá el equipo de trabajo y el líder de equipo de acuerdo con su expertise, pero es recomendable que, antes de iniciar el proyecto, hagan una matriz base que indique parámetros para clasificar un cambio de leve o alto impacto.

Para hacer la solicitud de cambio, la figura 5.27 muestra el formulario a utilizar.

Figura 5.27. Formulario para una solicitud de cambio.

		FORMULARIO SOLICITUD DE CAMBIO				Página 01 de 01	
		Código:				Versión:	
Nombre del BPIP							
Patrocinador del Líder de Equipo de Cliente		Nombres				Dependencia	
¿Por qué surge el cambio?							
<i>Describir la razón por la cual se está dando este cambio.</i>							
¿El cambio implica que una solución ya identificada como viable deba cambiarse?							
<i>Describir la razón por lo que la solución ya no es viable. En caso de que se tenga concretada la nueva solución, indíquela, sino, mencione que se están desarrollando los estudios correspondientes para valorar otra solución.</i>							
¿Cómo afecta el cambio al proyecto?							
Afectación en tiempo				Afectación en costo			
Duración		Detalle de por qué se da esta afectación		Costo		Detalle de por qué se da esta afectación	
Duración inicial estimada		<i>En caso de que no se afecte el proyecto, indicar la razón</i>		Costo inicial estimado		<i>En caso de que no se afecte el proyecto, indicar la razón.</i>	
Duración final estimada				Costo final estimado			
Observaciones							
Nivel de impacto de la solicitud de cambio							
<i>Indique si es un impacto leve o alto para definir quién aprueba</i>							
Solicitud y aprobaciones							
Solicitante del cambio				Aprobante del cambio			
Nombre del solicitante				Nombre del aprobante			
Cargo				Cargo			
Dependencia				Dependencia			
Fecha				Fecha			
Firma				Firma			

Este formulario es llenado por el miembro del equipo de trabajo al cual le afecte este cambio (de acuerdo con su área de especialidad).

Se puede observar que la solicitud de cambio no indica explícitamente que haya un cambio en el alcance, ya que como se ha mencionado anteriormente, la fase de preinversión es para encontrar el alcance que tendrá la solución.

Además, se busca que sea una orden de cambio simplificada para no “agobiar” al integrante del equipo completando formularios grandes.

5.4.2.16 Registro de cambios

Una vez que se haya aprobado o rechazado el cambio, es una buena práctica documentarlo en un registro para que si alguien desea acceder a consultar el documento, tenga posibilidad de rastrearlo y que se dé una idea del tipo de cambio que se generó.

La figura 5.28 muestra la estructura de registro de cambios propuesta que busca ser informativa para el cliente.

Figura 5.28. Formulario para el registro de actualizaciones del proyecto.

FORMULARIO DE REGISTRO DE CAMBIOS					Página 01 de 01
	Código:				Versión:
	Nombre del proyecto				
BPIP					
Nombres				Dependencia	
Patrocinador del proyecto					
Líder de proyecto					
Equipo de proyecto					
Cliente					
Consecutivo del cambio	Fecha de aprobación	¿Qué ocasionó que se diera el cambio en el proyecto?	Cambio realizado	Documentación relacionada con el cambio	
<i>Número de consecutivo</i>	<i>Colocar fecha que se da cambio</i>	<i>Describir la razón por la que se da el cambio</i>	<i>Describir el cambio que se propone</i>	<i>Nombre de documentación que se encuentre relacionada con el cambio</i>	
<i>Número de consecutivo</i>	<i>Colocar fecha que se da cambio</i>	<i>Describir la razón por la que se da el cambio</i>	<i>Describir el cambio que se propone</i>	<i>Nombre de documentación que se encuentre relacionada con el cambio</i>	
<i>Número de consecutivo</i>	<i>Colocar fecha que se da cambio</i>	<i>Describir la razón por la que se da el cambio</i>	<i>Describir el cambio que se propone</i>	<i>Nombre de documentación que se encuentre relacionada con el cambio</i>	
<i>Número de consecutivo</i>	<i>Colocar fecha que se da cambio</i>	<i>Describir la razón por la que se da el cambio</i>	<i>Describir el cambio que se propone</i>	<i>Nombre de documentación que se encuentre relacionada con el cambio</i>	

Adaptado de *Base de datos de proyectos del ICAA, 2023.*

Este registro será completado por el miembro de equipo de trabajo y será importante para brindarle una ruta de la evolución que se ha dado en el proyecto a interesados que se encuentren fuera del equipo de trabajo y que, por ende, no tienen una conexión directa con el proyecto.

5.4.2.17 Registro de lecciones aprendidas

Durante la retrospectiva del Sprint es importante documentar las lecciones aprendidas que se obtuvieron en el sprint, así como los problemas que se hayan dado y cómo se resolvieron. Esto ayudará para que en futuros Sprint se disminuyan los riesgos y el equipo de trabajo sepa cómo actuar si se vuelve a presentar una situación ya documentada. La figura 5.29 presenta la adaptación que se le da al formulario actual de registro de lecciones aprendidas.

Figura 5.29. Formulario propuesto para el registro de lecciones aprendidas.

 FORMULARIO REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS									Página 01 de 01
Código:									Versión:
Nombre del proyecto	Tipo de proyecto	Etapa del ciclo de vida	Funcionario al que le sucedió el hecho	Descripción de la situación acontecida	Acciones correctivas y/o preventivas implementadas	Lo que se hizo bien	Lo que no se hizo bien	Lección Aprendida	Documentación relacionada con el hecho
<i>Nombre asociado al proyecto</i>	<i>Tanque de almacenamiento, Estación de bombeo, etc.</i>	<i>Perfil, prefactibilidad, factibilidad, diseño, etc.</i>	<i>Nombre del funcionario</i>	<i>Describir la situación que aconteció</i>	<i>Describir cómo se resolvió la situación</i>	<i>Describir que realizó el funcionario de manera adecuada aunque se haya dado este hecho</i>	<i>Describir que afectó por parte del funcionario para que se diera este hecho</i>	<i>Describir qué lección aprendida dejó este suceso</i>	<i>Nombre y dirección de ubicación de la documentación relacionada con el hecho.</i>

Adaptado de *Base de datos de proyectos del ICAA, 2023.*

Es importante aclarar que este registro de lecciones aprendidas, con el fin de que se pueda sacar el mayor provecho posible deberá ser global e ir recopilando la información de todos los proyectos en las distintas fases del ciclo de vida.

5.4.2.18 Compendio de documentación

Al ser una institución pública con constante envío y recepción de información entre departamentos institucionales y entes externos durante la ejecución del proyecto, es de suma importancia tener un compendio que documente ubicación, razón y nombre de la información referente al proyecto para brindar una adecuada trazabilidad en caso de que se llegue a necesitar información específica.

En este caso, se considera que el formulario actual que utiliza la institución se puede seguir utilizando sin que sufra una modificación. Este formulario se muestra en la figura 5.30.

Figura 5.30. Formulario para el compendio de documentación.

FORMULARIO COMPENDIO DE DOCUMENTACIÓN					Página 01 de 01	
Código:			Versión:			
Nombre del proyecto		Fecha				
BPIP						
Nombre		Dependencia				
Patrocinador						
Líder de equipo						
Equipo de trabajo						
Cliente						
Nombre del archivo	Fecha de ingreso en expediente	Responsable	Descripción	Almacenamiento		
<i>Título del documento o nombre del archivo que lo contiene. En caso de oficios, debe incluir el consecutivo.</i>	<i>Fecha de la versión en que se consigna el documento.</i>	<i>Aquí se indica la unidad que produjo el documento, así como quién provee la versión enviada a la biblioteca del proyecto.</i>	<i>Debe incluirse una breve descripción del documento y cualquier comentario que se considere pertinente. Debe indicarse si el documento es su versión definitiva o se espera que presente cambios durante la preparación de la ejecución.</i>	<i>En el caso de documentos físicos, dejar claro dónde y quién es el responsable de la custodia del documento. Para documentos virtuales, indicar donde se almacenará y de ser posible, la ruta de búsqueda.</i>		

Tomado de *Base de datos de proyectos del ICAA, 2023.*

Para que el uso de esta herramienta sea exitoso, la institución debe centralizar la base documental.

5.5 Ruta de implementación

En la ruta de implementación se plantean seis fases con el fin de obtener autorización, brindar capacitaciones, poner en práctica técnicas y herramientas de las propuestas en quehaceres diarios, implementación de una prueba piloto, recopilación de las lecciones aprendidas e implementación final.

La figura 5.31 muestra en detalle las fases para la implementación de la propuesta.

Figura 5.31. Fases de la ruta de implementación propuesta.



Nota: Elaboración propia.

A continuación, se detallan las fases anteriormente mencionadas.

5.5.1 Fase de autorización superior.

Inicialmente, la propuesta no puede ser utilizada sin autorización de la Junta Directiva del ICAA ya que actualmente los trabajadores deben aplicar las prácticas de gestión autorizadas y el buscar que los equipos de trabajo implementen nuevas prácticas de gestión como las de esta propuesta generaría un aumento en el esfuerzo laboral de cada líder de proyecto dado que experimentalmente aplicarían las prácticas de gestión de la solución planteada sin una respectiva autorización y adicionalmente tendrían que gestionar los proyectos de la manera en que se encuentran autorizados.

Por esta razón, esta fase busca tener el aval y respaldo del Gerente General, Presidente Ejecutivo y Junta Directiva para la implementación de la solución en la fase de preinversión, así como el respaldo financiero para los costos asociados a capacitaciones.

5.5.2 Fase de capacitación de prácticas ágiles y sensibilización del personal.

Con la aprobación dada y el respaldo financiero para los cursos de capacitación, se identificará un primer grupo de personas capaces de fungir las responsabilidades de patrocinador, líder de equipo y equipo de trabajo para que se les brinde una capacitación de prácticas ágiles y así obtengan y profundicen los conocimientos de una gestión ágil. Adicionalmente, este grupo de personas será la encargada luego, de distribuir el conocimiento adquirido a los demás funcionarios que vayan a utilizar prácticas de gestión ágil.

Estos cursos tienen otro propósito que es el de empezar a sensibilizar al personal que estará involucrado en estas prácticas ágiles, mostrando los beneficios de aplicarlas y así disminuir el riesgo de choques culturales.

5.5.3 Fase de implementación paulatina de nuevas prácticas.

Luego de que los funcionarios hayan llevado el curso, se dará la implementación de algunas prácticas de gestión planteadas en la solución de manera paulatina, que estarán de la mano con micro capacitaciones para lograr una mejor adaptación de las personas a estas nuevas prácticas y reforzar conocimientos.

Lo que se busca con las micro capacitaciones es que las personas refresquen el conocimiento adquirido y vayan implementando prácticas ágiles a su quehacer diario para generar una costumbre y que, en el momento de la fase de implementación piloto, esta implementación sea más fácil.

La implementación paulatina es importante ya que esta solución toma prácticas ágiles de distintos marcos de referencia y las adapta a los requerimientos a corto plazo del ICAA y el recurso humano disponible. Además, permite a los usuarios aclarar dudas de manera constante sobre la aplicación de las prácticas.

El cuadro 5.5 muestra las prácticas que se incluirán en las micro capacitaciones tomando en cuenta la capacidad de implementación de estas prácticas en labores diarias.

Cuadro 5.5. Prácticas de gestión a considerar en las micro capacitaciones.

Micro capacitación	Práctica de gestión de la solución
Micro capacitación 1	Reuniones diarias. Creación de historias de usuario/EDT Refinamiento del producto. Pila del producto
Micro capacitación 2	Priorización Uso de tablero Kanban.

Micro capacitación	Práctica de gestión de la solución
	Limitar Trabajo en Progreso (WiP)
Micro capacitación 3	Planeación del <i>Sprint</i> . Cálculo de puntos de historia. Gráficos Burnup y Burndown.
Micro capacitación 4	Revisión del <i>Sprint</i> . Tabla de seguimiento finalización del <i>Sprint</i> .
Micro capacitación 5	Retrospectiva del <i>Sprint</i> .

En este punto, se dejarán por fuera la implementación del registro de cambios, el registro de lecciones aprendidas y el compendio de documentación debido a que ya se encuentran familiarizados con estas herramientas.

5.5.4 Fase de implementación prueba piloto

Para que la implementación de la prueba piloto sea exitosa, se realizará una última capacitación general que abarque los temas vistos en las micro capacitaciones, así como los que no se incluyeron por la dificultad de implementarse en tareas diarias.

Una vez que haya concluido esta capacitación, se podrá empezar a implementar la solución en una prueba piloto para que, posterior a la finalización de este piloto, se obtengan las lecciones aprendidas y se pueda optimizar la solución planteada.

5.5.5 Fase de recopilación de lecciones aprendidas.

El objetivo de esta fase es evaluar y recopilar las lecciones aprendidas de la solución ejecutada en la prueba piloto con el fin de ajustar detalles vistos durante su práctica y que una vez que se hayan ajustado estos detalles, se puedan implementar de manera oficial las prácticas planteadas.

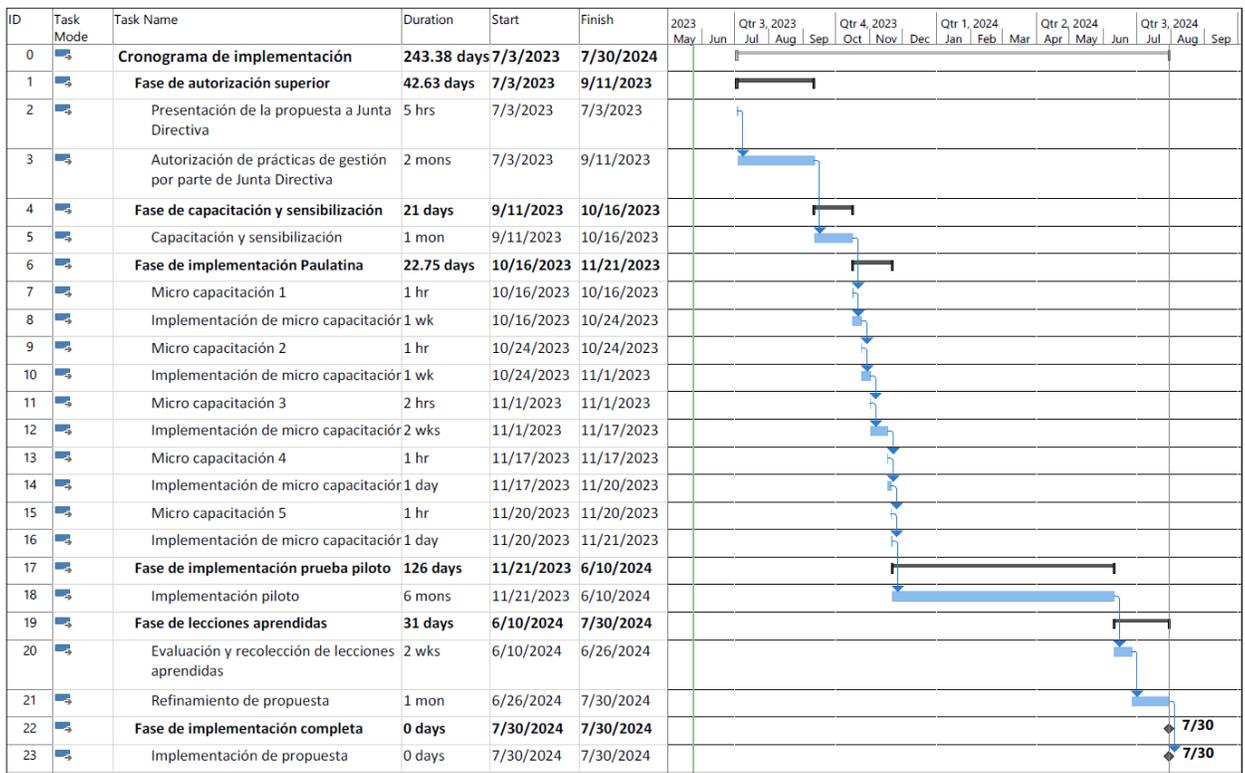
5.5.6 Fase de implementación completa.

Esta será la fase final de la ruta de implementación y en ella, de manera oficial se empezarán a aplicar las prácticas de gestión propuestas en esta solución.

5.6 Cronograma de implementación y responsables.

A continuación, la figura 5.32 muestra el cronograma propuesto para la implementación de la solución.

Figura 5.32. Cronograma propuesto para la implementación de la solución.



Nota: Elaboración propia.

La implementación iniciaría el 03 de julio del 2023 y finalizaría el 30 de julio del 2024.

Adicionalmente, el cuadro 5.6 muestra los responsables de cada fase planteada.

Cuadro 5.6. Responsables por fases.

Fase	Responsables
Autorización superior	Autor presenta propuesta y Junta directiva, Presidencia Ejecutiva y Gerencia General aprueban
Capacitación y sensibilización	Instructor externo realiza capacitación y sensibilización
Implementación paulatina	Autor realiza microcapacitaciones y funcionarios ejecutan
Implementación prueba piloto	Funcionarios ejecutan
Lecciones aprendidas	Funcionarios brindan los puntos de mejora.
Implementación completa	Funcionarios ejecutan

Nota: Elaboración propia.

Si bien es cierto, el cronograma de implementación parece extenso y las fases enfatizan en capacitaciones, es importante destacar que, al incluir nuevas prácticas se debe tener en cuenta que los funcionarios deben empezar a asimilar y practicar la implementación para que la fase final, en donde se implementa en un proyecto, se dé de manera exitosa.

5.7 Costos asociados a la implementación de la solución.

La implementación de esta solución tiene costos asociados principalmente al recurso humano.

El cuadro 5.7 muestra los principales puntos en los que podría o no existir un costo asociado.

Cuadro 5.7. Costos asociados a la implementación de la solución.

Ítem	Costo	Razón
Capacitación de prácticas ágiles.	€250.000,00/por persona	Brindar conocimientos de prácticas ágiles que se utilizan para gestionar proyectos, así como de las herramientas y procesos de marcos de referencia ágil.
Microcapacitaciones	€0,00	No presenta costos adicionales ya que las microcapacitaciones se darían por el autor de este proyecto el cual pertenece a la planilla del ICAA y plantea las prácticas de este proyecto de graduación.
Software para cronograma de hitos	€0,00	No presenta costos adicionales ya que el ICAA tiene licencia para el uso de Project.
Software para tablero Kanban	€0,00	No presenta costos adicionales ya que la propuesta es utilizar la aplicación <i>Tasks by Planner and To Do</i> que se encuentra ligada a <i>Microsoft Teams</i> . Programa del cual el ICAA tiene licencia.
Equipo de trabajo	€4.351.729,29/mes	Se debe reforzar SAID con al menos tres profesionales en las ramas de Gestión Social, Economía y Derecho que cuenten con al menos cinco años de experiencia. No se toma en cuenta el profesional en Gestión Ambiental debido a que ya SAID cuenta con una UEN que puede brindar este recurso.

Nota: Elaboración propia.

Es importante destacar que el costo asociado al recurso humano contempla un rubro de dedicación exclusiva que actualmente se encuentra en un 25% extra del salario base, así como las cargas sociales, aguinaldo, vacaciones, preaviso y cesantía correspondientes.

Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones que se derivaron de la realización de este trabajo final de graduación.

6.1 Conclusiones.

De acuerdo con los objetivos específicos planteados en el proyecto, se determinaron las siguientes conclusiones:

- De acuerdo con el análisis de la gestión actual de SAID se determinó que el ICAA ha buscado planificar la ejecución de una obra desde el inicio de la preinversión (cuando solo se tiene una idea del problema). Por esta razón, se definieron prácticas de gestión que contemplen gestionar únicamente la fase de preinversión.
- Por las características que tienen los proyectos en la fase de preinversión, así como las descritas por los funcionarios que participan de esta fase, se concluyó que las prácticas ágiles son las que mejor se adaptan, disminuyendo la dificultad de toma de decisiones mejorando la comunicación y confianza del equipo, permitiendo una adaptación más rápida a los cambios que surgen evitando reprocesos, aumentando la eficiencia del equipo mediante lecciones aprendidas continuas y permitiendo la elaboración y entrega de valor de un producto sin un alcance definido desde el inicio del proyecto.
- No se planteó la adopción de un marco de referencia en concreto debido a las características tanto de los proyectos como de la cultura y la organización. Teniendo en cuenta esto, se determinó que lo adecuado era formar un conjunto de roles, prácticas y herramientas de distintos marcos de referencia que permitieran una base para la introducción del agilismo en la institución, teniendo claro que, conforme se apliquen las prácticas propuestas, esta solución tendrá mejoras a futuro.

- Se desarrollaron siete eventos y 18 herramientas con el fin de gestionar el proyecto de forma ágil, contemplando aspectos importantes como conformación de equipo, priorización, seguimiento, cambios, mejora continua y refinamiento del producto. Adicionalmente, se aclara que, de las 18 herramientas, hay herramientas opcionales para que el líder de equipo elija la que mejor se adapte a las características del proyecto que se va a realizar.
- La puesta en funcionamiento de estas prácticas consta de seis fases denominadas: Autorización superior, capacitación y sensibilización, implementación paulatina, implementación piloto, lecciones aprendidas e implementación completa. Estas fases tienen una duración total de 13 meses, un costo mensual de ¢4.351.729,29 y un costo variable de ¢250.000,00 (dependiendo la cantidad de personas que lleven la capacitación inicial).

6.2 Recomendaciones

De acuerdo con la información obtenida mediante las técnicas y herramientas de recolección de información, a continuación, se plantean una serie de recomendaciones que la institución debe tomar en cuenta para que, a la hora de implementar prácticas de gestión ágil, estas tengan los efectos esperados:

- Es importante que a cada proyecto que se quiera gestionar se le defina mediante una caracterización, el enfoque de desarrollo apto, para elegir cuales prácticas son las ideales de implementar en ese proyecto.
- El ICAA debe empezar a priorizar a nivel institucional y mediante un comité los proyectos que se van a desarrollar en cada periodo para que los trabajos interdepartamentales sigan una misma hoja de ruta y se pueda contar con el apoyo de

recurso humano especializado (Dirección Legal, Dirección de Planificación, Gestión Social y Gestión Ambiental).

- El ICAA debe buscar transformar su estructura organizacional en una matricial fuerte para potencializar a los líderes de proyecto y que puedan desenvolverse mejor en la gestión tanto ágil como predictiva, sin que estas funciones representen una sobrecarga laboral.
- Es de suma importancia que los funcionarios que vayan a aplicar las prácticas propuestas tengan conocimientos en agilismo, por lo que se deben promover capacitaciones en este tema.
- Los roles, prácticas y herramientas planteadas en esta propuesta representan un inicio en el camino hacia el agilismo dentro de la institución, por lo que, conforme se avance en la implementación de estas prácticas, esta propuesta irá cambiando de acuerdo con la expertise que los funcionarios vayan adquiriendo.
- Adicionalmente, cuando la estructura organizacional del ICAA lo permita, no se debe descartar la introducción de nuevos roles como el dueño del producto y el scrum master para mejorar la gestión ágil de proyectos.

Capítulo 7 Referencias bibliográficas

- AXELOS (2017). *Managing Successful Projects with PRINCE2* ®. TSO part of Williams Lea Tag.
- Ciric, D., Lalic, B., Delić, M., Gracanin, D. & Stefanovic, D. (2021). How project management approach impact project success? From traditional to agile. *International Journal Of Managing Projects in Business*, 15 (3), 494-521. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-04-2021-0108>
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos [CFIA]. (s.f). Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción (GIPIAC) [Archivo PDF]. <https://cfia.or.cr/descargas/2020/comunicacion/GIPIAC.pdf>
- Decreto Ejecutivo No 43251-PLAN. (15 de setiembre de 2021). Reglamento para el funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?p_aram1=NRTC&nValor1=1&nValor2=95560&nValor3=127568&strTip
- Fernandes, G., Moreira, S., Araújo, M., Pinto, E. & Machado, R. (2018). Project Management Practices for Collaborative University-Industry R&D: A Hybrid Approach. *Procedia Computer Science*, 138, 805-814. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.105>
- Fernández, S (2020). *Los proyectos de inversión: evaluación financiera*. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Granulo, A. & Tanović, A. (2019). Comparison of SCRUM and KANBAN in the Learning Management System implementation process. *2019 27th Telecommunications Forum (TELFOR)*, 1-4, <https://doi.org/10.1109/TELFOR48224.2019.8971201>.
- Hernández, F. (2022). *El Inventario o lista del marco normativo vigente, interno y externo, que se utiliza en AyA para regular la gestión de proyectos, así como otras metodologías o procedimientos que considere necesario mencionar (Políticas, Reglamentos, Manuales, Lineamientos, Metodología, Directrices, Procedimientos u otras)*.
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados [ICAA] (diciembre de 2022). *Plan Estratégico Institucional 2022-2026* [Archivo PDF].

- https://www.aya.go.cr/transparenciaInst/rendicion_cuentas/PlanesInstitucionales/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Institucional/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Institucional%202022-2026.pdf
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados [ICAA] (setiembre de 2020). *Plan Estratégico 2016-2020 versión 3 ampliado año 2021* [Archivo PDF].
https://www.aya.go.cr/transparenciaInst/rendicion_cuentas/PlanesInstitucionales/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Institucional/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Institucional%20ampliado%20al%202021.pdf
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados [ICAA] (marzo de 2021). *Plan de Inversión 2021-2025 Saneamiento* [Archivo PDF].
https://www.aya.go.cr/transparenciaInst/rendicion_cuentas/PlanesInstitucionales/Planes%20de%20Inversiones/Plan%20de%20Inversiones%20Saneamiento%202021-2025.pdf
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados [ICAA] (marzo de 2021). *Plan de Inversiones Agua Potable 2021-2025* [Archivo PDF].
https://www.aya.go.cr/transparenciaInst/rendicion_cuentas/PlanesInstitucionales/Planes%20de%20Inversiones/Plan%20de%20Inversiones%20Agua%20Potable%202021-2025.%20A%20marzo%202021.pdf
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados [ICAA] (abril de 2021) *Informe de rendición de cuentas 2021-2022* [Archivo PDF].
https://www.aya.go.cr/transparenciaInst/rendicion_cuentas/Informes%20anuales/Informe%20Rendición%20de%20Cuentas%20enero%202021%20-%20mayo%202022.pdf
- Kanban University (2021). *La guía oficial del método Kanban* [Archivo PDF].
https://kanban.university/wp-content/uploads/2021/11/The-Official-Kanban-Guide_Spanish_A4.pdf
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN] (2012). *Guía Metodológica de Identificación, Formulación, y Evaluación de Proyectos de Acueducto y Alcantarillado Sanitario en Costa Rica* [Archivo PDF].
https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/h-7bvfUORtGUCd_cTiicXA
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN] (2021). *Guía Metodológica para la planificación de la etapa de ejecución de proyectos de Inversión*

- pública en las entidades del Sistema Nacional de Inversión Pública* [Archivo PDF].
https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/i4gpIwiCT6u1v_ZQ-rGtXg
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN] (2022). *Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública-Etapa de Perfil del proyecto* [Archivo PDF].
https://drive.google.com/file/d/1YRsED3U_tEhmINcBpGk6m3V5fjMWXJzG/view
- Mondelo, E. & Siles, R. (2019). *PM4R Guía Metodológica* [Archivo PDF].
<https://pm4r.org/templates/details/81935?lang=es>
- Mondelo, E & Sánchez, R. (2020). *PM4R Agile Guía Práctica* [Archivo PDF].
<https://pm4r.org/templates/details/129636?lang=es>
- Montiel, N (17 de julio de 2022). Memorando No. GG-2022-02696 Actualización de formularios para Gestión de Proyectos. [Documentación interna].
- Monroy, M. & Nava, N. (2018). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Éxodo.
<https://elibro-net.cidreb.uned.ac.cr/es/lc/uned/titulos/172512>.
- Naranjo, K. (23 de junio de 2021). *Acuerdo de Junta Directiva del AyA No. 2021-285*.
<https://www.ayajd.com/actas-y-acuerdos/ayajd/actas-y-acuerdos#94-166-acuerdos>
- Organización Internacional de Normalización [ISO] (2020). *ISO 21502:2020, Project, programme and portfolio management-Guidance on project management* [Archivo PDF].
- Patil, S. & Neve, J. (2018). Productivity Improvement of Software Development Process through Scrumban: A Practitioner's Approach. *2018 International Conference on Advances in Communication and Computing Technology (ICACCT)*, 314-318,
<https://doi.org/10.1109/ICACCT.2018.8529405>.
- Parsi, N. (2017). Flying Higher: Project Success Rates Are (Finally) on the Rise-And Are Giving Organizations Room to Grow. *PM Network*, 31(3), 58-61
<https://www.pmi.org/learning/library/flying-higher-project-success-rates-on-rise-10697>
- Project Management Institute [PMI] (2017) *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK)*. Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute [PMI] (2021) *El estándar para la dirección de proyectos y Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK)*. Project Management Institute, Inc.

- Project Management Institute [PMI] (2022). What is Project Management. <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>
- Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas [UNDP] (s.f). Documento de apoyo: INFRAESTRUCTURA [Archivo PDF]. <https://eird.org/pr14/cd/documentos/espanol/Publicacionesrelevantes/Recuperacion/6-Infraestructura.pdf>
- Saleem, N., Matharani, S. & Sajjad, A. (2021). Exploring the Evolutionary Characteristics of Project Management Approaches at Different Levels of Operations. *2021 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE)*, 1-7. <https://doi.org/10.1109/CSDE53843.2021.9718471>
- SCRUMstudy. (2022). *Guía de los Fundamentos de Scrum (Guía del SBOK ®)* [Archivo PDF]. <https://online.vmedu.com/Courses/ReferenceMaterials>
- Schwaber, K & Sutherland, J. (2017). *La Guía de Scrum* [Archivo PDF]. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf>
- Seymour, T. & Hussein, S. (2014). The History of Project Management. *International Journal of Management & Information Systems*, 18 (4), 233-240. <https://doi.org/10.19030/ijmis.v18i4.8820>
- Thesing, T., Feldman, C., Burchardt, M. (2021). Agile versus Waterfall Project Management: Decision Model for Selecting the Appropriate Approach to a Project. *Procedia Computer Science*, 181, 746-756. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.227>
- Vige, W. (2022). *¿Qué son los puntos de historia? Seis pasos sencillos para estimar el trabajo en Agile*. Asana. <https://asana.com/es/resources/story-points>
- Wyss, S (2013). The perfect methodology-a tool, not a burden! [Paper]. PMI ® Global Congress 2013, EMEA, Istanbul, Turkey. <https://www.pmi.org/learning/library/project-methodology-tool-development-technique-5785>

- Xiao, H. & Hao, S. (2021). Public participation in infrastructure projects: an integrative review and prospects for the future research. *Engineering, Construction and Architectural Management*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-06-2021-0495>
- Zavyalova, E., Sokolov, D. & Lisovskaya, A. (2020). Agile vs traditional project management approaches. Comparing human resource management architectures. *International Journal of Organizational Analysis*, 28 (5), 1095-1112, <https://doi.org/10.1108/IJOA-08-2019-1857>

Capítulo 8 Apéndices

8.1 Apéndice A: Respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.

Cuadro 8.1. Primera parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.

ID Entrevistado	Puesto	Años laborales en el puesto	Departamento al que pertenece	Trabajo relacionado con la fase de preinversión	Formación Académica
1	Director General	15 años	Desarrollo Físico	Diagnóstico de sistemas, perfiles, prefactibilidad, contraparte de prefactibilidades	Licenciatura en Ingeniería Civil Programa para proyectos de Desarrollo Posgrado de Administración Pública
2	Director General	2 años	Diseño de agua potable y edificaciones	Dirige la parte de diseño, estudios preliminares como estudios de suelos, de terrenos, revisión de parte de perfiles y a partir de ahí realizan en algunos casos la factibilidad	Licenciatura en Ingeniería Civil Capacitaciones en diseño estructural
3	Director General	2,5 años	Control, Planes y Proyectos	Planes maestros que está antes de la preinversión. Proyectos especiales donde se realizan gestiones de preinversión como contraparte. Gestión de proyectos de la cartera.	Licenciatura en Ingeniería Civil. Maestría en administración de proyectos con énfasis en gerencia de proyectos (pendiente la tesis). PMP.
4	Ejecutivo Avanzado	9 años	Desarrollo Físico	Elaboración de perfiles, términos de referencia para planes maestros, contraparte en estudios de factibilidad.	Licenciatura en ingeniería Civil
5	Director Experto	2 años	UEN Programación y Control	Formulación de los proyectos y los diseños. Y tiene procesos de apoyo como topografía y avalúos	Licenciatura en ingeniería Civil Maestría en gerencia de proyectos

ID Entrevistado	Puesto	Años laborales en el puesto	Departamento al que pertenece	Trabajo relacionado con la fase de preinversión	Formación Académica
6	Director General	2 años y nueve meses	Diseño y Saneamiento	Desarrollamos toda la fase de preinversión de proyectos de saneamiento. Todas las iniciativas para desarrollar perfil, prefactibilidad, factibilidad y diseño	Licenciatura en ingeniería Civil Maestría en gerencia de proyectos
7	Subgerente de Ambiente, Investigación y Desarrollo	5 meses	Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo	Atiende toda la preinversión de los proyectos desde perfil, prefactibilidad, factibilidad, estudios ambientales, hidrología, topografía. También interactúa con otras áreas como bienes y muebles, dirección jurídica y la dirección de planificación en la inscripción del BPIP, evaluación financieras y económicas. En factibilidad interactúa la gestión de riesgos a desastres que está en la UEN de Investigación y desarrollo.	Licenciatura en ingeniería Civil Economista Maestría en Gerencia de Proyectos Maestría en Economía Ambiental y Cambio Climático Maestría en Gestión de Proyectos de Construcción PMP
8	Ejecutivo Experto	7 años	Desarrollo Físico	Estudios de diagnóstico, perfil y en algunas veces contraparte de prefactibilidad	Licenciatura en ingeniería Civil
9	Director Experto	3,5 años	Investigación y Desarrollo	Replanteamiento de acueductos, dirigido procesos relacionados con la preinversión, dirigido dos unidades ejecutoras.	Licenciatura en ingeniería Civil Máster en Gerencia de Proyectos
10	Ejecutivo Experto	18 años	Desarrollo Físico	Formulación de proyectos, optimización para poder valorar el sistema necesitan saber cómo funciona.	Licenciatura en ingeniería Civil Maestría en gerencia de proyectos
11	Director General	3 años	UEN Gestión Ambiental	Seguimiento dentro del flujo de proyecto.	Licenciatura en Geología Maestría en manejo de recurso hídricos e hidrogeología

ID Entrevistado	Puesto	Años laborales en el puesto	Departamento al que pertenece	Trabajo relacionado con la fase de preinversión	Formación Académica
					Maestría en manejo de hidrología subterránea
12	Director General	2 años y 10 meses	UEN Administración de Proyectos	Brindar recomendaciones técnicas a los formuladores de proyectos	Maestría en Gerencia de Proyectos
13	Director Especialista	15 años	Administración de proyectos	Reciben un insumo de la fase de preinversión.	Licenciatura en Ingeniería Civil Maestría en Gerencia de Proyectos (Inconclusa)

Nota: Elaboración propia.

Cuadro 8.2. Segunda parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.

ID Entrevistado	¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública en el ICAA y qué fases contempla?	¿En qué fases del ciclo de vida del proyecto interviene SAID?	Para complementar los flujogramas de procesos, ¿en general cómo describen cada etapa por la que pasa un proyecto de preinversión?	¿Hay un tiempo estimado de duración para los proyectos de preinversión? ¿De qué depende el tiempo?
1	Identificación del problema (Necesidad) a través de los operadores o a través del diagnóstico. Entra al comité de proyectos, por épocas funciona y por épocas no. Se recibe la orden de meterlo al flujo de proyectos, luego se hace perfil, prefactibilidad y factibilidad. Después diseño y operación de puesta en marcha.	SAID abarca todo el ciclo de vida del proyecto.	Boleta de necesidades que llena el operador, se recibe la orden del comité, planificación o algún ente superior. De ahí se define (se supone que ya viene priorizado) y se le asigna a alguno de los ingenieros. Prefactibilidad como tal no se está realizando. No se está realizando prefactibilidad porque los estudios de perfil que realizan tienen una profundidad mayor.	6 meses
2	Necesidad, Perfil, Factibilidad, Diseño, Ejecución y Puesta en	En diseño como parte técnica. Durante ejecución de momento	A partir del perfil se establecen las necesidades del proyecto, luego se	Indefinido

ID Entrevistado	¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública en el ICAA y qué fases contempla?	¿En qué fases del ciclo de vida del proyecto interviene SAID?	Para complementar los flujogramas de procesos, ¿en general cómo describen cada etapa por la que pasa un proyecto de preinversión?	¿Hay un tiempo estimado de duración para los proyectos de preinversión? ¿De qué depende el tiempo?
	marcha. Hay proyectos que se encuentran en transición, pero deben adaptarse al nuevo ciclo que vienen en la metodología de MIDEPLAN.	no, pero deberían inspeccionar que los proyectos sean contruidos a como está el diseño.	realiza la factibilidad. Una vez con el informe de factibilidad se hace revisión de los estudios y si se requieren más se realizan los estudios. Luego se hace el proceso de diseño.	
3	Inicio, perfil, prefactibilidad, factibilidad, diseño, financiamiento, pre-ejecución y ejecución.	Preinversión e inversión	La solicitud viene de planificación, se definen alternativas y se selecciona una. Se tramita el BPIP. No estamos haciendo prefactibilidad, sin embargo, se tienen evidenciada la necesidad. En factibilidad se recibe el perfil y se realizan las factibilidades profundizando con estudios de campo. En perfil los estudios se hacen de manera bibliográfica. Luego se pasa a diseño.	Menos de un año
4	Idea que plantea la región, la jefatura decide a quién le toca trabajarlo, se hace el perfil, se envía a MIDEPLAN para revisión, una vez que esté aprobado por MIDEPLAN se entrega a diseño. También puede realizarse la prefactibilidad o factibilidad, se diseña y luego pasa a la fase de construcción.	Perfil, prefactibilidad, factibilidad y diseño	El cliente que es normalmente la región o la presidencia ejecutiva envía el diseño de lo que se quiere, se genera el perfil, se envía al cliente del proyecto para que lo estudie, lo apruebe o pida modificaciones. Una vez que el cliente está satisfecho se envía al Ministerio de Salud y MIDEPLAN para que lo	Indefinido

ID Entrevistado	¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública en el ICAA y qué fases contempla?	¿En qué fases del ciclo de vida del proyecto interviene SAID?	Para complementar los flujogramas de procesos, ¿en general cómo describen cada etapa por la que pasa un proyecto de preinversión?	¿Hay un tiempo estimado de duración para los proyectos de preinversión? ¿De qué depende el tiempo?
			aprueben, luego pasa a la fase de diseño.	
5	<p>Iniciativa que sale del operador o desde que tiene la necesidad. Se transmite a la dirección de planificación y en buena teoría ellos la priorizan. Una vez priorizada pasa primero por desarrollo físico si es de agua potable para establecer el perfil y se inscribe el proyecto al banco de proyectos de inversión pública para obtener el BPIP. Una vez que se obtiene el BPIP se traslada a prefactibilidad, factibilidad o diseño según corresponda. Cuando se tiene el diseño se remite a la unidad que lo va a ejecutar, ya sea a la UEN AP o alguna unidad ejecutora.</p>	SAID interviene hasta la ejecución del proyecto.	<p>Se recibe la necesidad y se asigna a Desarrollo Físico para que determine un alcance. Una vez que se tiene el perfil se remite a planificación y planificación tramita el proyecto para BPIP. Una vez que se tiene el BPIP se traslada a agua potable y saneamiento. Cuando está perfil, prefactibilidad, factibilidad y diseño se remite a la dirección que va a ejecutar el proyecto, ya sea a UEN AP o alguna unidad ejecutora.</p>	Más de 3 años
6	<p>Preinversión, Inversión, Pre-ejecución y ejecución. Iniciativa de proyecto planteada por las regiones, a partir de ahí se desarrolla el perfil del proyecto, prefactibilidad o factibilidad dependiendo de la complejidad. Posteriormente diseño y la fase de pre-ejecución y ejecución</p>	En todas las fases salvo la operación	<p>Se recibe la necesidad y se le asigna a un ingeniero. Se realiza el perfil y se remite a planificación y planificación tramita el proyecto para BPIP. Se pasa a la fase de factibilidad para realizar estudios y por último se diseña.</p>	Indefinido

ID Entrevistado	¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública en el ICAA y qué fases contempla?	¿En qué fases del ciclo de vida del proyecto interviene SAID?	Para complementar los flujogramas de procesos, ¿en general cómo describen cada etapa por la que pasa un proyecto de preinversión?	¿Hay un tiempo estimado de duración para los proyectos de preinversión? ¿De qué depende el tiempo?
7	<p>Formulación y evaluación de proyectos, luego un diseño final. Uno debería luego de preinversión hacer en paralelo el financiamiento y la adquisición de terrenos.</p> <p>Después del diseño se avanza a una fase de contratación administrativa, luego ejecución de obras y cierre administrativo mediante capitalización</p>	En todas las fases del ciclo de vida	<p>El proyecto debe iniciar con una autorización formal del comité de dirección de proyectos (llevaba dos años sin sesionar) por lo que no se daba una autorización formal de un inicio del proyecto ni tampoco se han priorizado. Una vez que se recibe la autorización formal empieza el perfil, y hace un estudio y un diagnóstico del sistema. Luego se avanza a la inscripción del BPIP demorando en el orden de 1 a 2 años.</p> <p>Se determina hasta que grado se realiza la preinversión. Después de la factibilidad en la cual se van agregando insumos no solo de la parte técnica, sino en la parte social, ambiental y legal. Una vez que ya se tiene una viabilidad económica o financiera demostrada está lista para el diseño final.</p>	Indefinido
8	<p>Identificación de necesidad, diagnóstico, perfil de proyecto, prefactibilidad o factibilidad dependiendo del nivel de complejidad</p> <p>Luego se da el diseño,</p>	En todas menos en la operación	El cliente tiene que hacer una solicitud del proyecto ante el comité de proyectos. Ellos la priorizan y la trasladan a los departamentos que tienen que tramitarlos. Nos llega una directriz de la jefatura que indica que	6 meses

ID Entrevistado	¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública en el ICAA y qué fases contempla?	¿En qué fases del ciclo de vida del proyecto interviene SAID?	Para complementar los flujogramas de procesos, ¿en general cómo describen cada etapa por la que pasa un proyecto de preinversión?	¿Hay un tiempo estimado de duración para los proyectos de preinversión? ¿De qué depende el tiempo?
	construcción, operación y mantenimiento		<p>debemos iniciar el proyecto. Nos mandan el documento iniciativo y a partir de ese momento nos dan indicación de que somos líderes de esa etapa. Luego se tiene un contacto con el cliente para poder recabar un poco más de información solicitando planos, estudios, etc. Una vez que tengamos la información recopilada comenzamos a hacer un perfil del proyecto. El perfil involucra el diagnóstico y las propuestas alternativas de la solución. Se selecciona la que se considera mejor mediante un análisis muy preliminar de costos. Se envía a la jefatura inmediata y luego al cliente para la validación. Ahí el cliente hace las observaciones. Luego se comienza la etapa de inscripción del BPIP, se envía a planificación y ellos lo envían a Ministerio de Salud y MIDEPLAN. Acá comienza un proceso iterativo de correcciones y luego se obtiene el BPIP. Ahí pasa a la siguiente etapa que es diseño o si quieren hacer una factibilidad se hace la factibilidad.</p>	

ID Entrevistado	¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública en el ICAA y qué fases contempla?	¿En qué fases del ciclo de vida del proyecto interviene SAID?	Para complementar los flujogramas de procesos, ¿en general cómo describen cada etapa por la que pasa un proyecto de preinversión?	¿Hay un tiempo estimado de duración para los proyectos de preinversión? ¿De qué depende el tiempo?
9	Es como dice MIDEPLAN que tiene que ser. Idea, perfil, prefactibilidad, factibilidad, diseño, licitación y ejecución. Intenta ser como MIDEPLAN lo pide teóricamente, pero en la práctica se acopla a las necesidades del día a día y a lo que se puede sortear en medio de las necesidades que hay de una unidad a otra	En preinversión e inversión. En operación y mantenimiento no.	El cliente interno tiene que llenar el formulario de planificación para solventar la necesidad. Es sometido al comité de dirección de proyectos y en ese comité se avala si es de necesidad institucional y si coincide con las necesidades estratégicas de la institución. Luego se asigna a SAID y se le asigna un líder de proyecto para que lo realice. Se genera acta constitutiva y se entrega a SAID para que se haga cargo de la formulación con el banco de proyectos. Hay muchas distorsiones porque las mismas regiones le mandan directo a SAID la necesidad, planificación le manda directo a SAID la necesidad sin pasar por el comité. el comité dejó de funcionar como 2 años.	Indefinido
10	Se inicia con la necesidad, la plantea el cliente interno, se valida la necesidad ante un comité de revisión de proyectos, a partir de la aprobación con el patrocinador se traslada al departamento y el jefe asigna un ingeniero. Luego de la necesidad se hace el perfil y prefactibilidad	Todas hasta ejecución	Surge la necesidad, pasa al comité directivo de proyecto. En él define si pasa o no pasa. Una vez que se definen llega al Director de PyC, se lo envía al director de Desarrollo físico y se define el ingeniero. Se hacen revisiones de campo, búsqueda de información. Se	Menos de un año

ID Entrevistado	¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública en el ICAA y qué fases contempla?	¿En qué fases del ciclo de vida del proyecto interviene SAID?	Para complementar los flujogramas de procesos, ¿en general cómo describen cada etapa por la que pasa un proyecto de preinversión?	¿Hay un tiempo estimado de duración para los proyectos de preinversión? ¿De qué depende el tiempo?
	Luego pasa a diseño que ya ven temas de factibilidad y cuando establecen los requerimientos y estudios más profundos determinan cual va a ser el proyecto en sí. Después de esta fase pasa a la búsqueda de financiamiento para luego ir a construcción por AyA (UEN AP) o por licitación. Luego viene la fase de operación y mantenimiento.		genera el documento, lo revisa al jefe, si hay que hacer ajustes se ajusta, luego se manda a la región y se hacen ajustes. Luego se hace la inscripción del BPIP y se manda a MIDEPLAN y Ministerio de Salud. Luego en factibilidad se hacen estudios más profundos, inician con compra de terrenos, modificaciones, estudios de suelos y se diseña la infraestructura, se hacen planos constructivos, se busca el financiamiento y en esta etapa se define si es licitación o con recursos propios.	
11	Fase inicial de la fuente, toda la parte de diseño, viabilidades y permisos y cierre de proyecto	Todas hasta ejecución	Se recibe la necesidad, se le asigna un ingeniero de Desarrollo Físico para que realice el perfil. Una vez realizado el perfil se envía a Planificación para revisión y luego se envía a Planificación para que se cree el BPIP. Luego se hace la prefactibilidad y finalmente el diseño.	Indefinido
12	Inicio, planificación ejecución y cierre	Prácticamente en todas las fases. Llegan hasta el traslado del bien.	Son muy propios de PyC. No conoce propiamente la etapa de preinversión.	Indefinido
13	Se enfoca en el ciclo de vida de UEN AP. Requisitos Previos, elaboración de	Desde de prefactibilidad hasta la conclusión de la inversión. No participa en la operación	No participan en los DIN. Los desconoce. Están implementando participar	Desconoce si existe un tiempo asignado, pero debería de haber, y sin

ID Entrevistado	¿Cómo es el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública en el ICAA y qué fases contempla?	¿En qué fases del ciclo de vida del proyecto interviene SAID?	Para complementar los flujogramas de procesos, ¿en general cómo describen cada etapa por la que pasa un proyecto de preinversión?	¿Hay un tiempo estimado de duración para los proyectos de preinversión? ¿De qué depende el tiempo?
	cartel, proceso de contratación, inspección y control, finiquito.		<p>en etapas previas para brindar opiniones constructivas. Los proyectos deben nacer de los planes maestros de acuerdo con las necesidades de la institución. Una vez definidos deben ser trasladados a la unidad de preinversión para que elabore las diferentes propuestas de atención. Una vez aprobado, el proyecto se incorpora dentro de la línea de diseño.</p> <p>Una vez definido eso se pasa se traslada a AP garantizando que se tiene presupuesto, permiso y que el proyecto es viable. AP elabora cartel de licitación y términos de referencia para contratar luego la construcción. AP realiza la supervisión.</p>	<p>importar los trámites, también debería haber un tiempo específico para que las otras instituciones respondan los trámites.</p>

Nota: Elaboración propia.

Cuadro 8.3. Tercera parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.

ID Entrevistado	¿Al inicio del proyecto definen alcance, tiempo o costo? Explique brevemente cómo lo hacen.	¿El alcance, tiempo o costo definidos al inicio tienden a variar conforme avanza el proyecto? Por qué razones surgen estas variaciones usualmente.	¿Hay factores externos que impiden o agilizan el avance de la preinversión?	Durante la fase de preinversión, ¿Quiénes intervienen en los procesos? Ya sea actores internos y externos.	¿El patrocinador y el cliente tienen constante contacto con el equipo de trabajo durante la fase de preinversión de un proyecto?
1	<p>Cuando uno inicia un estudio de perfil el alcance no lo conoce. Es establece durante el perfil analizando las opciones y viendo cual es más viable.</p>	<p>Entre las variaciones que se pueden dar es la dificultad para conseguir el recurso hídrico. Se requieren insumos de operación y de hidrogeología, datos de instituciones externas como meteorología. Calidad de datos operativos. Los proveedores internos tienen diferentes priorizaciones. Los atrasos no son tanto en el estudio de perfil propiamente, sino en los requisitos que solicita planificación. En la UEN PyC no cuentan con expertos para realizar estudios de riesgos, análisis financiero (Planificación</p>	<p>Hay mucha variabilidad a la hora de revisar el documento del BPIP. Pareciera que no tienen un protocolo de revisión. Cambios que realiza MIDEPLAN en las guías metodológicas.</p>	<p>Gestión ambiental, planificación, legal, social. Dueños del sistema (las regiones) Comunidades SINEC para estimar el crecimiento Municipalidades (planes reguladores) Comisión Nacional de Emergencias Políticos</p>	<p>Se hacen reuniones y giras. El ingeniero está en constante comunicación con el operador. Una vez terminado el documento se valida con el cliente.</p>

ID Entrevistado	¿Al inicio del proyecto definen alcance, tiempo o costo? Explique brevemente cómo lo hacen.	¿El alcance, tiempo o costo definidos al inicio tienden a variar conforme avanza el proyecto? Por qué razones surgen estas variaciones usualmente.	¿Hay factores externos que impiden o agilizan el avance de la preinversión?	Durante la fase de preinversión, ¿Quiénes intervienen en los procesos? Ya sea actores internos y externos.	¿El patrocinador y el cliente tienen constante contacto con el equipo de trabajo durante la fase de preinversión de un proyecto?
		es el que tiene economistas) Cuando ya se está realizando un alcance, la parte operativa solicita que se incluya otro pueblo o que han tenido un problema y desean que se cubra con la misma solución. Cambio de prioridades por parte de superiores.			
2	No indica	No se tienen identificadas las fuentes y si no funcionan entonces entran en un proceso iterativo.	Infraestructura existente pasa por propiedades privadas Procesos judiciales por la adquisición de terrenos.	Propietarios de terrenos INVU CNP Planificación Bienes y muebles para la adquisición de terrenos. UTP	En la realidad no se tiene un monitoreo constante, sin embargo, establecieron una dinámica para estar presentando las propuestas del proyecto.
3	Lo que se tiene es una idea y se empieza a estructurar el alcance. A partir de acá se pueden estructurar el tiempo y costo. Sin embargo, MIDEPLAN solicita dimensionar las tres variables.	Variaciones por capacidad instalada Cambios en las alternativas, por ejemplo, que el pozo no dé la cantidad de agua necesaria. Las mayores trabas se dan a nivel de diseño ya	Los tiempos de MIDEPLAN atrasan. Tiempos de respuesta de la dirección de planificación. Estudios, levantamiento de topografía que generan algún tipo de atraso.	Cliente interno (el ingeniero de la regional) Diseñadores (para temas de cronogramas y costos).	Depende de la región que se está atendiendo. Hay regiones que tienen una participación muy activa. Otras regiones implican más de 8 meses de atrasos en las revisiones (más que todo en la etapa

ID Entrevistado	¿Al inicio del proyecto definen alcance, tiempo o costo? Explique brevemente cómo lo hacen.	¿El alcance, tiempo o costo definidos al inicio tienden a variar conforme avanza el proyecto? Por qué razones surgen estas variaciones usualmente.	¿Hay factores externos que impiden o agilizan el avance de la preinversión?	Durante la fase de preinversión, ¿Quiénes intervienen en los procesos? Ya sea actores internos y externos.	¿El patrocinador y el cliente tienen constante contacto con el equipo de trabajo durante la fase de preinversión de un proyecto?
	Los cálculos se basan mucho en juicio experto.	que de perfil a veces saltan a diseño.			de diseño) Se está motivando a que haya una participación con la región.
4	El alcance, tiempo y costo sí varían. Primero porque inicialmente son aproximaciones muy gruesas que luego se van ajustando conforme se afina el proyecto. Los tiempos muchas veces cambian porque hay fases que se retrasan y hay que hacer ajuste en los tiempos. Por ejemplo, el cuello de botella que tiene la UEN es la obtención de los avales del ministerio de Salud y MIDEPLAN que han estado cambiando las normativas y el alcance del estudio que ellos piden para hacer la aprobación ha habido muchos reprocesos	Se pueden dar por datos con los que no se cuentan como mediciones de caudales en los sistemas, estudiar fuentes subterráneas, solicitando información a la parte ambiental y ellos tienen otros tiempos de trabajo y se desfasan los trabajos que estamos haciendo al solicitar este tipo de información.	Aprobación por parte de instituciones externas a la institución.	MIDEPLAN Ministerio de Salud Municipalidades Comunidad Presidencia de la República en algunos casos Los políticos que estén interesados en proyectos en específico como diputados	En algunos casos cuando hay bastante interés por el proyecto el patrocinador y los interesados están detrás de cómo va el avance del proyecto, se ocupa mucha retroalimentación del cliente, plantearle soluciones y ver sus opiniones

ID Entrevistado	¿Al inicio del proyecto definen alcance, tiempo o costo? Explique brevemente cómo lo hacen.	¿El alcance, tiempo o costo definidos al inicio tienden a variar conforme avanza el proyecto? Por qué razones surgen estas variaciones usualmente.	¿Hay factores externos que impiden o agilizan el avance de la preinversión?	Durante la fase de preinversión, ¿Quiénes intervienen en los procesos? Ya sea actores internos y externos.	¿El patrocinador y el cliente tienen constante contacto con el equipo de trabajo durante la fase de preinversión de un proyecto?
5	En el perfil es donde se define el alcance, tiempo y costo. En el perfil se estudia la idea del operador y puede ser que cambie. Tiempo y costo se calculan a grandes rasgos	Puede variar por tramitologías de entes externos. Conforme se van profundizando los estudios va variando el alcance y por ende el tiempo que se requiere para gestionarlos. Hay estudios que se hacen fuera de la UEN como estudios legales, ambientales, financieros que se hacen en planificación. Se depende de la priorización de ellos y de los recursos que ellos tengan	Cuando hay relaciones con instituciones externas para pedir permisos como el MOPT, CONAVI, INCOFER. Propietarios por adquisición de terrenos	UEN completa de PyC Legal Planificación Unidades ejecutoras Operadores Instituciones autónomas como MOPT, CONAVI, INCOFER, MIDEPLAN, SETENA, Dirección de aguas	Recientemente cambio la forma de interpretar quien era el patrocinador. Ahora el patrocinador es el subgerente de SAID y la comunicación es directa. Se están implementando reuniones periódicas con el cliente para no tener que hacer reprocesos. Las reuniones se hacen dependiendo del avance del proyecto. Cuando se tiene un entregable se envía a ellos
6	Existe un alcance inicial que puede irse modificando conforme los estudios van profundizando. Puede definirse un alcance general que puede irse adaptando durante las distintas etapas.	Población Aspectos ambientales y legales Restricción de la zona como humedal y no esté identificado Terreno que sea preseleccionado y que luego no pueda ser	Dependemos de entes externos como municipalidades, SINAC, MOPT, CONAVI, propietarios. Lo cierto es que los plazos son inciertos	UEN Gestión Ambiental Topografía, Avalúos y las regiones.	Han tenido un acercamiento constante y muy fluida con el cliente interno y con todos los involucrados que participan en los procesos

ID Entrevistado	¿Al inicio del proyecto definen alcance, tiempo o costo? Explique brevemente cómo lo hacen.	¿El alcance, tiempo o costo definidos al inicio tienden a variar conforme avanza el proyecto? Por qué razones surgen estas variaciones usualmente.	¿Hay factores externos que impiden o agilizan el avance de la preinversión?	Durante la fase de preinversión, ¿Quiénes intervienen en los procesos? Ya sea actores internos y externos.	¿El patrocinador y el cliente tienen constante contacto con el equipo de trabajo durante la fase de preinversión de un proyecto?
		adquirido llega a modificar el alcance			
7	No se definen. Actualmente la inscripción de proyectos está atrasando. A veces las propuestas técnicas se desactualizan y hay que volver a realizar la formulación. Hay que mejorar el trámite de BPIP	Tienden a variar debido a que no se tiene un alcance definido y se están analizando distintas soluciones.	Se han comenzado proyectos sin una fuente asegurada. Adquisición de terrenos, es burocrático.	Subgerente, y todas las direcciones, sobre todo PyC. Gestión ambiental en identificación de fuentes, trámite y constitución de viabilidad ambiental. UEN AP revisa lo que se va a entregar y hace observaciones. Investigación y Desarrollo las nuevas tecnologías. Dirección jurídica en adquisición de terrenos y constitución de convenios. Planificación en inscripción de proyectos, presupuestación y financiamiento y evaluación financiera (actualmente no lo hace), Cliente interno	La organización y roles no está claro. En primera instancia el patrocinador es el gerente general o cuanto mucho el subgerente de área. El cliente interno es el operador. El cliente interno las relaciones han venido mejorando. El AyA tiene una organización funcional pura pero el líder de proyecto no ejerce las funciones de un gerente de proyectos. Todas las coordinaciones se concentran en los directores de las UEN y en Subgerente.

ID Entrevistado	¿Al inicio del proyecto definen alcance, tiempo o costo? Explique brevemente cómo lo hacen.	¿El alcance, tiempo o costo definidos al inicio tienden a variar conforme avanza el proyecto? Por qué razones surgen estas variaciones usualmente.	¿Hay factores externos que impiden o agilizan el avance de la preinversión?	Durante la fase de preinversión, ¿Quiénes intervienen en los procesos? Ya sea actores internos y externos.	¿El patrocinador y el cliente tienen constante contacto con el equipo de trabajo durante la fase de preinversión de un proyecto?
8	No se definen. El alcance se puede definir a partir del diagnóstico porque yo no puedo saber cuánto a abarcar mi solución si no sé cuál es el problema. Si por ejemplo uno piensa que puede ser un pozo, pero después del análisis el pozo no da lo requerido hay que pedir estudios hidrogeológicos para analizar otras fuentes y por ende cambia el alcance.	El alcance, la complejidad o el nivel de profundidad que determine el diagnóstico. Por ejemplo, más estudios, mayor área o algún tema no previsto o porque el cliente en medio de la solución quiera incluir un aspecto. O no solo del cliente, sino también de la administración superior. El tiempo puede variar porque el alcance cambia, porque algún producto dependa de algún tercero, cambio de prioridades (es la más común), periodos de revisión que tienen las partes (la región y planificación, instituciones fuera del AyA) Y razones de fuerza mayor como	Atrasos con trámites de instituciones externas.	Cliente, gestión ambiental, algunas veces diseño, algunas veces BCIE, pudiera ser investigación y desarrollo, laboratorio nacional, sistema comercial, planificación. Avalúos en etapa de factibilidad. Ministerio de Salud y MIDEPLAN	Depende del tipo de cliente. Hay personas que son muy colaboradoras, hay otros que por sus cargas de trabajo o distintos motivos uno le presenta la solución al final. Uno requiere la retroalimentación constante de aspectos que uno tenga duda.

ID Entrevistado	¿Al inicio del proyecto definen alcance, tiempo o costo? Explique brevemente cómo lo hacen.	¿El alcance, tiempo o costo definidos al inicio tienden a variar conforme avanza el proyecto? Por qué razones surgen estas variaciones usualmente.	¿Hay factores externos que impiden o agilizan el avance de la preinversión?	Durante la fase de preinversión, ¿Quiénes intervienen en los procesos? Ya sea actores internos y externos.	¿El patrocinador y el cliente tienen constante contacto con el equipo de trabajo durante la fase de preinversión de un proyecto?
		enfermedades e incapacidades			
9	Desconoce debido a que no pertenece a UEN PyC.	Si pueden variar porque no se formula bien la idea y en el camino va variando el alcance por algunos desfases que van teniendo en términos de información de origen y otra que se va construyendo en términos de terrenos. No es que cambia tan drásticamente. Me parece que también incide al cual se le endosa la responsabilidad está ocupado en varios proyectos o si no está en varios proyectos tiene una carga administrativa muy pesada	Inscripción del BPIP, solución de los bienes y muebles y las revisiones de las partes interesadas que no son tan expeditas. El involucramiento del cliente, el diseñador, ambiental y legal	El cliente, el diseñador, ambiental, legal, planificación, el comité de evaluación de proyectos	Se da mucho que los clientes aparecen hasta el final porque pasan muy ocupados y no necesariamente son tan expeditos.
10	Teniendo claro la necesidad y buscando un poco más uno hace un análisis global para definir el alcance del	El tiempo puede variar porque los demás departamentos no tienen la misma priorización. Entran proyectos por	MIDEPLAN hace cambios y no realiza capacitaciones. La estructura funcional del AyA no es la	Ambiental para estudios hidrogeológicos, aforos. Legal Topografía Cliente	Con el cliente mantenemos una relación constante. Las giras se hacen con gente de las regiones. Al

ID Entrevistado	¿Al inicio del proyecto definen alcance, tiempo o costo? Explique brevemente cómo lo hacen.	¿El alcance, tiempo o costo definidos al inicio tienden a variar conforme avanza el proyecto? Por qué razones surgen estas variaciones usualmente.	¿Hay factores externos que impiden o agilizan el avance de la preinversión?	Durante la fase de preinversión, ¿Quiénes intervienen en los procesos? Ya sea actores internos y externos.	¿El patrocinador y el cliente tienen constante contacto con el equipo de trabajo durante la fase de preinversión de un proyecto?
	proyecto y con base a eso se plantean las posibles opciones, se determina una opción óptima. No se hace cronograma porque como está en etapa de perfil y hay mucha incertidumbre. El tiempo de la inscripción de MIDEPLAN es incierto. Hay atrasos de 1.5 años	presión política que no son tan prioritarios. Planos desactualizados	adecuada Piden flujo financiero y análisis social que el departamento no hace.	Planificación MIDEPLAN Ministerio de Salud porque valida el informe que va al BPIP Municipalidades Asadas	finalizar el perfil se valida con la región. Hay regiones que son más pendientes que otras. Se dan reuniones con ingenieros y personal operativo
11	Si, PyC hace todo ese análisis. Ellos hacen un cronograma, tiene que haber un costo del proyecto porque a veces nos tienen que financiar.	Sí, nos puede variar que cuando se va al campo se ven cosas que no se veían en oficinas. SI hay un árbol en zona de protección y se va a pasar una tubería hay que hacer solicitudes.	La condición del ambiente. Puede ser que donde se va a desarrollar un proyecto es zona de protección.	PyC, AP, Ambiental, BCIE Dirección de aguas, municipalidades, tribunales ambientales, juzgados, SINAC.	El patrocinador solo firma. Era más jerárquico. La parte de ingeniería es con la que lidia o en su defecto con el líder del proyecto, en el caso de ambiental. El problema de que el patrocinador fuera otro subgerente es porque no conocían ni estaban metidos en el proyecto.
12	No se realiza debido al perfil del entrevistado	No se realiza debido al perfil del entrevistado	Trámites administrativos,	No se realiza debido al perfil del entrevistado	Sé que hay participación porque obviamente es el cliente. No es tanto

ID Entrevistado	¿Al inicio del proyecto definen alcance, tiempo o costo? Explique brevemente cómo lo hacen.	¿El alcance, tiempo o costo definidos al inicio tienden a variar conforme avanza el proyecto? Por qué razones surgen estas variaciones usualmente.	¿Hay factores externos que impiden o agilizan el avance de la preinversión?	Durante la fase de preinversión, ¿Quiénes intervienen en los procesos? Ya sea actores internos y externos.	¿El patrocinador y el cliente tienen constante contacto con el equipo de trabajo durante la fase de preinversión de un proyecto?
			cambios políticos y cambios en prioridades.		como debería ser porque muchas veces el cliente a la hora de recibir el proyecto menciona que no se hizo como fue solicitado, o no se hicieron las sesiones de trabajo solicitado. Debería incrementarse la cantidad de sesiones.
13	Los costos se asignan a criterio experto para tratar de elaborar los planes maestros. Es un número grande que se afina en la etapa de preinversión.	En este momento los supuestos bajo los cuales se basa los presupuestos no están empatando con la realidad que están presupuestando las empresas	Involucramiento político en las etapas del proyecto. El criterio político está determinando que proyectos se hacen y cuáles no. En los últimos años se han preocupado por satisfacer las necesidades políticas y no técnicas.	La dirección de planificación es un adorno. La determinación de los planes maestros debería hacerla planificación.	Lo más común es que la participación de los que finalmente reciben el proyecto, dependiendo de la región algunos son más proactivos que otros.

Nota: Elaboración propia.

Cuadro 8.4. Cuarta parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.

ID Entrevistado	¿Actualmente utilizan alguna metodología o marco de referencia para la gestión de la fase de preinversión?	¿Tiene conocimiento de que el ICAA cuenta con una metodología interna para la gestión de proyectos?	¿Consideran que se cumple todo lo que la metodología indica?	¿Los formatos de las herramientas actuales del ICAA se adaptan el tipo de proyecto que se desarrolla en SAID?
1	PMBOK	Se tienen procesos definidos, secuencia establecida.	Lo que solicitan se llena.	Hay que tropicalizar un poco las herramientas. A veces se exceden los controles y se gasta más tiempo en controles que en desarrollar el producto.
2	PMBOK Se está tratando de implementar el agilismo basado en objetivos	La metodología de PMBOK	Hay proyectos que por la antigüedad no tienen acta constitutiva, por ejemplo.	La información que arrojan las herramientas no es tan útil. Deben hacerse mejoras.
3	PMBOK	Metodología del acuerdo de junta	En forma se tiene cumplimiento en todo, sin embargo, quizás la metodología no es efectiva ya que no se tiene una figura de líder como tal que permita dar seguimiento. Por ejemplo, no se dan seguimientos mensuales	No se adaptan y el ejemplo más claro es el acta de constitución que se deben llenar objetivos, metas, indicadores y una serie de información que cuando uno empieza un perfil no conoce el alcance.
4	La metodología que plantea MIDEPLAN. PMBOK A veces se vuelve complicado por las particularidades del proyecto. A veces los alcances que se tienen no permiten mucho utilizar las metodologías. A veces surge algo muy rápido y realizarlo	Lo del PMBOK. Hemos recibido capacitación al respecto de en qué consiste	Ahorita no lo tengo muy fresco. Pasa que depende del proyecto en el que uno esté trabajando no tiene una hoja de ruta y siga algo con parámetros	Suele pasar que hay tipos de proyectos que se prestan más para el uso de las metodologías que llevan una estructura más ordenada como idea, perfil, prefactibilidad, factibilidad, etc.

ID Entrevistado	¿Actualmente utilizan alguna metodología o marco de referencia para la gestión de la fase de preinversión?	¿Tiene conocimiento de que el ICAA cuenta con una metodología interna para la gestión de proyectos?	¿Consideran que se cumple todo lo que la metodología indica?	¿Los formatos de las herramientas actuales del ICAA se adaptan el tipo de proyecto que se desarrolla en SAID?
	rápido se vuelve tedioso porque se dura más llenando cosas de metodologías que generando el informe final			
5	PMBOK	Sí. Hay como 4 que se contradicen entre ellas	A nivel general si se cumple. Los proyectos heredados tienen ciertas deficiencias. Para los proyectos nuevos bajo su dirección si se está tratando de realizar todo de manera correcta de acuerdo con lo que piden los procedimientos.	No. Son muy rígidas y no permiten avanzar adecuadamente. Hay mucha burocracia
6	Guía metodológica de MIDEPLAN y procesos DIN	Sí.	Puede que existan algunas incongruencias y esa metodología de gestión no esté completamente alineada con la guía metodológica de MIDEPLAN Siempre debemos someternos a los requerimientos externos	No se adaptan al tipo de proyecto
7	Existen varias. La constituida en el 2018 y las que indica planificación. Ciertamente no hay una clara.	Sí.	AyA no tiene una estructura matricial fuerte. Lo que se hace si se aplica es que se entraba. Se ha tratado de aplicar la misma receta a todos los proyectos y se han generado documentos que no generan valor. Y los que sí generan valor no se aplican bien por concentrarnos en lo demás	Estamos llenos de instrumentos desarticulados que no generan valor y lo piden diferentes entes de la institución que no generan valor. Nadie ha querido tomar decisiones de como unificar la información. En la formulación no aplica un enfoque predictivo en mi opinión ya que apenas se está

ID Entrevistado	¿Actualmente utilizan alguna metodología o marco de referencia para la gestión de la fase de preinversión?	¿Tiene conocimiento de que el ICAA cuenta con una metodología interna para la gestión de proyectos?	¿Consideran que se cumple todo lo que la metodología indica?	¿Los formatos de las herramientas actuales del ICAA se adaptan el tipo de proyecto que se desarrolla en SAID?
				iterando para encontrar un alcance
8	La que establece MIDEPLAN en el cual se basa planificación. El formulario de perfil para la información que le interesa a MIDEPLAN	El AyA tiene unos flujogramas de cómo deben de ir los proyectos y cómo se deben registrar.	Se pide el perfil y el Aval y eso es lo que se le envía a MIDEPLAN. Pero no recuerdo algún otro documento que haya que llenar. Se le está pidiendo a una sola persona que llene todo, pero en planificación no se le da el acompañamiento requerido. Yo creo que hasta ahora se está tratando de cumplir con todo.	Piden mucha información que para el nivel de perfil es exageradamente detallada y no le suman tanto al proyecto porque es muy de forma. Solicitan puntos muy específicos en un momento de análisis donde la información suele ser muy general. Por ejemplo, un análisis de amenaza con análisis estadístico y ni has hecho topografía. Forma en que se redactan objetivos debe tener un formato en particular. Los proyectos se están atrasando con el llenado de esos formularios.
9	Hay una mezcla y no está bien eso. Una metodología que se basó en unos principios del PMBOK y unos principios de MIDEPLAN combinados. EN el 2018 se hizo una adaptación de la metodología del PMBOK del AyA y esas se entrecruzan. Hay acuerdos de junta directiva que aprueban una y no derogan la otra	Sí	Se implantan metodologías teóricas pero el líder de proyecto no está preparado para gestionar un proyecto. Es un ingeniero hidráulico que hace gestiones administrativas, pero no es un Project manager Nadie se ha puesto a pensar si realmente tenemos las capacidades.	No se adaptan al tipo de proyecto

ID Entrevistado	¿Actualmente utilizan alguna metodología o marco de referencia para la gestión de la fase de preinversión?	¿Tiene conocimiento de que el ICAA cuenta con una metodología interna para la gestión de proyectos?	¿Consideran que se cumple todo lo que la metodología indica?	¿Los formatos de las herramientas actuales del ICAA se adaptan el tipo de proyecto que se desarrolla en SAID?
10	Lo de MIDEPLAN	Sí	A nivel de prefactibilidad no hacemos cronogramas por la incertidumbre. A partir de que se recibe el BPIP debe empezar el cronograma. De acuerdo con el manual organización, planificación debe hacer los flujos financieros	No se adaptan al tipo de proyecto
11	Desconoce	Desconoce	Desconoce	Podrían modificarse y ser más ágiles. Me parece que es muchísima tramitología, los ingenieros se pasan llenando tablas y realmente no están generando que sean más ágiles, sino que se dure más. Estamos gastando mucho tiempo en la misma planificación.
12	PMBOK	Sí	Considero que por el nivel de madurez que tiene el AyA no era adecuado incurrir en aplicar las 10 áreas de conocimiento del PMBOK. Dado que había carencias a nivel de conocimiento, inducción y demás, era mejor empezar por 3 áreas al menos. La metodología sirve, funciona, sin embargo,	No se adaptan. Hay carencia en conocimiento.

ID Entrevistado	¿Actualmente utilizan alguna metodología o marco de referencia para la gestión de la fase de preinversión?	¿Tiene conocimiento de que el ICAA cuenta con una metodología interna para la gestión de proyectos?	¿Consideran que se cumple todo lo que la metodología indica?	¿Los formatos de las herramientas actuales del ICAA se adaptan el tipo de proyecto que se desarrolla en SAID?
			quisieron abarcar mucho e incluir demasiada información.	
13	PMBOK	Sí	Muchos de los proyectos se brincan pasos por ser requerimientos políticos	No pasan de ser documentos que llenar. No dan valor agregado, no sirven para la toma de decisiones, no minimizan riesgos. Simplemente son formularios que llenar que quitan mucho tiempo.

Nota: Elaboración propia.

Cuadro 8.5. Quinta parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.

ID Entrevistado	¿Cómo definiría que es el enfoque de desarrollo que actualmente se aplica para la gestión de proyectos de preinversión?	¿Qué programas tecnológicos utilizan para la aplicación de las herramientas de gestión actual?	De la documentación que se presenta en la figura 4.10 ¿considera que hay alguna que se deba o no aplicar a la fase de preinversión? ¿Cuáles se aplican realmente?	¿Considera que la información que se genera de estas herramientas se apega a las características de un proyecto en su fase de preinversión?
1	Ágil	Project en tiempo, curva S en Excel.	Enunciado de Alcance no es necesario	El enunciado del alcance no es necesario al inicio del perfil ya que no se conoce el alcance
2	Ágil	Project y Excel.	Plan de gestión de comunicaciones planteado diferente La gestión de calidad planteado diferente Registro de cambios se requiere	Cuando se revisa la documentación no queda claro cuál es el estatus del proyecto

ID Entrevistado	¿Cómo definiría que es el enfoque de desarrollo que actualmente se aplica para la gestión de proyectos de preinversión?	¿Qué programas tecnológicos utilizan para la aplicación de las herramientas de gestión actual?	De la documentación que se presenta en la figura 4.10 ¿considera que hay alguna que se deba o no aplicar a la fase de preinversión? ¿Cuáles se aplican realmente?	¿Considera que la información que se genera de estas herramientas se apega a las características de un proyecto en su fase de preinversión?
3	Ágil	Project, WBS y Excel para seguimiento. Sistemas de información como Infoproyectos y FOPRI.	Registro de interesados planteado diferente Matriz de interesados planteado diferente Enunciado del alcance se requiere EDT se requiere Gestión de riesgos planteado diferente Adquisiciones planteado diferente Solicitudes de cambio se requiere Registro de cambios se requiere	No se ajustan y por eso se deben replantear
4	Híbrido	Project y Excel.	Acta de inicio se requiere Registro de interesados se requiere Plan de gestión de calidad se requiere	Pasa mucho que tenés que hacer supuestos muy gruesos para llenar esta documentación, más que no tenés mucha información previa de situaciones anteriores ya que cada ingeniero lleva su proyecto por aparte.
5	Ágil	Project	Matriz de interesados se requiere Enunciado del alcance se requiere EDT se requiere Matriz de riesgos planteado diferente	Actualmente todas se aplican por ser directriz pero no necesariamente quiere decir que sea una información valiosa. Hay unas que se llenan y ahí queda y uno no sabe que trámite le dan a la información

ID Entrevistado	¿Cómo definiría que es el enfoque de desarrollo que actualmente se aplica para la gestión de proyectos de preinversión?	¿Qué programas tecnológicos utilizan para la aplicación de las herramientas de gestión actual?	De la documentación que se presenta en la figura 4.10 ¿considera que hay alguna que se deba o no aplicar a la fase de preinversión? ¿Cuáles se aplican realmente?	¿Considera que la información que se genera de estas herramientas se apega a las características de un proyecto en su fase de preinversión?
			Lecciones aprendidas planteado diferente	
6	Híbrido	No utilizan ninguno	Registro de incidentes planteado diferente Lecciones aprendidas planteado diferente	Por ejemplo, lecciones aprendidas es algo super valioso pero que un líder de proyecto llene un Excel y queden ahí no sirven de nada. Hay que cambiar el enfoque de estos insumos para que sean aprovechables. Quedan para registro, pero nadie los utiliza. Es un repositorio de datos que no se usa
7	Ágil	Project	Plan de gestión de comunicaciones planteado diferente Registro de interesados planteado diferente Matriz de riesgos planteado diferente Compendio de documentación se requiere Lecciones aprendidas se requiere	No se apegan. Algunas sí, otras no, pero en general las herramientas son de enfoque predictivo
8	Híbrido	Project y Excel.	Acta de inicio se requiere Registro de interesados planteado diferente Matriz de riesgos planteado diferente	Algunas se pueden apegar. Yo siento que hay dos formas de hacer los proyectos. Una forma técnica y un protocolo de entrega y este es el que muchas

ID Entrevistado	¿Cómo definiría que es el enfoque de desarrollo que actualmente se aplica para la gestión de proyectos de preinversión?	¿Qué programas tecnológicos utilizan para la aplicación de las herramientas de gestión actual?	De la documentación que se presenta en la figura 4.10 ¿considera que hay alguna que se deba o no aplicar a la fase de preinversión? ¿Cuáles se aplican realmente?	¿Considera que la información que se genera de estas herramientas se apega a las características de un proyecto en su fase de preinversión?
			Compendio de documentación se requiere Solicitud de cambio se requiere Registro de cambio se requiere Registro de lecciones aprendidas se requiere	veces hace que sea más lento lo que es importante
9	Predictivo	Project, Excel y Bizagi	Registro de lecciones aprendidas se requiere Registro de cambios planteado diferente Solicitud de cambio planteado diferente Matriz de riesgos se requiere EDT se requiere Enunciado del alcance se requiere Registro de interesado se requiere Acta de inicio se requiere Compendio de documentación se requiere	Yo siento que nos cargamos mucho porque el líder no es un Project mánager. Es un diseñador hidráulico que empezó a gestionar proyectos
10	Híbrido	Project y Excel.	Acta de inicio del proyecto se requiere Matriz de riesgos se requiere Solicitud de cambio se requiere	No indica
11	Híbrido	Project	Acta de inicio se requiere Registro de interesados se requiere Plan de gestión de comunicaciones planteado	Con la solicitud de cambio sí.

ID Entrevistado	¿Cómo definiría que es el enfoque de desarrollo que actualmente se aplica para la gestión de proyectos de preinversión?	¿Qué programas tecnológicos utilizan para la aplicación de las herramientas de gestión actual?	De la documentación que se presenta en la figura 4.10 ¿considera que hay alguna que se deba o no aplicar a la fase de preinversión? ¿Cuáles se aplican realmente?	¿Considera que la información que se genera de estas herramientas se apega a las características de un proyecto en su fase de preinversión?
			diferente EDT planteado diferente Plan de gestión de calidad planteado diferente Matriz de riesgos planteado diferente Plan de adquisiciones planteado diferente Registro de incidentes planteado diferente Solicitud de cambios se requiere Registro de cambios se requiere	
12	Ágil	Project y plataformas colaborativas como SharePoint, Infoproyectos y también pero más enfocada en planificación que es el FOPRI	Acta de inicio del proyecto se requiere	Algunas no, por ejemplo, plan de adquisiciones y gestión de comunicaciones que son más de la fase de ejecución.
13	Predictivo	Project y Excel.	Deberían implementarse todas, ya que todas forman parte del ciclo de vida y en mayor o menor medida se requiere información contenidas en ellas en la etapa de supervisión de la construcción.	No se realiza debido al perfil del entrevistado

Nota: Elaboración propia.

Cuadro 8.6. Sexta parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.

ID Entrevistado	¿Concuerdan estas herramientas con lo que MIDEPLAN solicita?	¿La normativa interna o externa solicita la aplicación obligatoria de herramientas? ¿Cuales?	¿La aplicación de este tipo de gestión se basa en alguna normativa que se encuentre vigente?	¿Ha tenido alguna capacitación sobre marcos de referencia ágiles?
1	Exige requisitos que no están dentro de las competencias de los ingenieros. Por ejemplo, análisis legal, riesgos, etc.	La matrícula del BPIP hay que llenar un formulario de MIDEPLAN que revisan ellos y el Ministerio de Salud. En el formulario se deben poner fechas de terminación de cada etapa del ciclo de vida del proyecto.	Desconoce	No
2	No coinciden. Quieren hacer cambios	Les solicitan una matriz de actualización normativa.	Sí, a la del PMBOK	No, pero ha leído un poco.
3	No concuerdan y por eso hay que replantearlas	La nueva normativa MIDEPLAN exige un plan de gestión a nivel de ejecución. El resto de los puntos los deja de manera libre para que cada institución tome la decisión	Ahora están en el marco de gestión de calidad basado en el acuerdo de junta (metodología del 2018)	Tiene el curso de SCRUM, no se ha certificado
4	La matriz de riesgos si lo solicita MIDEPLAN. El cronograma debería ser el mismo.	No conoce. Sé que es algo que nos indican desde la institución desde la Gerencia, pero no sé si se deban a políticas externas de la institución.	Desconoce	No. Solo cursos de PMBOK
5	Sí, en algunos casos. En otros casos piden más, pero debería revisarse y acoplarse a lo que solicita MIDEPLAN	MIDEPLAN da la normativa general y la institución pide el montón de formularios de manera obligatoria.	MIDEPLAN da lineamientos generales, pero no específicamente un formulario persé.	No

ID Entrevistado	¿Concuerdan estas herramientas con lo que MIDEPLAN solicita?	¿La normativa interna o externa solicita la aplicación obligatoria de herramientas? ¿Cuales?	¿La aplicación de este tipo de gestión se basa en alguna normativa que se encuentre vigente?	¿Ha tenido alguna capacitación sobre marcos de referencia ágiles?
6	MIDEPLAN exige mucho pero el problema no es que MIDEPLAN pida mucho, sino que no se había hecho correctamente por parte de la institución la recopilación de información, presentación de documentos. Ahora vienen ajustes de MIDEPLAN que al no tener la base que se debió y ahora al obligar a hacerlo como está instaurado genera un choque.	Externamente no, internamente todas las directrices, gestión de proyectos, Infoproyectos, FOPRI, etc.	Desconoce	No
7	Si concuerdan la mayoría, pero no necesariamente me lo piden en preinversión. La mayoría no la pide MIDEPLAN para preinversión	Las disposiciones establecidas en MIDEPLAN, pero para ejecución de obras. De manera voluntaria por parte de la institución se ha buscado implementar en la preinversión	Las establecidas por MIDEPLAN para la fase de ejecución.	Sí, breve
8	Hay herramientas que si concuerdan cómo el análisis de riesgos.	Sí, la matriz de riesgos. El EDT no nos lo pedían antes.	Las metodologías de perfil, prefactibilidad y factibilidad.	No
9	MIDEPLAN pide un montón de cosas y el AyA en gestión de los elementos técnicos pide un montón de cosas. No concuerda lo que MIDEPLAN solicita con lo que AyA solicita.	No	Desconoce	Solo he escuchado el SCRUM

ID Entrevistado	¿Concuerdan estas herramientas con lo que MIDEPLAN solicita?	¿La normativa interna o externa solicita la aplicación obligatoria de herramientas? ¿Cuales?	¿La aplicación de este tipo de gestión se basa en alguna normativa que se encuentre vigente?	¿Ha tenido alguna capacitación sobre marcos de referencia ágiles?
10	Algunas concuerdan cómo EDT y Análisis de riesgos	Matriz de riesgo. Cuando se matricula el BPIP si se establece el cronograma	Desconoce	No
11	No concuerdan. Antes MIDEPLAN no solicitaba tantas cosas. No sé si la institución está pidiendo más de la cuenta	No conoce. Esto es competencia de PyC	Desconoce	No
12	Muchas de estas cosas si son aplicables, pero no tengo a la mano que tanto aplican o no.	No se realiza debido al perfil del entrevistado	No se realiza debido al perfil del entrevistado	No
13	No se realiza debido al perfil del entrevistado	No se realiza debido al perfil del entrevistado	No se realiza debido al perfil del entrevistado	No

Nota: Elaboración propia.

Cuadro 8.7. Séptima parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de SAID.

ID Entrevistado	¿Conoce de marcos de referencia ágiles?	¿Ha gestionado algún proyecto con marcos de referencia ágiles?	¿Qué buenas prácticas conoce de los marcos de referencia ágiles?	¿Si se capacitara, estaría dispuesto a adoptar un enfoque ágil a los proyectos que así lo requieran?
1	No	No	Ninguna	Sí
2	Conoce que debe haber interacción con el cliente, ser transparente. Los objetivos deben estar enfocados al cliente. Debe haber un sentimiento de equipo y debe	Antes de entrar a la dirección de diseño ella lideró los proyectos de emergencia de GAM y considera que se aplicó la ejecución de manera ágil. Desde la dirección hacen sesiones de trabajo mensual y se revisa lo que se	Miércoles por la mañana se hace una sola sesión. Está tratando de implementar que no haya tantos líderes de proyectos para evitar una comunicación compleja.	Sí

ID Entrevistado	¿Conoce de marcos de referencia ágiles?	¿Ha gestionado algún proyecto con marcos de referencia ágiles?	¿Qué buenas prácticas conoce de los marcos de referencia ágiles?	¿Si se capacitara, estaría dispuesto a adoptar un enfoque ágil a los proyectos que así lo requieran?
	haber flexibilidad y adaptabilidad al cambio.	esperaba alcanzar en el mes, lo que se ha logrado y por qué no se han logrado cosas.	Que un líder maneje varios proyectos	
3	Sí, Scrum	No	Reuniones diarias, las duraciones de sprint, ponderación por valor de sprint, pantallas colaborativas como pendiente, hacer y concluido.	Sí
4	No. No es mi área	No	Ninguna	Si, en la medida de lo posible. Todo lo que sea una mejora para la institución para generar proyectos de manera más ágil.
5	No	No	Lo que conozco es que es un proceso iterativo, yo voy haciendo y conforme voy haciendo voy cambiando lo que tengo que cambiar	Sí
6	No	No	Desconoce	Sí
7	Sí, Scrum y Kanban	No	Tengo conocimientos generales de los marcos. He aplicado algunos de manera empírica pero no de forma formal	Sí
8	No	No	Desconoce	Sí
9	No	No	Ninguna	Sí
10	He oído de buscar mecanismos para minimizar los cuellos de botella para que un proyecto logre avanzar	No	Ninguna	Sí

ID Entrevistado	¿Conoce de marcos de referencia ágiles?	¿Ha gestionado algún proyecto con marcos de referencia ágiles?	¿Qué buenas prácticas conoce de los marcos de referencia ágiles?	¿Si se capacitara, estaría dispuesto a adoptar un enfoque ágil a los proyectos que así lo requieran?
11	No	No	Ninguna	Sí
12	Scrum, menciones rápidas.	No	Ninguna	Sí
13	No	No	Ninguna	Sí, siempre y cuando se genere un beneficio.

Nota: Elaboración propia.

8.2 Apéndice B: Respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de alta gerencia del ICAA.

Cuadro 8.8. Primera parte de respuestas a la guía de entrevista para funcionarios de alta gerencia del ICAA.

ID de entrevistado	Puesto	Años laborales en el puesto	Formación Académica	¿Por qué es importante que los proyectos en la fase de preinversión sean gestionados?	¿Qué opina de aplicar un único modelo de gestión a todos los proyectos, teniendo en cuenta que poseen características distintas?	¿Considera que con una estructura organizacional como la que cuenta la institución se puede dar una correcta gestión?	¿Se han tratado de implementar nuevas prácticas de gestión en la institución?	¿La institución apoya la aplicación de nuevas prácticas para la gestión de proyectos?
	Presidente Ejecutivo	Nueve meses	Licenciatura en Ingeniería Industrial Maestría en Negocios con especialidad en Finanzas Maestría en Negocios con especialidad en Mercadeo	En la preinversión de cualquier proyecto se utilizan diferentes metodologías y estas siempre son lentas. Las metodologías ágiles ayudan a responsabilizar a las personas en tiempos de entrega.	Si la institución tiene una metodología espera que todos los proyectos de esa línea para principalmente e la carga de datos.	La estructura no es la mejor. Hay cosas que es la planificación técnica y la planificación institucional y creo que esto es un arroz con mango. Actualmente hay un proceso de reorganización.	No, No hemos mantenido en los mismos caminos de gestión actual.	Sí, es un equipo gerencial joven, especializado y estudiado que desea promover cambios.

ID de entrevistado	Puesto	Años laborales en el puesto	Formación Académica	¿Por qué es importante que los proyectos en la fase de preinversión sean gestionados?	¿Qué opina de aplicar un único modelo de gestión a todos los proyectos, teniendo en cuenta que poseen características distintas?	¿Considera que con una estructura organizacional como la que cuenta la institución se puede dar una correcta gestión?	¿Se han tratado de implementar nuevas prácticas de gestión en la institución?	¿La institución apoya la aplicación de nuevas prácticas para la gestión de proyectos?
	Gerente General	Cuatro meses	Licenciatura en Ingeniería Civil Maestría en Gerencia de proyectos Maestría en Gerencia de proyectos de Construcción Maestría en Administración de Negocios con énfasis en Finanzas PMP	Es importante porque se debe tratar la fase de preinversión como un proyecto. Porque es un esfuerzo único y tiene un inicio y fin.	Partiendo del hecho de que cada proyecto es único, lo que siempre he hecho es tropicalizar las buenas prácticas en función del tipo de proyecto.	La estructura tiene que ser una matricial fuerte. Actualmente no es así, por lo que es difícil gestionar proyectos.	El hecho que tengamos formularios no significa que gestionemos proyectos de manera adecuada. No hay una figura de Director de Proyectos. Existe un intento de gestionar, pero no existe la cultura.	Sí, pero el deseo de ese cambio debe venir desde las personas que actualmente actúan como líder de proyecto.
	Subgerente de SAID	Cinco meses	Licenciatura en ingeniería Civil Economista Maestría en Gerencia de	En la preinversión es el proceso necesario para que cuando las obras se	No puede ser así. Uno de los principios básicos de la gestión moderna es la	Definitivamente la institución debe cambiar la gestión organizacional de los	No se ha avanzado. Se ha fortalecido la capacitación, pero no se ve	De parte de la administración superior está el apoyo, pero existe mucha

ID de entrevistado	Puesto	Años laborales en el puesto	Formación Académica	¿Por qué es importante que los proyectos en la fase de preinversión sean gestionados?	¿Qué opina de aplicar un único modelo de gestión a todos los proyectos, teniendo en cuenta que poseen características distintas?	¿Considera que con una estructura organizacional como la que cuenta la institución se puede dar una correcta gestión?	¿Se han tratado de implementar nuevas prácticas de gestión en la institución?	¿La institución apoya la aplicación de nuevas prácticas para la gestión de proyectos?
			Proyectos Maestría en Economía Ambiental y Cambio Climático Maestría en Gestión de Proyectos de Construcción PMP	construyan, se construyan bien. Por lo que la gestión de esta fase es esencial y necesaria.	adaptabilidad y hay que estudiar el ciclo de vida de los proyectos para determinar el enfoque de desarrollo. No se puede aplicar la misma receta para todos los proyectos.	proyectos. Mejorar la organización y definir algunos roles. Es importante avanzar hacia una organización matricial.	una práctica adicional.	resistencia por parte de Planificación a innovar.

Nota: Elaboración propia.

8.3 Apéndice C: Respuestas a la guía de entrevista para Director de Planificación Institucional.

Cuadro 8.9. Perfil profesional del Director de Planificación.

ID de entrevistado	1
Puesto	Director de planificación estratégica
Años laborales en el puesto	18 años
Departamento al que pertenece	Planificación estratégica
Formación Académica	Administrador de empresas Maestría en Gerencia de Proyectos

Nota: Elaboración propia.

Cuadro 8.10. Respuestas a la guía de entrevista para el Director del Planificación.

Preguntas	Respuestas
¿MIDEPLAN solicita el uso exclusivo de un solo modelo de gestión para los proyectos o es la institución?	Sí, tiene una serie de guías metodológicas para los estudios de factibilidad
¿Propiamente para la fase de preinversión se solicita el uso de algún modelo de gestión o herramientas de gestión?	Solo las guías metodológicas de perfil, prefactibilidad y factibilidad
¿MIDEPLAN notifica cuando hay cambios en la normativa de preinversión? ¿Cómo se da ese proceso de notificación a los encargados de la fase de preinversión?	MIDEPLAN le informa a planificación e inmediatamente se hace una circular y se reúnen a capacitar a los diferentes grupos.
¿Con los modelos de gestión actual, se han presentado conformidades o disconformidades al aplicarlos a todo tipo de proyecto por los encargados?	SAID ha indicado que hay formularios que no deben estar desde el inicio del proyecto debido a que no se cuenta con suficiente información del proyecto
Una vez aplicadas las herramientas de gestión actuales ¿se da seguimiento a que se cumplan todas las herramientas planteadas?	Se le da el seguimiento mínimo. Solamente tienen 3 personas para 350 proyectos que tiene el AyA. Se debe tener un equipo que valide el proceso y calidad de documentación. Hay que arreglar un poco la documentación.
¿Qué etapas de la fase de preinversión representan mayor probabilidad de atrasos una vez que los entregables están en la dirección de planificación?	No conoce ese detalle.
Si se plantearan nuevas prácticas de gestión ¿Qué fases recomendaría gestionar y cómo? De acuerdo con la experiencia desde un punto de vista externo a quien realiza estas fases.	Perfil o prefactibilidad.
¿La dirección de planificación les da acompañamiento a los ingenieros constantemente, tienen alguna dificultad?	En proyectos grandes es más fácil. Por ejemplo, a los compañeros de diseño de alcantarillado se les ha dado acompañamiento. Con las regiones se le da acompañamiento, el

	problema es que hay mucha variabilidad del recurso humano y al mes cambian de personal.
Desde su experiencia ¿cree que plantear un modelo de gestión nuevo que llegue a cambiar cosas que dice MIDEPLAN, ve una aceptación por parte de MIDEPLAN?	Creo que sí. Hay que buscar puntos de mejora de acuerdo con nuestro criterio para someterlo a MIDEPLAN

Nota: Elaboración propia.

8.4 Apéndice D: Respuestas del grupo focal para funcionarios de SAID.

Cuadro 8.11. Respuestas a la guía de grupo focal para funcionarios de SAID.

Preguntas	Respuestas
¿Qué tipos de proyectos se desarrollan en la preinversión?	Redes de alcantarillado sanitario, Aumento de diámetros en las redes, conducciones, tanques, bombeos, tomas, edificaciones, planteles, agencias.
¿Cómo se da el proceso interno de la fase de preinversión de un proyecto?	<p>AF: La idea llega a desarrollo físico. Se define el alcance del proyecto, vamos a la región y nos reunimos con el cliente, se analiza el alcance para ver la problemática, área de influencia y soluciones que el cliente dislumbra dentro de su panorama. Hacemos el análisis, vemos que información necesitamos, se pide información a ambiental sobre estudios hidrogeológicos y paralelamente se hace el estudio de un diagnóstico del sistema, cuánta agua le falta, el crecimiento de la población, el estudio del almacenamiento y buscamos las posibles soluciones. Se hace un análisis de alternativas, se propone la mejor y se hace el análisis hidráulico. Una vez que se tiene la propuesta se hace un poco de costos y recomendaciones.</p> <p>SS: Se analizan aspectos generales como calidad del agua.</p> <p>EV: Mediciones de caudal y presión, levantamientos en campo.</p> <p>VR: A nosotros nos toca toda la parte de ubicación de sitios de perforación, se hacen todos los estudios hidrológicos e hidrogeológicos. En el hidrogeológico básicamente nos llega una solicitud y a partir de eso se va a la zona. Se hacen los estudios y se dan las opciones.</p> <p>JV: Una vez que se tiene el perfil se remite a planificación y planificación tramita el proyecto para BPIP.</p> <p>Una vez que se tiene el BPIP se traslada a agua potable y saneamiento.</p> <p>KS: Se empieza a hacer una revisión del perfil y realizar estudios básicos como pruebas de suelos, revisar si hay que repetir algún estudio de calidad de agua para actualización y posteriormente ejecutar estudios de la parte legal.</p> <p>KS: Posteriormente se hace la propuesta de diseño y se muestra al cliente, una vez que se tenga la aceptación se hace el diseño final o los términos de referencia.</p> <p>JV: Una vez que está perfil, prefactibilidad, factibilidad y diseño se remite a la dirección que va a ejecutar el proyecto, ya sea a UEN AP o alguna unidad ejecutora.</p> <p>RC: Se da revisión a los proyectos diseñados para realizar observaciones, pasa a un proceso de generación de cartel, contratación, adjudicación y ejecución. Una vez finalizado se entrega al operador y entra a procesos de capitalización y finiquitos del contrato.</p>
¿Qué factores son claves para tomar en cuenta en la gestión de proyectos de preinversión?	<p>KS: Es vital que el cliente tenga claridad de las necesidades.</p> <p>FH: El alcance no está completamente definido. Lo que se está haciendo es estudiar alternativas. Se requieren herramientas básicas como un cronograma que ayude a ir definiendo como va a ir entregando una de las fases o entregables, pero no podemos decir que el establecimiento de la línea base formal es válido.</p> <p>AM: Muchos proyectos deberían de contar con datos estadísticos que nos permitan toma de decisiones.</p> <p>GM: Hay una descoordinación de todos los entregables del proyecto. Los</p>

Preguntas	Respuestas
	responsables de cada entregable no están en la misma unidad. EV: La estructura funcional del AyA. AF: La estructura que tenemos actualmente no se ajusta para poder realizar todo lo que nos están pidiendo. Necesitamos profesionales que están en otras áreas. Deberíamos tener un abogado que sea de proyectos. GM: Trabajo en equipo AF: Respeto a los canales para las ordenes de proyectos.
¿Cómo se definen los roles para la gestión de proyectos?	El líder de proyecto es la misma persona que desarrolla el proyecto. El cliente es el ingeniero de la región y el patrocinador el subgerente de SAID. Antes los patrocinadores eran subgerentes de otras áreas.
¿Han detectado mejoras que se puedan hacer al sistema de gestión actual de los proyectos de preinversión?	Revisión de la estructura organizacional. Capacitación de herramientas como la de riesgos. Hay exceso de fiscalización por parte de asamblea legislativa, ARESEP y MIDEPLAN.
¿Cuáles sistemas utilizan para almacenar la información?	Tenemos FOPRI, Infoproyectos, y hay otro que va en camino que es el Sistema Integrado de Proyectos
¿Esta información se encuentre actualizada y centralizada?	No se encuentra la información centralizada

Nota: Elaboración propia.

8.5 Apéndice E: Respuestas del grupo focal para funcionarios de MIDEPLAN.

Cuadro 8.12. Perfil profesional de los funcionarios de MIDEPLAN.

Johanna Solano (JS)	Francisco Tula (FT)
Jefa de unidad de inversiones públicas	Gerente del área de inversiones de MIDEPLAN
Licenciatura en Ingeniera Civil Maestría en Gerencia de Proyectos	Licenciatura en Administración Pública Bachillerato en Economía Bachillerato en Contaduría pública Egresado de la maestría de evaluación de proyectos de desarrollo de UCR.

Nota: Elaboración propia.

Cuadro 8.13. Respuestas a la guía de grupo focal para los funcionarios de MIDEPLAN.

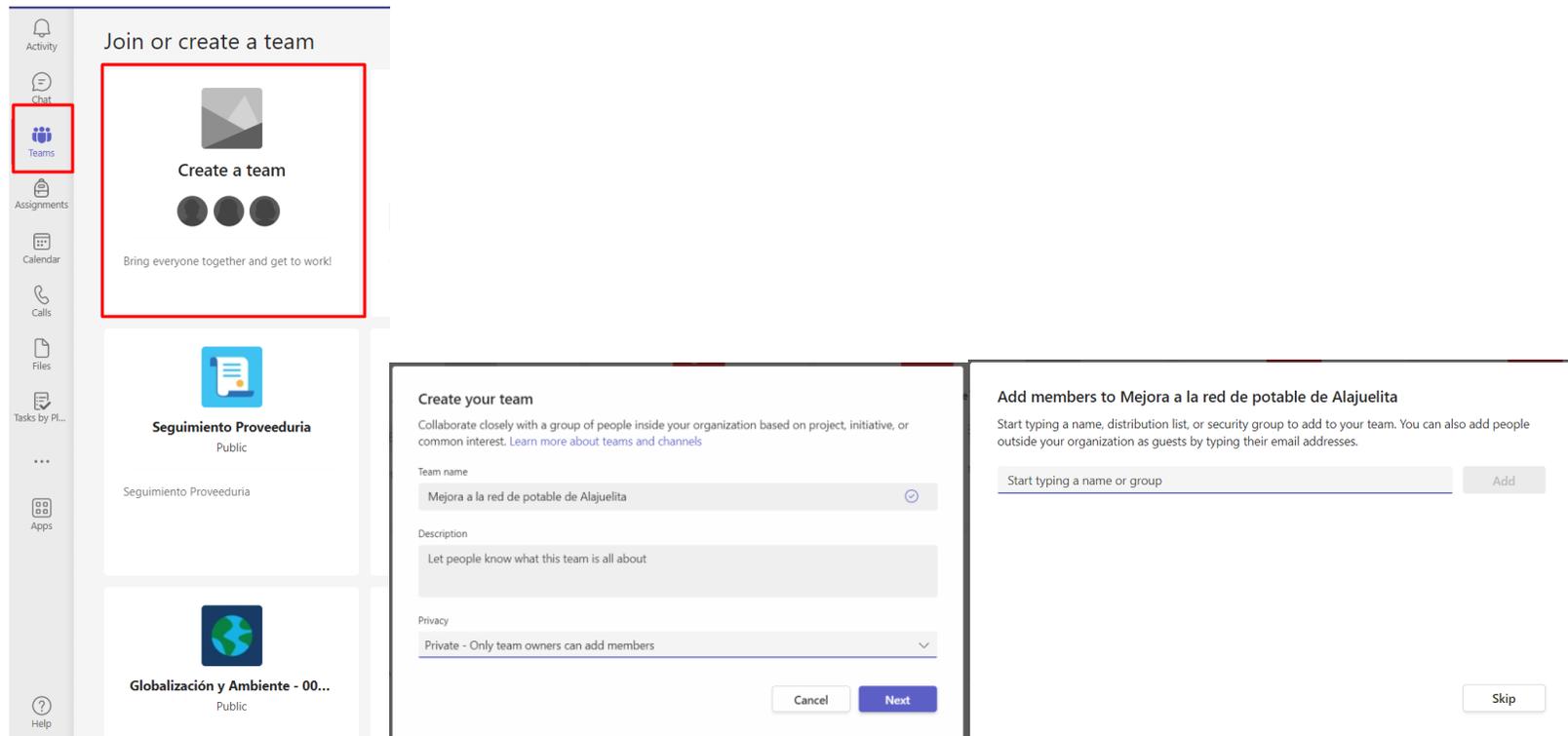
Preguntas	Respuestas
<p>¿MIDEPLAN cuenta con una vía en la que instituciones como ICAA puedan plantear prácticas de gestión nuevas y que estas se sometan a aprobación para poder adaptar las características de proyectos al tipo de gestión que más convenga?</p>	<p>JS: MIDEPLAN genera los instrumentos que tienen que aplicarse a todo tipo de proyecto, pero es responsabilidad de cada institución bajar esos lineamientos generales al quehacer y tipo de proyecto que realizan.</p> <p>No hay ningún problema de plantear metodologías siempre y cuando se cumplan los requerimientos mínimos que requieren.</p> <p>FT: Eventualmente pueden existir otros instrumentos que si cumplen con la normativa se pueden valorar.</p> <p>JS: A veces hay una distorsión entre lo que dice la normativa y cómo lo interpreta la institución.</p>
<p>¿Por parte de MIDEPLAN puede haber factibilidad de formar un canal de comunicación que sirva para dar retroalimentación a los distintos colaboradores del ICAA que trabajan en la formulación de proyectos para disminuir los tiempos que se dan cuando se deben hacer correcciones?</p>	<p>Con ICAA si han tenido problemas de comunicación. Envían un correo cuando hay observaciones inmediatamente, sin embargo, no han obtenido respuesta de estas solicitudes. Se debe colocar a la persona y el contacto de quien hizo la formulación del proyecto directamente.</p> <p>FT: Tienen un canal permanente y abierto de comunicación para asesoría, pero ICAA no lo utiliza.</p> <p>Sienten que a veces el ICAA se pierde durante meses y envían los proyectos al final.</p> <p>Este canal es por correo y hay personas asignadas a los proyectos del ICAA. Tienen plazos para dar respuestas, pero por lo general dan respuesta antes de que se cumpla el plazo.</p> <p>La formulación se debe realizar con un equipo multidisciplinario: Abogados, administradores, contadores, economistas para montar un proyecto. Se requiere un equipo más allá de los ingenieros.</p> <p>JS: El principal problema que han tenido es contactar al que formula el proyecto y tienen que hacerlo a través de planificación institucional.</p>
<p>¿Los revisores de los estudios de perfil, prefactibilidad y factibilidad tienen algún formulario que funcione cómo guía para hacer las revisiones? Esto con el fin de estandarizar criterios.</p>	<p>JS: MIDEPLAN tiene que aplicar lo que está vigente en el momento, entonces si hay un proyecto tramitado con un documento distinto en su momento y no corresponde al actual, debe corregirse.</p> <p>Si tienen un instrumento revisor que es la guía.</p>
<p>En el ámbito de gestión de proyectos ¿conocen si MIDEPLAN ha tratado de implementar metodologías ágiles?</p>	<p>Si han analizado la implementación, pero depende mucho de cada institución. Cada institución debe valorar si corresponden o no para su quehacer.</p>

Nota: Elaboración propia.

8.6 Apéndice F. Guía rápida para el uso de Planner.

Para cada proyecto que se va a gestionar, primero se debe realizar un equipo. Esto se realiza directamente de la aplicación *Microsoft Teams*.

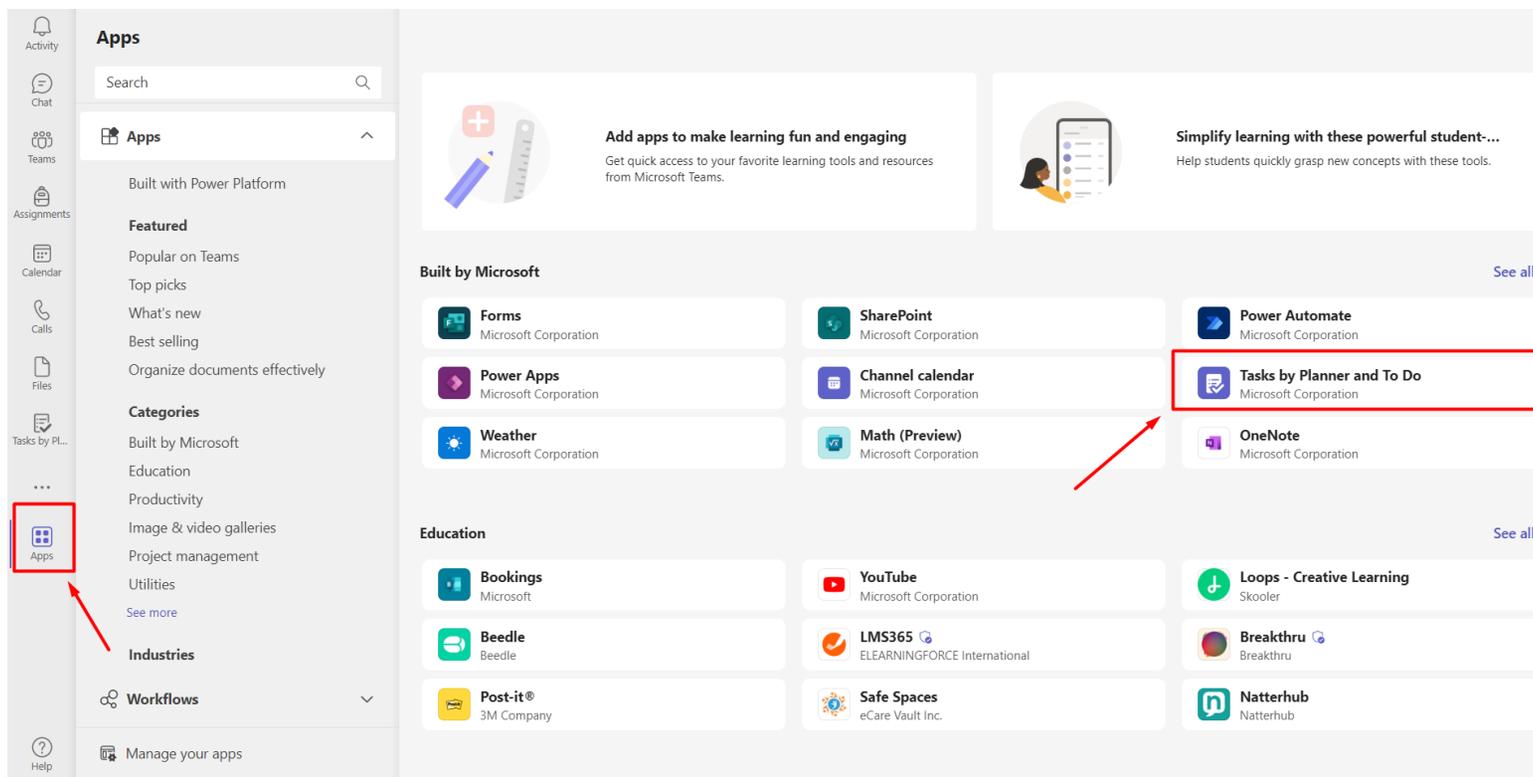
Figura 8.1.1. Creación de equipos en *Microsoft Teams*.



Nota: Elaboración propia.

Una vez que se haya creado el grupo, se debe ingresar a la extensión de *Microsoft Teams* llamada “*Task by Planner and To Do*”

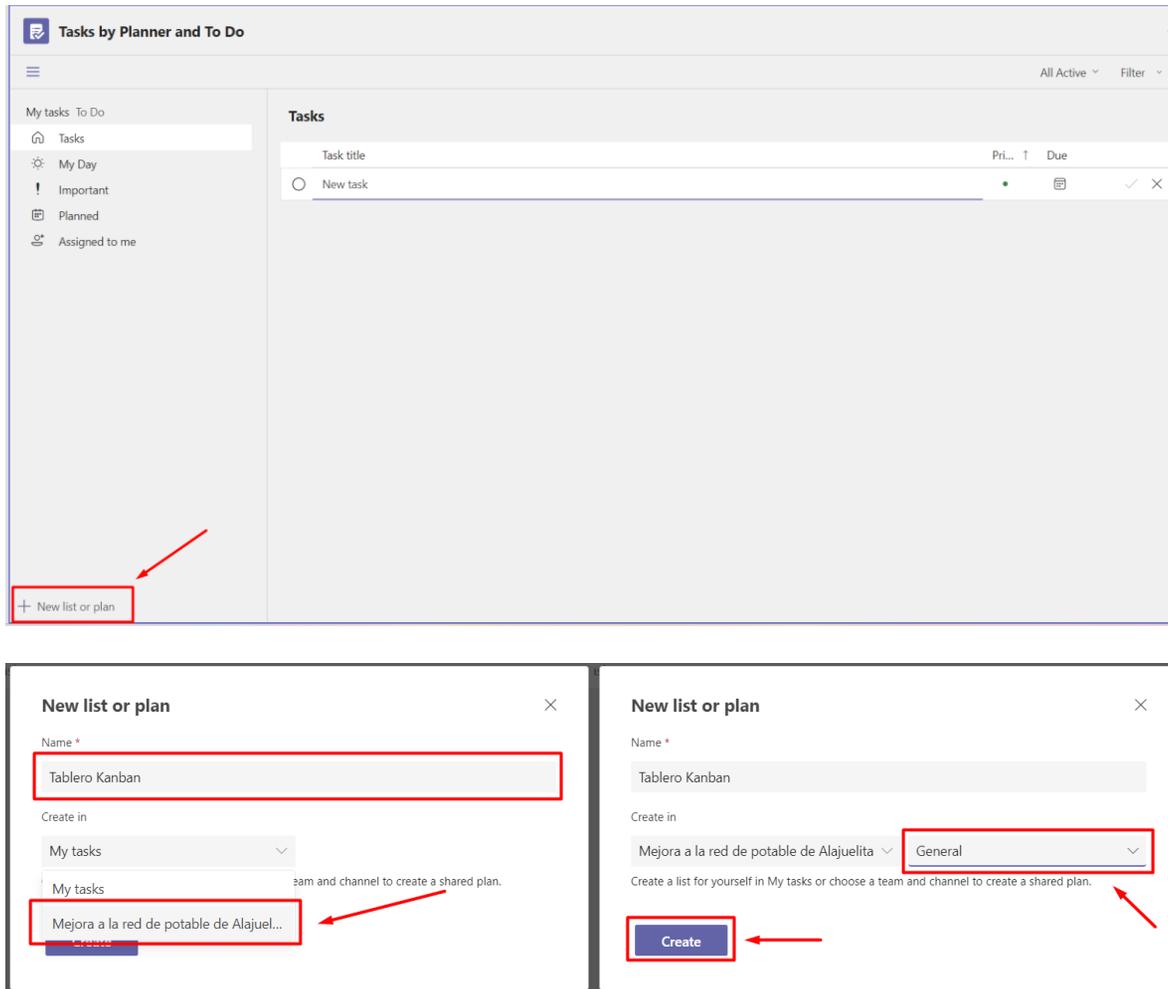
Figura 8.1.2. Ingreso a aplicación *Task by Planner and To Do*.



Nota: Elaboración propia.

Para crear un plan se debe seleccionar la opción “Nueva lista o plan”.

Figura 8.1.3. Creación de nuevo plan.



Nota: Elaboración propia.

Una vez que se haya creado, el plan aparecerá en el menú dentro del equipo de trabajo hecho anteriormente.

Figura 8.1.4. Pantalla principal de trabajo.

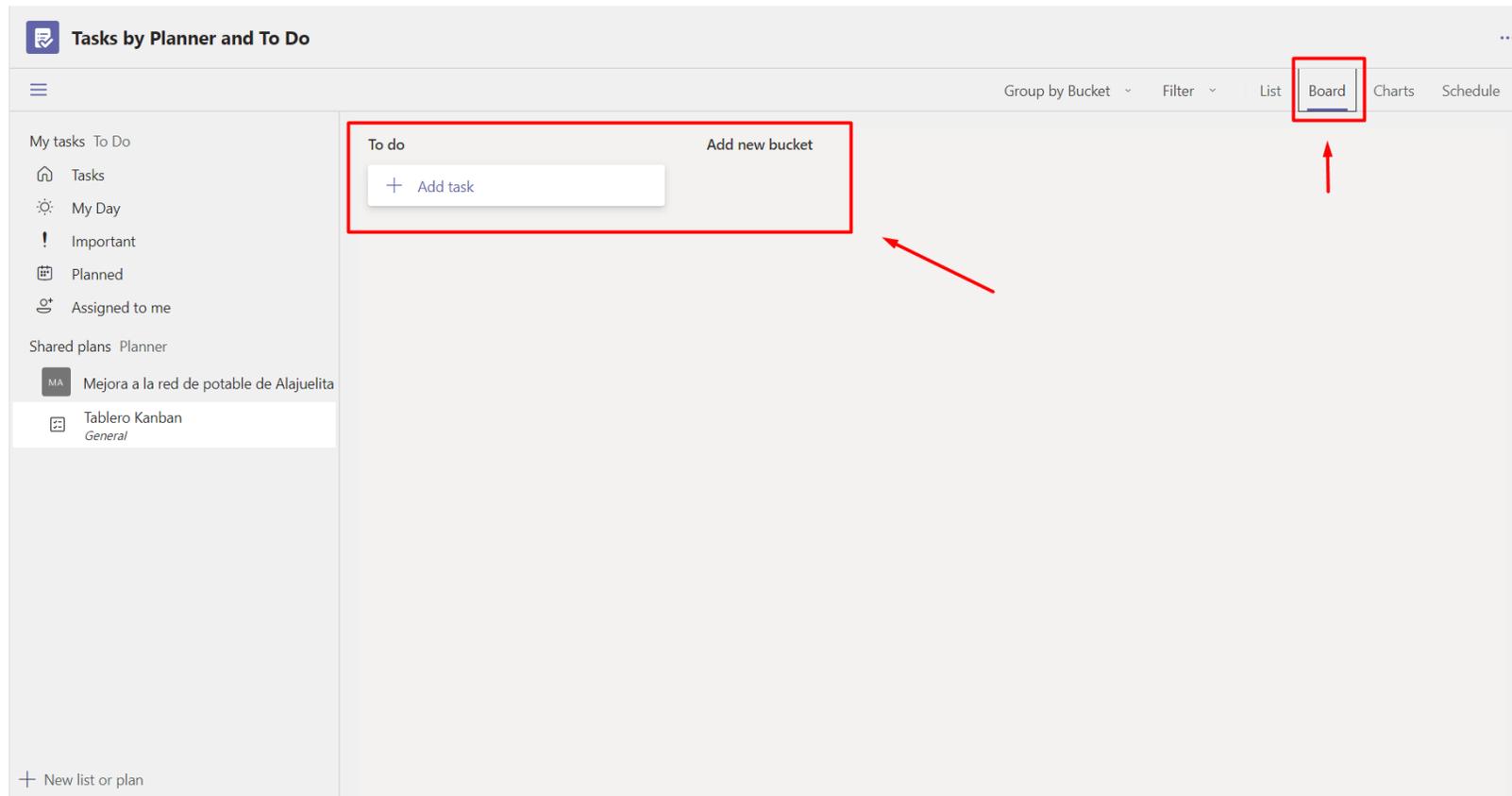
The screenshot displays the Microsoft Planner interface. The top navigation bar includes 'Tasks by Planner and To Do' and a menu icon. The main area is divided into a left sidebar and a right main panel. The sidebar lists 'My tasks' (To Do, Tasks, My Day, Important, Planned, Assigned to me) and 'Shared plans' (Planner). A red box highlights a task titled 'Mejora a la red de potable de Alajuelita' under the 'Planned' category. The main panel shows a 'Tablero Kanban' with a table of tasks. The table has columns for 'Task title', 'Assigned to', 'Priority', 'Due', and 'Bucket'. A single task is visible: 'New task' assigned to a user, with a priority of 'High' (green dot) and a due date of 'To do'.

Task title	Assigned to	Priority	Due	Bucket ↓
New task	[User Icon]	High	[Calendar Icon]	To do

Nota: Elaboración propia.

Para comenzar a crear tarjetas de trabajo, se debe ingresar a la opción de tablero.

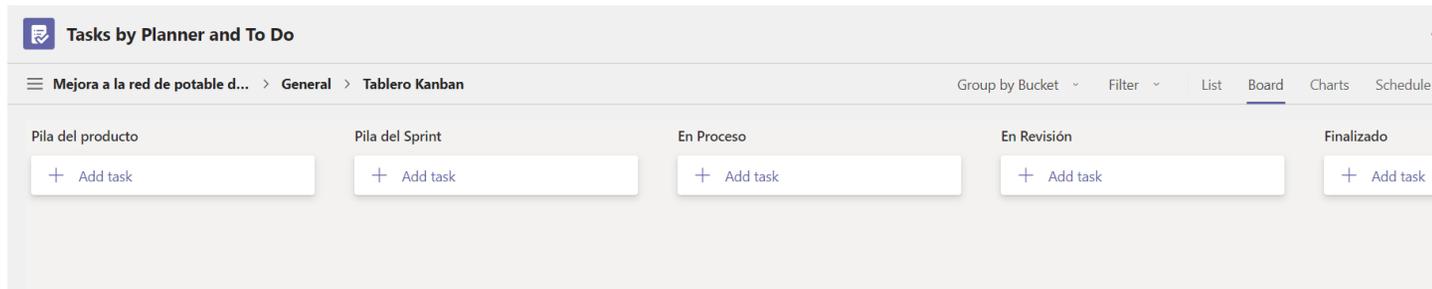
Figura 8.1.5. Creación de columnas para tablero.



Nota: Elaboración propia.

Una vez que se encuentre en esta pantalla, podrá generar las columnas la cantidad de columnas que requiera para el proyecto.

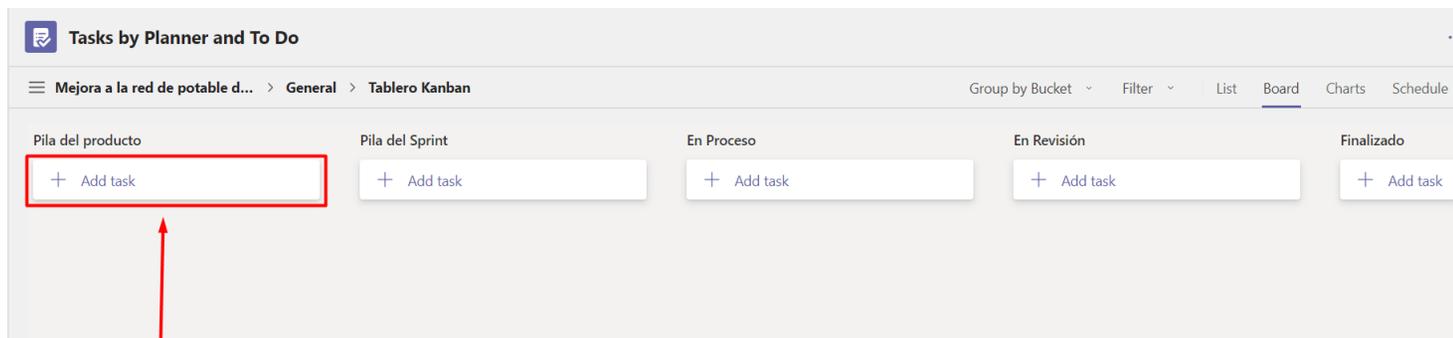
Figura 8.1.6. Columnas creadas en el tablero.



Nota: Elaboración propia.

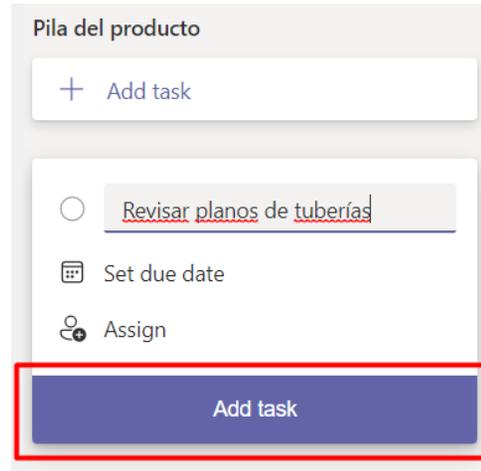
Para comenzar a añadir tareas, únicamente debe posicionarse en la columna en la que desea y seleccionar la opción “Añadir tarea”

Figura 8.1.7. Creación de tareas.



Nota: Elaboración propia.

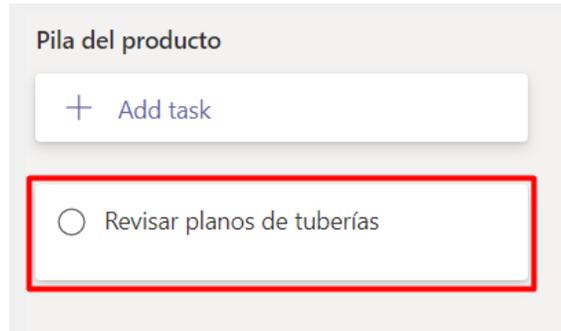
Figura 8.1.8. Visualización de la tarjeta antes de ser creada.



Nota: Elaboración propia.

Al crear la tarea solo debe poner el nombre que va a llevar, no es necesario asignar la tarea a una persona o la fecha, ya que más adelante se podrá realizar todo este proceso.

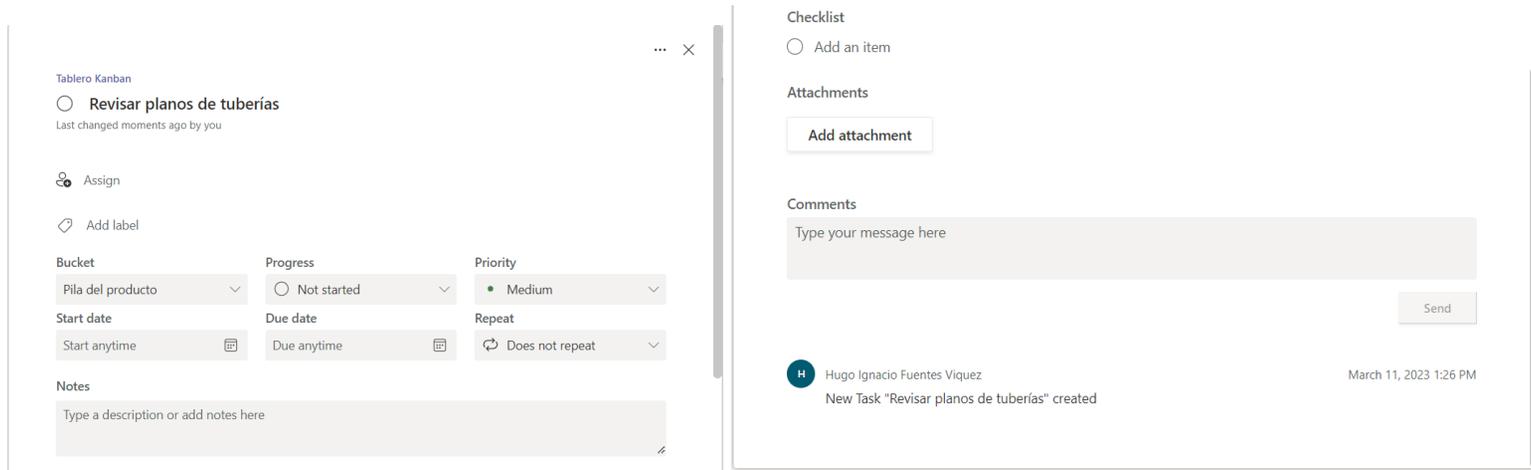
Figura 8.1.9. Visualización de la tarjeta luego de ser creada.



Nota: Elaboración propia.

Al ingresar a la tarea se le desplegará un cuadro con opciones que podrá ir agregando a la tarea.

Figura 8.1.10. Opciones para modificación de características en tarjeta de tarea.

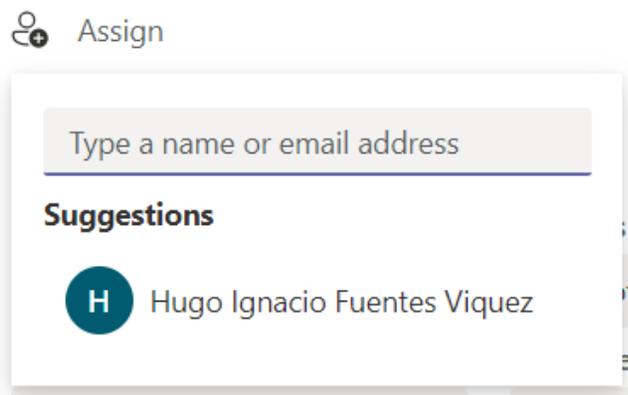


Nota: Elaboración propia.

En estas opciones podrá:

- Asignar responsables de las tareas, Es importante que los responsables que vaya a asignar hayan sido incluidos en el equipo que creo al inicio de este proceso.

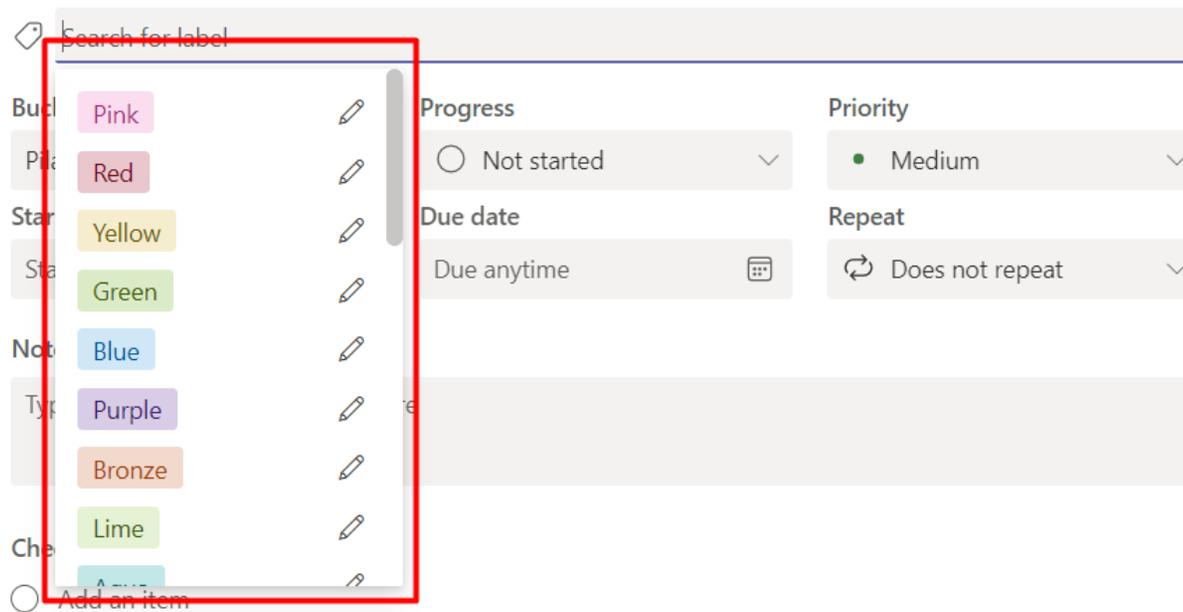
Figura 8.1.11. Asignación de responsables.



Nota: Elaboración propia.

- Escoger etiquetas y cambiar el nombre de estas etiquetas para identificar las tareas a su gusto.

Figura 8.1.12. Asignación de etiquetas a tarea.



Nota: Elaboración propia.

- Seleccionar el progreso que tiene la tarea.

Figura 8.1.13. Definir progreso de la tarea.

The screenshot shows a task configuration form with several fields. The 'Progress' dropdown menu is open, showing three options: 'Not started', 'In progress', and 'Completed'. The 'Completed' option is selected, indicated by a blue checkmark. The 'Bucket' field is set to 'Pila del producto', 'Start date' is 'Start anytime', and 'Repeat' is 'Does not repeat'. The 'Priority' field is set to 'Medium'. A notes field is at the bottom with the placeholder text 'Type a description or add notes here'.

Nota: Elaboración propia.

- Colocar la prioridad que tiene la tarea.

Figura 8.1.14. Priorización de actividades.

The screenshot shows a task configuration form with several fields. The 'Priority' dropdown menu is open, showing four options: 'Medium', 'Urgent', 'Important', and 'Low'. The 'Medium' option is selected, indicated by a green checkmark. The 'Bucket' field is set to 'Pila del producto', 'Progress' is 'Not started', 'Start date' is 'Start anytime', and 'Due date' is 'Due anytime'. A notes field is at the bottom with the placeholder text 'Type a description or add notes here'.

Nota: Elaboración propia.

- Ingresar fecha de inicio y finalización de la tarea.

Figura 8.1.15. Estimación de duración de tareas.

The image shows a task management interface with several components:

- Calendar:** A calendar for March 2023 is highlighted with a red border. The date 11 is selected. To its right is a year selector for 2023 with month tabs (Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec) and a 'Today' button.
- Start date:** A dropdown menu currently set to 'Start anytime'.
- Due date:** A dropdown menu currently set to 'Due anytime'.
- Priority:** A dropdown menu set to 'Medium'.
- Repeat:** A dropdown menu set to 'Does not repeat'.
- Notes:** A text input field with the placeholder 'Type a description or add notes here'.

Two red arrows point from the 'Notes' field to the 'Start date' and 'Due date' dropdowns, indicating that the notes field is used to specify the duration of the task.

Nota: Elaboración propia.

- Indicar si es una tarea repetitiva.

Figura 8.1.16. Condición de tarea repetitiva.

The image shows a task configuration interface for a task titled "Revisar planos de tuberías". The task is currently set to "Does not repeat". A dropdown menu is open, showing the following options: "Does not repeat" (checked), "Daily", "Weekdays", "Weekly", "Monthly", "Yearly", "Custom", and "Does not repeat" (with a refresh icon). The interface also includes fields for "Assign", "Add label", "Bucket" (set to "Pila del producto"), "Progress" (set to "Not started"), "Start date" (set to "Start anytime"), and "Due date" (set to "Due anytime"). A "Notes" section is at the bottom with a text input field.

Nota: Elaboración propia.

- Agregar notas.

Figura 8.1.17. Colocación de notas en tarea.

The image shows a task configuration interface with the following elements:

- Assign:** Represented by a person icon with a plus sign.
- Add label:** Represented by a tag icon.
- Bucket:** A dropdown menu with the selected value "Pila del producto".
- Progress:** A dropdown menu with the selected value "Not started" and a progress indicator.
- Priority:** A dropdown menu with the selected value "Medium".
- Start date:** A dropdown menu with the selected value "Start anytime" and a calendar icon.
- Due date:** A dropdown menu with the selected value "Due anytime" and a calendar icon.
- Repeat:** A dropdown menu with the selected value "Does not repeat" and a refresh icon.
- Notes:** A section with a "Notes" header, a text input field containing "Solicitar los planos en Autocad", and a "Show on card" checkbox.

Nota: Elaboración propia.

En caso de que la tarea tenga subtareas, podrá agregarlas dentro de esta tarjeta en forma de lista de chequeo, y conforme se vayan ejecutando estas subtareas se irá completando la barra de avance.

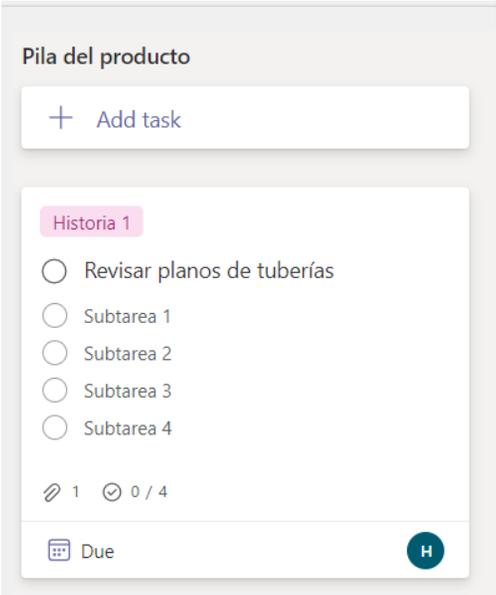
Figura 8.1.18. Colocación de subtareas en tarea madre.



Nota: Elaboración propia.

Estas subtareas pueden visualizarse luego en el tablero.

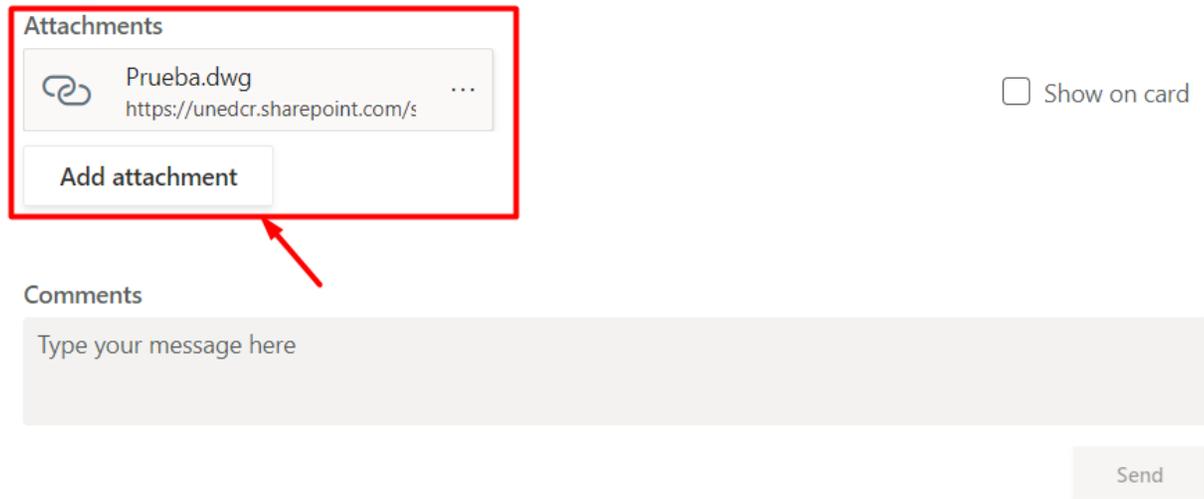
Figura 8.1.19. Visualización de subtareas en tablero.



Nota: Elaboración propia.

- Finalmente, puede añadir documentos a las tareas y algún comentario que crea conveniente.

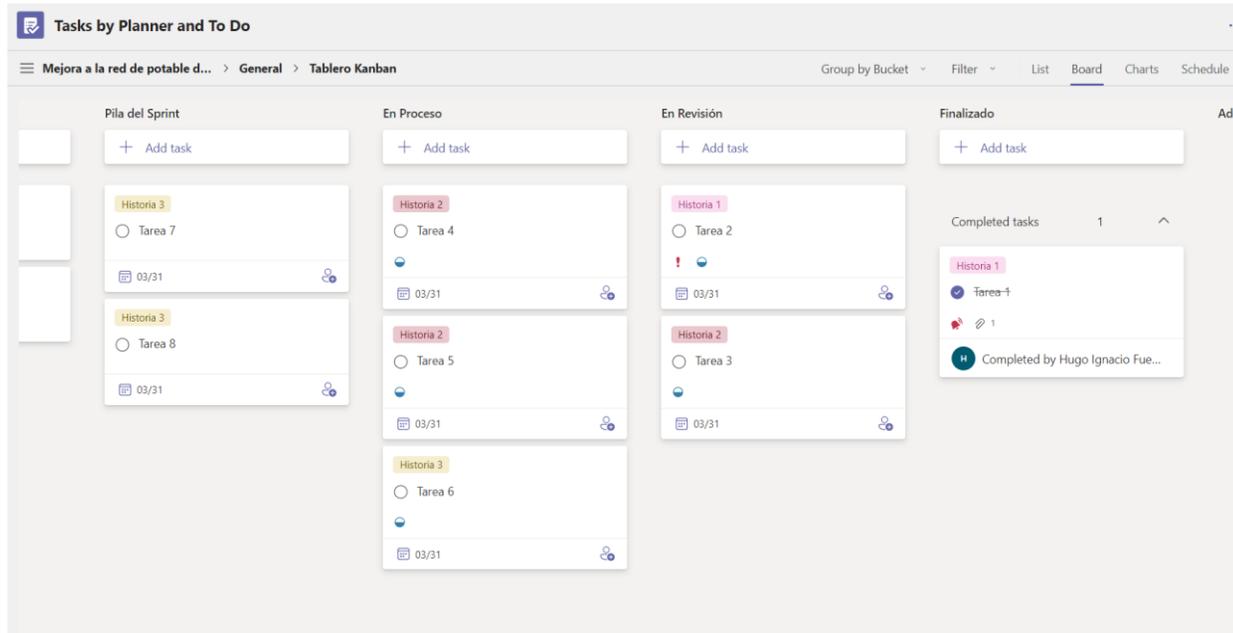
Figura 8.1.20. Adjuntar documentación a tareas.



Nota: Elaboración propia.

Con las tareas creadas, de acuerdo con el avance del sprint podrá ir movilizandolas de una columna a otra.

Figura 8.1.21. Movilización de tareas entre columnas.

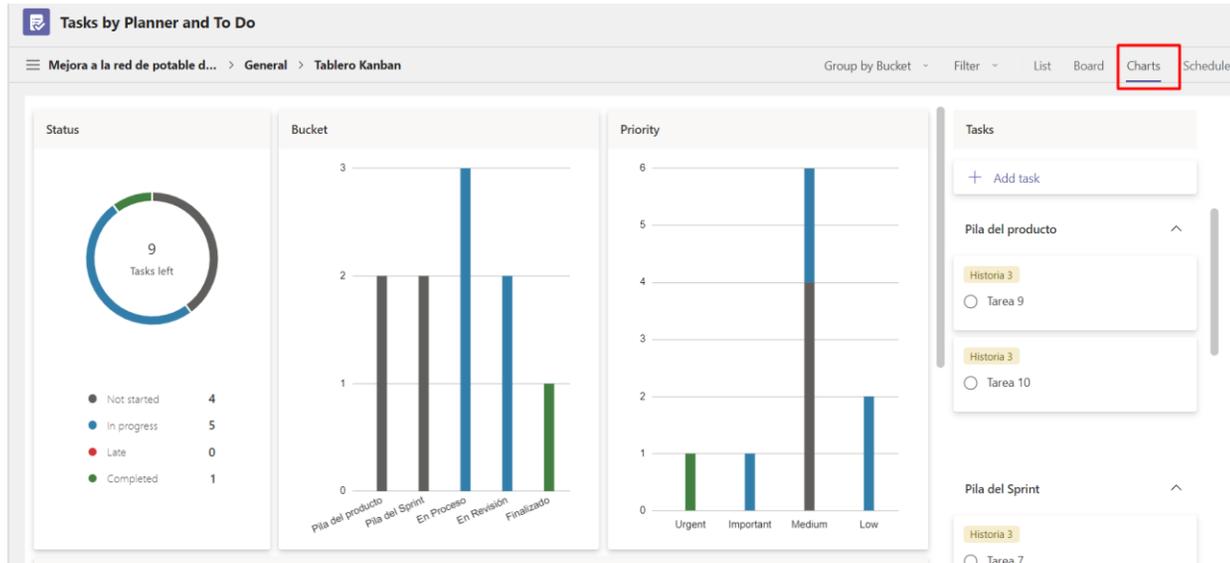


Nota: Elaboración propia.

Adicionalmente, *Tasks by Planner and To Do* genera automáticamente gráficos que muestran los estados de cada tarea, cantidad de tareas que tiene cada columna y cantidad de tareas por nivel de priorización.

Para acceder a estos gráficos, debe seleccionar en el menú superior izquierdo la opción “Gráficos”.

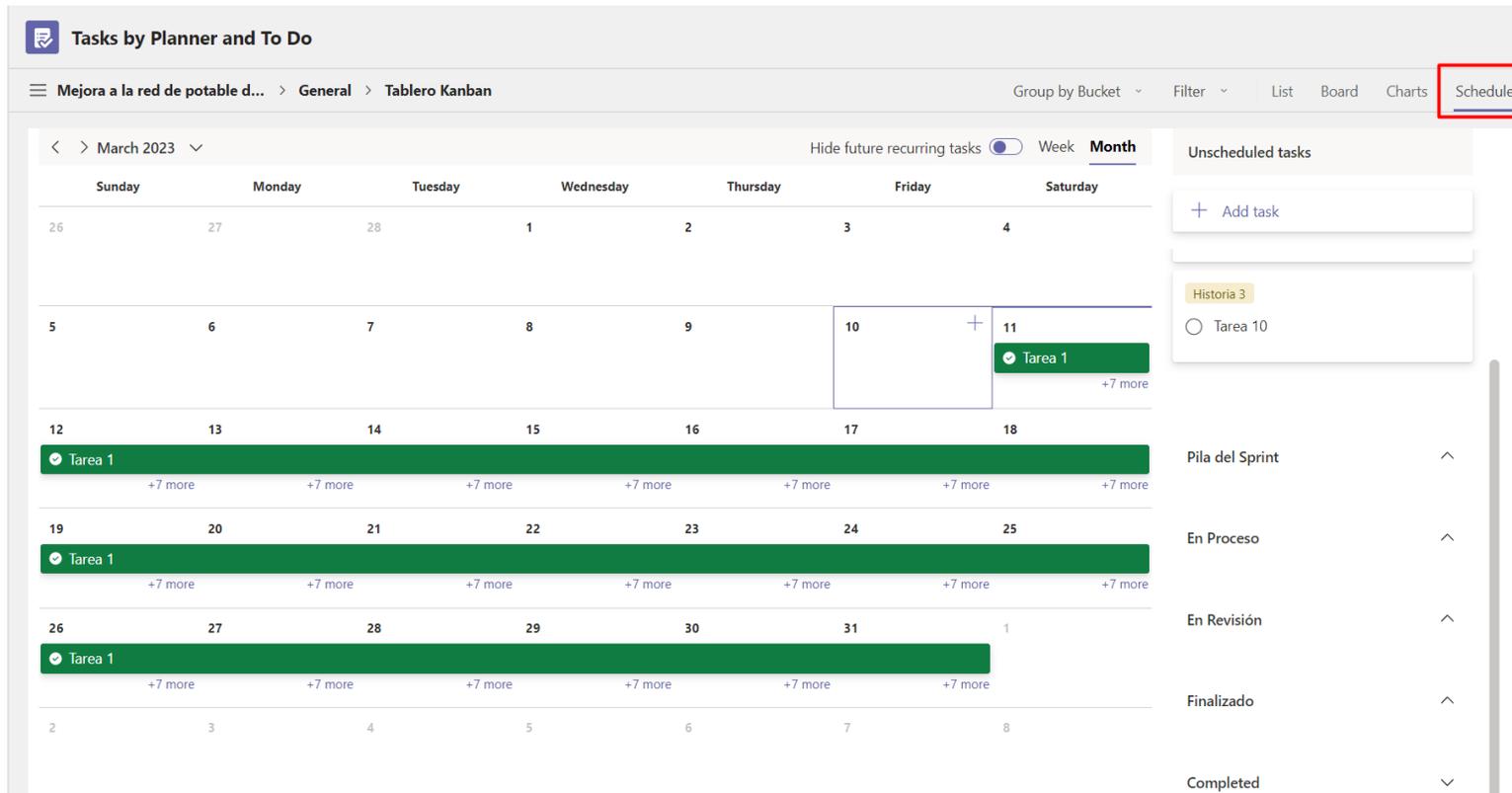
Figura 8.1.22. Gráficos generados por *Tasks by Planner and To Do*.



Nota: Elaboración propia.

Adicionalmente, si cuando se generó las tareas les asignó un tiempo de ejecución, podrá ingresar a la ventana de “Cronograma” para visualizar la duración planificada de las tareas.

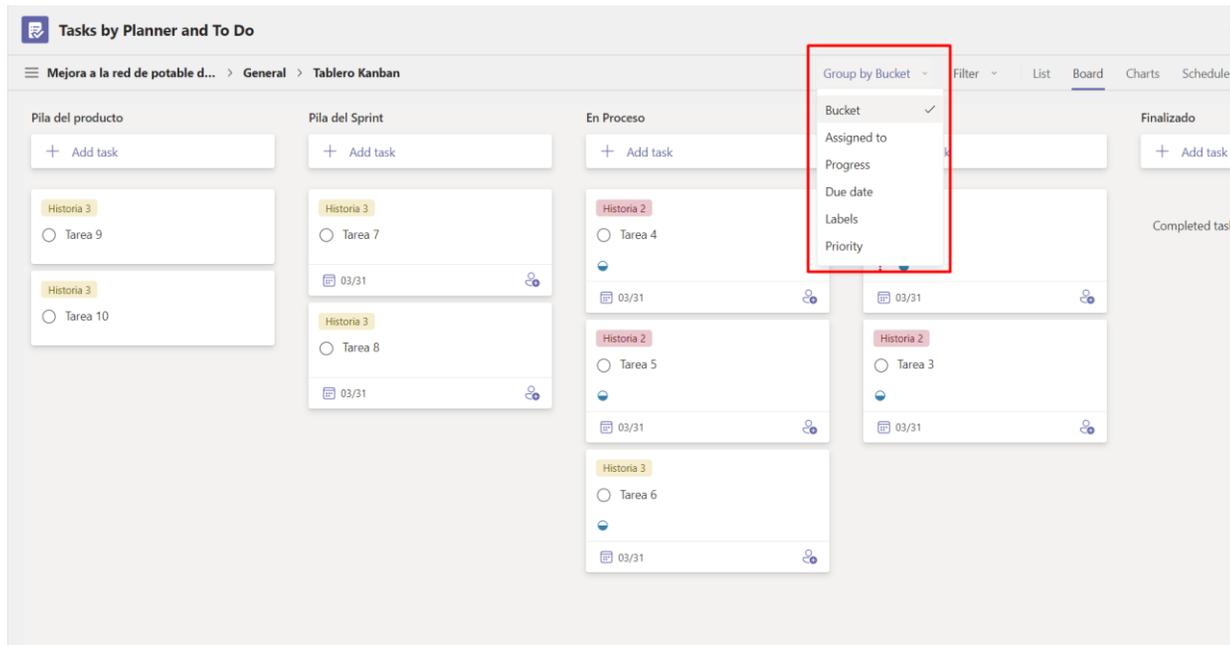
Figura 8.1.23. Cronograma de tareas.



Nota: Elaboración propia.

Finalmente, este programa permite hacer distintas filtraciones para ver las tareas por columnas definidas, prioridades y asignaciones.

Figura 8.1.24. Filtros disponibles para *Tasks by Planner and To Do*.

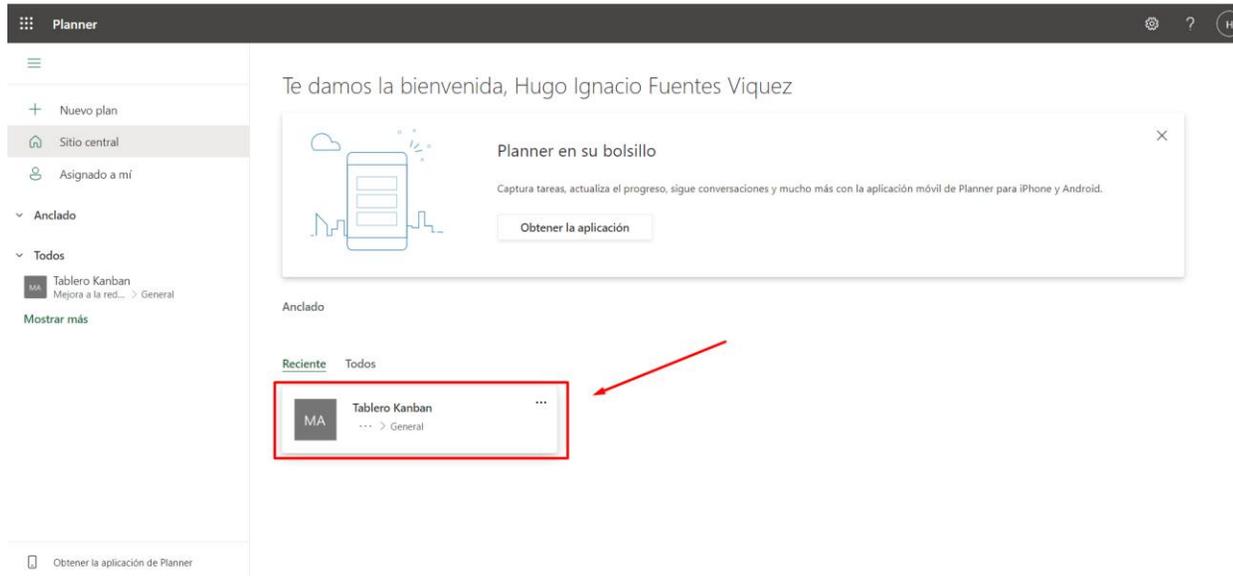


Nota: Elaboración propia.

Adicionalmente se pueden realizar exportaciones a Excel. Sin embargo, se tiene que realizar directamente desde *Microsoft Planner* ya que desde la extensión *Task by Planner and To Do* de *Microsoft Teams* no está habilitada esta opción.

Cómo las cuentas están ligadas a un correo, lo que haya en *Task by Planner and To Do* se verá y se podrá modificar también en *Planner*.

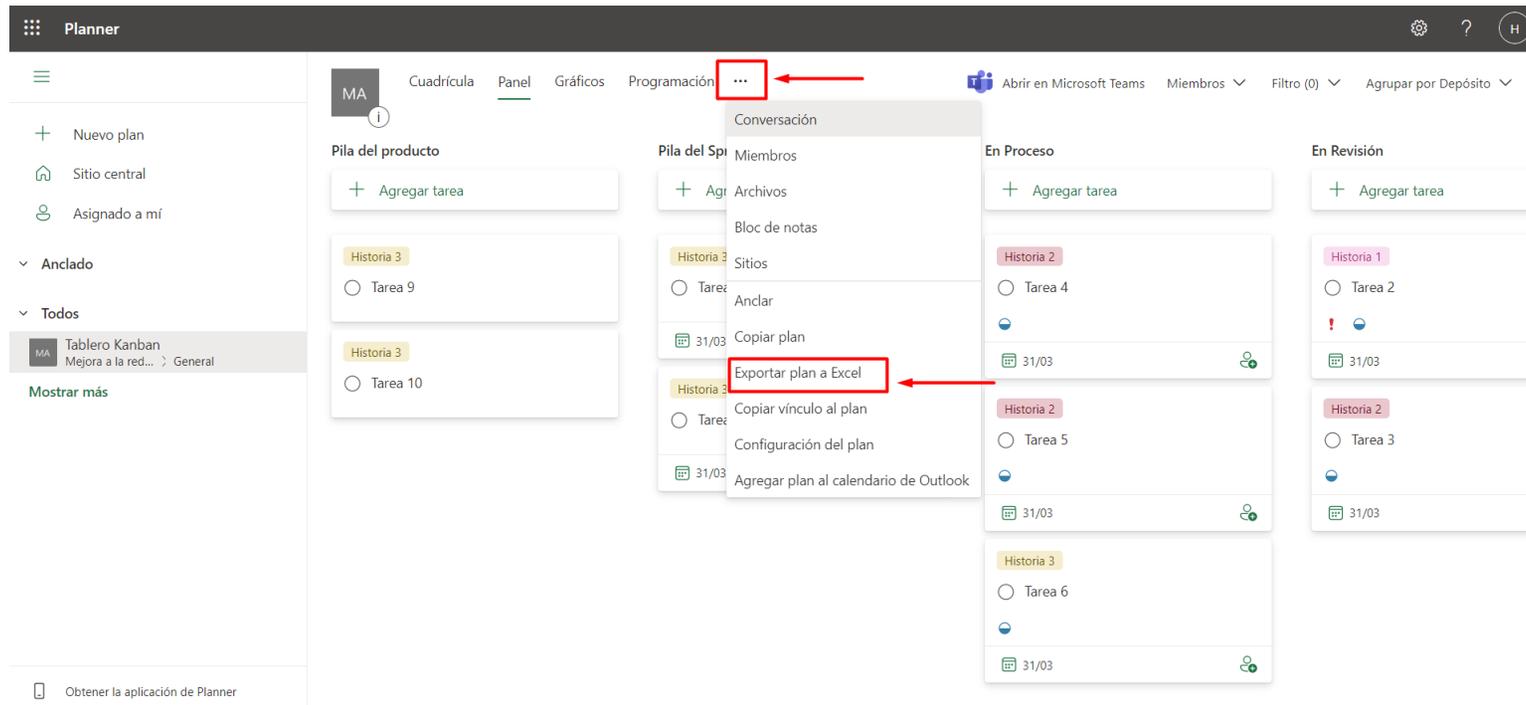
Figura 8.1.25. Pantalla principal de Planner.



Nota: Elaboración propia.

Una vez dentro del tablero que creó, debe seleccionar la opción “...” y luego “exportar plan a Excel”

Figura 8.1.26. Exportación de tablero a Excel.



Nota: Elaboración propia.

Una vez exportado, se generará una tabla con todos los datos del tablero y podrá modificarla de acuerdo con sus requerimientos.

Figura 8.1.27. Tabla exportada desde *Planner*.

Id. de tarea	Nombre de la tarea	Nombre del depósito	Progreso	Priority	Asignado a	Creado por	Fecha de creación	Fecha de inicio	Fecha de vencimiento	Es periódica	Con retraso	Fecha de finalización	Completado por	Elementos de la lista de comprobación completados	Elementos de la lista de comprobación	Etiquetas	Descripción
aT_by63k40qWzkdQ8kOWQACH7W	Tarea 10	Pila del producto	No iniciado	Media		Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023			false	false					Historia 3	
Tj4U0ee4LUbpxhSNC2qg2QAMCMN	Tarea 9	Pila del producto	No iniciado	Media		Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023			false	false					Historia 3	
oeqhcKAgQ0u9_smfCXN2GQAGo3n	Tarea 8	Pila del Sprint	No iniciado	Media		Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023	11/03/2023	31/03/2023	false	false					Historia 3	
c1-3MPnn7E-sPG9RbxcVYwQAMTKd	Tarea 7	Pila del Sprint	No iniciado	Media		Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023	11/03/2023	31/03/2023	false	false					Historia 3	
CrKJ7CrzAUW9UrAxjKUGNWQADQBB	Tarea 6	En Proceso	En curso	Media		Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023	11/03/2023	31/03/2023	false	false					Historia 3	
rjuMbWDbA02SfmLAvKLLjmQAEAda	Tarea 5	En Proceso	En curso	Baja		Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023	11/03/2023	31/03/2023	false	false					Historia 2	
DhKAW52UEeA7fU9a3zv2WQAK59l	Tarea 4	En Proceso	En curso	Baja		Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023	11/03/2023	31/03/2023	false	false					Historia 2	
0SF-EXGR-kwhQhQYF4TEwQAPK3D	Tarea 3	En Revisión	En curso	Media		Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023	11/03/2023	31/03/2023	false	false					Historia 2	
r-roder-pkorgoxG6KAIG22QAd	Tarea 2	En Revisión	En curso	Importante		Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023	11/03/2023	31/03/2023	false	false					Historia 1	
nDmzuV4cmJlaRJT2T3KpQnGQADqNq	Tarea 1	Finalizado	Completada	Urgente	Hugo Ignacio Fuentes Viquez	Hugo Ignacio Fuentes Viquez	11/03/2023	11/03/2023	31/03/2023	false	false	11/03/2023	Hugo Ignacio Fuentes Viquez			Historia 1	Solicitar los planos en Autocad

Nota: Elaboración propia.

Capítulo 9 Anexos

9.1 Anexo 1: Memorando de Presidencia Ejecutiva solicitando el apoyo al trabajo final de graduación.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-5000 - presidencia@aya.go.cr

MEMORANDO
No.PRE-2022-00850

FECHA: 13 de septiembre del 2022

PARA: Jorge Zapata Arroyo
Gerencia General

Fabio Hernández Ramírez
Subgerencia SAID

Pilar DallAnese Álvarez
Subgerencia
Gestión de Sistemas Delegados

James Phillips Ávila
Dirección de Planificación Estratégica

Gabriel Naranjo Blanco
Unidad Ejecutora Programa de Agua
Potable y Saneamiento

Andrey Arrieta Angulo
Unidad Ejecutora del Portafolio de
Inversiones AyA BCIE

Firmado digitalmente por
ROBERTO GUZMAN GUTIERREZ
(FIRMA)
Fecha: 2022.09.14 14:32:19
-06'00'

DE: Ing. Roberto Guzmán Gutiérrez
Presidente Ejecutivo

ASUNTO: Implementación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos en la fase de pre-inversión

Esta Presidencia Ejecutiva tiene como uno de sus objetivos primordiales agilizar la gestión de proyectos, aumentando la productividad y simplificando los trámites.

Actualmente el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, en temas de gestión de proyectos, utiliza metodologías predictivas asociadas al PMBOK. Aunado a esto, se consideran los lineamientos establecidos en las guías metodológicas definidas por MIDEPLAN, donde se indica como identificar, formular y evaluar proyectos.

En este marco, se ha identificado que los procesos ejecutados durante las fases de preinversión, por su naturaleza, presentan condiciones cambiantes y por ello, es importante que a nivel institucional se cuente con una metodología que se adapte a esta condición, promoviendo el abordaje con enfoques que van en línea con las tendencias de gestión de proyectos a nivel mundial y a la vez reforzar los procesos de innovación.

Ante esto, la institución estará trabajando en el planteamiento e implementación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos en la fase de preinversión. Esta tarea se llevará a cabo mediante el desarrollo de un trabajo final de graduación del estudiante Hugo Ignacio Fuentes Víquez quien es aspirante a ser master en la Maestría de Gerencia de Proyectos impartida en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y se realizará en la Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo (SAID), como parte de las propuestas que ha venido implementando esta Subgerencia.

Este trabajo tendrá como objetivo plantear un mecanismo para la gestión de proyectos en la fase de estudios de preinversión mediante el uso de metodologías ágiles, con el fin de generar un modelo que permita una fácil adaptación cuando varíe el alcance del proyecto, genere retroalimentación conforme avanza y disminuya la carga de trabajo documental.

Los objetivos específicos que se abordarán serán los siguientes:

- Analizar los procesos que actualmente se realizan en SAID durante la fase de preinversión mediante entrevistas, para determinar las etapas que conforman la fase completa.
- Identificar las necesidades y problemas a los que se enfrentan los encargados de la fase de preinversión de un proyecto al no contar con un sistema de gestión apto, por medio de encuestas y así implementar mejoras que subsanen estas deficiencias.
- Medir el grado de predictibilidad o agilidad que tienen los proyectos que se realizan, aplicando un estudio de idoneidad y definir si es factible la implementación de metodologías ágiles.

Ante esto, se les motiva para que de parte de las áreas que ustedes representan, se tenga una participación activa en el desarrollo del trabajo, en cuanto a entrevistas, encuestas, definición de roles, revisión de documentación y cualquier otro apoyo que se requiera; lo cual solicitado por medio del Ing. Hugo Fuentes Víquez en conjunto con la SAID.

C. German Gustavo Mora Rodríguez - Subgerencia Ambiental Investigación y Desarrollo
Alejandra Mora Segura - UEN Programación y Control
Jorge Villalobos Madrigal - UEN Programación y Control

Ashley Barboza Aviles - Subgerencia Ambiental Investigación y Desarrollo
Hugo Fuentes Viquez - UEN Producción y Distribución Op.y Control del Acueducto GAM
Archivo/mss

9.2 Anexo 2: Filtro de idoneidad aplicado para determinar el enfoque de desarrollo adecuado para los proyectos en la fase de preinversión.

Filtro de idoneidad para enfoque de desarrollo

The survey will take approximately 8 minutes to complete.

La encuesta tardará aproximadamente 8 minutos en completarse.

Al pensar en las respuestas de cada pregunta, tome la fase de preinversión (Idea, perfil, prefactibilidad y factibilidad) como un proyecto en el cual se genera un producto final que servirá como base para la fase de inversión.

1. Nombre del colaborador *

Escriba su respuesta

2. ¿Qué grado de rigor y aseguramiento de calidad de los procesos es apropiado para los proyectos en la fase de preinversión? *

1 (Muy Bajo)

2

3 (Bajo)

4

5 (Medio)

6

7

8 (Alto)

9

10 (Muy Alto)

3. ¿Es el producto de la fase de preinversión un bien conocido y tangible, por ejemplo, algo fácil de reconocer y describir como un edificio? ¿O algo intangible como el software o el diseño de un nuevo medicamento? *

- 1 (Intangible)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Quizás/A veces es tangible)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (Tangible)

4. ¿El mercado de los proyectos de preinversión está altamente regulado, se mueve rápidamente o evoluciona en forma lenta? *

- 1 (Evoluciona muy rápido)
- 2
- 3 (Evoluciona rápido)
- 4
- 5 (Se mantiene Regulado)
- 6
- 7
- 8 (Evoluciona lento)
- 9
- 10 (Evoluciona muy lento)

5. ¿Es la tecnología que se utiliza en la fase de preinversión estable y bien establecida, o está en rápida evolución y en riesgo de obsolescencia? *

- 1 (Rápida evolución)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Estable)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (Riesgo de obsolescencia)

6. ¿El periodo de tiempo del proyecto es corto como en semanas o meses, o prolongado como en varios años? *

- 1 (1-4 semanas)
- 2 (1-2 meses)
- 3 (3-6 meses)
- 4 (7 meses)
- 5 (8 meses)
- 6 (9 meses)
- 7 (10-11 meses)
- 8 (1-2 años)
- 9 (2-3 años)
- 10 (Mayor a 3 años)

7. ¿Qué probabilidades hay de que se produzcan cambios en los requisitos básicos (mensualmente)? *

- 1 (50%)
- 2 (45%)
- 3 (40%)
- 4 (35%)
- 5 (30%)
- 6 (25%)
- 7 (20%)
- 8 (15%)
- 9 (10%)
- 10 (5%)

8. ¿Son confidenciales o clasificados los elementos del negocio del producto? *

- 1 (No son confidenciales/clasificados)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Quizás/A veces son confidenciales/clasificados)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (Sí son confidenciales/clasificados)

9. ¿El proyecto en la fase de preinversión es algo que el equipo del proyecto puede desarrollar y obtener la opinión de los interesados de manera incremental, o algo que resulta difícil de evaluar hasta que esté casi terminado? *

- 1 (Se puede desarrollar de manera incremental)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Quizás/A veces se desarrolla de manera incremental)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (Se evalúa hasta el final)

10. ¿Cuántas personas a tiempo completo y/o a tiempo parcial trabajarán en la fase de preinversión del proyecto? *

- 1 (1 a 9 personas)
- 2 (10 a 20 personas)
- 3 (21 a 30 personas)
- 4 (31 a 45 personas)
- 5 (46 a 60 personas)
- 6 (61 a 80 personas)
- 7 (81 a 110 personas)
- 8 (111 a 150 personas)
- 9 (151 a 200 personas)
- 10 (más de 200 personas)

11. De forma predominante, ¿Algunos o todo el equipo estará remoto o coubicado? *

- 1 (100% estará remoto)
- 2
- 3 (75% estará remoto)
- 4
- 5 (50% estará remoto)
- 6
- 7 (30% estará remoto)
- 8
- 9
- 10 (0% estará remoto)

12. ¿Dónde se encuentran los grupos de apoyo para el equipo y otros interesados? *

- 1 (En misma oficina)
- 2
- 3 (En mismo departamento)
- 4
- 5 (En distintos departamentos)
- 6
- 7 (En distintas UENs)
- 8
- 9
- 10 (Fuera de la institución)

13. ¿Tienen los miembros del equipo (o al menos un miembro por rol) los conocimientos, las herramientas y la tecnología requeridos para el desarrollo del proyecto que se está considerando? *

- 1 (Si)
- 2
- 3
- 4
- 5 (De manera parcial)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (No)

14. ¿Resulta práctico obtener información frecuente y oportuna de los clientes o representantes de los clientes? *

- 1 (Si)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Parcial)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (No)

15. ¿Hay aprobación, apoyo y entusiasmo por el enfoque de entrega propuesto (enfoque ágil)? *

- 1 (Sí hay aprobación, apoyo y entusiasmo)
- 2
- 3
- 4
- 5 (De manera parcial)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (No hay aprobación, apoyo y entusiasmo)

16. ¿Existen altos niveles de confianza en que el equipo del proyecto tiene la capacidad y está comprometido con la entrega de los resultados del proyecto? *

- 1 (Si)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Probablemente)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (Poco probable)

17. ¿Se confía, apoya y alienta al equipo del proyecto para que haga propio y desarrolle su entorno de trabajo, sus acuerdos y sus decisiones? *

- 1 (Si)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Probablemente)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (Poco probable)

18. ¿Están alineados los valores y la cultura organizacional con el enfoque del proyecto (enfoque ágil)? *

- 1 (Si)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Parcial)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (No)

Nota: Tomado de Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK

®) (p. 142-p. 143), por PMI, 2021.

9.3 Anexo 3: Respuestas obtenidas luego de aplicar el filtro de idoneidad para determinar el enfoque de desarrollo adecuado para los proyectos en la fase de preinversión.

Cuadro 9.1. Primera parte de las respuestas obtenidas en el formulario de filtro de idoneidad.

Nombre del colaborador	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7
Esteban Vargas	8 (Alto)	5 (Quizás/A veces es tangible)	5 (Se mantiene Regulado)	5 (Estable)	10 (Mayor a 3 años)	8 (15%)
Fabio Hernández	9	3	7	5 (Estable)	10 (Mayor a 3 años)	1 (50%)
Alejandra Mora	8 (Alto)	4	10 (Evoluciona muy lento)	8	10 (Mayor a 3 años)	6 (25%)
Kattia Sánchez	8 (Alto)	5 (Quizás/A veces es tangible)	3 (Evoluciona rápido)	1 (Rápida evolución)	8 (1-2 años)	9 (10%)
Jorge Villalobos	8 (Alto)	1 (Intangible)	5 (Se mantiene Regulado)	5 (Estable)	10 (Mayor a 3 años)	6 (25%)
Viviana Ramos	5 (Medio)	1 (Intangible)	9	10 (Riesgo de obsolescencia)	10 (Mayor a 3 años)	3 (40%)
German Mora	8 (Alto)	4	8 (Evoluciona lento)	5 (Estable)	10 (Mayor a 3 años)	10 (5%)
Alejandro Fernández	8 (Alto)	8	4	4	10 (Mayor a 3 años)	9 (10%)
Sofia Sánchez	7	10 (Tangible)	8 (Evoluciona lento)	2	8 (1-2 años)	1 (50%)
Randall Hernández	10 (Muy Alto)	10 (Tangible)	5 (Se mantiene Regulado)	4	9 (2-3 años)	9 (10%)
Randall Guzmán	10 (Muy Alto)	10 (Tangible)	5 (Se mantiene Regulado)	5 (Estable)	8 (1-2 años)	7 (20%)
Suelen Ramírez	7	6	6	5 (Estable)	8 (1-2 años)	6 (25%)

Nota: Adaptado de *Filtro de idoneidad para enfoque de desarrollo. Guía del PMBOK® (p. 142-p.143), por PMI, 2021.*

Cuadro 9.2. Segunda parte de las respuestas obtenidas en el formulario de filtro de idoneidad.

Nombre del colaborador	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Pregunta 13
Esteban Vargas	5 (Quizás/A veces son confidenciales /clasificados)	1 (Se puede desarrollar de manera incremental)	5 (46 a 60 personas)	3 (75% estará remoto)	7 (En distintas UENs)	5 (De manera parcial)
Fabio Hernández	2	1 (Se puede desarrollar de manera incremental)	2 (10 a 20 personas)	5 (50% estará remoto)	9	5 (De manera parcial)
Alejandra Mora	5 (Quizás/A veces son confidenciales /clasificados)	5 (Quizás/A veces se desarrolla de manera incremental)	2 (10 a 20 personas)	3 (75% estará remoto)	7 (En distintas UENs)	1 (Sí)
Kattia Sánchez	5 (Quizás/A veces son confidenciales /clasificados)	1 (Se puede desarrollar de manera incremental)	1 (1 a 9 personas)	5 (50% estará remoto)	5 (En distintos departamentos)	3
Jorge Villalobos	5 (Quizás/A veces son confidenciales /clasificados)	1 (Se puede desarrollar de manera incremental)	4 (31 a 45 personas)	5 (50% estará remoto)	8	1 (Sí)
Viviana Ramos	2	8	2 (10 a 20 personas)	5 (50% estará remoto)	7 (En distintas UENs)	3
German Mora	4	5 (Quizás/A veces se desarrolla de manera incremental)	2 (10 a 20 personas)	7 (30% estará remoto)	5 (En distintos departamentos)	4
Alejandro Fernández	1 (No son confidenciales /clasificados)	1 (Se puede desarrollar de manera incremental)	2 (10 a 20 personas)	3 (75% estará remoto)	7 (En distintas UENs)	4
Sofia Sánchez	5 (Quizás/A veces son)	1 (Se puede desarrollar de manera incremental)	1 (1 a 9 personas)	5 (50% estará remoto)	7 (En distintas UENs)	1 (Sí)

Nombre del colaborador	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Pregunta 13
	confidenciales /clasificados)					
Randall Hernández	8	4	3 (21 a 30 personas)	5 (50% estará remoto)	7 (En distintas UENs)	2
Randall Guzmán	5 (Quizás/A veces son confidenciales /clasificados)	1 (Se puede desarrollar de manera incremental)	1 (1 a 9 personas)	5 (50% estará remoto)	3 (En mismo departamento)	1 (Sí)
Suelen Ramírez	7	1 (Se puede desarrollar de manera incremental)	1 (1 a 9 personas)	1 (100% estará remoto)	7 (En distintas UENs)	2

Nota: Adaptado de *Filtro de idoneidad para enfoque de desarrollo. Guía del PMBOK® (p. 142-p.143), por PMI, 2021.*

Cuadro 9.3. Tercera parte de las respuestas obtenidas en el formulario de filtro de idoneidad.

Nombre del colaborador	Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 16	Pregunta 17	Pregunta 18
Esteban Vargas	1 (Sí)	1 (Sí hay aprobación, apoyo y entusiasmo)	1 (Sí)	5 (Probablemente)	10 (No)
Fabio Hernández	1 (Sí)	1 (Sí hay aprobación, apoyo y entusiasmo)	1 (Sí)	2	5 (Parcial)
Alejandra Mora	1 (Sí)	5 (De manera parcial)	2	3	10 (No)
Kattia Sánchez	1 (Sí)	1 (Sí hay aprobación, apoyo y entusiasmo)	1 (Sí)	1 (Sí)	10 (No)
Jorge Villalobos	1 (Sí)	2	1 (Sí)	1 (Sí)	8
Viviana Ramos	1 (Sí)	3	1 (Sí)	1 (Sí)	5 (Parcial)
German Mora	5 (Parcial)	2	3	3	10 (No)
Alejandro Fernández	4	5 (De manera parcial)	2	2	5 (Parcial)
Sofía Sánchez	1 (Sí)	1 (Sí hay aprobación, apoyo y entusiasmo)	5 (Probablemente)	6	10 (No)
Randall Hernández	2	4	3	7	4
Randall Guzmán	1 (Sí)	1 (Sí hay aprobación, apoyo y entusiasmo)	5 (Probablemente)	5 (Probablemente)	5 (Parcial)
Suelen Ramírez	1 (Sí)	2	1 (Sí)	3	5 (Parcial)

Nota: Adaptado de *Filtro de idoneidad para enfoque de desarrollo. Guía del PMBOK® (p. 142-p.143), por PMI, 2021.*

