

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

(UCI)

PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA VIAL EN UN GOBIERNO LOCAL (MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA)

JULIO CÉSAR MORA SOLANO

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Enero, 2025

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
requisito parcial para optar al grado de Maestría en Administración de Proyectos

ÁLVARO MATA LEITÓN
PROFESOR TUTOR

CARLOS BRENES VEGA
LECTOR No.1

Eduardo Lima
LECTOR No.2

JULIO CÉSAR MORA SOLANO
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

Este Proyecto Final de Graduación lo dedico a mi amada hermana **Sindy**, llamada por Dios el 10 de agosto de 2022 y quien me motivó a matricular esta maestría.

Durante noches largas de estudio me acompañaron imágenes de la mesita de sala donde nos sentaban a realizar tareas, desde ese momento se convirtió en el mejor concepto de constancia y esfuerzo que he tenido en mi mente.

Este esfuerzo final es en honor a su vida en la mía, a su amor incondicional y a su sonrisa que me recuerda mantener la mía.

Gracias a **Dios** por los años que me permitió ser tu hermano.

Por siempre te amaré.

!!!!Lo logramos!!!!

En memoria de

Sindy Tatiana Mora Solano

AGRADECIMIENTOS

A mi **familia** por su amor, apoyo y comprensión durante este proceso de aprendizaje.

A mis **padres** por su respaldo durante mi preparación académica anterior, por su amor, por los sacrificios que hicieron para que yo pudiera llegar hasta aquí.

A **Dios**, quien me protegió a través de los valles de oscuridad y muerte que caminé, mostrándome su gracia y amor.

La Gloria y la Honra sean para Él.

Salmo 138:8 "Dios cumplirá su propósito en mí"

ABSTRACT

Este trabajo de investigación tiene como objetivo elaborar una metodología para la gestión de proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba con el fin de estandarizar buenas prácticas en la dirección de proyectos y lograr mejores resultados. La organización carece de procedimientos, herramientas y técnicas que le permitan enfocarse en la ejecución de los recursos económicos asignados a la red vial cantonal y a la vez, asegurar el control del alcance, costo y cronograma de cada proyecto que lleva a cabo.

El producto final de este trabajo consiste en una metodología para la gestión de proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba. Este proyecto cuenta con los siguientes entregables para mejorar la gestión de proyectos de la organización: informe de nivel madurez, diseño de procesos de inicio, desarrollo de procesos de planificación, estrategias para seguimientos del proceso de planificación y objetivos del proyecto, aplicación de metodología en un proyecto típico y divulgación de la estrategia propuesta. Para cumplir con esto, se ha utilizado una metodología mayormente analítica – sintética y las buenas prácticas del Project Management Institute.

Palabras clave: metodología, infraestructura vial, gestión de proyectos, estandarizar, proyecto, entregables.

ABSTRACT

This research work aims to develop a methodology for the management of road infrastructure projects in the Municipality of Turrialba in order to standardize good practices in project management and achieve better results. The organization lacks procedures, tools, and techniques that allow it to focus on the execution of the economic resources assigned to the cantonal road network and at the same time, ensure control of the scope, cost, and schedule of each project it carries out.

The final product of this work consists of a methodology for the management of road infrastructure projects in the Municipality of Turrialba. This project has the following deliverables to improve the organization's project management: maturity level report, design of initiation processes, development of planning processes, strategies for monitoring the planning process and project objectives, application of methodology in a typical project and dissemination of the proposed strategy. To comply with this, a mostly analytical-synthetic methodology and the good practices of the Project Management Institute have been used.

Keywords: methodology, road infrastructure, project management, standardize, project, deliverables.

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABLAS	16
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES.....	17
RESUMEN EJECUTIVO	18
1 INTRODUCCIÓN	20
1.1 Antecedentes	21
1.2 Problemática	23
1.3 Justificación del proyecto	25
1.4 Objetivo general	27
1.5 Objetivos específicos.....	27
2 MARCO TEÓRICO	28
2.1. Marco institucional	28
2.1.1 Antecedentes de la institución	28
2.1.2 Misión y visión.....	30
2.1.3 Estructura organizativa.....	32
2.1.4 Productos y servicios que ofrece.....	36

2.2	TEORÍA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	37
2.2.1	Principios de la dirección de proyectos.....	37
2.2.2	Dominios de desempeño del proyecto	41
2.2.3	Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos	44
2.2.4	Administración, dirección o gerencia de proyectos.....	47
2.2.5	Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos	49
2.2.6	Ciclos de vida de los proyectos	53
2.2.7	Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos	56
2.3	Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés.....	58
2.3.1	Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)	58
2.3.2	Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio.....	62
2.3.2.1	Metodologías de investigación que se han usado	63
2.3.2.2	Conclusiones y recomendaciones obtenidas.....	65
2.3.3	Otra teoría relacionada con el tema en estudio	66
2.3.3.1	Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Vial en Costa Rica	66
2.3.3.2	Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de la Municipalidad de Turrialba	69
2.3.3.3	Guía para la Articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles en la gestión de los Gobiernos Locales	71
2.3.3.4	Modelos de madurez en la gestión de proyectos.....	74
3	MARCO METODOLÓGICO	78

3.1	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	78
3.1.1	Fuentes primarias	79
3.1.2	Fuentes secundarias.....	80
3.2	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	82
3.2.1	Método analítico - sintético.....	83
3.2.2	Método inductivo	84
3.2.3	Método deductivo	85
3.3	HERRAMIENTAS.....	88
3.4	SUPUESTOS Y RESTRICCIONES.....	92
3.5	ENTREGABLES.....	94
4	DESARROLLO.....	96
4.1	NIVEL DE MADUREZ DE LA MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS.	96
4.1.2.	Aplicación del modelo de Harold Kerzner en la Municipalidad de Turrialba	97
4.1.3.	Muestra seleccionada.....	97
4.2	DISEÑO DE LOS PROCESOS DE INICIO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL	102
4.2.1	Acta de constitución del proyecto.....	102
4.2.2	Análisis de involucrados.....	108
4.3	DESARROLLO DEL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN INFRAESTRUCTURA VIAL	114

4.3.1	Procesos de planificación para la gestión de la integración.	114
4.3.2	Procesos de planificación para la gestión del alcance.....	116
4.3.3	Procesos de planificación para la gestión del cronograma.	121
4.3.4	Procesos de planificación para la gestión del costo.	128
4.3.5	Procesos de planificación para la gestión de la calidad.....	135
4.3.6	Procesos de planificación para la gestión de recursos	138
4.3.7	Procesos de planificación para la gestión de las comunicaciones del proyecto 141	
4.3.8	Procesos de planificación para la gestión de los riesgos.....	144
4.3.9	Procesos de planificación para la gestión de las adquisiciones.....	154
4.3.10	Procesos de planificación para la gestión de los interesados	156
4.4	GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN, MONITOREO Y CONTROL Y CIERRE	157
4.4.1	Grupo de procesos de ejecución.....	157
4.4.2	Grupo de procesos de monitoreo y control.....	170
4.4.3	Grupo de procesos de cierre	184
4.5	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA	189
4.5.1	Antecedentes	190
4.5.2	Descripción del proyecto	196
4.5.3	Justificación de la selección del proyecto.	199
4.5.4	Procesos de inicio para el proyecto Sustitución de puente sobre el Río Colorado, comunidad de San Rafael, Camino Código 3-05-164, de Calles Urbanas a Cuadrantes San Rafael, código de puente 3-05-164-01, longitud 24 m, Cantón Turrialba. 202	
4.5.5	Procesos de planificación para el proyecto Sustitución de puente sobre el Río Colorado, comunidad de San Rafael, Camino Código 3-05-164, de Calles Urbanas a	

Cuadrantes San Rafael, código de puente 3-05-164-01, longitud 24 m, Cantón Turrialba.

213

4.5.6 Procesos de ejecución, control y monitoreo y cierre para el proyecto

Sustitución de puente sobre el Río Colorado, comunidad de San Rafael, Camino Código 3-05-164, de Calles Urbanas a Cuadrantes San Rafael, código de puente 3-05-164-01, longitud 24 m, Cantón Turrialba.270

4.6 ESTRATEGIA DE DIVULGACIÓN PARA METODOLOGÍA PROPUESTA.....274

5 CONCLUSIONES278

6 RECOMENDACIONES281

7 VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE283

7.1 RELACIÓN DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE285

7.2 ANÁLISIS DEL PROYECTO DE ACUERDO CON EL ESTÁNDAR P5289

7.3 RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO REGENERATIVO358

Lista de Referencias363

Anexos.....366

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG367

Anexo 2: EDT del PFG381

Anexo 3:383

CRONOGRAMA del PFG	384
Anexo 4:	386
Investigación bibliográfica preliminar	387

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estimación de población y vivienda del cantón de Turrialba para el año 2022.	29
Figura 2 Estructura Organizativa.....	33
Figura 3 Proyectos adaptativos.....	46
Figura 4 Grupos de Procesos y Áreas del Conocimiento en la Dirección de Proyectos	52
Figura 5 Ciclos de vida de un proyecto predictivo vs adaptativo	53
Figura 6 Ciclos de vida de un proyecto	55
Figura 7 Ciclos de vida de un proyecto predictivo	55
Figura 8 Portafolios, programas y proyectos	57
Figura 9 Presupuesto Ordinario y Extraordinario Municipalidad de Turrialba para el año 2024.	60
Figura 10 Presupuesto Ordinario y Extraordinario Municipalidad de Turrialba para el año 2024	61
Figura 11 Alineación de instrumentos de planificación subnacional con ODS.....	73
Figura 12 Niveles de madurez del modelo de Harold Kerzner.....	Error! Marcador no definido.
Figura 13 Distribución de preguntas para el nivel del Madurez PMMM de Harold Kerzner	97
Figura 14 Perfil de formación académica colaboradores de la Municipalidad de Turrialba.....	98
Figura 15 Distribución de preguntas modelo PMMM, Nivel 1 Lenguaje Común	98
Figura 16 Resultados aplicación del instrumento para el Nivel 1 según Harold Kerzner.	100
Figura 17 Gráfico de radar de resultados obtenidos para el Nivel 1 según Harold Kerzner.....	101
Figura 18 Plantilla Acta de Constitución de Proyecto Municipalidad de Turrialba.....	105
Figura 19 Matriz de interesados	112
Figura 20 Plantilla Análisis de Involucrados Proyectos de Infraestructura Vial, Municipalidad de Turrialba.....	113
Figura 21 Plantilla Matriz de Trazabilidad de Requisitos Proyectos de Infraestructura Vial, Municipalidad de Turrialba	119

Figura 22 Plantilla de Diccionario de EDT para proyectos de infraestructura vial Municipalidad de Turrialba.....	121
Figura 23 Plantilla GV-06 para Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades.....	128
Figura 24 Componentes del presupuesto de un proyecto	134
Figura 25 Plantilla Línea Base de Costos proyectos de infraestructura vial.....	135
Figura 26 Plantilla GV-08 Plan de Gestión de Calidad de proyectos de infraestructura vial	138
Figura 27 Matriz de estimación de recursos a utilizar en la Municipalidad de Turrialba.	141
Figura 28 Plantilla para la elaborar el plan de gestión de las comunicaciones	144
Figura 29 Estructura de desglose del riesgo para proyectos de Gestión Vial	146
Figura 30 Umbrales de calificación de riesgo general e individuales del proyecto.....	147
Figura 31 Categoría y escalas de definiciones de probabilidades e impactos	147
Figura 32 Definiciones de impactos negativos del riesgo en objetivos del proyecto	148
Figura 33 Matriz de probabilidad e impacto para riesgos identificados.....	148
Figura 34 Matriz de evaluación de riesgos y planificación de respuesta para proyectos de infraestructura vial.....	153
Figura 35 Plantilla del Plan de Gestión de Adquisiciones proyectos de infraestructura	155
Figura 36 Plantilla de Plan de Involucramiento de los Interesados.....	157
Figura 37 Plantilla de Registro de Lecciones Aprendidas.....	160
Figura 38 Plantilla GV-15 Control Integrado de Cambios	174
Figura 39 Plantilla GV-16 Informe Final de Proyecto.....	187
Figura 40 Matriz de Asignación de Responsabilidades RACI para el proyecto de puente sobre río Colorado, Turrialba.	195
Figura 41 Vista planta de nuevo puente sobre río Colorado, distrito central del cantón de Turrialba.....	197

Figura 42 Sección longitudinal del puente sobre río Colorado, distrito central del cantón de Turrialba.....	198
Figura 43 Acta de constitución proyecto puente sobre río Colorado, Municipalidad de Turrialba	202
Figura 44 Análisis y registro de interesados proyecto puente sobre río Colorado, Municipalidad	212
Figura 45 Matriz de trazabilidad de requisitos para proyecto construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba	214
Figura 46 Estructura de Desglose de Trabajo para proyecto construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba	216
Figura 47 Línea Base del Alcance, Diccionario de EDT para proyecto construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba	221
Figura 48 Línea base del cronograma para el proyecto de construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba	227
Figura 49 Cronograma de actividades proyecto puente sobre río Colorado, Turrialba	235
Figura 50 Línea base de costos proyectos puente sobre río Colorado, Turrialba.	238
Figura 51 Matriz de control de calidad para proyecto de construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba	240
Figura 52 Matriz de estimación de recursos de la organización al proyecto puente sobre río Colorado, Turrialba	253
Figura 53 Plan de comunicaciones para proyecto de puente sobre el río Colorado, Turrialba	254
Figura 54 Estructura de Desglose de Riesgos construcción de puente sobre río Colorado.....	257
Figura 55 Matriz de Evaluación y Plan para Respuestas a Riesgos proyecto puente sobre río Colorado, Turrialba	259
Figura 56 Adquisiciones para el proyecto de puente sobre el río Colorado, Turrialba	265

Figura 57 Plan de Involucramiento de los Interesados para proyecto de puente sobre río Colorado, Turrialba	266
Figura 58 Registro de Lecciones Aprendidas para el proyecto de puente sobre el río Colorado, Turrialba.....	272
Figura 59 Registro de Control Integrado de Cambios proyecto puente sobre río Colorado, Turrialba.....	273
Figura 60 Adopción de la sostenibilidad	284
Figura 61 Cumplimiento y Creación de Valor	285
Figura 62 Criterios para asignar puntaje a impactos	290
Figura 63 Análisis de Impacto P5.....	291
Figura 64 Puntajes P5 del proyecto	357

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Principios de la dirección de proyectos.....	38
Tabla 2 Dominios de desempeño del proyecto.....	42
Tabla 3 Áreas del conocimiento	50
Tabla 4 Grupos de Procesos en la administración de proyectos	51
Tabla 5 Fuentes de Información Utilizadas	81
Tabla 6 Métodos de Investigación Utilizados	86
Tabla 7 Herramientas Utilizadas	91
Tabla 8 Supuestos y restricciones.....	93
Tabla 9 Entregables.....	95
Tabla 10 Modelos de madurez más comunes.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto, Gestión de la Integración.....	103
Tabla 12 Identificar a los interesados, Gestión de la Interesados del Proyecto	109
Tabla 13 Identificar a los interesados, Criterios para establecer el nivel de poder o autoridad	110
Tabla 14 Identificar a los interesados, Criterios para establecer el nivel de interés o autoridad	111
Tabla 15 Matriz de Roles y Responsabilidades para proyecto de puente sobre río Colorado, Turrialba.....	192
Tabla 16 Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	286
Tabla 17 Dimensiones del Desarrollo Regenerativo.....	358

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

CGR: Contraloría General de República.

IFAM: Instituto de Fomento y Asesoría Municipal.

MIDEPLAN: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.

MOPT: Ministerios de Obra Públicas y Transportes.

PMBOK: del inglés Project Management Body of Knowledge (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos).

PMI: del inglés Project Management Institute (Instituto de Gestión de Proyectos)

PVQCD: Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo.

RVC: Red Vial Cantonal.

RESUMEN EJECUTIVO

En el año 2016 entró en vigencia la Primera Ley Especial para la Transferencia de Competencias: Atención Plena y Exclusiva de la Red Vial Cantonal N°9329, que además de transferir las competencias para la atención de la red vial cantonal a los gobiernos locales de manera exclusiva, incrementa sustancialmente los recursos provenientes del impuesto único a los combustibles a los municipios, pasando de un 7,25 % a un 22,75 %, modificando para esto el artículo 5 de la Ley N° 8114, Ley de Simplificación y Eficiencia Tributarias.

El aumento de los recursos percibidos para la atención de la red vial cantonal, incidió directamente en la cantidad de proyectos a incluir dentro del programa responsable de la ejecución de los mismos en la red vial cantonal de la Municipalidad de Turrialba.

La Auditoría Interna de la Municipalidad de Turrialba, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Contraloría General de la República, han dirigido sus fiscalizaciones para las oficinas encargadas de administrar los recursos designados para atender la red vial cantonal de los gobiernos locales para generar un análisis integral entre la cantidad de personal y los recursos y tareas establecidos con la transferencia de responsabilidades. En el caso de Turrialba, han detectado debilidades en los expedientes que deben incluir la información de los proyectos evidenciando todas las gestiones realizadas a través de su ciclo de vida, como lo son el cumplimiento de metas, plazos de ejecución, estudios de pre inversión, poblaciones beneficiadas y participación de estas; así como generar métodos alternativos de contratación para proyectos que guardan similitud dentro de sus procedimientos de compra o adquisición y la implementación de un Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo como una estrategia en la que se definen políticas e intervenciones prioritarias en infraestructura vial alineadas a planes superiores en el ámbito local, intercantonal o nacional.

De acuerdo con la Ley N°9329, los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba deben ejecutarse de conformidad con el Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo. Este plan, es un programa de proyectos a ejecutar por la organización cada cinco años, por lo que esta metodología para gestionar estos proyectos asegura desarrollarlos mediante la estandarización de buenas prácticas que inducirá a la entrega de proyectos con mejores resultados, siendo la forma más eficiente para gestionar proyectos cuando existen restricciones en tiempo, costo y recursos.

El objetivo general fue elaborar una metodología para la gestión de proyectos de infraestructura vial con el fin de estandarizar buenas prácticas en la gestión de proyectos. Los objetivos específicos fueron: evaluar las necesidades y el nivel de conocimiento en gestión de proyectos del gobierno local con el fin de establecer el nivel de madurez de la organización en la administración de proyectos de infraestructura vial, diseñar los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial que incluyen el acta de constitución y el análisis de involucrados del proyecto con el fin de llevar a cabo una descripción de alto nivel del proyecto y sus principales involucrados, desarrollar los procesos de planificación de los proyectos con el propósito de ordenar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto, formular procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre de proyectos con el fin de llevar el seguimiento de los procesos de planificación y alcanzar los objetivos del proyecto, implementar la metodología propuesta en un proyecto típico para demostrar su aplicabilidad y formular una estrategia de divulgación de la metodología propuesta con el fin de que sea utilizada para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba.

Para esta investigación se llevó a cabo una investigación mixta, entre campo y documental recopilando información de personas involucradas en los proyectos de infraestructura vial y se analizaron los activos de la organización para generar buenas prácticas. La metodología

empleada en la siguiente investigación es descriptiva cualitativa, una vez levantados los datos requeridos, se llevó un análisis de ellos dentro de los entornos internos y externos de la organización para determinar la estrategias, procedimientos, herramientas y técnicas que permitan optimizar y mejorar la calidad de los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba mediante la estandarización e integración a sus sistemas de gestión de proyectos actuales.

Como resultado de la aplicación del modelo de madurez de Harold Kerzner, se determinó que la organización no implementa prácticas estandarizadas para la gestión de proyectos de infraestructura vial, incluyendo en estas debilidades documentos como el acta de constitución y análisis de involucrados que reúnan información relevante del proyecto durante el proceso de inicio, y permitan asegurar el cumplimiento de las metas y objetivos inicialmente planteadas. Mediante las plantillas desarrolladas en esta investigación se lograron desarrollar distintos componentes del plan para la dirección del proyecto, brindando todo lo requerido para establecer el alcance de los proyectos de infraestructura vial. Asimismo, una vez establecidos los componentes del plan para la dirección del proyecto, se producen herramientas y técnicas para los distintos procesos, asegurando que todo el trabajo necesario para cumplir con los requisitos y objetivos del proyecto se llevan a cabo de acuerdo al plan.

Se aplica la metodología de administración de proyectos de infraestructura vial en el tipo de proyecto más complejo que puede llevar a cabo la Municipalidad de Turrialba en cuanto a obra pública, que consistió en la sustitución de un puente vehicular en el distrito central del cantón de Turrialba, que permitió validar lo esencial de esta guía y ver la necesidad de promover la estrategia mediante una directriz interna de la Alcaldía Municipal a la jefatura del departamento de Gestión Vial, al mismo tiempo que se deben iniciar reuniones de comprensión de conceptos y temas atinentes a la administración de proyectos.

Se recomienda implementar esta guía metodológica como un proceso estándar para la administración de los proyectos de infraestructura vial utilizando los procedimientos, herramientas y técnicas descritos en esta investigación y adquiriendo el software MS Project como una herramienta para alcanzar los objetivos propuestos.

Se recomiendan espacios de capacitación externa a los miembros del equipo de proyecto de mediante un plan de capacitación y desarrollo profesional en temas relacionados con la gestión de proyectos con el fin de impulsar una mejor planificación y un uso eficiente de los recursos públicos cumpliendo las expectativas de los interesados.

Una vez aplicada la metodología se pueden establecer espacios de revisión y retroalimentación como parte de las lecciones aprendidas registradas en cada proyecto específico.

1 Introducción

La Municipalidad de Turrialba tiene bajo su responsabilidad administrar el 52 % del total del territorio de la provincia de Cartago en Costa Rica. El cantón de Turrialba cuenta con doce distritos, todos con zonas de población consideradas de tipo rurales dentro de sus límites con una alta producción, turismo y reservas naturales; y el gobierno local debe enfocarse en mejorar permanentemente la calidad de vida de los turrialbeños, siendo eficiente en la prestación de los servicios locales y promover el desarrollo local con la participación de la ciudadanía.

Es por esto que la gestión de la red vial cantonal se constituye en un elemento de valor estratégico para la Municipalidad de Turrialba, no sólo por la cantidad de recursos financieros que se incluyen para su atención dentro de los presupuestos municipales sino por su impacto directo en la calidad de vida de todas las personas usuarias de estas rutas, su impacto en el ambiente y en el desarrollo económico y social del cantón.

Este trabajo de investigación tiene como fin brindar a la Municipalidad de Turrialba, específicamente al departamento de Gestión Vial, una guía metodológica para la gestión de los proyectos de infraestructura vial incluidos en los planes anuales operativos de esta organización, que permita mejorar la eficiencia y eficacia en la ejecución de los recursos públicos asignados, aprovechando que estos proyectos tienen cierta similitud entre sí.

Este proyecto permitirá generar planillas, procesos, procedimientos, definiciones y recomendaciones que se deben aplicar para administrar estos proyectos, considerando las diez áreas de conocimiento y procesos de los cinco grupos: inicio, planificación, ejecución, control y monitoreo y cierre. Las buenas prácticas para la gestión de los proyectos del PMI permiten la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los procesos de dirección de proyectos con el fin de entregar los resultados y valores de negocio esperados. Estas buenas prácticas se organizan para esta investigación por los cinco grupos de procesos supra

citados y no por áreas de conocimiento, considerando análisis de interesados, acta de constitución, líneas base y otros componentes trascendentales para optimizar los resultados finales de cada proyecto, con el único fin de asegurar el cumplimiento de las expectativas de los clientes o usuarios de los caminos públicos de la red vial cantonal de Turrialba.

1.1 Antecedentes

La Municipalidad de Turrialba siempre ha contado con un departamento encargado de administrar la Red Vial Cantonal (RVC), con 680 kilómetros de caminos públicos debidamente registrados ante la Secretaría de Planificación Sectorial del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

Desde el año 2001 con la promulgación de la Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria (Ley N°8114) se crearon oficinas llamadas Unidades Técnicas de Gestión Vial, con la obligación de contar mínimo con un profesional en ingeniería civil o construcción, asistente de ingeniería y un promotor social, sobre los que recaía la responsabilidad de ejecutar los recursos presupuestarios asignados mediante la Ley N°8114. Esta ley, mediante el Impuesto Único a los Combustibles, asignó un 7,25 % de este impuesto a los gobiernos locales para la atender la RVC.

En el caso específico de la Municipalidad de Turrialba, este porcentaje en monto correspondía aproximadamente a unos 600 millones de colones por año presupuestario, monto insuficiente para las necesidades de los más de 680 kilómetros red vial. En ese momento, las Direcciones Regionales del MOPT tenían la obligación de programar intervenciones en la RVC para apoyar la gestión de los municipios, esta coordinación se llevaba a cabo mediante el nombramiento de un funcionario en la Junta Vial Cantonal (JVC), que de acuerdo con el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Junta Vial Cantonal de la Municipalidad de Turrialba:

La Junta Vial Cantonal es un órgano público nombrado por el Concejo Municipal, ante quién responde por su gestión, la cuál será de consulta obligatoria en materia de planificación y evaluación de la obra pública vial cantonal, y de servicio vial municipal, indistintamente de la procedencia u origen de los recursos destinados a estos efectos (Municipalidad de Turrialba, 2018, p.1).

Posteriormente en el año 2016 entra en vigencia la Primera Ley Especial para la Transferencia de Competencias: Atención Plena y Exclusiva de la Red Vial Cantonal N°9329, eliminando, además, el apoyo del MOPT en las intervenciones de esta red limitando su competencia únicamente a la Red Vial Nacional, y por ende, excluyéndolo de las juntas viales cantonales de todas las municipalidades del país, asignándole el rol de ente Fiscalizador del cumplimiento de las disposiciones técnicas en la ejecución de las obras en la RVC, y se le confiere la rectoría técnica en relación a la infraestructura vial municipal.

La Ley 9329, además de transferir las competencias para la atención de la RVC a los gobiernos locales, de manera exclusiva, incrementa sustancialmente los recursos provenientes del impuesto único a los combustibles a los municipios, pasando de un 7,25 % a un 22,75 %. La asignación de estos recursos a cada gobierno local se realiza en función de las características de cada red vial y del cantón: 50 % en función de la extensión de la red vial, 35 % según el Índice de Desarrollo Social Cantonal (IDSC) y el restante 15 % distribuido en partes iguales a cada una de las municipalidades, y de acuerdo a la proyección de ingresos para el año 2025, en el caso de la Municipalidad de Turrialba de ₡1.950.933.912,00 (mil novecientos cincuenta millones novecientos treinta y tres mil novecientos doce colones 00/100), siendo el mayor monto para la provincia de Cartago, y el número 14 de las 84 municipalidades de Costa Rica.

Para el año 2017, el Decreto DE-40137-MOPT, establece el Reglamento a la Ley N° 9329. En éste se establece que a los gobiernos locales “les corresponderá planear, programar,

diseñar, administrar, financiar, ejecutar y controlar su construcción, conservación, señalamiento, demarcación, rehabilitación, reforzamiento, reconstrucción, concesión y operación de conformidad con los Planes Viales Quinquenales de Conservación y Desarrollo de cada municipio” (Ley 9329,2016).

A partir de esta síntesis, es posible identificar la importancia de la ejecución de las responsabilidades específicas de cada ente involucrado de manera efectiva y eficaz.

El aumento de más de un 300 % en los recursos percibidos para la atención de la red vial cantonal, incide directamente en la cantidad de proyectos a incluir dentro del programa responsable de la ejecución de los mismos en la red vial cantonal de la Municipalidad de Turrialba. Por esta razón deben implementarse metodologías para la administración o gestión de estos proyectos que permitan asegurar un uso adecuados de recursos.

1.2 Problemática

Sobre el departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Turrialba recae la administración de la Red Vial Cantonal. Aún con el aumento de los recursos con los cuentan para elaborar los programas presupuestarios, se mantienen con el mismo personal técnico y administrativo con el que contaban desde antes de la entrada en vigencia de la Ley N°9329.

A partir del año 2016 se empezó a aumentar de manera gradual el presupuesto proveniente del Impuesto Único a los Combustibles de un 7,25 llegando al 22,75 % máximo para el año 2018, y a partir de este año la ejecución de estos recursos se puede considerar muy buena. Sin embargo, este aumento en recursos económicos y responsabilidades representa un gran desafío y oportunidad para las municipalidades, como responsables de administrar estos recursos y atender las necesidades de la RVC de sus respectivos gobiernos locales.

Actualmente las evaluaciones sobre la ejecución del presupuesto de las instituciones públicas de Costa Rica se enfocan principalmente en un análisis de ingresos y egresos de los

recursos, considerando como una buena gestión un alto porcentaje de ejecución presupuestaria. Aunado a esto, la mayoría de los departamentos encargados de administrar los proyectos de infraestructura vial de los gobiernos locales cuenta con personal insuficiente para cubrir todo lo que dispuso la creación de la Primera Ley de Transferencia de Competencias: Atención Plena y Exclusiva de la Red Vial Cantonal, siendo este el caso en el cantón de Turrialba.

Esta situación ha generado que los proyectos para intervenir la RVC, típicamente inician sin tener previamente una adecuada planificación de las fases, sin tener una estimación certera de los costos, los tiempos de ejecución, ni los productos entregables, lo cual afecta directamente en el desarrollo de proyectos de infraestructura vial. Además, no se encuentran planillas o actas que permitan vincular las propuestas anuales de inversión en materia de gestión vial, con la planificación de las políticas de desarrollo de las municipalidades.

La Auditoría Interna de la Municipalidad de Turrialba, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Contraloría General de la República, han dirigido sus fiscalizaciones para las oficinas encargadas de administrar los recursos designados para atender la red vial cantonal de los gobiernos locales para generar un análisis integral entre la cantidad de personal y los recursos y tareas establecidos con la transferencia de responsabilidades. En el caso de Turrialba, han detectado debilidades en los expedientes que deben incluir la información de los proyectos evidenciando todas las gestiones realizadas a través de su ciclo de vida, como lo son el cumplimiento de metas, plazos de ejecución, estudios de pre inversión, poblaciones beneficiadas y participación de estas; así como generar métodos alternativos de contratación para proyectos que guardan similitud dentro de sus procedimientos de compra o adquisición y la implementación de un Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo como una estrategia en la que se definen políticas e intervenciones prioritarias en infraestructura vial alineadas a planes superiores en el ámbito local, intercantonal o nacional.

Es así, como ante el aumento de recursos financieros de conformidad de la Ley N°9329, así como el aumento de proyectos enfocados a la atención de la red vial cantonal, este proyecto de investigación representa una oportunidad para crear soluciones o metodologías, para poder ejecutarlos de una manera óptima, y garantizar que la Municipalidad de Turrialba cuente con las herramientas y capacidades requeridas para administrar sus recursos. Así estos se invertirán de forma eficiente y en paralelos con los objetivos del gobierno local.

1.3 Justificación del proyecto

De acuerdo con la Ley N°9329, los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba deben ejecutarse de conformidad con el Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo. Este plan, es un programa de proyectos a ejecutar por la organización cada cinco años, por lo que esta metodología para gestionar estos proyectos asegura desarrollarlos mediante la estandarización de buenas prácticas que inducirá a la entrega de proyectos con mejores resultados, siendo la forma más eficiente para gestionar proyectos cuando existen restricciones en tiempo, costo y recursos.

Este proyecto de investigación viene a aportar una metodología para la administración de cada uno de los proyectos incluidos dentro de los planes operativos del gobierno local, incorporando a la Municipalidad de Turrialba los siguientes beneficios:

- Ante la ausencia de una Oficina de Administración de Proyectos dentro de la estructura organizacional de la Municipalidad de Turrialba y la poca viabilidad financiera, legal y administrativa para la creación de esta, la guía metodológica generada mediante esta investigación, viene a abrir la perspectiva a métodos innovadores e idóneos de la actualidad para la gestión de los proyectos.
- Este proyecto aporta una evaluación real y actual del gobierno local y los principales involucrados de la organización en la ejecución de proyectos de infraestructura vial, que sirvió como punto de partida para generar una

metodología adaptada a las necesidades reales de la Municipalidad de Turrialba, en este caso del departamento de Gestión Vial.

- Esta investigación representa el primer esfuerzo por inducir a la Municipalidad de Turrialba en metodologías para la administración de proyectos, mediante la creación de plantillas, procesos, procedimientos, definiciones y recomendaciones incluyendo las diez áreas del conocimiento en la dirección de proyectos y procesos de los cinco grupos para la gestión de proyectos.
- Los gobiernos locales por su configuración administrativa/política, y lo que indica la Ley N°9329 en cuanto a generar proyectos mediante una modalidad participativa, debe generar mecanismos eficientes y efectivos para una buena gestión de los interesados durante cada una de las fases del ciclo de vida de los proyectos, siendo esta guía un aporte importante en la implementación de herramientas que se adapten al grupo de involucrado que cada proyecto requiera, con el fin de satisfacer sus expectativas.
- Al tratarse de proyectos típicos y similares en obras de infraestructura vial, su enfoque primario es predictivo o en cascada, permite efectuar gran parte de la planificación por adelantado, diseñando y desarrollando los procesos de inicio y planificación, y a partir de esto generar herramientas, técnicas, procedimiento y recomendaciones para los procesos de ejecución, control y monitoreo y cierre.
- Esta guía se convertirá en una metodología útil para el equipo de proyecto de la organización involucrado con la gestión de proyectos de infraestructura vial, cuyo fin es que se mantenga y ajuste en el tiempo de manera que pase a formar parte de la cultura organizacional como una práctica constante y obligatoria para cada meta y objetivo trazado a través de un proyecto.

1.4 Objetivo general

Elaborar una metodología de gestión de proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba de Costa Rica con el fin de estandarizar buenas prácticas en la dirección de proyectos y lograr mejores resultados.

1.5 Objetivos específicos

1. Evaluar las necesidades y el nivel de conocimiento en gestión de proyectos del gobierno local con el fin de establecer el nivel de madurez de la organización en la administración de proyectos de infraestructura vial.
2. Diseñar los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial que incluyen el acta de constitución y el análisis de involucrados del proyecto con el fin de llevar a cabo una descripción de alto nivel del proyecto y sus principales involucrados.
3. Desarrollar los procesos de planificación de los proyectos con el propósito de ordenar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.
4. Formular procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre de proyectos con el fin de llevar el seguimiento de los procesos de planificación y alcanzar los objetivos del proyecto.
5. Implementar la metodología propuesta en un proyecto típico para demostrar su aplicabilidad.
6. Formular una estrategia de divulgación de la metodología propuesta con el fin de que sea utilizada para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba.

2 Marco teórico

2.1. Marco institucional

Esta investigación se realiza en la Municipalidad de Turrialba encargada de administrar el cantón de Turrialba de la provincia de Cartago de Costa Rica. Es así, que resulta importante conocer algunos datos relevantes de este cantón, así como la responsabilidad que tiene esta organización con todos los residentes que habitan en él.

El gobierno municipal es el medio por el cual los vecinos residentes de un mismo cantón administran y promueven sus propios intereses. La Municipalidad de Turrialba es una persona jurídica del estado, con patrimonio propio, personalidad y capacidad plena para ejecutar todo tipo de actos y contratos necesarios para cumplir sus fines.

El gobierno municipal está compuesto por un cuerpo deliberativo denominado Concejo y es integrado por 7 regidores, además, por un alcalde y su respectivo suplente, todos de elección popular.

2.1.1 Antecedentes de la institución

Turrialba es el cantón número 5 de la provincia de Cartago, fundado el 14 de agosto de 1903. La Municipalidad de Turrialba es el gobierno local responsable de administrar los 1.642,47 km² de territorio Turrialba que representan un 52 % del total de la provincia y está conformado por los distritos de Turrialba, La Isabel, Santa Rosa, Santa Cruz, Santa Teresita, Peralta, Tres Equis, Pavones, La Suiza, Tuis, Tayutic y Chirripó.

Su ubicación se encuentra en las coordenadas 83°34'03" latitud oeste y 9°47'14" latitud norte, siendo sus límites geográficos (IGN, 2011):

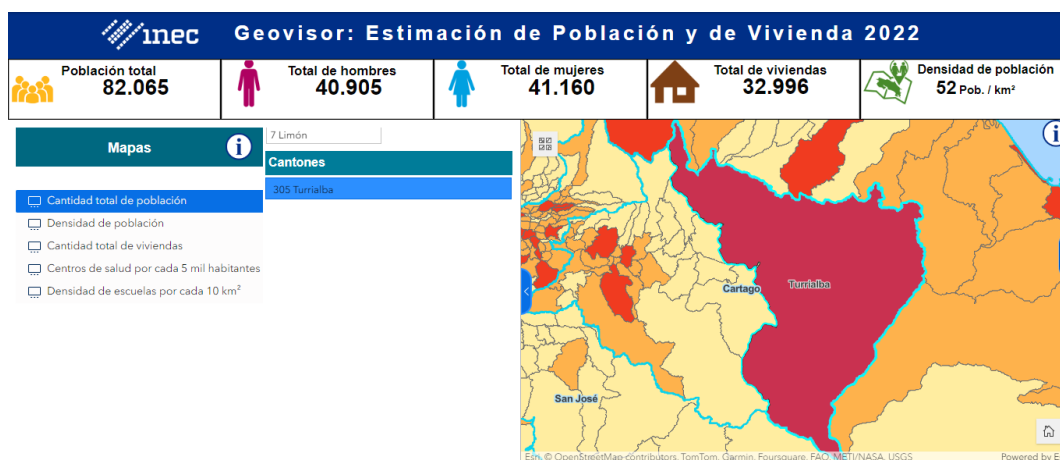
- Norte: cantones de Pococí, Guácimo, Siquirres y Matina.
- Sur: cantón de Pérez Zeledón.
- Oeste: cantones de Paraíso, Jiménez, Alvarado y Oreamuno.

- Este: cantones de Limón y Matina.

De acuerdo con el último censo llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Censo en Costa Rica, para el año 2022 el cantón de Turrialba contaba con una población de 82.065 habitantes con una densidad de población de 52 pobladore/km².

Figura 1

Estimación de población y vivienda del cantón de Turrialba para el año 2022.



Nota: La imagen muestra los resultados del Censo en Costa Rica para el cantón de Turrialba. Adaptado de *Estimación de Población y de Vivienda 2022*, por INEC, 2022, <https://inec.cr/multimedia/estimacion-poblacion-vivienda-2022-presentacion-resultados-poblacion-vivienda-2022>.

La mayor parte del área del cantón de Turrialba la ocupan diversas zonas protegidas con un 72 % de cobertura forestal del cual un 63 % se encuentra bajo algún régimen de protección ambiental. Con tan solo estos datos se define un marcado carácter de zonas de interés para la conservación lo que a su vez se traduce en oportunidades en el mediano y largo plazo para una serie de propuestas tendientes a fortalecer esa condición natural y su uso sostenible.

Turrialba es el cantón número 11 en mayor extensión de Costa Rica. Dentro de su población alberga una gran cantidad de indígenas con mayor concentración en el distrito de Chirripó, aspecto a considerar al momento de desarrollar iniciativas en estos sectores sin

afectar la idiosincrasia de sus habitantes, respetando sus costumbres y tradiciones como pueblos autóctonos del país.

Hoy día el cantón de Turrialba tiene el Índice de Desarrollo Social más bajo de la provincia de Cartago y el penúltimo lugar para el Índice de Pobreza Humano Local, por lo que existe un gran desafío para la Municipalidad de Turrialba mejorar estos indicadores sin descuidar las fortalezas y oportunidades que ostenta, y sin duda alguna la buena planificación en la gestión vial para atender las rutas cantonales repercute directamente en estos resultados.

2.1.2 Misión y visión

La misión de la Municipalidad de Turrialba es brindar una eficiente y oportuna prestación de los servicios locales y promover el desarrollo local con participación plena y organizada de la población que interviene, apoya y fiscaliza la gestión municipal, buscando que Turrialba sea un cantón competitivo en que sus ciudadanos vivan con orgullo, dignidad y respeto al medio ambiente.

Por otra parte, la visión establece que la organización será una empresa comprometida y competitiva, de alta productividad, de reconocido prestigio, que contribuya a mejorar permanentemente la calidad de vida de todos los habitantes del cantón. La gestión se sustentará en el ordenamiento jurídico vigente, una estructura orgánica y funcional adecuada, la participación ciudadana, la comunicación efectiva y capacidad de sus recursos humanos.

Considerando estos dos puntos esenciales establecidos por el gobierno local, la red vial cantonal constituye un elemento primordial para el desarrollo del cantón y que a la vez le permitirá aumentar su competitividad, productividad y la calidad de vida de sus usuarios.

Al no contar con una oficina de gestión de proyectos, además de lo complicado de la aprobación y limitaciones presupuestarias para implementar una dentro de la organización, es necesario que los procesos o departamentos que tienen bajo su responsabilidad la mayor parte

de portafolios y programas en los planes anuales operativos, inicien a promover, formular y diseñar metodologías que lleven a un mejor aprovechamiento de los recursos públicos con los que se financian estos proyectos.

Los gobiernos locales son la institución más cercana que tiene un ciudadano para que se les atiendan distintas necesidades, ya sea para asuntos que se resuelvan en esta organización, o que le guíen o enlacen con cualquier otra institución que brinde servicios similares o de otra índole en el cantón. Es justamente por este acercamiento con la comunidad, que dentro de los distintos portafolios, programas y proyectos que se ejecutan se debe llevar a cabo una buena gestión de todos los interesados, actualizando dentro de cada ciclo de vida de los proyectos aquellos que son necesarios mantener involucrados.

Como lo cita en su visión, la organización debe promover esfuerzos por capacitar a su recurso humano en los distintos temas que hoy se abordan para la administración de proyectos, puede ser normal que exista una resistencia al cambio, sobre todo en los funcionarios con mayor tiempo en la institución y que ya se han acostumbrado por años a un rol de trabajo rígido, pero es necesario crear espacios donde se logre generar conciencia de las mejoras que se deben implementar y acompañar cualquier temor con capacitación en aquellas áreas del conocimientos que se definan prioritarias. Sin duda, estos cambios son obligatorios para mantener la competitividad de la organización para satisfacer las demandas de los consumidores de sus productos y servicios.

Una buena gestión de proyectos respaldada por activos de la organización y una cultura de empresa que aboga por la transparencia, apego al marco de legalidad vigente, preocupada por prestar servicios de calidad y procesos de mejora continuo, inclusión de criterios y acciones en apoyo al desarrollo regenerativo, logrará demostrar que más allá de enfocarse en cómo ejecutar sus recursos por cumplir un requisito de evaluación, tiene su foco dirigido hacia invertir

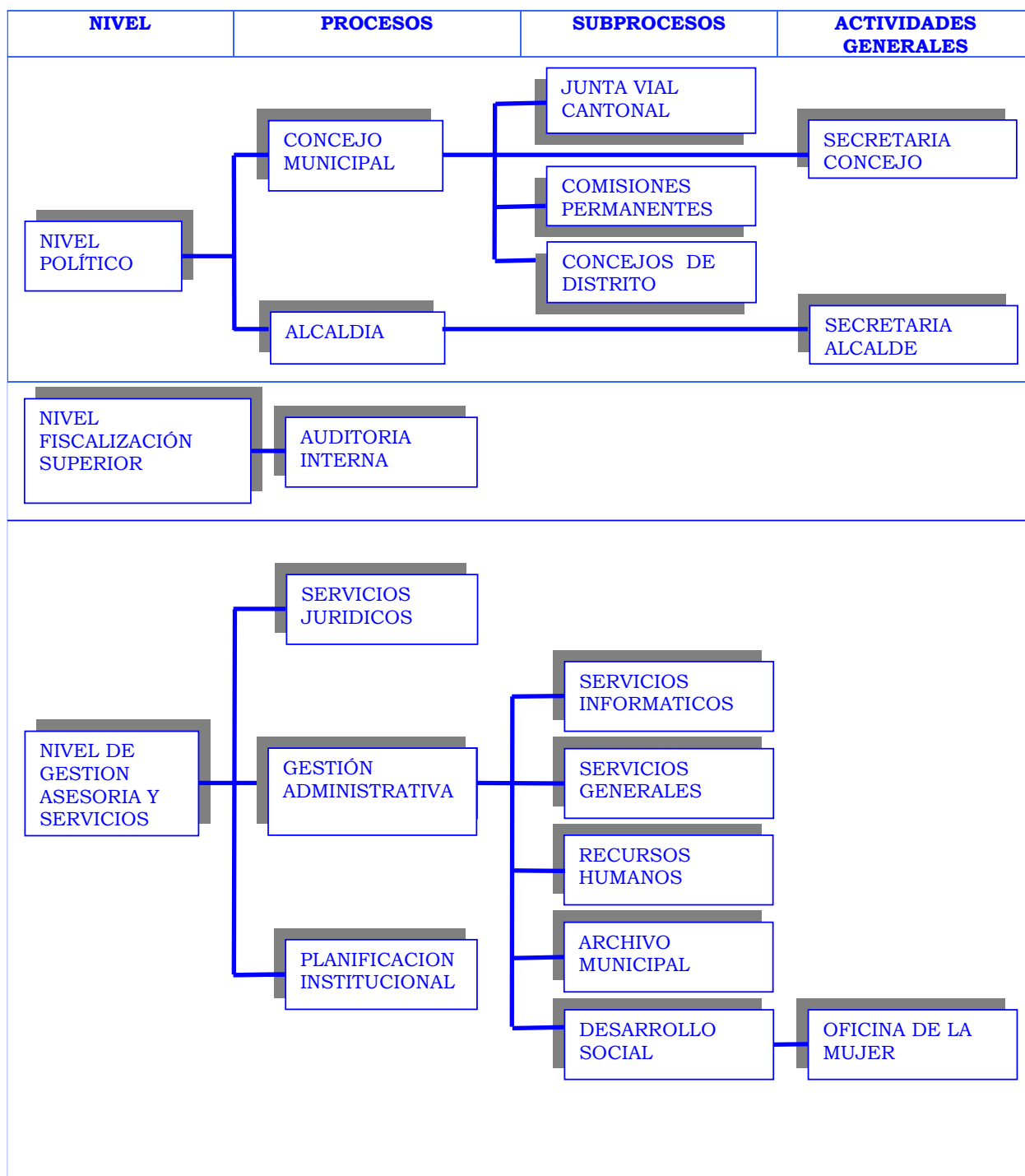
los recursos de manera responsable con nuestro planeta, considerando las necesidades de la población.

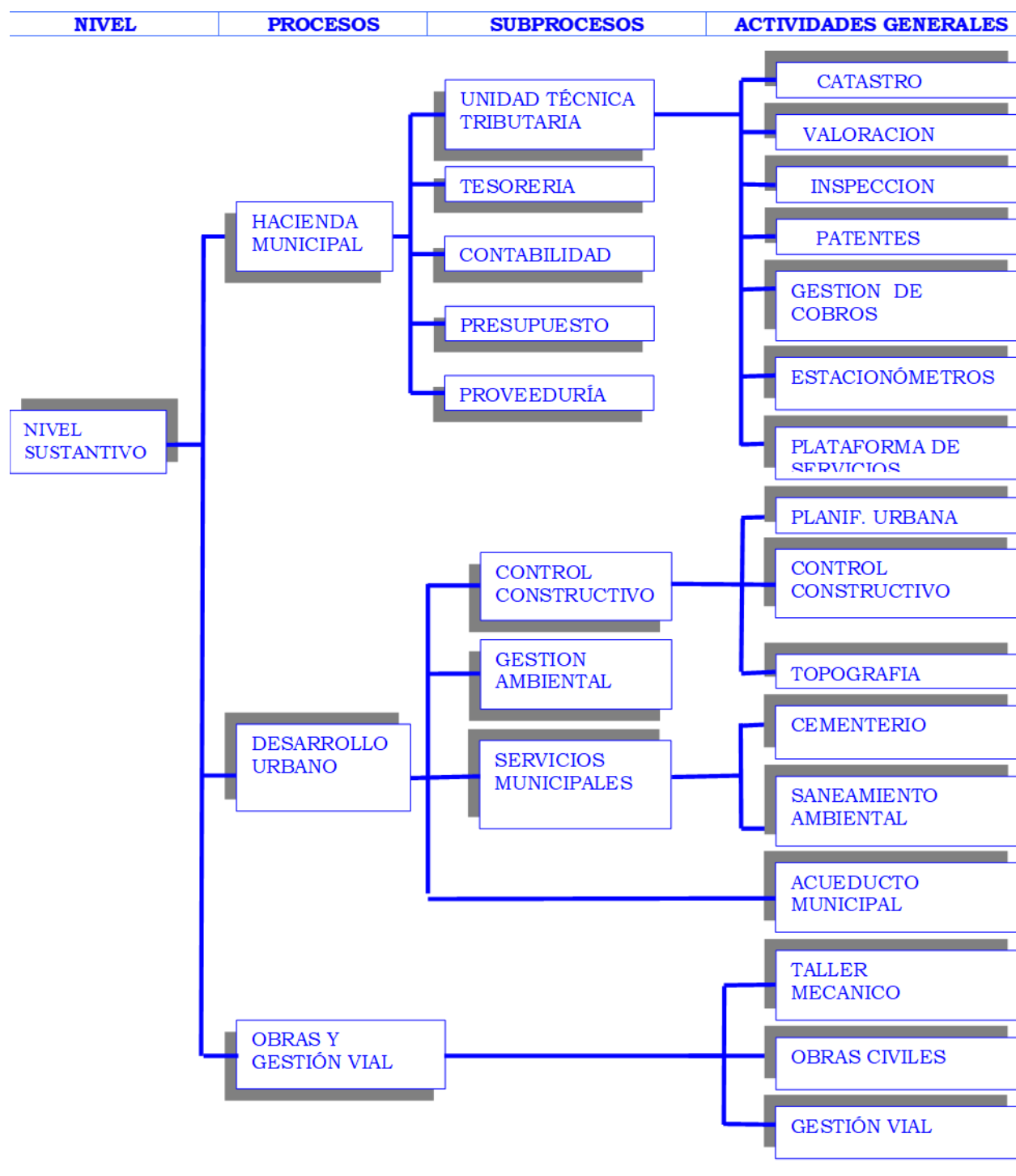
Para proyectar una imagen responsable hacia la población, la organización debe entender que los beneficios se encuentran en asegurar una prosperidad competitiva, impactar positivamente la calidad de vida de las personas a las que afecta y demostrar cuán responsable es en cuanto al impacto a los ecosistemas naturales al momento de buscar cumplir sus metas y objetivos.

El propósito de la investigación es introducir a la organización a crear un valor positivo al usuario o cliente final sin descuidar el bienestar y la productividad de los empleados, creando oportunidades significativas para ellos, siendo un influenciador ético en la cadena de suministro con transparencia y abastecimientos sostenibles, así como hacer de su cultura la innovación de acuerdo con los cambios del mercado dentro de la esfera de su influencia.

2.1.3 Estructura organizativa

La Municipalidad de Turrialba cuenta con la siguiente estructura organizativa

Figura 2*Estructura Organizativa*



Nota: Adaptado de *Estructura Organizacional*, por Municipalidad de Turrialba, 2022, con permiso del autor.

Esta investigación se llevará a cabo dentro del proceso de Obras y Gestión Vial, que de acuerdo con estructura organizativa depende únicamente de un Nivel Sustantivo que en este caso sería la Alcaldía Municipal, siendo este el máximo jerarca de la institución.

Así mismo, un representante del departamento de Gestión Vial forma parte de la Junta Vial Cantonal, que de acuerdo con el artículo 9 del Decreto 40138-MOPT la define como un órgano y de la cual también el alcalde en ejercicio es quien la preside.

El departamento de Gestión Vial cuenta actualmente con 21 funcionarios distribuidos de la siguiente forma:

- Un ingeniero director.
- Un ingeniero asistente.
- Un promotor social.
- Un asistente administrativo.
- Dos inspectores de obra.
- Un mecánico.
- Un chofer de camión de cuadrilla.
- Tres operadores de vagonetas.
- Cuatro peones.
- Seis operadores de maquinaria y equipo pesado.

La investigación permitirá aplicar buenas prácticas en la gestión de proyectos del departamento de Gestión Vial que podrán ser replicadas en otros procesos de la organización, considerando que en esta oficina recae la responsabilidad de ejecutar más de un 70 % de los proyectos incluidos en los planes operativos anuales.

2.1.4 Productos y servicios que ofrece

Para atender el interés público de esta población la Municipalidad de Turrialba lleva a cabo las siguientes funciones:

- Elaboración y ejecución de planes y proyectos de desarrollo en obra pública para el desarrollo de las comunidades.
- Establecer reglamentos autónomos de organización y servicio, así como cualquier otra disposición que autorice o permita el ordenamiento jurídico.
- Acordar sus presupuestos y ejecutarlos.
- Administrar y prestar los servicios públicos municipales. Por ejemplo: suministro de agua potables, zonas de estacionamiento en el casco urbano, recolección de basura ordinaria y residuos sólidos, licencias de construcción, patentes comerciales, entre otros.
- Construcción, reconstrucción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la red vial cantonal.
- Brindar vigilancia y seguridad a los ciudadanos.
- Proteger los recursos naturales.
- Fomentar el turismo y producción en el cantón.
- Crear oportunidades laborales.
- Control y regulación del desarrollo urbano.
- Aprobar e implementar el cobro de tasas, precios y contribuciones municipales, así como proponer los proyectos de tarifas de impuestos municipales.
- Percibir y administrar, en su carácter de administración tributaria, los tributos y demás ingresos municipales.
- Concertar, con personas o entidades nacionales o extranjeras, pactos, convenios, o contratos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.

- Promover un desarrollo local participativo e inclusivo, que contemple la diversidad de las necesidades y los intereses de la población.
- Impulsar políticas públicas locales para la promoción de los derechos y la ciudadanía de las mujeres, en favor de igualdad y equidad de género.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

Las estrategias y técnicas en la administración de proyectos representan un soporte metodológico para gestionar proyectos de manera exitosa. En la mayoría de las instituciones públicas de Costa Rica existen restricciones de tiempo, costos y recursos, por lo que implementar nuevas técnicas de administración de portafolios, programas y proyectos permiten una mayor eficiencia para manejarlos dentro del presupuesto y completarse en tiempo y forma.

2.2.1 Principios de la dirección de proyectos

En la dirección de proyectos los principios pueden tener transformaciones a través del tiempo con el fin de guiar el comportamiento de cada uno de los involucrados en el proyecto. Para algunas profesiones los principios son lineamientos fundamentales para estrategias, toma de decisiones o resolución de problemas. (PMI, 2021). En la Tabla 1 se describen los 12 principios para la dirección de proyectos, su finalidad y como se aplican en los involucrados de este proyecto.

Tabla 1*Principios de la dirección de proyectos*

Principio	Finalidad	Aplicación
1. Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso.	Que los administradores lleven a cabo las actividades con integridad, cuidado y confiabilidad manteniendo el cumplimiento de pautas internas y externas. Demostrar compromiso ante impactos financieros, sociales y ambientales para los proyectos.	El director y equipo de proyecto de proyecto deben transmitir a todos los interesados un liderazgo con transparencia y confiabilidad durante todo el ciclo de vida del proyecto. Deben ser responsables en las tomas de decisiones en equilibrio con los objetivos organizacionales y los propios de proyecto con las necesidades y expectativas de los interesados.
2. Crear un entorno colaborativo del equipo de proyecto.	Comprender que las personas que conforman los equipos de proyectos poseen diversas habilidades, experiencia y conocimientos. El trabajo colaborativo permite trabajos más efectivos y eficientes.	Para lograr mejores resultados en los proyectos el equipo de proyectos debe generar espacios colaborativos e inclusivos, intercambiando de manera libre conocimientos y experiencias. Dentro de la metodología se entenderá como equipo de proyectos a personal interno de la organización, contribuyentes contratados, voluntarios o terceros externos.
3. Involucrarse eficazmente con los interesados.	Los interesados deben involucrarse de manera proactiva de acuerdo a la manera en que puedan aportar al éxito del proyecto y satisfacción del cliente.	El director de proyectos de asegurarse que su equipo incluya a todas las personas, grupos u organizaciones que puedan afectar, verse afectados o percibirse a sí mismos como afectados por una decisión, actividad o resultado de un proyecto del programa. El equipo de proyecto es un grupo de interesados que a su vez debe involucrar activamente a otros interesados a lo largo de este para minimizar impactos negativos.
4. Enfocarse en el valor.	Una evaluación y ajuste constante del proyecto con los objetivos del negocio y los beneficios y valor previsto.	El director de proyecto y su equipo deben ser capaces de demostrar el beneficio social percibido por el cliente en cada proyecto para su aprobación. El equipo de proyecto debe demostrar o lograr resultados como entrega priorizada, mejor servicio al cliente o un entorno de trabajo mejorado.

Principio	Finalidad	Aplicación
5. Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema.	En todo proyecto se generan circunstancias dinámicas a su alrededor de una manera holística. Estas se deben reconocer, evaluar y responder de una manera que afecte positivamente el desempeño del mismo.	El director de proyecto y su equipo deben entender que la mayoría de los cambios que pueden impactar el proyecto durante su ciclo de vida surgen en tiempo real, por lo que deben tener la capacidad de responder a las interacciones del sistema.
6. Demostrar comportamientos de liderazgo.	Demostrar y adaptar comportamientos de liderazgo para apoyar las necesidades individuales y de equipo.	Para promover el éxito del proyecto el director debe mostrar un liderazgo efectivo, capaz de reconocer diferencias entre los miembros del equipo demostrando además una conducta ética, honestidad e integridad.
7. Adaptar en función del contexto.	Diseñar el enfoque de desarrollo de acuerdo al contexto de cada proyecto, sus objetivos, interesados, gobernanza y su entorno, maximizando el valor, gestionando el costo y mejorar la velocidad para lograr el resultado esperado.	El equipo de proyecto debe adoptar un marco de referencia apropiado de acuerdo a los objetivos únicos de cada proyecto del programa, interesados y complejidad, contribuyendo al éxito del proyecto.
8. Incorporar la calidad en los procesos y los entregables.	Mantener un enfoque en la calidad que produzca entregables que cumplan con los objetivos del proyecto y se alineen con las necesidades, usos y requisitos de aceptación establecidos por los interesados relevantes.	El director de proyecto de asegurar todos los requisitos establecidos en la normativa vigente para cumplir con los criterios de conformidad de las diversas actividades de cada proyecto para lograr procesos eficaces y apropiados.
9. Navegar en la complejidad.	Evaluar y navegar continuamente por la complejidad del proyecto para que los enfoques y planes permitan al equipo del proyecto navegar con éxito por el ciclo de vida del mismo.	Todos los proyectos de infraestructura vial son complejos y se enfrentan a muchos desafíos durante todas sus fases por lo que se hace imprescindible que el director de proyecto y su equipo evalúen constantemente cualquier dificultad.
10. Optimizar la respuesta a los riesgos.	Evaluar continuamente la exposición al riesgo, tanto de oportunidades como amenazas, con el fin de maximizar los impactos positivos y minimizar los impactos negativos para el proyecto y sus resultados.	El director y equipo de proyecto deben generar técnicas y herramientas para evaluar durante la ejecución, monitoreo y control y cierre la exposición a nuevos riesgos, con respuestas adecuadas, eficientes en costo, realistas y propiedad de personas asignadas apropiadas.

Principio	Finalidad	Aplicación
11. Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia.	Construir adaptabilidad y resiliencia en los enfoques de la organización y del equipo del proyecto para ayudar al mismo a acomodar el cambio, recuperarse de los reveses y avanzar en el trabajo del proyecto.	El equipo de proyecto busca mejorar esta constante en la organización la resolución de problemas, un enfoque holístico ante los eventos y cambios no planificados.
12. Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto.	Preparar a los afectados para la adopción y el mantenimiento de comportamientos y procesos nuevos y diferentes, requeridos para la transición del estado actual al estado futuro previsto creado por los resultados del proyecto.	El director de proyecto debe tener la capacidad y versatilidad para llevar a los funcionarios, y demás interesados internos y externos afectados, a comprender el cambio que el proyecto permitirá.

Nota: La tabla 1 muestra los 12 principios de la dirección de proyectos, su finalidad y la relación de esta investigación cada uno de ellos. Autoría propia basado en el *Estándar de la Dirección de Proyectos* por PMI, 2021, PMI

2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto

De acuerdo con PMI (2021), un dominio de desempeño del proyecto es un grupo de actividades relacionadas que son fundamentales para la entrega efectiva de los resultados del proyecto. 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 (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos p.7).

La Tabla 2 describe cada uno de los dominios de desempeño del proyecto, su finalidad y aplicación en la investigación.

Tabla 2*Dominios de desempeño del proyecto*

Dominio	Finalidad	Relación con la investigación
1. Dominio de desempeño de los interesados.	Se ocupa de las actividades y funciones asociadas con los interesados.	La metodología permite un análisis profundo para determinar los interesados de acuerdo con los objetivos del proyecto. Crea estrategias y medidas para promover la participación productiva de cada interesado, tanto interno como externo.
2. Dominio de desempeño del equipo.	Se ocupa de las actividades y funciones asociadas con las personas responsables de producir los entregables del proyecto que hacen realidad los resultados del negocio.	La metodología brinda técnicas y herramientas para que los miembros del equipo del proyecto puedan demostrar liderazgo y habilidades interpersonales que permitan formar un equipo de alto rendimiento para la organización.
3. Dominio de desempeño del enfoque de desarrollo y del desempeño del ciclo de vida.	Aborda las actividades y funciones asociadas con el enfoque de desarrollo, la cadencia y las fases del ciclo de vida del proyecto.	La metodología brinda herramientas para determinar el enfoque de desarrollo apropiado para proyectos de obras de infraestructura vial y abordará todo el ciclo de vida de estos proyectos.
4. Dominio de desempeño de la planificación.	Aborda actividades y funciones asociadas con la organización y coordinación iniciales, continuas y en evolución, necesaria para la entrega de los elementos entregables y los resultados del proyecto.	El proyecto busca llevar a cabo una descripción detallada alto nivel desde la etapa de planificación con un enfoque holístico para elaborar los entregables.
5. Dominio de desempeño del trabajo del proyecto.	Aborda actividades y funciones asociadas con el establecimiento de los procesos del proyecto, la gestión de los recursos físicos y el fomento de un entorno de aprendizaje.	La investigación tiene como resultado generar herramientas para una comunicación adecuada con los interesados, una gestión eficaz de los recursos físicos, humanos y adquisiciones, así como mejorar procesos mediante recopilación de lecciones aprendidas.
6. Dominio de desempeño de la entrega.	Aborda actividades y funciones asociadas con la entrega del alcance y la calidad para cuyo logro se emprendió el proyecto.	La metodología permite que los proyectos estén alineados con los objetivos de negocio y resultados para los que fueron iniciados, además de gestionar el control de las entregas dentro de los plazos previstos y cumpliendo las expectativas de los interesados con los entregables del proyecto.

Dominio	Finalidad	Relación con la investigación
7. Dominio de desempeño de la medición.	Aborda actividades y funciones asociadas con la evaluación de desempeño de los proyectos y la adopción de medidas apropiadas para mantener un desempeño aceptable.	Los proyectos a los que se aplicará la metodología contarán con datos procesables que facilitan la toma de decisiones. Esto permite generar acciones apropiadas u oportunas dentro de la normativa vigente y las cláusulas de cada contrato para mantener el desempeño óptimo del proyecto, monitoreando las líneas base establecidas en la etapa de planificación.
8. Dominio de desempeño de la incertidumbre.	Se ocupa de las actividades y funciones asociadas con el riesgo y la incertidumbre.	Dentro de la fase de planificación se identificarán posibles amenazas y oportunidades, así como las consecuencias de los incidentes. Además, de generar reservas de costos y cronograma para mantener alineados los objetivos del proyecto durante su ejecución, La metodología permite entrega de proyectos con poco o ningún impacto negativo por eventos imprevistos, así como aprovechar oportunidades para mejorar desempeño y resultados en cada proyecto.

Nota: La tabla 2 muestra los 8 dominios de desempeño de un proyecto, su finalidad y la relación de esta investigación cada uno de ellos. Autoría propia basado en el *Estándar de la Dirección de Proyectos* por PMI, 2021, PMI.

2.2.3 Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos

De acuerdo con PMI (2021), un enfoque de desarrollo es el medio utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante el ciclo de vida del proyecto (Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos).

Las organizaciones hoy día se enfrentan a mercados cada vez más dinámicos por lo que deben mostrar mayor flexibilidad para adaptarse a los tiempos actuales involucrando todos los elementos que componen la empresa.

Los enfoques de desarrollo más utilizados son:

Proyectos Predictivos. En la actualidad son pocos los proyectos que se pueden considerar predictivos. Puede realizarse una gestión de proyecto durante las fases de inicio y planificación, pero en la mayoría de casos se deben realizar ajustes por eventos imprevisibles que afectan el plazo, costo y alcance de alguno o todos los entregables establecidos desde el inicio.

Este enfoque también se le conoce como “cascada”, Araneda (2022) afirma lo siguiente:

Esta metodología de gestión de proyectos se utiliza cuando los requisitos del proyecto son conocidos muy detalladamente al inicio del mismo.

Es una metodología de gestión de proyectos muy empleada en la industria de la construcción, la minería, la construcción naval y en general proyectos de gran envergadura.

En las primeras etapas de este tipo de proyecto se define el alcance, el cronograma, los costos, los recursos, el análisis de riesgos de un proyecto, los que suelen mantenerse estables durante todo el ciclo de vida del proyecto. (párr.1-3)

Proyectos adaptativos. Para el tiempo de la pandemia del COVID-19 (2020) este enfoque fue uno de los más investigados obligatoriamente por la mayoría de las empresas que tuvieron que cambiar totalmente la gestión en sus organizaciones para mantenerlas operativas.

Se utilizan en entornos de alta incertidumbre donde los requisitos son cambiantes y pueden tener una alta volatilidad.

Este enfoque emplea técnicas iterativas e incrementales, Araneda (2022) indica:

Las técnicas iterativas son períodos de tiempo en los que se construyen productos en cada uno de estos períodos y que permiten probar hipótesis y de esta forma evolucionar en el producto que se está buscando para satisfacer al mercado.

Las técnicas incrementales también son períodos de tiempos en los que se construyen en cada uno de estos períodos entregables que a medida que avanzan los incrementos el producto se va completando.

Los enfoques ágiles son enfoques adaptativos con iteraciones cortas de una a cuatro semanas con una demostración de resultados final de cada iteración. (párr. 6-8).

La siguiente figura muestra el ciclo de vida de un proyecto utilizando un enfoque adaptativo.

Figura 3*Proyectos adaptativos*

Nota: Adaptado de *Ciclo de vida con enfoque de desarrollo adaptativo [Imagen]*, por Onofre Araneda, 2022, Atenos <https://atenos.com/gestion-de-proyecto/metodologias-de-gestion-de-proyectos/>

Proyectos híbridos. De acuerdo con Araneda (2022):

Esta metodología de gestión de proyectos combina los enfoques adaptativos con los predictivos.

Este enfoque se utiliza cuando los entregables pueden ser divididos o cuando hay entregables que puede ser desarrollados por equipos de proyectos diferentes.

Un ejemplo de enfoque híbrido puede ser en el caso de que exista una incertidumbre respecto de los requisitos del proyecto en cuyo caso se utiliza un enfoque iterativo para aclarar dichos requisitos. Se puede emplear en este caso al finalizar el proyecto un enfoque predictivo para la entrega y puesta en marcha de los productos del proyecto. (párr. 9 y 10)

Tal como se ha mencionado en esta sección, la mayoría de los proyectos de construcción se gestionan mediante enfoques de desarrollo predictivos.

Para el caso de la propuesta a desarrollar para la gestión de los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba, todos los proyectos pertenecen a un enfoque predictivo dentro de la metodología para la gestión de proyectos.

Según Lledó (2018) “los proyectos bajo un enfoque predictivo siempre tendrán el alcance, tiempo y costo bien definido desde su fase de inicio y planificación. Estos proyectos siempre estarán orientados al plan, siendo aquí cuando mayor influencia pueden tener los interesados” (pp. 29-31).

En este sentido esta investigación promueve la creación de una metodología que incluye el acta de constitución, análisis de involucrados, y en el proceso de planificación definir las líneas base para el control del proyecto.

2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos

Según el PMI (2021) “la dirección de proyectos es aquella aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a actividades de un proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Aunado a esto, indica que se refiere a orientar el trabajo del proyecto para entregar los resultados previstos” (El Estándar para la Dirección de Proyectos, p.4).

Para Fernández (2024) la gerencia de proyectos está conformada por todas aquellas acciones que llevan a cabo para alcanzar un propósito en un período de tiempo determinado. Además, esta cumple con un enfoque metódico dirigido a la estimación, administración y cumplimiento de objetivos específicos, medibles y alcanzables planteados por la organización.

Para cumplir con esto se utilizan técnicas, herramientas, recursos y personas previstos dentro de un presupuesto (párr.2).

Accinelli (2024) indica que la gerencia de proyectos es una técnica que se implementa con una metodología enfocada en cumplir objetivos, donde el gestor planifica una acción para lograr un objetivo denominado proyecto, en un tiempo determinado, utilizando procedimientos, recursos y una logística que fortalece cada etapa (párr. 4).

En síntesis, utiliza diversas metodologías, procedimientos y herramientas para mejorar la eficiencia de los proyectos que emprenden las organizaciones, permitiéndoles a estas crecer mientras se abre a nuevas oportunidades dentro del mercado. Esto ofrece una mayor flexibilidad para controlar el proyecto durante sus distintas fases hasta lograr completarlo.

Muchos de los problemas que enfrentan las instituciones públicas, es que no le han dado la importancia que realmente requiere incluir los temas de administración de proyectos dentro de su cultura organizacional. Se ha creado una forma de trabajo durante años que genera una resistencia al cambio que afecta a los usuarios de los servicios que estas organizaciones brindan.

La gerencia de proyectos debe entenderse como un alivio para poder responder a todos los requerimientos de satisfacción que hoy día exigen los clientes o usuarios receptores de un servicio, producto o proyecto. Las organizaciones deben demostrar que cuentan con todos los recursos necesarios para brindar servicios de calidad, enfocándose en el valor al cliente y siendo responsable con el medio ambiente.

Sin duda alguna la administración de proyectos permitirá a cualquier organización garantizar el cumplimiento de metas y expectativas de sus clientes, evitar retrasos y costos adicionales, anticipar y mitigar problemas antes de que ocurran, utilizar de una manera más eficiente el tiempo, personal y presupuesto para maximizar el valor, mantener informado y actualizado a todos los miembros del equipo del proyecto con respecto al avance del mismo y llevar a cabo ajustes en función de los cambios en los requisitos o el entorno de la institución.

2.2.5 Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos

De acuerdo con el PMI (2017) un área del conocimiento “es un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen” (p.23).

Por otro lado, indica que “un grupo de procesos de la dirección de proyectos es un agrupamiento lógico de procesos de dirección de proyectos para alcanzar los objetivos específicos del proyecto. Los Grupos de Procesos son independientes de las fases del proyecto” (p.23).

En las tablas 3 y 4 se definen las 10 áreas del conocimiento y su relación con los proyectos y los grupos de procesos en la administración de proyectos.

Tabla 3*Áreas del conocimiento*

Área del conocimiento	Finalidad
1. Gestión de la integración.	Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección de proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.
2. Gestión del alcance del proyecto.	Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.
3. Gestión del cronograma del proyecto.	Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
4. Gestión de los costos del proyecto.	Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
5. Gestión de la calidad del proyecto.	Incluye los procesos para 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, a fin de satisfacer las expectativas de las necesidades.
6. Gestión de los recursos del proyecto.	Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.
7. Gestión de las comunicaciones del proyecto.	Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
8. Gestión de los riesgos del proyecto.	Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.
9. Gestión de las adquisiciones del proyecto.	Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.
10. Gestión de los interesados del proyecto.	Incluye los procesos requeridos para 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.

Nota: La tabla 3 muestra las 10 áreas del conocimiento en la administración de proyectos y los procesos incluidos. Autoría propia basado en el *Estándar de la Dirección de Proyectos* por PMI, 2021, PMI.

Tabla 4*Grupos de Procesos en la administración de proyectos*

Grupos de procesos	Finalidad
1. Inicio.	Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
2. Planificación.	Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
3. Ejecución.	Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.
4. Monitoreo y control.	Procesos 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
5. Cierre.	Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

Nota: La tabla 4 muestra los 5 grupos de procesos en la administración de proyectos y su descripción. Autoría propia basado en el *Estándar de la Dirección de Proyectos* por PMI, 2021, PMI.

En la siguiente figura se muestran un resumen de procesos por área de conocimiento y grupos de procesos.

Figura 4

Grupos de Procesos y Áreas del Conocimiento en la Dirección de Proyectos.

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: Adaptado del Estándar de la Dirección de Proyectos (p.556), por PMI, 2021, PMI.

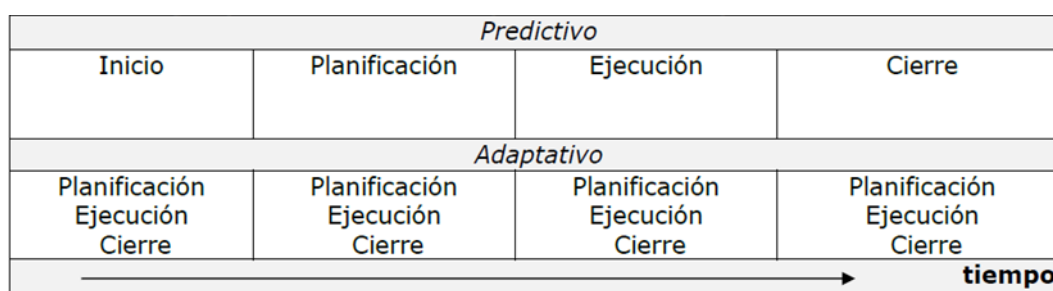
2.2.6 Ciclos de vida de los proyectos

Según Lledó (2021) “el ciclo de vida del proyecto se refiere a las distintas fases del proyecto desde su inicio hasta su fin”. (p.28)

A continuación, en la Figura 5 se ilustran los ciclos de vida de los proyectos predictivos y adaptativos.

Figura 5

Ciclos de vida de un proyecto predictivo vs adaptativo

<i>Predictivo</i>			
Inicio	Planificación	Ejecución	Cierre
<i>Adaptativo</i>			
Planificación Ejecución Cierre	Planificación Ejecución Cierre	Planificación Ejecución Cierre	Planificación Ejecución Cierre
			

Nota: Adaptado del ABC de un Director de Proyectos (p.30), por Pablo Lledó, 2017.

El PMI (2017) indica que los enfoques de los ciclos de vida pueden variar continuamente desde enfoques predictivos hasta enfoques adaptativos o ágiles. En un ciclo de vida predictivo, los entregables del proyecto se definen al comienzo del proyecto y cualquier cambio en el alcance es gestionado en forma progresiva. En un ciclo de vida adaptativo o ágil, los entregables son desarrollados a través de múltiples iteraciones, donde se define y se aprueba un alcance detallado antes del comienzo de una iteración.

De manera general se pueden describir el ciclo de vida de un proyecto de la siguiente manera:

Inicio del proyecto

El objetivo de este primer punto es identificar una necesidad de negocio, un problema o una oportunidad y luego proponer libremente ideas sobre las maneras en que tu equipo puede

cubrir esta necesidad, solucionar este problema o aprovechar esta oportunidad. En este paso se define un objetivo para el proyecto, se define si es factible y se definen los entregables de este.

Planificación

Se desglosa el proyecto general en más pequeñas, se crea el equipo y se prepara un cronograma para llevar a cabo las tareas. Se definen objetivos más pequeños y se debe asegurar que se cumplirá con el plazo propuesto.

Ejecución del trabajo

Se convierte el plan en acción, el gerente de proyecto debe mantener el trabajo bajo control, organizar el equipo, manejar cronogramas y asegurarse que el trabajo se haga de acuerdo al plan original.

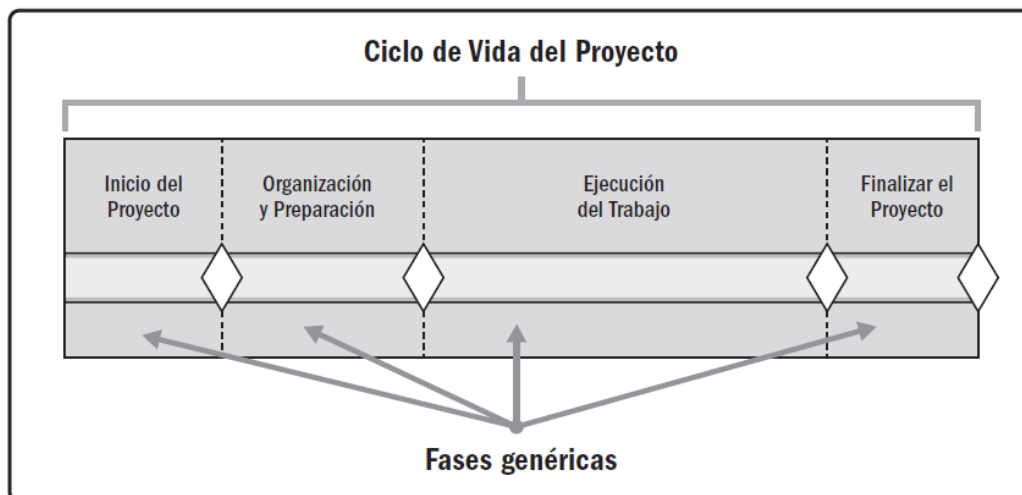
Cierre

Se proporcionan los entregables finales, se liberar recursos del proyecto y se determina el éxito de este.

Aunque los proyectos varían en tamaño y complejidad, de manera general el ciclo de vida de un proyecto se configura de acuerdo con la figura 6, donde se muestran las fases genéricas.

Figura 6

Ciclos de vida de un proyecto

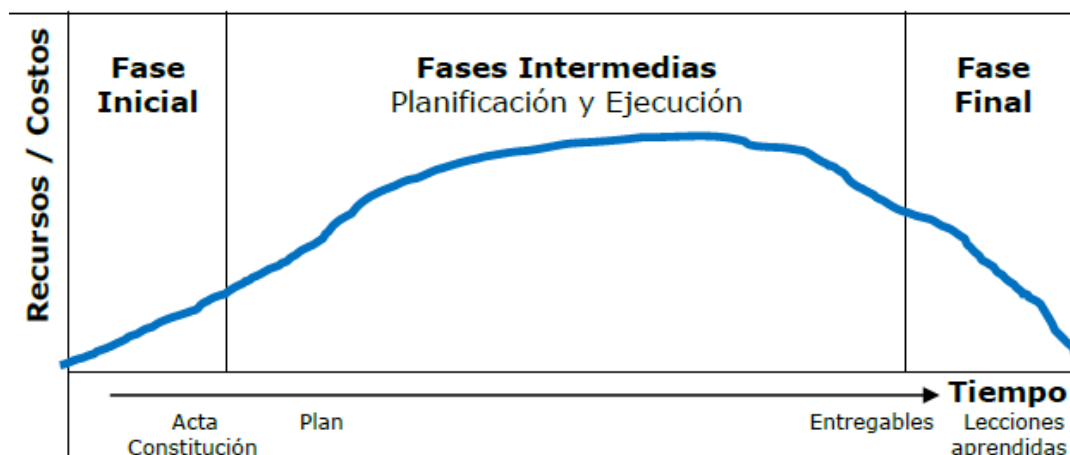


Nota: Adaptado del Estándar de la Dirección de Proyectos (p.548), por PMI, 2017, PMI.

La figura 7 muestra el ciclo de vida de este proyecto de investigación. La metodología por desarrollar en los proyectos de infraestructura vial comprende proyectos que se llevan a cabo dentro de un enfoque predictivo donde sus fases son secuenciales.

Figura 7

Ciclos de vida de un proyecto predictivo



Nota: Adaptado del ABC de un Director de Proyectos (p.30), por Pablo Lledó, 2017.

La Organización tiene claro que es lo que quiere para cada proyecto, cuándo los quiere, con qué requisitos de calidad lo quiere y con qué recursos presupuestarios cuenta.

Para todos los casos los requisitos son definidos por adelantado antes que comience la ejecución, los interesados claves serán involucrados en hitos específicos y el riesgo y los costos son controlados mediante una planificación detallada.

2.2.7 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos

Estrategia empresarial

Según Ortega (2024) la estrategia empresarial es la combinación de todas las decisiones tomadas y las acciones llevadas a cabo por la empresa para alcanzar los objetivos empresariales y asegurar una posición competitiva en el mercado. Forma parte del plan de negocio, que a su vez forma parte del llamado modelo de negocio (párr.1-2).

Para el PMI (2017) un portafolio se define como los proyectos, programas, portafolios subsidiarios y operaciones cuya gestión se realiza de manera coordinada para alcanzar los objetivos estratégicos. La dirección de portafolios es la gestión centralizada de uno o más portafolios a fin de alcanzar los objetivos estratégicos. La dirección de portafolios se centra en asegurar que el desempeño del portafolio sea consistente con los objetivos de la organización y en evaluar los componentes del portafolio para optimizar la asignación de recursos. Los portafolios pueden incluir trabajo de naturaleza operativa.

Un programa se define como proyectos relacionados, programas subsidiarios y actividades de programas, cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran de forma individual.

Los programas incluyen trabajo relacionado con el programa que esta fuera del alcance de los proyectos específicos del programa. La dirección de programas es la aplicación de conocimientos, habilidades y principios para alcanzar los objetivos del programa y para obtener

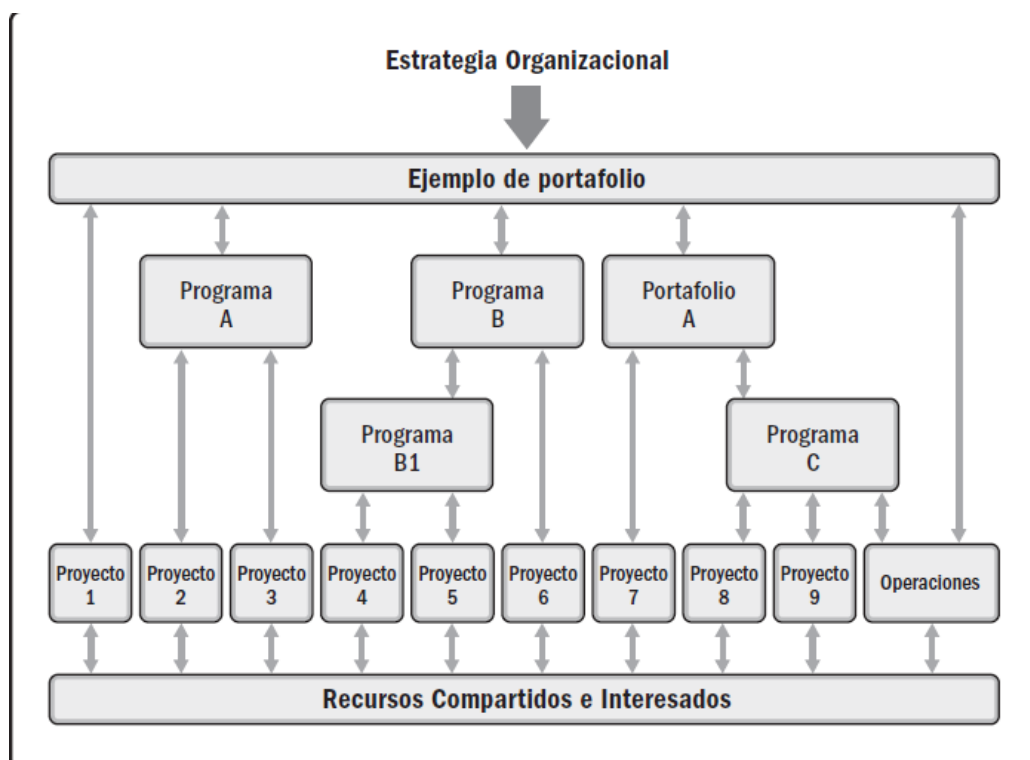
beneficios y control no disponibles cuando los componentes del programa relacionados se gestionan individualmente. Los programas también pueden incluir trabajo de naturaleza operativa.

Un proyecto puede dirigirse en tres escenarios separados: como un proyecto independiente (fuera de un portafolio o programa); dentro de un programa; o dentro de un portafolio. Cuando un proyecto está dentro de un portafolio o programa, la dirección de proyectos interactúa con la dirección de portafolios y programas.

En la figura 8 se muestra la interacción entre la estrategia organizacional, los portafolios, programas y proyectos.

Figura 8

Portafolios, programas y proyectos



Nota: Adaptado del Estándar de la -dirección de Proyectos (p.12) por PMI, 2021, PMI.

Para Lledó (2017) un programa es un conjunto de proyectos relacionados que se gestionan en conjunto para alcanzar beneficios que no podrían obtener si se gestionan por separado.

Es así como esta investigación propone una metodología para proyectos típicos que pertenecen al programa de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba, conformado por varios proyectos que buscan alcanzar el mismo beneficio para los clientes de la organización.

2.3 Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés

La Municipalidad de Turrialba no cuenta con una oficina de administración de proyectos que permita estandarizar y aplicar las distintas herramientas, procedimientos y técnicas disponibles para gestionar sus obras de infraestructura vial. La organización se ha enfocado únicamente en lograr ejecutar la mayor cantidad de proyectos, y los recursos presupuestarios asignados a estos, sin parámetros que les permita registrar la satisfacción de los usuarios o clientes afectados por cada proyecto que ejecuta.

Es por esta razón, que recopilar y estudiar otras teorías y trabajos similares brinda insumos para comprender hacia donde se deben dirigir los esfuerzos de este proyecto para lograr un resultado eficaz y eficiente, impactando de manera positiva la cultura de la organización.

2.3.1 Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)

A partir del año 2016 con la entrada en vigencia de la Ley N°9329 Primera Ley Especial de Transferencia de Competencias: Atención Plena y Exclusiva de la Red Vial Cantonal, se modificó el artículo N°5 de la Ley N°8114 Simplificación y Eficiencia Tributaria, específicamente lo concerniente a los porcentajes de distribución de los recursos financieros provenientes del impuesto único al combustible para los gobiernos locales. De esta manera todas las municipalidades de Costa Rica aumentaron casi en un 300 % los fondos disponibles para

atender la red vial cantonal, muchas de estas instituciones hoy día deben ejecutar todos estos recursos adicionales con el mismo recurso humano de hace unos 8 años.

En la mayor parte de los gobiernos locales se cuenta con un departamento u oficina encargada de administrar estos recursos provenientes de la Ley N°8114, más otros recursos adicionales. En la Municipalidad de Turrialba esta responsabilidad se le asigna al departamento de Gestión Vial, quienes ejecutan los siguientes recursos financieros para la atención de la red vial cantonal:

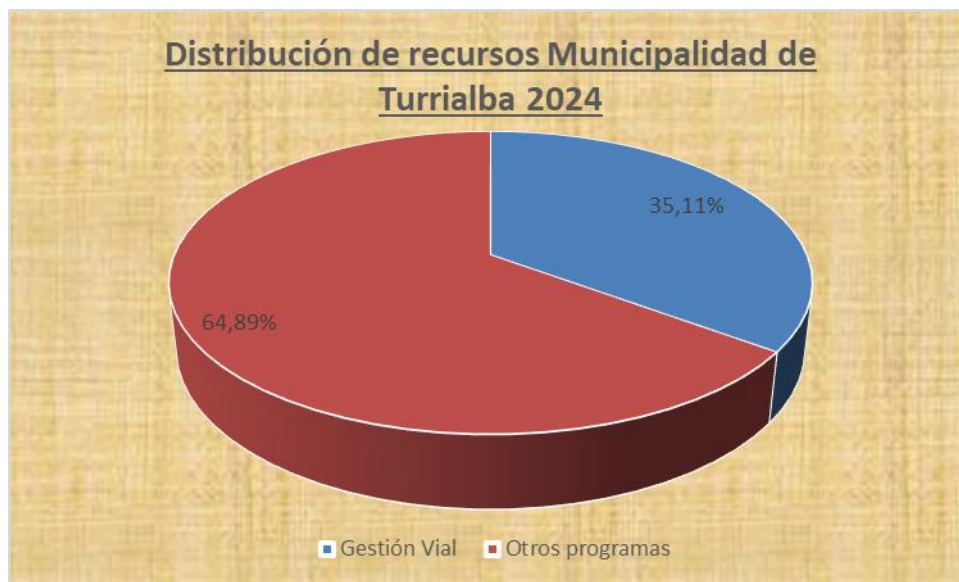
- i. Impuesto único al combustible, Ley N°8114.
- ii. Recursos libres recaudados por la Administración Municipal.
- iii. Ley N°9829, Impuesto sobre la venta y autoconsumo del cemento.
- iv. Recursos del Fondo Nacional de Emergencias, de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.
- v. Convenios de Cooperación para el Financiamiento de Proyectos de Inversión entre el Gobierno de la República de Costa Rica y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- vi. Convenios con otras instituciones públicas.
- vii. Otros recursos trasladados mediante ley dentro del presupuesto nacional.

El presupuesto ordinario y extraordinario de la Municipalidad de Turrialba aprobado por la Contraloría General de la República corresponde a ₡ 6.969.189.494,62 (seis mil novecientos sesenta y nueve millones ciento y ochenta y nueve mil cuatrocientos noventa y cuatro colones 62/100) para el año 2024. Dentro de este presupuesto aprobado al departamento de Gestión Vial le corresponde ₡ 2.446.629.920,49 (dos mil cuatrocientos cuarenta y seis millones seiscientos veintinueve mil novecientos veinte colones 49/100), y un 90 % del total de la obra pública que realiza el gobierno local. La Figura 9 representa esta información en porcentajes

totales, donde se aprecia lo que representa el presupuesto asignado al departamento de Gestión Vial con respecto a todo el presupuesto de la organización.

Figura 9

Presupuesto Ordinario y Extraordinario Municipalidad de Turrialba para el año 2024



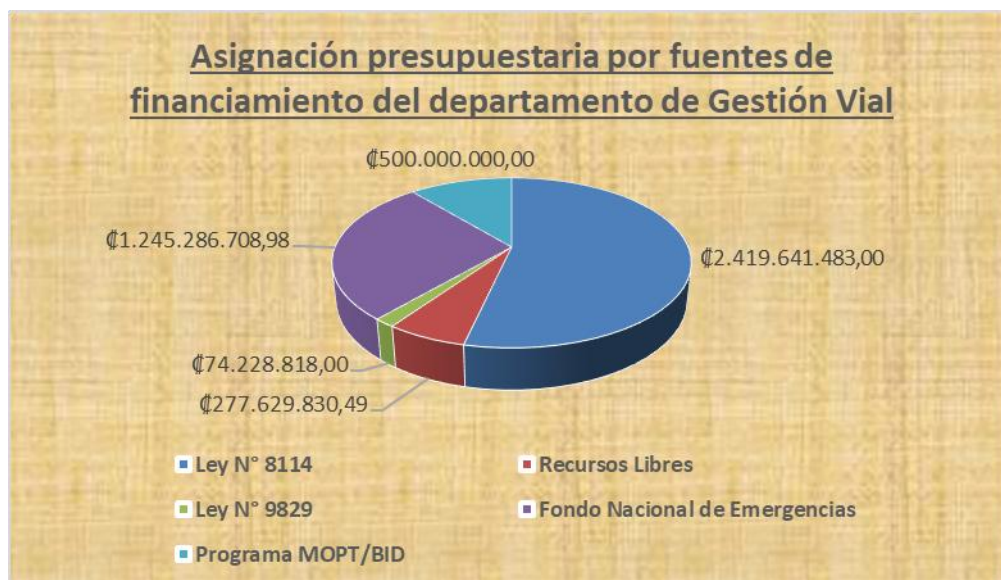
Nota: Distribución de presupuesto total de Municipalidad de Turrialba para el año 2024. Autoría propia.

Aunado a esto, el departamento de Gestión Vial se le han asignado otros recursos de distintas fuentes de financiamiento.

De acuerdo con la figura 10 para el año 2024 el departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Turrialba se le han asignado más de 4 500 millones de colones para invertir en proyectos de infraestructura vial

Figura 10

Presupuesto Ordinario y Extraordinario Municipalidad de Turrialba para el año 2024



Nota: Asignación de recursos por fuentes de financiamiento para el departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia.

Tal como se indicó en la sección 2.1.3., la Municipalidad de Turrialba no cuenta dentro de su estructura organizacional con una Oficina de Administración de Proyectos, y hoy día no existe una viabilidad legal, política, financiera, administrativa y técnica que permite la implementación de una PMO a mediano o corto plazo.

En este sentido, al ser el departamento de Gestión Vial el programa que mayor cantidad de recursos presupuestarios se le asignan para la ejecución de proyectos dentro de la Organización, la propuesta de esta metodología para la gestión de estos proyectos viene a cubrir una gran necesidad en el cantón para mejorar el desempeño del trabajo, no solo de este departamento, sino de toda la institución en aras de satisfacer de una manera más eficaz y eficiente el interés público de todos los ciudadanos del cantón de Turrialba, que de igual manera una vez implementada se podrá replicar en otros programas o departamentos de este gobierno local.

Los recursos destinados a la atención de la red vial cantonal no están siendo ejecutados con procedimientos que involucren los procesos, dominios de desempeño o áreas del conocimiento de la gestión de proyectos, según las buenas prácticas del PMI, lo que incide directamente en el desempeño final, eficiencia, efectividad y calidad de los entregables de las metas planteadas año tras año por la organización.

Adoptar estas metodologías dentro de la cultura de la organización definirá conceptos claves de la dirección de proyectos mejorando el vínculo entre la dirección de proyectos y la estrategia y los objetivos de la organización, la gobernanza, dirección y control de programas, el entorno del proyecto y el éxito del proyecto.

2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio.

La mayor parte de instituciones públicas de Costa Rica carecen de Oficinas para la Administración de Proyectos, y por ende con personal capacitado y preparado académicamente en esta área, siendo las municipalidades parte de este gran grupo.

Años atrás la gestión de proyectos de infraestructura vial dentro de los gobiernos locales estaba muy influenciada por las autoridades políticas.

En la última década se ha logrado cubrir dentro del marco de legalidad las prioridades técnicas, sociales, legales, financieras y comunales que deben ser tomadas en cuenta al momento de incluir un proyecto de infraestructura vial en el plan anual operativos de las instituciones pública. Con esta tendencia, muchos funcionarios de estas instituciones públicas han decidido comenzar a prepararse por sus medios en temas de gestión de proyectos para lograr mejoras en los proyectos, programas o portafolios que hoy lideran.

Dentro de las propuestas más importantes para atender esta debilidad se han generado distintas investigaciones para lograr implementar una oficina de dirección de proyectos dentro

de la estructura organizacional de estas instituciones y con autoridad para ser implementada conforme a un plan.

Propiamente en investigaciones llevadas en otros gobiernos locales, se logró identificar una propuesta de una metodología para la gestión de proyectos en la Unidad Técnica de Gestión Vial de la Municipalidad de San Carlos de la provincia de Alajuela (Jiménez, 2020). Aunque la investigación llevada a cabo en el cantón de San Carlos no se enfoca en procesos, brinda una perspectiva de un gobierno local que tiene la responsabilidad de administrar un territorio mayormente rural y con una red vial cantonal mayor a la del cantón de Turrialba. Los departamentos de ambas municipales que administran la red vial cantonal de estos cantones están cubiertos por la misma normativa nacional vigente y ejecutan proyectos similares dentro de sus respectivos programas por lo que es un gran insumo para este proyecto de investigación.

Con respecto al análisis del nivel de madurez y necesidades de la organización, se incluyeron dentro de la investigación bibliográfica preliminar estudios enfocados específicamente en medir el nivel de madurez de distintas organizaciones (Chavarría, 2023) de giros comerciales diversos que incluyen entre muchos aspectos políticas sobre capacitación, mejoramiento de la madurez organizacional, reclutamiento de personal idóneo y otros temas relevantes dentro de la gestión de proyectos.

2.3.2.1 Metodologías de investigación que se han usado

Dentro de la investigación realizada por Chavarría (2023) se llevó a cabo un análisis de madurez que se adapta al contexto de la Municipalidad de San Ramón en la provincia de Alajuela, donde se realizó una estrategia para la selección del modelo de evaluación a utilizar para identificar el nivel actual de la organización en el tema de gestión de proyectos. En este caso se analizaron distintos aspectos para seleccionar el modelo adecuado, dentro de ellos se

analizó si contaba con un cuestionario, la complejidad, si era de carácter personal, la representación del modelo, involucramiento de las áreas del conocimiento, costos, nuevas versiones disponibles y si el modelo es simple y entendible. Una vez analizados estos criterios se seleccionó el modelo el Project Management Maturity Model (PMMM) desarrollado por Harold Kerzner en el 2022 definiendo variables de medición, escalas de evaluación y rangos de categorización, para establecer el nivel de madurez de esta organización.

Esta investigación para determinar el nivel de madurez en la Municipalidad de San Ramón se enfocó en el ingeniero de proyectos de la institución y con preguntas dirigidas hacia las áreas del conocimiento. En el caso de este proyecto de investigación (Chavarría, 2023) se enfoca hacia los procesos de inicio, planificación, ejecución, control y monitoreo y cierre, y podría involucrar a todo el equipo de proyecto que conforma el departamento de Gestión Vial y la Alcaldía Municipal, esta última como jefatura directa de este departamento y además presidencia de la Junta Vial Cantonal.

Jiménez (2020) llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual de la Unidad Técnica de Gestión Vial de la Municipalidad de San Carlos de la provincia de Alajuela, mediante la aplicación de entrevistas y cuestionarios. Las entrevistas basadas en temas como utilización de metodologías para la Administración de Proyectos, uso de formularios o plantillas para la administración de proyectos, herramientas utilizadas y capacitaciones recibidas, se realizaron a distintos funcionarios relacionados con los proyectos de infraestructura vial; y la entrevista al administrador al departamento encargado de la gestión vial dentro de la municipalidad. De la misma manera para la elaboración de la guía metodológica para la administración de proyectos de infraestructura vial se llevó a cabo un análisis del estado actual y estado deseado para cada una de las 10 áreas del conocimiento con el fin de generar como entregables herramientas, procesos y plantilla para la Unidad Técnica de Gestión Vial de la Municipalidad de San Carlos para los procesos de inicio, planificación, ejecución, control y monitoreo y cierre.

Algunas de las ideas expuestas por Jiménez (2020) son aplicables al departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Turrialba, de acuerdo al estado actual de esta con el estado de su homólogo en San Carlos para el año de la investigación citada, considerando que este proyecto busca hacer un mayor énfasis a los procesos de inicio y planificación dado el tiempo disponible para entregar el proyecto de la metodología.

2.3.2.2 Conclusiones y recomendaciones obtenidas

Para Chavarría (2023) la Municipalidad de San Ramón se encuentra dentro de una fase de aceptación de la línea administrativa con aceptación y compromiso de los ejecutivos para mejorar los conocimientos de la organización en el área de administración de proyectos. Además, se estableció la guía metodológica desarrollada como un primer acercamiento a las buenas prácticas del PMI®.

De acuerdo a Jiménez (2020) los resultados de la investigación en la Unidad Técnica de Gestión Vial de la Municipalidad de San Carlos en el momento de su investigación no contaba con ningún estándar o metodología en la gestión de proyectos y además identifica una debilidad importante en activos de procesos existentes. Indica que el departamento analizado cuenta con un enfoque básico y tradicional, no existen procedimientos formales siendo que los encargados de cada proyecto toman decisiones según su criterio, se lograron crear herramientas para todas las áreas de conocimiento, se definió un plan de desarrollo de capacidades y conocimientos, se desarrolló una metodología con documentos y planillas para la gestión de los proyectos en este gobierno local. Con estos insumos recomendaron a la alcaldía municipal y al Concejo Municipal reglamentar la implementación de la metodología propuesta para uso obligatorio en el caso de procedimientos de mayor cuantía como licitaciones mayores, llevar a cabo una socialización de este procedimiento con todos los

involucrados, así como monitorear la efectividad de esta para ajustar a la realidad actual del departamento.

Es importante destacar aquí que este tipo de investigaciones llevadas a cabo en estas instituciones públicas son los primeros acercamientos de estas a los temas de gestión de proyectos, y todas coinciden en la ausencia de oficinas dedicadas a la administración de proyectos y personal capacitados en estas áreas.

Ha sido común encontrar investigaciones en la que muchos autores pueden encontrar un ambiente rígido para implementar nuevos procedimientos o métodos para desarrollar los proyectos. En el caso de la oficina de la Unidad Técnica de Gestión Vial de la Municipalidad de San Carlos, al igual que su homóloga de Turrialba cuentan con una ejecución presupuestaria mayor al 95 %, situación que pudo crear un estado de conformidad en la manera de llevar a cabo los distintos proyectos, centrándose más allá del desempeño holístico de los proyectos en un simple cumplimiento de metas anual para obtener una buena calificación.

2.3.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio

2.3.3.1 Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Vial en Costa Rica

La inversión pública es uno de los instrumentos más utilizados por los Estados para estimular el crecimiento y el desarrollo de los países que debe implicar un fortalecimiento en las capacidades institucionales para analizar y seleccionar proyectos más rentables y viables para la sociedad. En todo país, la inversión realizada tiene un impacto sobre su desarrollo social y económico. Ante esto, el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica ha hecho énfasis que no solo se trata de tener recursos destinados a inversión, sino que las instituciones se deben enfocar en la eficiencia con la cual estos recursos son invertidos (MIDEPLAN, 2012).

Esta guía brinda algunas pautas importantes para el seguimiento de los proyectos de infraestructura vial durante todas las fases del ciclo de vida de estos y ha sido formulada por el Área de Proyectos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social del Centro de Planificación de América Latina (ILPES/CEPAL). La revisión y modificación de la guía fue realizada mediante un equipo de trabajo integrado por funcionarios de la Unidad de Inversiones Públicas de MIDEPLAN, del Ministerio de Obras Públicas y Transportes y del Consejo Nacional de Vialidad que permitió obtener importantes aportes, como producto de la experiencia y el interés de los profesionales, para orientar el proceso y la aplicación de la guía por las instituciones públicas, y de esta manera generar las mejores condiciones de planificación, ejecución y la evaluación de los proyectos de interés de la sociedad, contando con esta guía dentro del sitio web del mismo MIDEPLAN.

Es así que MIDEPLAN (2012) considera importante durante la identificación del proyecto los siguientes datos:

i. Nombre del proyecto:

- De acuerdo con el objetivo del proyecto que podría tratarse de construcción, ampliación, mejoramiento, sustitución, conservación, mantenimiento rutinario o mantenimiento periódico.
- Establecer el nombre de la ruta o carretera, así como la sección a intervenir.
- Localización geográfica del proyecto.
- Institución responsable del proyecto.

ii. Antecedentes:

- Referirse a problemas de accesibilidad de la población a mayores costos de operación vehicular y tiempo de viaje, afectaciones sobre actividades

productivas, accesos a centros de educación, salud y otros servicios públicos.

- Valorar aspectos de la población objetivo como equidad de género, adultos mayores y discapacidad.
- Explicar porque es responsabilidad del Estado resolver dicha situación.
- Detectar iniciativas anteriores en el mismo sector de estudio.

iii. Identificación del problema.

Es necesarios definir entre todos los problemas que pueda presentar alguna situación específica, el problema prioritario para el camino público. Por lo que esta guía recomienda utilizar el método del árbol de problemas.

iv. Optimización de la situación base: corresponde a una situación actual optimizada ejecutando obras menores que mejoran la condición de operación de la carretera.

v. Análisis de alternativas:

- Identificar acciones: la acciones que se propone permite obtener unos medios que eliminan la causa que genera el problema.
- Postulación de alternativas de solución: viables y pertinentes.

vi. Selección de la alternativa de solución: analizar su viabilidad técnica, legal, financiera, institucional, ambiental, social, entre otras.

vii. Objetivos del proyecto: general y específicos en correspondencia con el problema que se desea resolver y la disponibilidad de recursos.

viii. Resultados esperados: logros del proyecto en calidad y cantidad y se construyen a partir de cada objetivo específico. Se entienden como los productos o entregables del proyecto.

- ix. Vinculación con políticas, planes y estrategias de desarrollo: nacional, sectorial, regional o local, así como otros planes, programas y proyectos que se implementen en el área de proyecto.
- x. Determinación del área de influencia:
 - Área del proyecto.
 - Área de análisis de impactos.
 - Sistema de actividades.
 - Sistema de transporte.
 - Sistema ecológico.
- xi. Beneficiarios del proyecto: grupo o grupos que se beneficiarán con el proyecto.

Todos estos insumos citados anteriormente durante la etapa de identificación de problema nos muestran aspectos que esta guía brinda para verificar la selección de los proyectos que deben someterse a la autorización de las autoridades competentes en dar el visto bueno o aceptación de un proyecto.

Además, dentro de la formulación de proyectos brinda aspectos técnicos que deben ser considerados por la Municipalidad de Turrialba dentro de la legislación vigente, en complemento con un análisis de riesgos, ambiental, legal, administrativo y financiero para cualquier proyecto de obra pública en la red vial cantonal.

2.3.3.2 Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de la Municipalidad de Turrialba

El Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo (PVQCD) es una estrategia en la que se definen las políticas e intervenciones prioritarias en infraestructura vial, obras complementarias y otras acciones encaminadas al fortalecimiento de capacidades locales en material vial, para enfrentar los retos y oportunidades presentes en el cantón y lograr su

aspiración de bienestar y desarrollo humano, considerando aspectos ambientales (MOPT, 2017).

Anterior a la elaboración e implementación de esta guía por todos los gobiernos locales que les corresponde administrar todos los cantones de Costa Rica, los proyectos se incluían dentro de los programas o planes operativos anuales sin ninguna planificación previa o estrategia, muchas veces pensando únicamente en ejecutar recursos presupuestarios de una manera pronta.

El Ministerio de Obras Públicas y Transporte (2017) indica en la Guía Metodológica de Elaboración del PVQCD, que estos planes aportan a la gestión municipal los siguientes beneficios:

- i. Establece como la gestión vial contribuirá, al logro de objetivos estratégicos de la municipalidad y a los planes de desarrollo humano local.
- ii. Orienta de manera oportuna las decisiones en materia vial, sobre la asignación de recursos, tipos de intervención y priorización de caminos, para el logro de los objetivos estratégicos.
- iii. Permite detectar los retos y oportunidades que ofrece el entorno.
- iv. Constituye un marco para la coordinación entre las dependencias involucradas del municipio y los actores involucrados.
- v. Facilita el planteamiento de acciones preventivas y de contingencia en materia vial al identificar riesgos para evitar o mitigar el impacto de los mismo.
- vi. Disminuye la cantidad de tiempo y recursos dedicados a iniciativas improvisadas de y poco impacto en desarrollo y conservación vial.
- vii. Facilita los procesos de seguimiento y evaluación.
- viii. Busca el cumplimiento de las disposiciones legales y normativas en materia vial.

- ix. Favorece la rendición de cuentas sobre metas, proyectos e inversiones ante la población del cantón y ante las instituciones rectores en materia de planificación y control en el país.

Actualmente la Municipalidad de Turrialba se encuentra ejecutando el PVQCD 2024-2028 que cuenta con un portafolio de proyectos para cada año de acuerdo todos los criterios indicados en esta guía e implementado con el apoyo de la Universidad Nacional y el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica.

Dentro de los aspectos más relevantes en los que este instrumento apoyará esta metodología es que ya consideró consultas comunales mediante talleres con todos los interesados de cada distrito, los proyectos ya se encuentran asignados hasta el año 2028, se cuenta con un análisis de amenazas naturales propias del cantón que servirá de insumo para la gestión de riesgos de los proyectos.

La metodología desarrollada en este proyecto de investigación viene a complementar aspectos no considerados en el PVQCD de la Municipalidad de Turrialba, brindando mayores aportes para un mejor desempeño y calidad de cada entregable y meta plasmada en este plan de desarrollo cantonal a mediano plazo, y servirá además para los futuros planes viales a desarrollar en este gobierno local.

2.3.3.3 Guía para la Articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles en la gestión de los Gobiernos Locales

A partir del año 2022 con la entrada en vigor de la Ley N°9986 Ley General de Contratación Pública se ha obligado a las instituciones públicas a alinear sus metas y proyectos a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como parte de la responsabilidad institucional y la ejecución responsable de los recursos públicos.

Como parte de estos esfuerzos en Costa Rica, esta guía tiene el propósito de que los gobiernos locales incorporen los ODS en los procesos institucionales de planificación, presupuesto, capacitación y sensibilización de la población.

De acuerdo con la Secretaría Técnica ODS (2021) para implementar los ODS dentro de su cultura organizacional los gobiernos locales pueden:

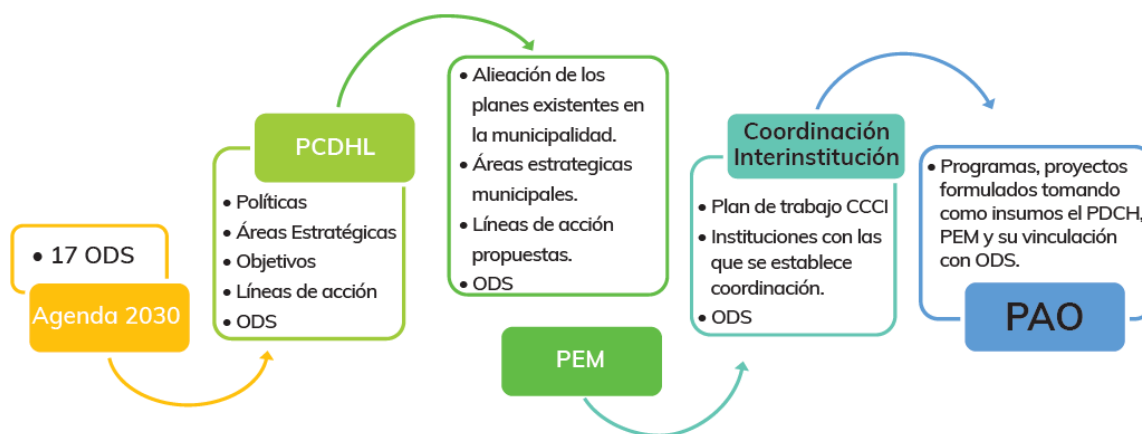
- Realizar una evaluación de necesidades (incluyendo el análisis de planes y programas existentes) y establecer prioridades relacionadas con los 17 ODS según los contextos, las necesidades y los recursos locales.
- Alinear los Planes Cantonales de Desarrollo Humano Local y Plan Estratégico Municipal con los ODS.
- Generar alianzas de cooperación para involucrar a tantos actores como sea posible.
- Identificar y desarrollar sinergias y vínculos con las estrategias nacionales de los ODS.
- Identificar sinergias y fomentar enlaces de cooperación con otros gobiernos locales, asociaciones de gobiernos locales, e instituciones públicas cantonal o regionales.
- Identificar las acciones y los recursos necesarios para implementar las áreas prioritarias de los ODS.
- Establecer acuerdos institucionales locales y marcos de gobernanza colaborativos para apoyar la implementación de los ODS.
- Movilizar recursos humanos, técnicos y financieros locales e internacionales. Esto incluye la reasignación de recursos propios, la creación de alianzas con universidades, empresas, y otros grupos de interés, en busca de canales financieros alternativos.

- Desarrollar capacidades en autoridades y personas funcionarias municipales para una efectiva implementación de los ODS.
- Promover la apropiación de los ODS e involucrar a todos los actores locales en su implementación.
- Implementar proyectos estratégicos con enfoque multidimensional (considerando las 3 dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental).

De acuerdo a la Contraloría General de la República (2009), el Plan Anual Operativo (PAO) “es el instrumento formulado en concordancia con los planes de mediano y largo plazo, en el que se concreta la política de la entidad a través de los objetivos, metas y acciones que se deberán ejecutar durante el período para el cual se define dicho plan (1 año); se precisan los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para obtener los resultados esperados y se identifican las unidades ejecutoras responsables de los programas de ese plan”.

Figura 11

Alineación de instrumentos de planificación subnacional con ODS



Nota: Adaptado de *Guía para la articulación de los ODS en la gestión de los gobiernos locales* (p.40), por Mideplan, 2021, www.ods.cr.

2.3.3.4 Modelos de madurez en la gestión de proyectos

Los modelos de madurez en la gestión de proyectos permiten evaluar que tan bien la organización gestiona sus proyectos. Dentro de estos se incluyen criterios y puntuaciones para evaluar las capacidades actuales y poder implementar mejoras a futuro dentro de sus procesos internos.

Algunos de los modelos más comunes para evaluar la gestión de proyectos en una organización se describen en la siguiente tabla:

Tabla 5

Modelos de madurez más comunes

Modelo de madurez	Características
Modelo de madurez de capacidades (CMM)	Desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Universidad de Carnegie Mellon. Determina el nivel de madurez de una empresa al evaluar sus procesos estandarizados. Enfoque por etapas: seguimiento de un conjunto específicos de procesos en toda la organización. Enfoque continuo: sigue las capacidades de los procesos en función de las prioridades de la organización. Una vez finalizada la evaluación se clasifica a la organización en función de los cinco niveles de madurez del modelo: inicial, gestionado, definido, gestionado cuantitativamente y optimización.
Modelos de madurez de gestión de proyectos organizativos (OPM3)	Este modelo utiliza las diez áreas del conocimiento de la guía de Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) para impulsar las evaluaciones. Una vez completada la evaluación, el modelo asigna una de las cuatro etapas de madurez: estandarizar, medir, controlar y mejorar continuamente.
Modelo de madurez en gestión de proyectos de Kerzner (PMMM)	Es un método incremental para mejorar la madurez de una empresa. El modelo de Kerzner define cada uno de sus cinco niveles de madurez según el enfoque principal de esa etapa: lenguaje común, proceso común, metodología singular, evaluación comparativa y mejora continua.

Nota: La Tabla 5 muestra los modelos de madurez de gestión de proyectos más comunes y sus principales características. Autoría propia con base a Modelos de Madurez Organizacional, UCI, 2017.

Para esta investigación el modelo de Kerzner representa la mejor opción considerando el plazo que se tiene para llevar a cabo este análisis, además de no requerir un software para su aplicación.

Modelo de madurez de Harold Kerzner.

En cada modelo de gestión de proyectos se establecen los procesos típicos dentro de la organización. El proceso de mejoramiento en la gestión de proyectos se logra a través de tres elementos claves: una participación de los involucrados, una organización clara y por escrito de los procesos que se ejecutan y una evaluación constante que permita retroalimentar los procesos internos que se llevan a cabo. Para el caso de la Municipalidad de Turrialba los proyectos son parte fundamental de su estrategia organizacional, ayudan a cumplir sus metas propuestas en los distintos planes anuales o plurianuales.

Uno de los modelos de madurez más reconocidos es el Project Management Maturity Model (PMMM) el cual fue desarrollado por Harold Kerzner en el 2022, y publicado en su libro Using the Project Management Maturity Model, el cual identifica cinco niveles que se describen a continuación:

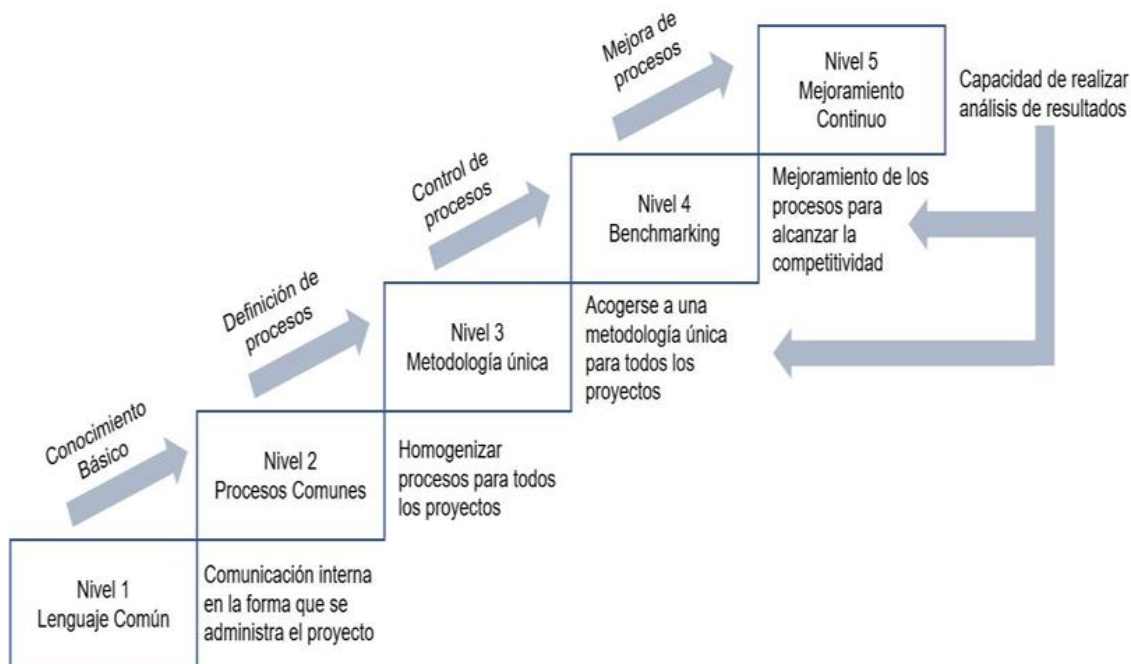
- Nivel 1: Se identifica, comprende y maneja un lenguaje común con el fin de que todos los integrantes del proyecto utilicen una terminología básica reconocida durante la gestión de proyectos.
- Nivel 2: Aseguramiento de procesos comunes, que permiten a que estos se ejecuten con éxito y brindar respaldo a las prácticas que puedan ser utilizadas en proyectos futuros.
- Nivel 3: Metodología única que constituya una sinergia entre todas las metodologías de la organización, considerando seis características: cultura, apoyo administrativo, adiestramiento y educación, administración informal de proyectos, excelencia conductual y procesos integrados.
- Nivel 4: Benchmarking, evaluación comparativa, que implica reconocer la necesidad de mejora de procesos a fin de mantener una ventaja competitiva.

- Nivel 5: Mejora continua, diseñar metodologías de mejora para ser aplicadas al proyecto, una vez evaluados los resultados obtenidos en el nivel 4.

En la siguiente figura se muestran ascendentemente los cinco niveles del modelo de madurez de gestión de proyectos del Harold Kerzner descritos anteriormente, donde cada nivel representa un grado específico de madurez en gestión de proyectos:

Figura 12

Niveles de madurez del modelo de Harold Kerzner.



Nota: Adaptado del Modelo de Madurez en Gestión de Proyectos (PMMM) por Kerzner, 2022, PMI.

3 Marco metodológico

Este capítulo resume las directrices y el enfoque que permitieron llevar a cabo una investigación más efectiva, garantizando la validez de los datos y su calidad. Muestra la guía que permitió obtener los resultados finales de esta investigación y que generan credibilidad a la Municipalidad de Turrialba sobre los entregables que se recomiendan implementar para mejorar la gestión de sus proyectos de infraestructura vial.

Ortega (s.f.) define el marco metodológico de la siguiente manera:

Un marco metodológico es una estructura o conjunto de reglas y principios que guían el proceso de investigación. Es como un mapa que ayuda a los investigadores a planificar y llevar a cabo su estudio de manera organizada y sistematizada.

Contar con un marco metodológico en una investigación es crucial por varias razones, no solo guía el proceso de investigación, sino que también mejora la calidad y la credibilidad de los resultados, permitiendo a otros investigadores comprender, replicar y construir sobre el trabajo realizado. (parr.3-4).

A continuación, se describen las fuentes de información, métodos de investigación y herramientas utilizadas para este proyecto de investigación.

3.1 Fuentes de información

Para esta investigación fue de suma importancia incluir fuentes de información confiables que permitieran respaldar y validar argumentos e ideas plasmadas. Las fuentes de información brindan una base sólida de conocimiento contribuyendo a una mayor credibilidad y excelencia en los resultados obtenidos.

De acuerdo con Suarez (2024) “las fuentes de información son los recursos de los que se extrae la información para la elaboración de todo tipo de trabajos académicos. Estas fuentes pueden ser diversas, incluyendo libros, revistas, artículos, sitios web, bases de datos, entrevistas, entre otros”. (párr.4)

Se procederá a explicar los tipos de fuentes utilizadas para este proyecto y su importancia para el cumplimiento de los objetivos planteados.

3.1.1 Fuentes primarias

Para obtener información e insumos reales que brindarán un estado actual de la Municipalidad de Turrialba en cuanto a conocimientos de temas relacionado con la gestión de proyectos, se llevaron a cabo consultas a aquellos funcionarios involucrados y considerados importantes dentro de la ejecución de los proyectos de infraestructura vial en la institución. Esto sirvió como punto de partida para desarrollar una metodología eficaz y eficiente de acuerdo con las necesidades reales detectadas.

Para Suárez:

Las fuentes primarias son aquellas que proporcionan datos e información original y directa sobre un tema en específico. Estas fuentes son producidas por los actores directamente involucrados en los hechos, por ejemplo: documentos oficiales, diarios, cartas, grabaciones de audio, entrevistas, encuestas, entre otros (párr.7).

Este tipo de fuente se caracteriza por ser recopilada de manera directa, sin otras fuentes intermedias, y abarcando un tema específico.

Para Coll (2021) “la fuente de información primaria contiene información que no ha sido alterada, interpretada o analizada por otros autores, sino que es del propio autor” (párr.1).

Las fuentes primarias usadas en este proyecto consistieron en entrevistas, encuestas, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de la Municipalidad de Turrialba para el período 2024-2028, Informes de Rendición de Cuentas de la Municipalidad de Turrialba, Informes de la Contraloría General de la República, Encuesta del Instituto Nacional de Estadística y Censo de Costa Rica, Leyes y sus reglamentos, normativa vigente del Ministerios de Obras Públicas y Transportes y el Ministerios de Planificación Nacional.

Estas fuentes tienen un papel determinante al enmarcar la realidad legal y administrativa de la organización donde se desarrolló la investigación, a partir de aquí se lograron desarrollar los objetivos inicialmente planteados.

3.1.2 Fuentes secundarias

Para el desarrollo de estos proyectos de investigación se recurrió a consultar trabajos similares que brindarán una perspectiva de la implementación de esta metodología en otras instituciones públicas de Costa Rica.

Al desarrollar este proyecto en obras ejecutadas con fondos públicos, existen documentos o libros de consulta obligatoria, que contienen información valiosa que debe vincularse a cada uno de los entregables de este trabajo.

De acuerdo con Suárez:

Las fuentes secundarias son aquellas que proporcionan datos e información indirecta, es decir, que se basan en información ya existente y tienden a expresar un punto de vista. Estas fuentes son producidas por investigadores, historiadores, académicos, periodistas, entre otros, que utilizan fuentes primarias para elaborar sus estudios.

Algunos ejemplos son: libros de historia, artículos académicos, ensayos, reseñas, etc (2024, párr.7).

Estas fuentes sirvieron de complemento a la investigación para comprender que aspectos debe considerar al momento de utilizar la información recopilada con las fuentes primarias. Según Coll (2021) “la fuente secundaria hace referencia habitualmente a la fuente primaria. En otras palabras, la fuente secundaria ofrece información que hace referencia a una fuente primaria” (párr.5); en este sentido esta información se relaciona a fuentes primarias consultadas por otros investigadores específicamente para el cumplimiento de los objetivos de su trabajo.

Las fuentes secundarias usadas en este proyecto consistieron en tesis, libros, artículos, blogs, guías establecidas por instituciones públicas que ampliaron la perspectiva de la investigación y suministraron conceptos y metodologías utilizadas por otros investigadores en estrecha relación con el enfoque de este trabajo.

El resumen de las fuentes de información que se utilizaron en este proyecto se presenta en la Tabla 6:

Tabla 6

Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Evaluar las necesidades y el nivel de conocimiento en gestión de proyectos del gobierno local con el fin de establecer el nivel de madurez de la organización en la administración de proyectos de infraestructura vial.	Informes de rendición de cuentas, informes de auditoría interna y CGR, encuestas, entrevistas y cuestionarios.	Guía del PMBOK® 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso, tesis previas, artículos, blogs.
2. Diseñar los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial que incluyen el acta de constitución y el análisis de involucrados del proyecto con el fin de llevar a cabo una descripción de alto nivel del proyecto y sus principales involucrados.	Encuestas, entrevista, cuestionarios, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de Turrialba, Plan Estratégico Municipal, Código Municipal, leyes y reglamentos, normativa vigente para obras de infraestructura vial.	Guía del PMBOK® 2017 y 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso, Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, Guía para la articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la gestión de los gobiernos locales tesis previas, artículos, blogs.
3. Desarrollar los procesos de planificación de los proyectos con el propósito de ordenar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.	Encuestas, entrevista, cuestionarios, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de Turrialba, Plan Estratégico Municipal, Código Municipal, leyes y reglamentos, normativa vigente para obras de infraestructura vial.	Guía del PMBOK® 2017 y 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso, Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, Guía para la articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
		en la gestión de los gobiernos locales tesis previas, artículos, blogs.
4. Formular procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre de proyectos con el fin de llevar el seguimiento de los procesos de planificación y alcanzar los objetivos del proyecto.	Encuestas, entrevista, cuestionarios, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de Turrialba, Plan Estratégico Municipal, Código Municipal, leyes y reglamentos, normativa vigente para obras de infraestructura vial.	Guía del PMBOK® 2017 y 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso, Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, Guía para la articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la gestión de los gobiernos locales tesis previas, artículos, blogs.
5. Implementar la metodología propuesta en un proyecto típico para demostrar su aplicabilidad.	Encuestas, entrevista, cuestionarios, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de Turrialba, Plan Estratégico Municipal, Código Municipal, leyes y reglamentos, normativa vigente para obras de infraestructura vial.	Guía del PMBOK® 2017 y 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso, Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, Guía para la articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la gestión de los gobiernos locales.
6. Formular una estrategia de divulgación de la metodología propuesta con el fin de que sea utilizada para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba.	Encuestas, entrevista, cuestionarios, Código Municipal, leyes y reglamentos.	Tesis previas, artículos, blogs

Nota: La Tabla 6 muestra las fuentes de información utilizadas, en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias.

3.2 Métodos de Investigación

Resultó muy importante para este proyecto crear una estrategia para la recolección y análisis inicial de la información requerida como punto de partida para los demás objetivos de este trabajo de investigación. Los métodos de investigación seleccionados son

predeterminados por el problema evidenciado que se quiere resolver y por la accesibilidad que se tiene para obtener los datos.

De acuerdo con Sánchez (s.f.):

Los métodos de investigación se definen como el conjunto de técnicas que, coherentes con la orientación de una investigación y el uso de determinadas herramientas, permitirán la obtención de un producto o resultado particular. Son las estrategias, procesos o técnicas utilizadas en la recolección de datos o de evidencias para el análisis, con el fin de descubrir información nueva o crear un mejor entendimiento sobre algún tema. Existen dos grandes tipos de orientaciones y métodos que pueden emplearse en una investigación: los métodos de investigación cualitativa y cuantitativa (párr.3-7).

A continuación, se describen los métodos utilizados y su aplicación en esta investigación.

3.2.1 Método analítico - sintético

Mediante la recopilación y evaluación de información se comprobó el estado actual de la Municipalidad de Turrialba en temas y prácticas de gestión proyectos dentro del departamento de Gestión Vial, siendo este el programa que mayor número de metas y presupuesto se le asigna por cada año presupuestario. Esto permitió obtener hechos comprobables e ideas racionales que dieron una mejor perspectiva para crear un instrumento óptimo que podrá ser mejorado en el tiempo, cada vez que esté utilizándose.

Mediante este método se logró identificar y enfocar esta investigación en gestionar de una manera más responsable y eficiente los recursos económicos dirigidos a la red vial cantonal que administra la Municipalidad de Turrialba, permitiendo un mejor manejo de riesgos.

Para Ortega (s.f.) “el método analítico es un procedimiento que descompone un todo en sus elementos básicos y, por tanto, que va de lo general a lo específico. También es posible concebirlo como un camino que parte de los fenómenos para llegar a las leyes, es decir, de los efectos a las causas” (párr.3).

En resumen, utilizar este método de investigación permitió identificar el problema a resolver mediante la elección de proceso o guía adecuado para la organización, el cuál antes de la entrega definitiva se implementó en un proyecto típico para su validación.

3.2.2 Método inductivo

En este trabajo se logró recopilar datos mediante encuestas, entrevistas, observaciones y otros medios, para identificar patrones que se utilizaron para crear nuevas ideas. Una vez superada la etapa de identificación y análisis de estos patrones, se procede a crear una investigación aplicada con experiencias reales para buscar resolver un problema del mundo real.

De acuerdo a Ortega (s.f.):

La investigación inductiva es un método para desarrollar teorías o generalizaciones basadas en observaciones o datos específicos. Comienza con la recopilación de datos e identifica patrones para formar nueva teorías o hipótesis. La investigación inductiva suele comenzar con una pregunta de investigación o un tema de interés. A continuación, el investigador recopila datos mediante diversas técnicas, como encuestas, entrevistas y observaciones. A continuación, el investigador busca patrones que puedan utilizarse para generar nuevas hipótesis” (párr.3-5).

Los proyectos de infraestructura vial que se desarrollan en el cantón de Turrialba guardan muchas similitudes en sus actividades durante las distintas fases de su ciclo de vida, interesados claves, fuentes de financiamiento, normativa vigente, requisitos previos,

involucrados internos y externos, entre otros. Es a través de estos patrones, que el método inductivo permitió integrarlos a la metodología para la gestión de estos proyectos.

3.2.3 Método deductivo

La guía o metodología elaborada mediante esta investigación se planteó para proyectos de infraestructura vial que tienen una gran semejanza durante todos los procesos y fases del ciclo de vida. Es así, que mediante este método se logra comprobar la hipótesis mediante su aplicación a un proyecto específico de la organización, y esto permitió generalizar los resultados de la investigación hasta cierto punto.

Para Narvaez (s.f.) “el método deductivo es un proceso para la obtención de conocimiento que consiste en desarrollar aplicaciones o consecuencias concreta a partir de principios generales. Se apoya en la idea de que, si una relación o vínculo causal parece estar implícito en una teoría particular o en un ejemplo de caso, podría ser cierto en muchos casos” (párr.3-5).

Una vez definido el problema se propuso y elaboró la metodología a seguir, se validó su efectividad mediante su aplicación a un proyecto típico, y analizados sus resultados y mejoras, se aceptó.

En la Tabla 7, se pueden apreciar los métodos de investigación utilizados para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Tabla 7 Métodos de Investigación Utilizados**Métodos de Investigación Utilizados**

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico	Método inductivo	Método deductivo
1.Evaluar las necesidades y el nivel de conocimiento en gestión de proyectos del gobierno local con el fin de establecer el nivel de madurez de la organización en la administración de proyectos de infraestructura vial.	Se recopila información mediante distintas técnicas y herramientas para validar la hipótesis o modelo que permita evaluar el estado actual de la organización en la gestión de proyectos.	Mediante la recopilación de datos se logran identificar los patrones seguidos en gestión de proyectos para generar la nueva hipótesis.	Este método se explica en base a una causa, de ahí la importancia de establecer el nivel actual de la organización en el área de gestión de proyectos para validar la propuesta.
2.Diseñar los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial que incluyen el acta de constitución y el análisis de involucrados del proyecto con el fin de llevar a cabo una descripción de alto nivel del proyecto y sus principales involucrados.	A través de un análisis de los requerimientos de la institución, se logró sintetizar en un formato de acta de constitución y análisis de involucrados efectivo para el enfoque de los proyectos.	Con los datos recolectados se utilizan estrategias como la categorización y descubrimiento de patrones para determinar, durante el proceso de inicio del proyecto, las técnicas de involucramiento para el grupo de interesados y la información que se incluye en el acta de constitución	Permite que se comprenda de manera clara el proyecto que se está abordando, reuniendo todos los datos del tema en cuestión, en este caso resumido en el acta de constitución del proyecto.
3.Desarrollar los procesos de planificación de los proyectos con el propósito de ordenar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.	Un análisis efectivo de los requerimientos de la institución para el proceso de planificación de sus proyectos, generó consolidar procedimientos para ordenar la ejecución y definir una línea base clara para cada proyecto, facilitando su control durante las demás fases de su ciclo de vida.	Con los datos recolectados se utilizan métodos como la categorización y descubrimiento de patrones para determinar durante la planificación, los vínculos y relaciones en secciones manejables.	Mediante los hechos y procedimientos observados permite ir de lo general a lo específico para un mejor control de los proyectos.

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico	Método inductivo	Método deductivo
4. Formular procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre de proyectos con el fin de llevar el seguimiento de los procesos de planificación y alcanzar los objetivos del proyecto.	A través del análisis de los requerimientos de la institución se crearon procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, control y monitoreo y cierre de los proyectos.	A través de la información recopilada, el método permitió inducir nuevos procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, control y monitoreo y cierre, que sirva para dar seguimiento a lo establecido en el proceso de planificación.	Permitió ajustar estos entregables con argumentos basados en leyes, reglamentos y normativa vigente, siendo mejor esta parte de forma deductiva.
5. Implementar la metodología propuesta en un proyecto típico para demostrar su aplicabilidad.	Permitió analizar la aplicabilidad de la metodología propuesta a través de un proyecto real de la institución, sintetizando todas las herramientas y procedimientos obtenidos para la gestión de proyectos de infraestructura vial.	El método permitió inducir los procedimientos, técnicas y herramientas generadas, para los procesos de inicio, planificación, ejecución, control y monitoreo y cierre, aplicándolo a un proyecto típico que demuestre el cumplimiento de los objetivos de la investigación.	Al ser la metodología para desarrollar proyectos con muchas similitudes en todos sus procesos y fases de ciclo de vida, validar la hipótesis en un proyecto deduce su validez para los demás.
6. Formular una estrategia de divulgación de la metodología propuesta con el fin de que sea utilizada para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba.	Se analizó la normativa interna de la institución que selecciona la mejor forma de divulgar la metodología propuesta para los proyectos de infraestructura vial en el cantón de Turrialba	Una vez aplicada y comprobada la metodología en un proyecto real, se genera su divulgación para cumplir con el objetivo general e inicial de este proyecto.	Como resultado de la aplicabilidad de la propuesta en un proyecto típico se consideran los resultados válidos para ser utilizadas en otros proyectos

Nota: La Tabla 7 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.3 Herramientas

Las herramientas son los medios que el investigador utiliza para lograr cada entregable planteado.

En la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI, 2017) se indica que el uso de las herramientas son las que permiten que cada proceso de la dirección de proyectos produzca una o más salidas a partir de una o más entradas. (p.22)

Las herramientas utilizadas en esta investigación corresponden a:

- Juicio de expertos: experiencia proporcionada por personas con conocimientos especializados en distintas áreas.
- Recolección de datos: mediante entrevistas, listas de verificación, cuestionarios y otros aplicados a los involucrados dentro del proyecto en estudio, estudios comparativos.
- Análisis de datos: evaluar diferentes opciones para la implementación de la metodología, análisis causa – raíz, análisis de tendencia dentro de la organización para el tema en estudio, toma de decisiones para seleccionar la mejor alternativa, análisis de documentos.
- Descomposición: del proyecto hacia entregables (de arriba hacia abajo), utilizar plantillas de procesos similares.
- Inspección: validar el cumplimiento de requisitos para cada entregable documentando su finalización.
- Análisis de variación: analizar desvíos en el alcance comparados con la línea base para recomendar acciones correctivas, preventivas o reparación de defectos.
- Análisis de tendencias: analizar el desempeño del trabajo para detectar el comportamiento actual de la situación.
- Análisis de alternativas: metodologías, detalles de cronograma.

- Determinación de dependencias: definir el tipo de dependencias entre actividades.
- Estimación análoga: se realiza la estimación de la duración en función de actividades similares realizadas con anterioridad de acuerdo con rendimientos.
- Estimación paramétrica: información histórica para determinar la duración de una actividad futura.
- Revisiones del desempeño: comparar relaciones reales con las líneas base del cronograma y costo.
- Estimación ascendente: descomponer las actividades en menores componentes para estimar con mejor precisión cada una de las partes.
- Análisis de reserva: agregar reservas de tiempo o costo adicional para contingencia de aquellos eventos previstos pero inciertos.
- Costos de calidad: costos por control de calidad de los entregables de cada proyecto.
- Revisión de información histórica: revisión de activos de la organización.
- Estudios comparativos (benchmarking): utilizar estudios realizados sobre proyectos similares para identificar buenas prácticas.
- Matriz probabilidad/impacto: se basa en la probabilidad e impacto de la ocurrencia de una situación.
- Matriz de calidad: reúne las métricas y los criterios de aceptación para las actividades del proyecto.
- Planificación de pruebas e inspecciones: como se realizarán las pruebas e inspecciones para cumplir con los requisitos de calidad.
- Listas de verificación: permite verificar los cumplimientos o no para requisitos de calidad.

- Análisis de documentación: informes de control de calidad para decidir si se puede recibir o no un proyecto.
- Hojas de verificación: organiza y recolecta datos, útil para inspecciones en campo y registrar las actividades ejecutadas.
- Reuniones para lecciones aprendidas: realizadas de manera periódica para retroalimentar el equipo de trabajo.
- Matriz de roles y responsabilidades: diagrama que representa responsabilidades para actividades o paquetes de trabajo.
- Análisis de los requisitos de la información: identificar las necesidades de información de los interesados y generar matriz de comunicaciones.
- Análisis de interesados: identificar los roles, cargos en proyecto, intereses, expectativas, derechos, conocimientos, actitudes, necesidades de información y poder de influencia de cada interesado.
- Matriz de clasificación de los interesados: categorizar a los interesados según su poder/interés, poder/influencia e impacto/influencia.
- Priorización de interesados: en función de las características identificadas en los interesados.
- Análisis de hacer/comprar: producir algún insumo dentro de la organización o comprarlo fuera del proyecto.
- Análisis de selección de proveedores: planificar cuáles serán los criterios de selección de proveedores.
- Investigación de mercado: examinar las capacidades de la industria para proveer los bienes y servicios
- Matriz de evaluación de involucramiento de interesados: brecha entre estado actual y estado deseado.

- Comunicar estado del proyecto: porcentajes de avance y pronósticos.
- Reuniones de planificación: de manera periódica entre el equipo de proyecto e involucrados que se consideren, para actualizar los requerimientos del proyecto.
- Evaluación y matriz de probabilidad e impacto de riesgos, combinando la probabilidad y el impacto para luego priorizar los riesgos.
- Categorización de riesgos: agrupar los riesgos por causas comunes.

En la Tabla 8, se definen las herramientas utilizadas para cada objetivo propuesto

Tabla 8

Herramientas Utilizadas

Objetivos	Herramientas
1. Evaluar las necesidades y el nivel de conocimiento en gestión de proyectos del gobierno local con el fin de establecer el nivel de madurez de la organización en la administración de proyectos de infraestructura vial.	Recopilación de datos; Análisis de datos; Revisión de documentación.
2. Diseñar los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial que incluyen el acta de constitución y el análisis de involucrados del proyecto con el fin de llevar a cabo una descripción de alto nivel del proyecto y sus principales involucrados.	Recopilación de datos; Juicio de expertos; Reuniones (lecciones aprendidas); Análisis de interesados; Matriz de clasificación de los interesados; Análisis de requisitos de información.
3. Desarrollar los procesos de planificación de los proyectos con el propósito de ordenar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.	Juicio de expertos; Análisis de datos y alternativas; Priorización de interesados; Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados; Matriz de estrategias riesgos y de probabilidad e impacto de estos; Análisis de requisitos de las comunicaciones; Matriz de roles y responsabilidades; Matriz de calidad; Estimaciones; Descomposición.
4. Formular procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre de proyectos con el fin de llevar el seguimiento de los procesos de planificación y alcanzar los objetivos del proyecto	Juicio de expertos; Análisis de datos; Análisis de variación; Revisiones del desempeño; Lista de verificación; Inspección e informes de control; Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados; Reuniones de seguimiento.

Objetivos	Herramientas
5. Implementar la metodología propuesta en un proyecto típico para demostrar su aplicabilidad.	Recopilación de datos; Análisis de interesados; Matriz de clasificación de los interesados; Análisis de requisitos de información; Análisis de datos y alternativas; Priorización de interesados; Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados; Matriz de estrategias riesgos y de probabilidad e impacto de estos; Análisis de requisitos de las comunicaciones; Matriz de roles y responsabilidades; Matriz de calidad; Estimaciones; Descomposición.
6. Formular una estrategia de divulgación de la metodología propuesta con el fin de que sea utilizada para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba	Análisis de tendencias; Análisis de alternativas

Nota: La Tabla 8 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.4 Supuestos y restricciones

Los supuestos y restricciones de un proyecto son importantes para definir los límites y las expectativas de un proyecto. Identificarlos y documentarlos aclara el alcance y los entregables del proyecto, identifica y prioriza riesgos y oportunidades, comunica y alinea los objetivos del proyecto con el equipo y partes interesadas, además de ayudar a evitar metas y alcances poco realistas.

Para Lledó (2017) “los supuestos son factores que son aceptados como verdaderos y deberían ocurrir para el éxito del proyecto, y las restricciones son elementos que limitan el proyecto”. (p.96)

El gerente de proyecto debe coordinar con su equipo de proyecto, entender las suposiciones subyacentes y asegurarse de que las restricciones como el presupuesto, plazo y alcance, se gestionen eficientemente.

Para Arciniega (s.f.) “un supuesto es una circunstancia o evento fuera del proyecto que pueden afectar a su éxito y que el equipo de proyecto cree que va a suceder, pero que está fuera de su control total. Las restricciones son limitaciones que afectan el desempeño del proyecto. Las restricciones más populares son: el presupuesto, el alcance y el tiempo”. (párr.1)

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la Tabla 9, a continuación.

Tabla 9

Supuestos y restricciones

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Evaluar las necesidades y el nivel de conocimiento en gestión de proyectos del gobierno local con el fin de establecer el nivel de madurez de la organización en la administración de proyectos de infraestructura vial.	La información recopilada es precisa sobre la situación actual de la organización.	Existe poca bibliografía sobre herramientas utilizadas en gobiernos locales.
2. Diseñar los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial que incluyen el acta de constitución y el análisis de involucrados del proyecto con el fin de llevar a cabo una descripción de alto nivel del proyecto y sus principales involucrados.	Se cuenta con activos de la organización que servirán de insumos para estos entregables.	Se cuenta con 15 días para completar la propuesta de los procesos de inicio y el equipo de proyecto de gestión vial cuenta con poca experiencia en estos temas.
3. Desarrollar los procesos de planificación de los proyectos con el propósito de ordenar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.	Se cuenta con activos de la organización que servirán de insumos para estos entregables.	Se cuenta con 15 días para completar la propuesta de los procesos de planificación y no se cuentan con documentos que contengan lecciones aprendidas de otros proyectos.
4. Formular procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre de proyectos con el fin de llevar el seguimiento de los procesos de planificación y alcanzar los objetivos del proyecto.	Se cuenta con activos de la organización que servirán de insumos para estos entregables.	Se cuenta con 20 días para completar la propuesta de los procesos de ejecución, monitoreo y control y cierre y no se cuenta con información de lecciones aprendidas.

5. Implementar la metodología propuesta en un proyecto típico para demostrar su aplicabilidad.	Se contará con un proyecto típico y los recursos para implementar la metodología.	Se cuenta con 12 días hábiles para implementar la metodología en un proyecto típico.
6. Formular una estrategia de divulgación de la metodología propuesta con el fin de que sea utilizada para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba	Se cuenta con el aval de la alcaldía para la aplicación de la metodología una vez demostrada su aplicabilidad.	La divulgación quedará a cargo de la alcaldía municipal.

Nota: La Tabla 9 muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.5 Entregables

De acuerdo con Guía del PMBOK (PMI,2017) un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto. (p.708)

Los entregables de un proyecto muchas veces son un requisito para continuar o pasar a la siguiente fase de este. Los proyectos de infraestructura vial abarcados con esta metodología tienen un enfoque predictivo o en cascada, donde algunos entregables forman parte de la ruta crítica del proyecto, siendo que un incumplimiento o atraso durante la ejecución de este generará un impacto negativo, aunque también podría generar un impacto positivo, ejemplo si se finaliza antes de la fecha establecida. En este sentido es importante establecer de manera clara los criterios de aceptación para cada entregable.

De esta manera Lledó (2017) estableció un entregable como un producto o servicio que se pueda verificar.

En la Tabla 10, se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Tabla 10**Entregables**

Objetivos	Entregables
1. Evaluar las necesidades y el nivel de conocimiento en gestión de proyectos del gobierno local con el fin de establecer el nivel de madurez de la organización en la administración de proyectos de infraestructura vial.	Informe nivel de madurez de la organización en gestión de proyectos: Evaluación de los conocimientos actuales. Informe de necesidades.
2. Diseñar los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial que incluyen el acta de constitución y el análisis de involucrados del proyecto con el fin de llevar a cabo una descripción de alto nivel del proyecto y sus principales involucrados.	Diseño de los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial: Acta de constitución. Análisis de involucrados
3. Desarrollar los procesos de planificación de los proyectos con el propósito de ordenar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.	Desarrollo de los procesos de planificación en la gestión de proyectos de infraestructura vial: Desarrollo de los procesos Formato resumen de los procesos para estandarizar su utilización
4. Formular procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre de proyectos con el fin de llevar el seguimiento de los procesos de planificación y alcanzar los objetivos del proyecto.	Formulación de estrategias para seguimiento del proceso de planificación y objetivos del proyecto: Procesos de ejecución. Procesos de monitores y control
5. Implementar la metodología propuesta en un proyecto típico para demostrar su aplicabilidad.	Aplicación de metodología en un proyecto típico: Selección del proyecto. Aplicación de la metodología.
6. Formular una estrategia de divulgación de la metodología propuesta con el fin de que sea utilizada para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba	Estrategia de Divulgación de la metodología propuesta: Estrategia de divulgación. Propuesta de indicadores de desempeño

Nota: La Tabla 10 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

4 Desarrollo

4.1 Nivel de madurez de la Municipalidad de Turrialba en la gestión de proyectos.

Conocer el nivel de madurez en la gestión de proyectos proporciona una referencia a partir de la cual se pueden empezar a implementar mejoras en los procesos de la organización.

Llegar a alcanzar la madurez en la gestión de proyectos de una organización requiere un compromiso a largo plazo. A medida que alcance niveles más altos de madurez en la gestión de proyectos, la institución completará sus proyectos de una manera más confiable y desarrollará una buena reputación.

En el caso de la Municipalidad de Turrialba, evaluar la madurez en la gestión de proyectos es especialmente importante ya que para realizar sus principales inversiones se basan en proyectos.

La capacidad para liderar proyectos exitosos en una organización se mide de acuerdo con su madurez para gestionar proyectos, siendo algunas de sus características las siguientes:

- Finalizar los proyectos en la fecha prevista.
- Los equipos mitigan riesgos y completan bien los proyectos.
- El proyecto terminado refleja los objetivos originales.
- El proyecto aporta beneficios.
- A pesar de los cambios o modificaciones, los proyectos continúan de manera exitosa.
- La gestión de proyectos aplica una buena gobernanza en toda la organización.

4.1.2. Aplicación del modelo de Harold Kerzner en la Municipalidad de Turrialba

Para este modelo de Harold Kerzner, se establece un cuestionario estándar para cada uno de los niveles descritos, el cual se compone de ciento ochenta y tres (183) preguntas distribuidas según como se indica en la siguiente figura

Figura 13

Distribución de preguntas para el nivel del Madurez PMMM de Harold Kerzner

Nivel	Nombre	Cantidad de preguntas
1	Lenguaje común	80
2	Procesos comunes	20
3	Metodología única	42
4	Benchmarking	25
5	Mejora continua	16
TOTAL		183

Nota: Autoría propia.

4.1.3. Muestra seleccionada

Se procede a elaborar un análisis del personal de la Municipalidad de Turrialba involucrado en la gestión de proyectos de acuerdo con las responsabilidades asignadas en los distintos programas de los planes operativos de la institución.

El cuestionario para medir el nivel de madurez de la Municipalidad de Turrialba se aplicará a los siguientes colaboradores de la empresa que tienen alguna participación jerárquica dentro de la administración y ejecución de proyectos:

- Director Financiero: no participó.
- Directora Gestión Administrativa
- Jefatura Servicios Generales
- Jefatura Desarrollo Urbano
- Encargada de Gestión de Residuos
- Proveedor Municipal: no entregó a tiempo.

- Ingeniero Asistente Gestión Vial

En la siguiente figura, se muestra el perfil de formación académico y experiencia de los colaboradores a los que se entregó el cuestionario en la Municipalidad de Turrialba.

Figura 14

Perfil de formación académica colaboradores de la Municipalidad de Turrialba

Profesión	Puesto	Años en la organización	Rol en los proyectos
Ingeniero en Construcción	Jefatura Desarrollo Urbano	12	Administrador
Ingeniero en Construcción	Jefatura Servicios Generales	12	Administrador
Ingeniero Civil	Ingeniero Asistente Gestión Vial	7	Supervisión
Ingeniera Ambiental	Encargada de Gestión de Residuos Sólidos	7	Administrador
Administración de Empresas	Directora Administrativa	26	Administrador

Nota: Autoría propia.

♦ Nivel 1: Lenguaje común

Completar el Nivel 1 depende de los conocimientos obtenidos sobre los principios fundamentales en la Administración de Proyectos y la terminología asociada a estos. La siguiente figura muestra los criterios de evaluación para el Nivel 1:

Figura 15

Distribución de preguntas modelo PMMM, Nivel 1 Lenguaje Común

Categorías	Preguntas Evaluadas
Gestión del alcance/integración	1 (C); 15 (A); 27 (D); 36 (D); 41 (B); 46 (C); 50 (A); 56 (C); 66 (B); 72 (B)
Gestión del cronograma	2 (D); 19 (D); 24 (C); 31 (B); 48 (D); 51 (D); 63 (C); 69 (D); 73 (D); 79 (A)
Gestión de costos	4 (D); 10 (D); 18 (B); 26 (B); 32 (D); 38 (C); 43 (D); 57 (B); 64 (A); 80 (A)
Gestión de los recursos	9 (B); 11 (B); 17 (A); 21 (D); 33 (B); 44 (C); 49 (D); 58 (A); 60 (D); 75 (D)
Gestión de las adquisiciones	6 (B); 13 (D); 23 (B); 29 (D); 34 (D); 40 (D); 59 (B); 67 (D); 71 (C); 77 (A)
Gestión de la calidad	8 (D); 12 (C); 22 (B); 30 (D); 37 (A); 47 (D); 52 (C); 54 (D); 62 (B); 74 (C)
Gestión de los riesgos	5 (B); 7 (B); 14 (A); 25 (D); 39 (B); 45 (C); 61 (A); 65 (B); 68 (D); 76 (A)
Gestión de las comunicaciones/interesados	3 (B); 16 (B); 20 (B); 28 (B); 35 (C); 42 (A); 53 (D); 55 (C); 70 (D); 78 (A)

Nota: Autoría propia.

Para calcular el puntaje se asignan a cada respuesta 0 puntos para cada respuesta incorrecta y 10 puntos para cada respuesta correcta, y luego se realiza una sumatoria por cada categoría la cual consta de 10 preguntas.

Es decir, el mínimo puntaje de cada categoría es 0 y el máximo es 100. Ejemplo:
 $\text{Puntaje Categoría} = (P1+P2+P3+.....+P10)$, donde P se refiere a cada pregunta realizada.

El puntaje mínimo que debe alcanzar una categoría, para determinar que se tienen conocimientos de los principios básicos de la gestión de proyectos, debe ser de 60 puntos.

Si el puntaje es menor a 60 puntos en cualquier categoría, existe una deficiencia en la gestión de proyectos.

Un puntaje de 60 o más puntos en cada una de las ocho categorías, denota que se tiene un conocimiento razonable de los principios básicos de la administración de proyectos.

Un puntaje de 60 o más puntos en todas las categorías excepto una o dos, denota que la organización aún posea conocimientos y que necesitan principios básicos, pero que tal vez una o dos de las categorías no se apliquen directamente a las circunstancias de la institución, en este caso la Municipalidad de Turrialba.

De igual manera si el puntaje es menor a 30 puntos en cualquier categoría, refleja que la organización requiere mayor fortaleza en conceptos básicos, al encontrarse muy inmadura en la gestión de proyectos.

Una vez que se obtengan los resultados totales por categorías, se debe realizar una sumatoria del total de las categorías para determinar el puntaje final de nivel 1.

Ejemplo: Punta Final Nivel 1. Lenguaje Común = $(C1+C2+C3+.....+C8)$, donde C se refiere a categoría.

El puntaje mínimo es de 600 puntos, el cual indica que el Nivel 1 fue completado, por lo tanto, por lo tanto, la interpretación del resultado es que la Municipalidad de Turrialba completaría de manera satisfactoria este Nivel 1: Lenguaje Común.

El resultado máximo total de todas las categorías es de 800 puntos y el mínimo es de 0 puntos.

Hallazgos Nivel 1: Lenguaje Común.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el Nivel 1: Lenguaje Común, resumidos en la figura 16 para cada funcionario evaluado en cada una de las áreas del conocimiento:

Figura 16

Resultados aplicación del instrumento para el Nivel 1 según Harold Kerzner.

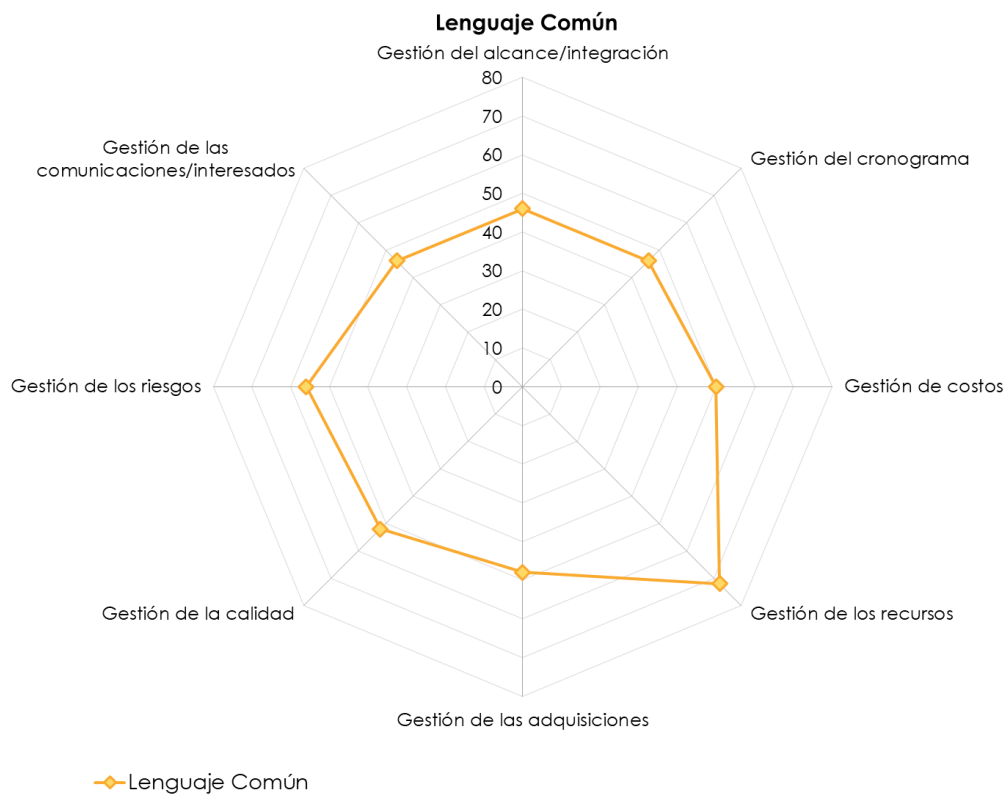
Categorías	Jefatura Desarrollo Urbano	Jefatura Servicios Generales	Ingeniero Asistente Gestión Vial	Encargada de Gestión de Residuos	Directora Administrativa	Sumatoria	Valor Promedio
Gestión del alcance/integración	20,00	30,00	60,00	90,00	30,00	230,00	46,00
Gestión del cronograma	50,00	50,00	20,00	90,00	20,00	230,00	46,00
Gestión de costos	50,00	60,00	20,00	90,00	30,00	250,00	50,00
Gestión de los recursos	70,00	100,00	60,00	90,00	40,00	360,00	72,00
Gestión de las adquisiciones	40,00	60,00	40,00	80,00	20,00	240,00	48,00
Gestión de la calidad	60,00	50,00	30,00	90,00	30,00	260,00	52,00
Gestión de los riesgos	70,00	40,00	40,00	100,00	30,00	280,00	56,00
Gestión de las comunicaciones/interesados	50,00	40,00	30,00	80,00	30,00	230,00	46,00
SUMATORIA	410,00	430,00	300,00	710,00	230,00	2.080,00	416,00

Nota: Autoría propia.

Estos resultados representan el promedio de las 80 preguntas llevadas a cabo a cada uno de los funcionarios de la Municipalidad de Turrialba que accedieron a realizar el instrumento para el Nivel 1: Lenguaje Común.

Figura 17

Gráfico de radar de resultados obtenidos para el Nivel 1 según Harold Kerzner.



Nota: Autoría propia.

Para la Gestión de Recursos el valor promedio es de **72 > 60**, lo que refleja que la organización comprende y maneja de manera aceptable los conceptos y principios básicos relativos a esta área del conocimiento. Esto representa un parámetro real considerando que la mayoría de los funcionarios que participaron en el cuestionario tienen personal a cargo los cuales tienen asignados roles y responsabilidades, quienes además trabajan en conjunto para lograr un objetivo común en cada proyecto.

El valor promedio de las restantes siete áreas del conocimiento evaluadas se encuentra por debajo de los 60 puntos, pero por encima de los 30 puntos. Esto refleja que existe una

deficiencia en la administración de proyectos dentro de la organización, que puede ser mejorado mediante el reforzamiento de conceptos y principios básicos, la cual podría realizarse mediante capacitación en las áreas que presentan deficiencias.

El puntaje total para el Nivel 1: Lenguaje Común en la Municipalidad de Turrialba corresponde a **416 < 600**, lo que significa que aún la institución no puede dar como completado este nivel, y no se podrá avanzar a la aplicación de los instrumentos del Nivel 2: Procesos Comunes.

4.2 Diseño de los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial

4.2.1 Acta de constitución del proyecto

Dentro de la gestión de los proyectos de la Municipalidad de Turrialba no existe un documento que permita establecer formalmente la razón de ser de cada proyecto.

El acta de constitución o acta de inicio define el alcance del proyecto, la gestión y los criterios generales de éxito que deben abordar los integrantes del equipo del proyecto. Contiene información general y básica del proyecto como el contexto, restricciones, supuestos, la justificación del proyecto, presupuesto estimado, entre otros datos de importancia, no solo como guía interna, sino también para las partes interesadas externas.

De acuerdo al Guía del PMBOK (PMI,2017):

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 del proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto (p.34).

Para los procesos de inicio es necesario desarrollar un documento que autorice formalmente la existencia y puesta en marcha de un proyecto, y que además confiera al

director del proyecto la autoridad para aplicar los recursos disponibles en la Municipalidad de Turrialba a las actividades requeridas por el proyecto.

Esta acta debe ser realizada por el director de proyecto asignado como responsable de la meta por la organización. La elaboración de esta acta asegura la alineación de cada proyecto con los objetivos estratégicos de la Municipalidad de Turrialba.

En la siguiente tabla se indican los documentos de entrada, así como las técnicas y herramientas requeridas para la elaboración de este documento correspondiente al proceso de inicio de todos los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba:

Tabla 11 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto, Gestión de la Integración
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto, Gestión de la Integración

Documento de Entrada	Herramientas y Técnicas
• Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo vigente. • Plan de Desarrollo Humano Cantonal. • Plan Estratégico Municipal. • Acuerdos de la Junta Vial Cantonal. • Acuerdos del Concejo Municipal. • Requisitos y/o restricciones legales y/o regulatorios internas o externas a la organización. • Condiciones del mercado. • Expectativas de los interesados. • Plantilla del Acta de Constitución del Proyecto GV-01. • Información histórica. • Lecciones aprendidas.	• Juicio de expertos: conocimientos técnicos, estimación de duración y presupuesto, identificación de riesgos. • Tormenta de ideas: recopilar datos y soluciones a partir de interesados, expertos y miembros del equipo a desarrollar el acta. • Grupos focales: interesados y expertos en la materia para conocer sobre riesgos percibidos para el proyecto, criterios de éxito y otros temas. • Reuniones.

Nota: La Tabla 12 establece los documentos de entrada, herramientas y técnicas a utilizar para desarrollar el acta de constitución de proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

El Acta de Constitución del Proyecto es un documento emitido por el iniciador del proyecto, en este caso el departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Turrialba, que

autoriza formalmente la autorización de un proyecto. Documenta información de alto nivel acerca del proyecto y de sus productos, servicios o resultados que pretende satisfacer como:

- Propósito del proyecto.
- Objetivos medibles y criterios de éxito asociados.
- Requisitos de alto nivel.
- Descripción de alto nivel del proyecto, los límites y entregables claves.
- Riesgo general del proyecto.
- Resumen de cronograma de hitos.
- Recursos financieros preaprobados.
- Lista de interesados claves.
- Requisitos de aprobación del proyecto.
- Criterios de salida del proyecto.
- Director de proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad.
- Nombre y nivel de autoridad de quienes autorizan el acta de constitución del proyecto.

La siguiente plantilla de Acta de Constitución del Proyecto descrita en la figura asegura una comprensión común por parte de los interesados de los entregables clave, los hitos y los roles y responsabilidades de todos los involucrados en el proyecto a desarrollar.

Figura 18

Plantilla Acta de Constitución de Proyecto Municipalidad de Turrialba

 GV-01 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
PROYECTO N°	xx-xxxx (consecutivo – año)	
Fecha	Nombre de Proyecto	
Fecha de llenado del acta de proyecto	Relacionado directamente con el producto del proyecto y con el objetivo general	
Tipo de proyecto:	Predictivo, adaptativo, híbrido	
Áreas de conocimiento / grupos de proceso	Área de aplicación (Sector / Actividad)	
De los cinco grupos y de las diez áreas de conocimiento. Debe colocar el nombre de las que utilizará. Procesos: Áreas de conocimiento:	Debe colocar el sector o actividad con la que está relacionado su proyecto. Por ejemplo banca, comercio, educación, agricultura, tecnología de la información, infraestructura, etc.	
Fecha tentativa de inicio	Fecha tentativa de finalización	Duración (meses)
Fecha en que espera iniciar la ejecución del proyecto	Fecha en que espera terminar la ejecución del proyecto	
Objetivos del proyecto (general y específicos)		
Los objetivos inician con un verbo en infinitivo, el cual debe permitir su medición y la verificación de su cumplimiento. Deben explicar qué se pretende hacer y para qué (deben ser concisos pero claros y concretos). Ejemplo de verbo: no sirve “concientizar”, pero sí “elaborar”. Objetivo general Describe la finalidad del proyecto y su producto final –entregable de primer nivel de la EDT-, y se relaciona con su nombre. Objetivos específicos -relacionados con los entregables de segundo nivel de la EDT, son productos componentes del producto principal del proyecto- Los objetivos específicos deben ser los necesarios para cumplir o lograr el objetivo general, cada uno debe numerarse con números arábigos, relacionados con la EDT del proyecto, y ordenados de forma lógica en relación con la ejecución del proyecto. Los		

objetivos específicos deben cumplir la regla del 100% en relación con el objetivo general. 1. Xxxx 2. Xxxx 3. Xxxx
Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados) Se debe delimitar la descripción a tres párrafos (alrededor de 200 palabras en total). Debe definir por qué se realizará el proyecto, cuál es la necesidad de la organización o persona, y anotar los beneficios esperados al implementarlo. Los beneficios deben ser medibles. La justificación no debe ser solo cualitativa, sino que debe también presentar elementos cuantitativos.
Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto 1. Descripción específica, desglosada y medible del producto final que el proyecto debe entregar. 2. Debe listar los productos secundarios del proyecto y sus partes componentes o entregables (nivel 2 de la EDT). El nombre debe evidenciar en qué consiste cada entregable. Cada entregable debe estar relacionado con un objetivo específico y ser descrito en el mismo orden de éstos. Recuerde que un entregable es un documento, informe o resultado componente del producto del proyecto.
Supuestos Factores que consideramos como ciertos para el proyecto y que tendrán que confirmarse a medida que avance el proyecto. Tienen relación con alcance, cronograma, costo, calidad. Describir al menos cinco supuestos. Cuidar redacción: un mismo elemento no puede ser colocado como supuesto y como restricción.
Restricciones Factores que limitan al equipo ejecutor y que dificultan el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Tienen relación con alcance, cronograma, costo, calidad. Describir al menos cinco restricciones. Cuidar redacción: un mismo elemento no puede ser colocado como supuesto y como restricción.

Identificación preliminar de riesgos					
Describir los principales riesgos preliminarmente identificados. Deben ser descritos según la siguiente estructura: causa-evento del riesgo-efecto o impacto en el proyecto (relacionar el impacto con el alcance-plazo-costo-calidad-expectativas). Describir al menos cinco riesgos. Ejemplos de riesgos: • Como resultado de falta de definición en el alcance del proyecto para el entregable x, pueden darse retrabajos, lo que podría atrasar la terminación del entregable e incrementar su costo, impactando el plazo y costo del proyecto. • Como resultado de falta de comunicación entre los diseñadores y los constructores, puede que no se consideren prácticas constructivas que permitan dar óptimo uso a los materiales, lo que podría impactar el costo del entregable.					
Recursos y presupuesto generales					
Entregable	Nombre del recurso (puede ser humano, equipos, material, suministro, infraestructura, contratación)	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
				TOTAL	
Detalle los principales (significativos) recursos y presupuesto requeridos para su proyecto. Describir el presupuesto con cada entregable y anotar el total del presupuesto del proyecto.					
Cronograma de hitos					
Constituir la fecha de finalización de cada entregable de segundo nivel como hito. Recuerde que un hito es un punto de control que está relacionado con un entregable (aceptación, firma, presentación, entrega oficial, aprobación).					
Nombre hito				Fecha finalización	
Información histórica relevante					
Información básica de la organización promotora del proyecto. Documentación de esfuerzos similares anteriores en la organización promotora o beneficiaria del proyecto y de otros proyectos, estudios o propuestas similares al proyecto que se propone (resumido en alrededor de 150 palabras).					
Identificación de grupos de interés (involucrados)					
Detallar nombre, posición, organización de cada involucrado. Involucrados Directos: Involucrados Indirectos:					
Nombre del estudiante (director de proyecto):			Firma:		

Nombre y cargo de la persona que autoriza (facilitador):	Firma:
---	---------------

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla a utilizar en la Municipalidad de Turrialba para desarrollar el Acta de Constitución de Proyecto. Autoría propia con base en el formato aportado por la UCI para el curso de Seminario de Graduación.

4.2.2 Análisis de involucrados

Identificar a los interesados permite al equipo de proyecto generar el enfoque adecuado para el involucramiento de cada interesado o grupo de interesados. Según la Guía del PMBOK (PMI,2017), este proceso consiste en identificar periódicamente a los interesados del proyecto, así como documentar y analizar la información relevante de sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto. (p.507)

Este proceso debe realizarse después o al mismo tiempo que se realiza el acta de constitución del proyecto. Se repite según sea necesario, siendo lo más recomendable al principio de cada fase y cuando ocurre un cambio significativo en el proyecto u organización.

En la siguiente tabla se indican los documentos de entrada, así como las técnicas y herramientas requeridas para la elaboración de este documento correspondiente al proceso de inicio de todos los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba:

Tabla 12 Identificar a los interesados, Gestión de la Interesados del Proyecto**Identificar a los interesados, Gestión de la Interesados del Proyecto**

Documento de Entrada	Herramientas y Técnicas
• Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo vigente. • Acta de Constitución del Proyecto. • Plantillas e instrucciones de registro de interesados. • Registro de interesados de proyectos anteriores. • Lecciones aprendidas.	• Juicio de expertos: comprensión de estructuras de poder dentro de la organización, conocimiento de entorno y cultura de la organización y otras organizaciones afectadas, conocimiento del tipo de entregable del proyecto. • Tormenta de ideas: recopilar datos y soluciones a partir de interesados, expertos y miembros del equipo de proyecto. • Análisis de interesados. • Matriz de poder/interés. • Reuniones.

Nota: La Tabla 13 establece los documentos de entrada, herramientas y técnicas a utilizar para la identificación y análisis de los interesados en los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

De la información anterior, el análisis de interesados permite identificar los requerimientos, roles, participación, intereses, expectativas y grado de apoyo que podrían brindar durante la ejecución del proyecto.

En este sentido el equipo del proyecto debe analizar el poder o nivel de autoridad de cada interesado con respecto a la toma de decisiones dentro del proyecto, así como el nivel de interés de acuerdo con los beneficios o perjuicios percibidos como resultado de la ejecución del proyecto. Tanto el poder como el interés de los interesados clave de un proyecto pueden influir en la ejecución y éxito de un proyecto.

En la siguiente tabla se muestran los criterios para determinar el nivel de poder para cada interesado identificado:

Tabla 13

Identificar a los interesados, Criterios para establecer el nivel de poder o autoridad

Poder o autoridad alta	Poder o autoridad baja
• El proyecto requiere de su previa aprobación para su inicio. • El proyecto le genera un impacto directo. • Tiene la autoridad para otorgar o negar permisos o trámites esenciales para la ejecución del proyecto. • Posee propiedades o activos en los lugares donde se va a desarrollar el proyecto. • Capacidad de influenciar a otros a favor o en contra del proyecto. • Aporta recursos financieros, físicos o humanos para el desarrollo del proyecto.	• No muestra compromiso con el proyecto. • Muestra compromiso, pero no aporta recursos de ningún tipo. • Se involucra en el proyecto, pero no le afecta si se ejecuta o no. • El proyecto le impacta, pero no se requiere ninguna gestión de su parte para la ejecución de este.

Nota: En esta tabla se describen los criterios para establecer el nivel de poder o autoridad de los interesados identificados para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

En la siguiente tabla se muestran los criterios para determinar el nivel de poder para cada interesado identificado:

Tabla 14

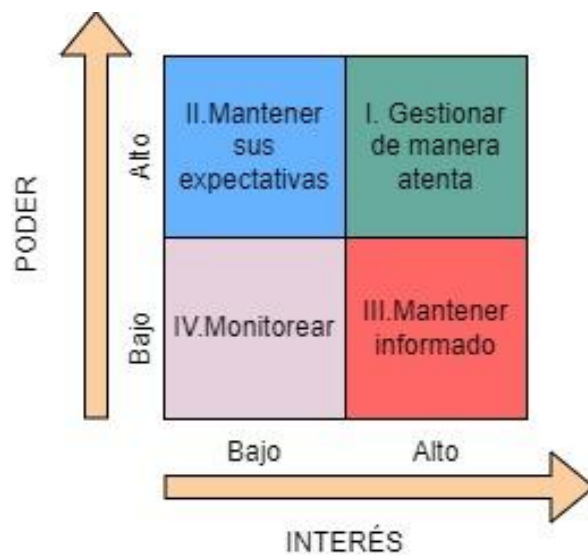
Identificar a los interesados, Criterios para establecer el nivel de interés

Interés alto	Interés bajo
• Se ve afectado directamente durante la fase de ejecución del proyecto. • Aporta recursos financieros, humanos, bienes o servicios para el proyecto. • Se beneficia directamente del proyecto. • El proyecto requiere de su aprobación previa. • Posee activos o infraestructura en el sitio del proyecto.	• Beneficiado indirecto del proyecto. • No muestra compromiso por el proyecto. • Se involucra en el proyecto, pero no le afecta si se ejecuta o no. • El proyecto no le impacta, beneficia o afecta. •

Nota: En esta tabla se describen los criterios para establecer el nivel de interés de los interesados identificados para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

De acuerdo con los criterios de poder e interés descritos se debe proceder a agrupar a los interesados de acuerdo a su nivel de poder (autoridad) y nivel de inquietud acerca de los resultados del proyecto (interés), considerando que cada interesado puede cumplir con uno o varios criterios de un nivel para clasificarse como alto o bajo. Con esta información se pueden realizar ejercicios para priorizar a los interesados y establecer la estrategia para abordar a cada interesado identificado.

En la siguiente figura se muestra la estrategia de abordaje para cada interesado, con el fin de determinar la manera de transmitir la información durante todas las fases del proyecto:

Figura 19*Matriz de interesados*

Nota: Esta figura muestra la matriz de interesados, relacionado su nivel de interés/poder con la estrategia de comunicación a implementar. Autoría propia con base la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Una vez realizado este análisis por el equipo del proyecto, se debe llenar la siguiente plantilla llamada Registro de Interesados (GV-02):

Figura 20

Plantilla Análisis de Involucrados Proyectos de Infraestructura Vial, Municipalidad de Turrialba

							
<u>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</u>							
<u>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL</u>							
Consecutivo	GV-02						
Análisis de Involucrados							
Nombre del proyecto							
Descripción del proyecto							
ATRIBUTOS REQUISITOS							
N°	Interesado	Nivel del Poder	Nivel de Interés	Estrategia	Rol en el proyecto	Persona contacto	Teléfono/email
1		Alto	Bajo	Mantener sus expectativas			
2							
3							
Versión N°		Elaborado por:			Firma		
Fecha							

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla a utilizar en la Municipalidad de Turrialba para llevar a cabo el Análisis de los Involucrados. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

La gestión efectiva de todos los interesados de un proyecto es necesario para asegurarse que se satisfacen las expectativas, objetivos y éxito del proyecto.

Es necesario utilizar algunas de las siguientes estrategias de comunicación para

generar un traslado efectivo y oportuno de la información que genera el proyecto:

- Reuniones
- Presentaciones de avance del proyecto
- Traslado de información a través de correo electrónico
- Calendario de hitos
- Informes
- Oficios
- Boletines informativos impresos
- Perifoneo
- Redes sociales
- Medios de comunicación (radio y televisión)

Se requiera actualizar la lista de interesados durante los procesos de planificación, ejecución, control y monitoreo y cierre, así como el nivel de interés y poder de los identificados en el proceso de inicio.

4.3 Desarrollo del grupo de procesos de planificación en la gestión de proyectos en infraestructura vial

De acuerdo con el Estándar para la Dirección de Proyectos del PMI (2017), el grupo de procesos de planificación brinda todo lo requerido para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción para alcanzar estos. De esta manera se procede a describir la finalidad, quienes participan, técnicas, herramientas y finalidad de cada uno de los procesos incluido en la planificación.

4.3.1 Procesos de planificación para la gestión de la integración.

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.

Los proyectos que desarrolla la Municipalidad de Turrialba en infraestructura vial comparten muchos componentes similares durante cada uno de los ciclos de vida de estos. Al encontrarse estos proyectos dentro de un mismo programa, deberían contar con un plan para la dirección del proyecto coherente al plan para la dirección del programa respectivo.

Actualmente en la organización no existen políticas, procesos y procedimientos estándares que permitan adicionar información a este proceso.

Llevar a cabo el Plan para la Dirección del proyecto consiste en definir, preparar y coordinar cada componente del plan integrándolos en un solo plan integral que define la base para todo el trabajo del proyecto y la manera en que se realizará este trabajo (PMI,2017).

La información recopilada en el Acta de Constitución del Proyecto (GV-01) brinda al equipo del proyecto un punto de partida inicial para la planificación de cada proyecto,

definiendo la información de alto nivel acerca del proyecto que se desarrollará en los distintos componentes del plan para la dirección del proyecto.

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas para desarrollar el plan para la dirección del proyecto son las siguientes:

- Juicio de expertos: resulta importante considerar la experiencia de individuos o grupos que permitan determinar los recursos y niveles de habilidad requeridos cada proyecto, así como los detalles técnicos y de gestión que se incluirán en el plan.
- Recopilación de datos, grupos focales: reunir a los principales interesados para analizar los componentes a incluir en el plan para la dirección del proyecto.
- Habilidades interpersonales y de equipo, gestión de conflictos: su finalidad es alinear a todos los interesados con respecto a todos los aspectos considerados dentro del plan para la dirección del proyecto.
- Reuniones: en el caso de la Municipalidad de Turrialba existe un único equipo de proyecto que se encarga de la planificación y ejecución de este. En este caso la reunión de lanzamiento del proyecto puede realizarse poco después de la fase de iniciación, con el propósito de comunicar los objetivos del proyecto, lograr el compromiso del equipo de proyecto, asignar los roles y responsabilidades de cada interesado.

El proceso de desarrollar el plan para la dirección del proyecto debe ser llevado a cabo por el director del proyecto y su equipo de proyecto. Este documento describe la manera en que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado y cerrado; integrando todos los planes de gestión y las líneas base subsidiarias. De acuerdo con la Guía del PMBOK (PMI,2017) cada proyecto según sus necesidades determinará que componentes del plan para la dirección del proyecto serán necesarios, pudiendo incluir:

- Plan de gestión del alcance.
- Plan de gestión de los requisitos.
- Plan de gestión del cronograma.
- Plan de gestión de los costos.
- Plan de gestión de la calidad.
- Plan de gestión de los recursos.
- Plan de gestión de las comunicaciones.
- Plan de gestión de los riesgos.
- Plan de gestión de las adquisiciones.
- Plan de involucramiento de los interesados.
- Línea base del alcance.
- Línea base del cronograma.
- Línea base de los costos.
- Línea base para la medición del desempeño.
- Descripción del ciclo de vida del proyecto.
- Enfoque de desarrollo.

4.3.2 Procesos de planificación para la gestión del alcance

Los procesos de la planificación de la gestión del alcance que se implementarán para los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba permitirán garantizar que estos incluyan todo el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito, enfocándose en que se incluye y qué no se incluye en cada proyecto.

En su mayoría los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba presentan un enfoque predictivo, donde la línea base del alcance del proyecto corresponde a la

versión aprobada del enunciado del alcance del proyecto, la estructura de desglose de trabajo (EDT/WBS) y su diccionario de su EDT/WBS asociado.

Dentro de la etapa de planificación de la gestión del alcance se encuentran los procesos: planificar la gestión del alcance, recopilar requisitos, definir el alcance y crear la EDT.

Este grupo de procesos se describen a continuación identificando su finalidad, herramientas y técnicas, así como principales participantes.

Planificar la gestión del alcance

Este proceso es un componente del plan para la dirección del proyecto que establece como será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado el alcance, proporcionando una guía de cómo gestionar el alcance a lo largo de cada proyecto (PMI,2017, p.135).

Para el desarrollo de este proceso el director de proyecto debe analizar toda la información contenida en el acta de constitución del proyecto, información histórica o lecciones aprendidas en la Municipalidad de Turrialba.

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas para desarrollar el plan para la dirección del proyecto son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto cuenta con conocimientos de proyectos similares anteriores en infraestructura vial y en las actividades que estos proyectos involucran.
- Análisis de datos: discusión y análisis de datos recopilados por el equipo de proyecto para elaborar, validar y controlar el alcance del proyecto.
- Reuniones: con el fin de elaborar el plan de la gestión del alcance.

Para completar el proceso de planificar la gestión del alcance se debe involucrar al director del proyecto, patrocinador del proyecto, miembros del equipo del proyecto y aquellos interesados que se consideren necesarios para lograr elaborar el enunciado del alcance del

proyecto, crear la EDT a partir del enunciado detallado del alcance del proyecto, establecer la línea base del alcance y especificar la aceptación formal de los entregables del proyecto.

Recopilar los requisitos

Este proceso consiste en determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto (PMI, 2017, p.138).

Dentro de la organización muchos de estos requisitos se recopilan mediante la elaboración de los Planes Viales Quinquenales de Conservación y Desarrollo, para los cuales se llevan a cabo talleres comunales en cada uno de los 12 distritos del cantón de Turrialba con el fin de analizar y priorizar las necesidades de cada una de las comunidades a impactar con los proyectos de infraestructura vial.

Para el éxito de los proyectos a desarrollar es necesaria la participación de los interesados en el descubrimiento y descomposición de los requisitos del proyecto, pasando de los requisitos de alto nivel descritos en el Acta de Constitución a los requisitos más detallados en este proceso.

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas para recopilar requisitos de acuerdo con la Guía del PMBOK (PMI,2017) son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto cuenta con conocimientos en recolección, análisis y documentación de requisitos en proyectos similares anteriores en infraestructura vial.
- Recopilación de datos: mediante la tormenta de ideas de los miembros del equipo de proyecto, así como grupos focales que permitan identificar las expectativas de los interesados con respecto al proyecto.
- Análisis de datos: en este caso para analizar leyes, reglamentos, procedimientos, especificaciones técnicas, manuales, decretos y cualquier otra normativa vigente vinculante.

Llevar a cabo el proceso de recopilar requisitos permitirá registrar los atributos asociados a cada requisito como, por ejemplo: un identificador único, una descripción, el responsable, la prioridad, estado actual y fecha del estado registrado. Todos estos atributos se pueden resumir en una Matriz de Trazabilidad de Requisitos. La siguiente plantilla permitirá al equipo de proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba recopilar los principales requisitos para cada proyecto:

Figura 21

Plantilla Matriz de Trazabilidad de Requisitos Proyectos de Infraestructura Vial, Municipalidad de Turrialba

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL							
Consecutivo	GV-03						
Matriz de Trazabilidad de Requisitos							
Nombre del proyecto							
Descripción del proyecto							
ATRIBUTOS REQUISITOS							
Código	Descripción	Solicitante	Prioridad (Alta, Media, Baja)	Fundamento	Responsable de aprobación	Estado actual (Aprobado, Revisión, Rechazado)	Trazabilidad en EDT
001							
002							
003							
Versión N°	Elaborado por:				Firma		
Fecha							

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla de Matriz de Trazabilidad de Requisitos a utilizar en la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Definir el alcance

Según el PMI (2017) este proceso consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto (p.150). Es aquí donde se seleccionan los requisitos definitivos a considerar para cada uno de los proyectos

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas por el director y el equipo de proyecto para definir el alcance del proyecto son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto cuenta con conocimientos en proyectos similares anteriores en infraestructura vial.
- Análisis de datos: evaluar la mejor forma de satisfacer las necesidades y objetivos incluidos en el Acta de Constitución.

El proceso de definir el alcance durante la planificación permite establecer el Enunciado Detallado del Alcance del Proyecto, que incluye la descripción detallada del proyecto y sus entregables, los criterios de aceptación y las exclusiones del proyecto.

Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Este proceso consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo de proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar (PMI,2017, p.156).

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas por el equipo de dirección del proyecto para crear la EDT son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto cuenta con conocimientos en proyectos similares anteriores en infraestructura vial.
- Descomposición: con el fin de descomponer el todo el trabajo en requerido hasta llegar a los paquetes de trabajo, el nivel más bajo de la EDT que permite gestionar el costo y duración.

En los proyectos de infraestructura vial que ejecuta la Municipalidad de Turrialba muchos de los entregables y paquetes de trabajo son muy similares, lo que permite de una manera más ágil identificar y analizar los entregables, estructurar y organizar la EDT, tener claridad de los componentes detallados del nivel inferior, entre otros aspectos requeridos dentro de este proceso.

A continuación, se muestra el documento GV-04 Diccionario de la Estructura de Desglose de Trabajo para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba:

Figura 22

Plantilla de Diccionario de EDT para proyectos de infraestructura vial Municipalidad de Turrialba.

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL								
Fecha inicial	GV-04							
Diccionario de la Estructura de Desglose de Trabajo								
Nombre del proyecto								
Descripción del proyecto								
ATRIBUTOS REQUISITOS								
Nivel EDT	Código EDT	Paquete de trabajo	Descripción	Supuestos y restricciones	Responsable	Presupuesto Estimado	Duración (días naturales)	Hitos
Versión N°		Elaborado por:			Firma			
Fecha actualización								

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla para el diccionario de la EDT a utilizar en la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.3.3 Procesos de planificación para la gestión del cronograma.

Por lo general los proyectos de infraestructura vial nunca finalizan en el plazo inicialmente propuesto debido a diversas circunstancias. Estos proyectos pueden estar expuesto a distintos riesgos que se consideran imprevisibles tanto para la organización como para el proveedor o contratista.

Gestionar de manera eficiente el cronograma del proyecto permitirá informara de manera oportuna a cada uno de los interesados sobre el avance del proyecto. Así mismo, permite prevenir y alertar al contratista del tiempo remanente para entregar cada una de las actividades incluidas en el cronograma inicial de cada proyecto.

En esta sección se abordará la manera correcta de planificar la gestión del cronograma, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar la duración de las actividades y desarrollar el cronograma del proyecto.

Este grupo de procesos se describen a continuación identificando su finalidad, herramientas y técnicas, así como principales participantes.

Planificar la gestión del cronograma

De acuerdo con la Guía del PMBOK este proceso consiste en establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto (PMI,2017, p.179), para cual pueden participar el director y su equipo de proyecto, el patrocinador y determinados interesados claves.

Los proyectos que se desarrollan en la Municipalidad de Turrialba en el área de infraestructura vial tienen un enfoque de desarrollo predictivo o en cascada lo que ayudará al momento de aplicar las técnicas y herramientas para desarrollar el cronograma. En este parte del proceso es importante consultar el resumen del cronograma de hitos incluido en el acta de constitución del proyecto.

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas para planificar la gestión del cronograma son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto cuenta con conocimientos en proyectos similares anteriores en infraestructura vial, sumando experiencia en la planificación de plazos estimados para estas obras.
- Reuniones: que incluyan al director del proyecto, algunos miembros del equipo del proyecto y determinados interesados con el fin de evaluar los entregables del proyecto y analizar los riesgos de ejecución de ciertas actividades que puedan generar un mayor o menor plazo al previsto por la organización.

Este plan de gestión de gestión del cronograma aportará la siguiente información:

- Modelo de programación a utilizar MS Project (licencia a adquirir por la organización).
- Unidades de medida: en días hábiles o naturales.
- Umbrales de control.
- Formatos de informes de control.

Definir las actividades

Este proceso consiste en identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto y permite descomponer los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto (PMI, 2017, p.183), y en el pueden participar el equipo de dirección del proyecto y algún experto en temas específicos.

Para los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba muchas de las actividades de los paquetes de trabajo se repiten. Esta situación que se ha mantenido a través del tiempo permite contar con experiencia dentro del equipo del proyecto para definir de una manera pronta todas las actividades requeridas.

Resulta necesario apoyarse en la plantilla GV-04 EDT y GV-05 Línea base del alcance para contemplar los entregables, supuestos y restricciones particulares de cada proyecto.

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas para definir las actividades son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto cuenta con conocimientos en proyectos similares anteriores en infraestructura vial, sumando experiencia en la definición de actividades para estas obras.
- Descomposición: para este caso las actividades representan el esfuerzo necesario para completar un paquete de trabajo, estableciendo las salidas

finales como actividades y no como entregables. Esta tarea la lleva a cabo el equipo del proyecto.

- Reuniones: con miembros del equipo del proyecto y determinados interesados con el fin de definir las actividades requeridas para llevar a cabo el proyecto.

Al final de esta etapa se logra establecer una lista de actividades del cronograma necesarias para llevar a cabo el proyecto. Esta lista se debe estar actualizando de acuerdo con la situación que surjan en cada caso en particular.

De igual manera se incluyen los identificadores de cada actividad de acuerdo con la EDT, descripción de la actividad, actividades predecesoras y sucesoras, adelantos y/o retrasos, supuestos y restricciones, requisitos de recursos y fechas impuestas.

Secuenciar las actividades

Muchas de las actividades que se desarrollan en los proyectos de infraestructura vial generan afectaciones a los usuarios de los caminos públicos impactados, algunas incluso extendiéndose durante más de un año de ejecución por su complejidad. Esta situación debe llevar a los miembros del equipo de proyecto de la organización a generar una secuencia lógica para la ejecución de las distintas actividades de cada proyecto, obteniendo la máxima eficiencia y considerando todas las restricciones identificadas.

Según el PMI (2017) secuenciar las actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto (p.187).

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas para secuenciar las actividades son las siguientes:

- Método de Diagramación por Precedencia: es necesario identificar las siguientes relaciones lógicas entre las distintas actividades del proyecto, siendo que una actividad puede tener dos de estas relaciones al mismo tiempo:
 - Final a inicio (FS).

- Final a final (FF).
- Inicio a inicio (SS).
- Inicio a final (IF).
- Determinación e integración de las dependencias: el equipo de proyecto cuenta con conocimientos en proyectos similares anteriores en infraestructura vial, sumando experiencia en la definición de las dependencias de las actividades de cada proyecto. Estas dependencias pueden ser:
 - Dependencias obligatorias: determinar limitaciones físicas, se debe diferenciar de las restricciones de cronograma del MS Project.
 - Dependencias discrecionales: se establecen como el conocimiento y experiencia en las mejores prácticas para el requerimiento de una secuencia específica.
 - Dependencias externas: están fuera del control del equipo del proyecto, implican una relación entre actividades que están dentro del proyecto con aquellas que está fuera de este.
 - Dependencias internas: implican una relación de precedencias entre las actividades del proyecto que están bajo el control del equipo del proyecto.

Con la información recopilada mediante estas técnicas y herramientas se puede generar un diagrama de red que servirá como insumo para el cronograma del proyecto, donde se representará gráficamente las secuencias entre las distintas actividades del proyecto.

Estimar la duración de las actividades

Según el PMI (2017) este proceso consiste en realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados (p.195).

Los miembros del equipo de proyecto que cuentan con mayor experiencia en la estimación de los plazos para las distintas actividades de los proyectos de infraestructura vial tienen un papel muy importante para generar insumos a este proceso.

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas para estimar la duración de las actividades son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto cuenta con conocimientos en proyectos similares anteriores en infraestructura vial, aportando experiencia y conocimientos en la estimación de la duración de las actividades para cada proyecto.
- Estimación análoga: se realiza la estimación de la duración en función de actividades similares realizadas con anterioridad.
- Estimación paramétrica: utiliza información histórica para estimar la duración de una actividad futura.
- Estimación ascendente: consiste en dividir una actividad en componentes menores más fáciles de estimar, para luego sumarlos todos y tener la duración global de esa actividad.
- Análisis de alternativas: considerando la cantidad óptima de recursos para cada actividad, técnicas de compresión de actividades, otras variables como costos, riesgos.
- Análisis de reservas: incluir reservas de contingencias para riesgos conocidos.
- Reuniones: con miembros del equipo del proyecto y determinados interesados con el fin de analizar situaciones que puedan influir en la duración de alguna actividad del proyecto.

Una vez analizado este proceso se contará con la estimación de la duración de cada actividad y entregable y, por ende, la duración total estimada del proyecto.

Desarrollar el cronograma

Para llegar a crear un modelo de programación para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto se debe llevar a cabo el proceso de Desarrollar el Cronograma que consiste en analizar las secuencias de las actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma del proyecto (PMI, 2017, p.205).

Para este proceso es clave definir los hitos del proyecto, la identificación secuenciación de todas las actividades establecidas, así como la estimación de las duraciones.

Además, el cronograma funciona como línea base para verificar el avance del proyecto en cualquier fase, determinar si existen conflictos con las relaciones lógicas, calendarización y nivelación de recursos, entre otros aspectos.

Algunas de las herramientas y técnicas utilizadas que debe utilizar el director y su equipo de proyecto para desarrollar el cronograma son las siguientes:

- Método de la ruta crítica: permite estimar la mínima duración del proyecto representado por el camino más largo para terminar un proyecto y cuya holgura o flexibilidad es igual a cero.
- Nivelación de recursos: para equilibrar la demanda de los recursos con la oferta disponible.
- Estabilización de recursos: para que las necesidades de los recursos del proyecto no excedan los límites predefinidos.
- Adelantos y retrasos: para ajustar el comienzo de actividades sucesoras.
- Compresión del cronograma: acortar o acelerar la duración del cronograma sin reducir el alcance del proyecto. Esto puede realizarse mediante la intensificación de actividades o la ejecución rápida.

Llevar a cabo el proceso de desarrollar el cronograma permitirá contar con una línea base de cronograma para controlar los plazos iniciales estimados en función del plazo real del

proyecto. Esta revisión es iterativa, para que el equipo de proyecto pueda mitigar afectaciones y asegurar que el proyecto avance de manera eficiente y lograr entregar los objetivos en el plazo acordado.

Figura 23

Plantilla GV-06 para Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-06							
	Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades							
Nombre del proyecto								
Descripción del proyecto								
Diccionario de EDT								
Código EDT	Actividad	Duración (días hábiles)	Fecha inicio	Fecha final	Código actividad predecesora	Recursos	Restricciones	Observaciones
Versión N°		Elaborado por:			Firma			
Fecha actualización								

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla para la línea base del cronograma a utilizar en la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.3.4 Procesos de planificación para la gestión del costo.

Dentro de la elaboración de los Planes Viales Quinquenales de Conservación y Desarrollo de las municipalidades, se requiere llevar a cabo diversos ejercicios para determinar el costo de intervención de un camino de acuerdo con su condición actual y su condición

deseada, incluyendo en estos costos aquellas actividades prioritarias para resguardar las inversiones de los fondos públicos. Estos costos se deben determinar a un nivel más detallado dentro de cada Plan Anual Operativo donde se definen las actividades específicas, unidades de medida, precios unitarios y costos totales del proyecto, para ser incorporados en cada Presupuesto Ordinario a presentar para su aprobación ante la Junta Vial Cantonal, Concejo Municipal y Contraloría General de la República.

Con la entrada en vigencia de la nueva Ley General de Contratación Pública y su reglamento, los presupuestos para la adquisición de bienes y servicios, así como para la obra pública se encuentran aún más limitados para las modificaciones una vez que las adjudicaciones se dan en firme y se firman los contratos respectivos entre la organización y el contratista o adjudicatario, siendo el monto máximo para aumentar de un 20% del monto del contrato original, y hasta un 50% en casos especiales debidamente justificados mediante un asunto imprevisible que no se haya podido determinar desde las etapas de inicio y planificación.

De esta manera se hace importante, establecer procesos que permitan a la Municipalidad de Turrialba completar los proyectos dentro de los presupuestos aprobados. A continuación, se detallan los procesos de planificar la gestión del costo, estimar los costos y determinar el presupuesto para los proyectos de infraestructura vial de la organización.

Planificar la gestión de los costos

Según el PMI (2017) planificar la gestión del costo corresponde al proceso de definir cómo se van a estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto (p.235.).

Los recursos pre aprobados incluidos en el Acta de Constitución del Proyecto GV-01 proporcionan un punto de partida importante para el desarrollo de los costos definitivos del proyecto.

Algunas de las técnicas y herramientas asociadas a este proceso son:

- Juicio de expertos: el director y su equipo de proyectos cuentan con bastante experiencia en la asignación de presupuestos para proyectos de infraestructura vial que se han llevado a cabo en la institución anteriormente.
- Análisis de datos: dentro de los Planes Viales Quinquenales de Conservación y Desarrollo se establecen la forma de ejecución de los proyectos, asignando que actividades se llevarán a cabo por administración (recursos propios) y cuáles mediante contratos externos.
- Reuniones: entre el director del proyecto y su equipo para desarrollar el plan para gestionar el presupuesto del proyecto.

Al finalizar este proceso se logran definir aspectos importantes para estimar los costos como las unidades de medidas de cada una de las actividades requeridas para desarrollar el proyecto, rangos para determinar la razonabilidad de los precios, establecer los períodos o frecuencia en los que se medirá el desempeño del presupuesto inicial, entre otros que se consideren para cada proyecto específico.

Estimar los costos

El departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Turrialba cuenta con personal con bastante experiencia para determinar las actividades y cantidades para la ejecución de los proyectos de infraestructura vial. Para esto lleva a cabo un levantamiento de necesidades en cada camino público a intervenir, siendo algunas variables para los costos: distancias de acarreos de materiales granulares, accesos de equipo requerido y otros materiales, rutas alternas, condiciones de riesgo del camino como taludes inestables o cercanía de quebradas o ríos.

Posterior a la identificación de las actividades, el director y su equipo de proyecto proceden a verificar los precios de mercados actualizados para cada una de las actividades

requeridas. Según el PMI (2017) el proceso de estimar los costos consiste en desarrollar una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto (p.240).

Para los proyectos de infraestructura vial existen manuales de cumplimiento obligatorio en Costa Rica que describen el trabajo requerido para cada actividad, sus unidades de pago, su procedimiento constructivo y criterios de aceptación, los cuáles deben cumplirse en su totalidad antes de ser recibidas como finalizadas y poder proceder con el pago respectivo. Cada una de estas actividades están identificadas con un código de referencia técnico que permite a los potenciales oferentes consultar el procedimiento constructivo de cada actividad y establecer su precio de oferta en cumplimiento a la normativa aplicable.

En esta etapa se deben considerar las actividades que la organización considera hacer con sus recursos de planta, así como las que considerar contratar a un tercero mediante una licitación. Se debe consultar la línea base del alcance la cual contiene el enunciado de alcance del proyecto, la EDT y diccionario de la EDT, con información acerca de los entregables, restricciones, supuestos financieros y el trabajo requerido para cada entregable.

Algunas de las herramientas y técnicas asociadas con el proceso de estimar los costos son las siguientes:

- Juicio de expertos: el director y el equipo de proyecto del departamento de Gestión Vial cuenta con experiencia en la estimación de costos para proyectos de infraestructura vial.
- Estimación análoga: se realiza la estimación de costos en función de actividades similares realizadas con anterioridad, analizando la base de datos del departamento.
- Estimación paramétrica: utiliza información histórica para estimar los costos de una actividad futura.

- Estimación ascendente: consiste en dividir una actividad en componentes menores más fáciles de estimar, para luego sumarlos todos y tener el costo global de esa actividad.
- Análisis de alternativas: considerando la cantidad óptima de recursos para cada actividad, técnicas de compresión de actividades, otras variables como costos, riesgos.
- Análisis de reservas: incluir reservas de contingencias para riesgos conocidos que afectan el costo, considerando que los proyectos de infraestructura vial están expuestos a muchas situaciones que pueden afectar su presupuesto inicial.
- Reuniones: con miembros del equipo del proyecto y determinados interesados con el fin de analizar situaciones que puedan influir en el costo de alguna actividad del proyecto.

Al finalizar esta etapa se contará con una evaluación cuantitativa de los costos estimados iniciales para completar el proyecto, así como los montos de contingencia para tener en cuenta riesgos identificados, y hasta una reserva de gestión de ser necesaria para el trabajo no planificado.

Determinar el presupuesto

De acuerdo con el PMI (2017) el proceso de determinar el presupuesto consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos o presupuesto total aprobado para cada proyecto (p.248).

Es importante considerar aquí las estimaciones de los costos de cada actividad dentro de los paquetes de trabajo para obtener una sumatoria de los costos de cada paquete de trabajo.

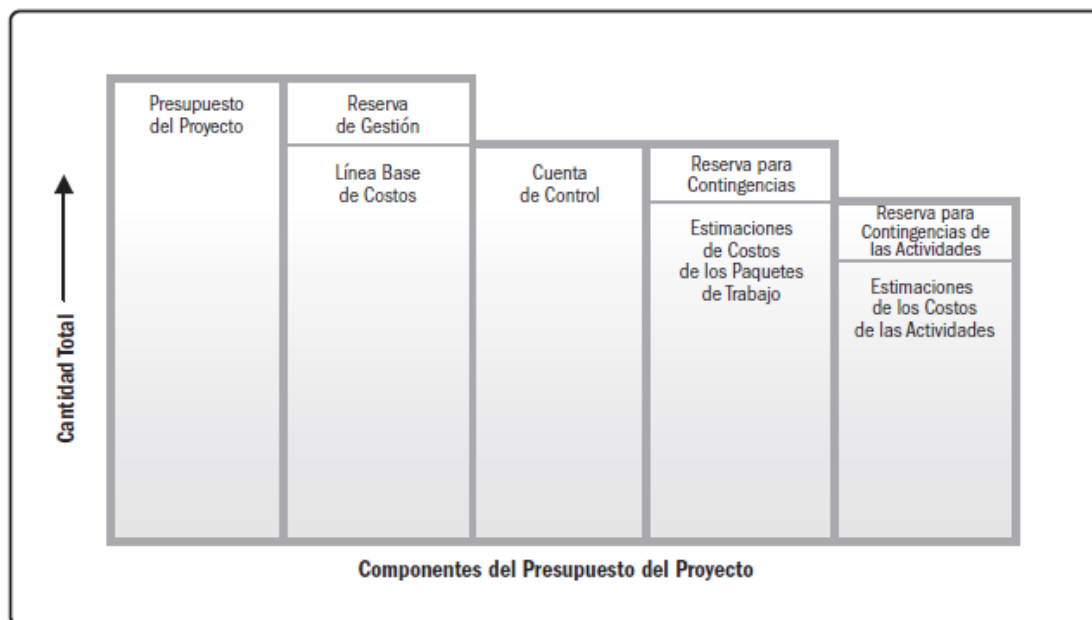
Algunas de las herramientas y las técnicas asociadas al proceso de determinar el presupuesto son:

- Juicio de expertos: el director y el equipo de proyecto del departamento de Gestión Vial cuenta con experiencia en la estimación de presupuestos para proyectos de infraestructura vial.
- Análisis de reservas: incluir reservas de contingencias para riesgos conocidos que afectan el costo, considerando que los proyectos de infraestructura vial están expuestos a muchas situaciones que pueden afectar su presupuesto inicial.
- Análisis de la información histórica: mediante estimaciones análogas o paramétricas.

Al finalizar este proceso se obtiene la línea base de costos la cual solo podrá cambiarse a través de procedimiento formales de control de cambios. A continuación, se presenta en la siguiente figura el resumen de los componentes del presupuesto de un proyecto:

Figura 24

Componentes del presupuesto de un proyecto



Nota: esta figura define la conformación general del presupuesto. Adaptado Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (p.255) por PMI, 2017, PMI.

Para generar las líneas base de costos de los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba se debe elaborar la siguiente plantilla GV-07:

Figura 25

Plantilla Línea Base de Costos proyectos de infraestructura vial



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-07							
	Línea Base de Costos: Lista de Actividades							
Nombre del proyecto								
Descripción del proyecto								
Diccionario de EDT								
Código EDT	Modalidad	Ítem	Actividad	Unidad de medida	Costo unitario (₡)	Cantidad	Costo total (₡)	Observaciones
Versión N°		Elaborado por:			Aprobado por			
Fecha actualización								

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla para la línea base del costo a utilizar en la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.3.5 Procesos de planificación para la gestión de la calidad

Los materiales y actividades que se llevan a cabo como parte de la ejecución de los proyectos de infraestructura vial deben cumplir con ciertos requisitos de aceptación emitido por las instituciones rectoras en esta área en Costa Rica.

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes es el ente encargado no solo de oficializar todos los manuales que contienen estos requisitos de aceptación, sino que también es el encargado de capacitar y auditar a las municipalidades en esta área.

En este sentido, las políticas para el control de calidad para verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos de calidad de los productos y proyectos ya se encuentran establecidos y deben integrarse desde la planificación dentro del proceso de planificar la gestión de calidad del proyecto.

Planificar la gestión de calidad

Según el PMI (2017) el proceso de planificar la gestión de calidad corresponde a identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar como se demostrará el cumplimiento de estos durante la ejecución del proyecto (p.277).

El Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes CR-2020 contiene todos los requisitos y estándares de calidad que debe cumplir cada una de las actividades en un proyecto de infraestructura vial desarrollar en Costa Rica, siendo que estos deben plasmarse dentro de este proceso y dar seguimiento de su cumplimiento durante las otras fases pendientes de cada proyecto: ejecución, control y monitoreo y cierre.

Algunas de las técnicas y herramientas utilizadas en el proceso de planificar la gestión de la calidad son las siguientes:

- Juicio de expertos: el director y el equipo de proyecto del departamento de Gestión Vial cuentan con experiencias en las actividades que se ejecutan en los proyectos de infraestructura vial y de los requisitos mínimos que deben cumplir tanto los materiales como las actividades durante su etapa constructiva, así como los ensayos y coordinación con laboratorios contratados para verificar la calidad.

- Costos de calidad: capacitando al personal de inspección, documentar los procesos constructivos, llevar a cabo pruebas y ensayos para actividades y materiales utilizados en el proyecto.
- Planificación de pruebas e inspección: determinar la frecuencia y forma de llevar a cabo las pruebas, muestreos y ensayos de calidad.
- Reuniones: el director y los miembros del equipo de proyecto pueden llevar a cabo reuniones para definir temas del aseguramiento de la calidad de los productos y entregables del proyecto.

Como resultado de este proceso se obtiene el plan de gestión de calidad que contiene las políticas, procedimientos y pautas aplicable para asegurar la calidad y los objetivos planteados para el proyecto.

La plantilla GV-08 muestra la matriz correspondiente al plan de gestión de calidad a elaborar en los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba:

Figura 26

Plantilla GV-08 Plan de Gestión de Calidad de proyectos de infraestructura vial

									
MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA									
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL									
Fecha inicial	GV-08								
Plan de Gestión de Calidad									
Nombre del proyecto									
Descripción del proyecto									
Matriz de Control de Calidad									
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/ Producto	Unidad de medida	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensayo	Criterio de aceptación	Punto de muestreo	Reporte
Versión N°		Elaborado por:				Aprobado por			
Fecha actualización									

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla para el plan de gestión de calidad a utilizar en la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.3.6 Procesos de planificación para la gestión de recursos

La Municipalidad de Turrialba cuenta con recursos físicos para la ejecución de proyectos de infraestructura vial como motoniveladora, retroexcavadores, cargador, compactadoras, tractor, vagonetas, taller mecánico, compactadores manuales, bombas de trasiego, motosierras, sierras telescópicas, vehículo de cuadrilla, vehículos todos terreno, rótulos y elementos de seguridad vial, oficinas administrativas, entre otros, que se utilizan en la mayoría de los proyectos que ejecuta el departamento de Gestión Vial. Así mismo, cuenta con un ingeniero director, ingeniero asistente, dos inspectores de obra vial, un promotor social, operadores de equipo pesado, operadores de vagoneta, mecánico y chofer cuadrilla que de igual manera se involucran en todos los proyectos de infraestructura vial de la organización.

Es necesario una gestión adecuada de estos recursos para disponer de ellos en el momento y lugar adecuados. A continuación, abordaremos los procesos de planificación de la gestión de recursos y estimación de estos.

Planificar la gestión de recursos

Según el PMI (2017) planificar la gestión de recursos es el proceso de definir como estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo.

Aquellos recursos o actividades que no se puedan aportar dentro de la organización deben ser adquiridos mediante los procedimientos de contratación establecidos de manera que también estén disponible en el momento y lugar requeridos por el director de proyecto y su equipo.

Las herramientas y técnicas utilizadas para el proceso de planificar la gestión de recursos son las siguientes:

- Juicio de expertos: el director y su equipo de proyecto cuentan con experiencias y lecciones aprendidas de proyectos similares desarrollados anteriormente que les permiten tener conocimientos en temas regulatorios, procedimientos licitatorios, condiciones de mercados y recursos disponibles dentro de la organización.
- Matriz de asignación de responsabilidades: muestra los recursos del proyecto asignados a cada paquete de trabajo, relacionando estos con los miembros del equipo del proyecto.
- Reuniones: del equipo de proyecto para definir la asignación de recursos a las distintas actividades del proyecto.

Al finalizar este proceso se logran identificar y cuantificar los recursos del equipo y físicos necesarios, gestionar la adquisición de estos recursos, establecer autoridades, roles,

responsabilidades y competencias dentro del equipo de proyecto, estrategias de capacitación y desarrollo del equipo del proyecto.

Estimar los recursos de las actividades

Se ha determinado que los proyectos de infraestructura vial que desarrolla la Municipalidad requieren recursos tanto internos como externos que deben gestionarse de manera cuidadosa para no afectar los objetivos del proyecto.

El proceso de estimar los recursos consiste en estimar los recursos del equipo y el tipo y las cantidades de materiales, equipamientos y suministros necesarios para ejecutar el trabajo del proyecto (PMI, 2017, p.320).

Por lo general este proceso se vincula con el proceso de estimar los costos. Las herramientas y técnicas utilizadas para estimar los recursos del proyecto son:

- Juicio de expertos: el director y el equipo de proyecto del departamento de Gestión Vial cuenta con experiencia en la estimación de recursos de equipo y físicos para proyectos de infraestructura vial.
- Estimación análoga: se realiza la estimación de recursos en función de actividades similares realizadas con anterioridad, analizando la base de datos del departamento.
- Estimación paramétrica: utiliza información histórica para estimar los recursos de una actividad futura.
- Estimación ascendente: consiste en dividir una actividad en componentes menores más fáciles de estimar, para luego sumarlos todos y tener el costo global de esa actividad.
- Reuniones: con miembros del equipo del proyecto y determinados interesados con el fin de analizar situaciones que puedan influir los recursos por asignar a una actividad determinada del proyecto.

En esta etapa se logra estimar los tipos y cantidades de recursos necesarios para cada paquete de trabajo y proyecto en su totalidad.

La plantilla GV-09 mostrada en la siguiente figura muestra la matriz de estimación de recursos a utilizar en los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba:

Figura 27

Matriz de estimación de recursos a utilizar en la Municipalidad de Turrialba.

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL									
Fecha inicial	GV-09								
Plan de Gestión de Recursos									
Nombre del proyecto									
Descripción del proyecto									
Matriz de Estimación de Recursos									
Código EDT	Entregable	Nombre del recurso	Tipo de recurso	Cantidad	Justificación	Rol	Solicita	Aprueba	Estado
Versión N°		Elaborado por:				Aprobado por			
Fecha actualización									

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla para el plan de gestión de recursos a utilizar en la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.3.7 Procesos de planificación para la gestión de las comunicaciones del proyecto

La Municipalidad de Turrialba es una institución que administra recursos públicos y se encuentra en la obligación de generar un intercambio eficaz de información a través de los mecanismos de información que considere oportunos para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan.

Antes de la ejecución de los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba, se llevan a cabo reuniones con gran parte de los interesados de los proyectos que incluyen vecinos beneficiados, asociaciones de desarrollo, comités de caminos, acueductos de

agua potable o asadas, instituciones públicas, entre otros, con el fin de brindar la información sobre el alcance y objetivos de cada proyecto, y de igual manera recibir retroalimentación de parte de cada interesados sobre los canales de información que consideran se deban tener.

Sin embargo, muchas de estas acciones no se someten a evaluación para definir mejoras o cambios en la manera que se brinda cualquier información durante todas las fases de los proyectos. Es por esta razón que se debe llevar a cabo el proceso de planificar la gestión de las comunicaciones que se describe a continuación.

Planificar la gestión de las comunicaciones

Según el PMI (2017) planificar la gestión de las comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiados para las actividades de comunicación del proyecto con base en las necesidades de información de cada grupo de interesados y necesidades del proyecto (p.366).

Si bien es cierto los proyectos de infraestructura vial guardan mucha relación en sus procesos constructivos, los interesados varían mucho de un proyecto a otro, así como dentro de un mismo proyecto al avanzar su ejecución será necesario aumentar la frecuencia con que se brinda la información de los avances del proyecto.

Las plantillas GV-01 Acta de Constitución del Proyecto y GV-02 Análisis de Involucrados son insumos importantes para este proceso.

A continuación, se describen las herramientas y técnicas asociadas al proceso de planificar la gestión de las comunicaciones:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto se encuentra en constante cercamientos con muchos de los interesados involucrados en los proyectos infraestructura vial, lo que les hace conocer las mejores formas de comunicación en cada caso.

- Análisis de requisitos de comunicación: de acuerdo a las necesidades de información se combinan tipos y formatos de comunicación.
- Tecnología de la información: de acuerdo a criterios como urgencia, disponibilidad y confiabilidad de la tecnología, facilidad de uso, entorno del proyectos, sensibilidad y confidencialidad de la información.
- Comunicación interactiva: reuniones, llamadas telefónicas, mensajería instantánea, medios sociales, etc.
- Comunicación de tipo push: informes, correos electrónicos, etc.
- Comunicación interpersonal: cara a cara.
- Comunicación pública: dirigida a un grupo de personas.
- Comunicación masiva: cuando existen conexiones mínimas con las personas o grupos a quienes está dirigida la información.
- Comunicación a través de redes: de muchos a muchos.
- Conciencia política: en base al entorno del proyecto y al entorno político de la organización.
- Conciencia cultural: acerca de las diferencias entre individuos, grupos y organizaciones y a la adaptación de la estrategia de comunicación del proyecto de acuerdo a estas diferencias.
- Reuniones: virtuales o cara a cara.

Como resultado de este proceso se elabora la plantilla GV-10 Plan de Gestión de Comunicaciones que se muestra en la siguiente figura:

Figura 28

Plantilla para elaborar el plan de gestión de las comunicaciones

									
MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA									
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL									
Fecha inicial	GV-10								
Plan de Gestión de Comunicaciones									
Nombre del proyecto									
Descripción del proyecto									
Matriz de Estimación de Recursos									
N°	Interesado	Requerimiento	Medio de comunicación	Prioridad	Frecuencia de información	Fase del proyecto	Responsable de comunicación	Aprueba	Estado
Versión N°									
Fecha actualización		Elaborado por:				Aprobado por			

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla para el plan de gestión de comunicaciones a utilizar en la Municipalidad de Turrialba. Autoría propia con base en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.3.8 Procesos de planificación para la gestión de los riesgos

El cantón de Turrialba cuenta con gran cantidad de quebradas y ríos principalmente de montaña que tienen tiempos de concentración cortos durante los períodos de lluvia. Aunado a esto, los caminos públicos rurales presentan topografía con altas pendientes rodeados de taludes inestables que constantemente generan deslizamientos con afectaciones al nivel de servicio de estas rutas.

Los anteriores ejemplos son algunos de los riesgos permanentes a los que están expuestos los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba, sobre todo considerando que se desarrollan en un plazo promedio mayor a un mes calendario, y algunos otros como en el caso de puentes, pueden tardar hasta un año calendario.

Es así como una eficiente y eficaz gestión de los riesgos se hace indispensable en este tipo de proyectos, con el fin de anticipar de acuerdo con los conocimientos y experiencias

adquiridas, aquellos eventos que, de suceder, pueden generar amenazas u oportunidades para el cumplimiento de los objetivos inicialmente planteados por la organización.

Planificar la gestión de los riesgos

Según el PMI (2017) este proceso consiste en definir como realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.

En la plantilla GV-01 Acta de Constitución del Proyecto se describen los riesgos de alto nivel que se pueden abordar de manera más detallada en esta etapa.

Las técnicas y herramientas a considerar en este proceso son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto conoce y tiene experiencia sobre los riesgos más comunes que enfrentan los proyectos de infraestructura vial en el cantón de Turrialba.
- Reuniones: con distintos interesados que puedan ampliar las perspectivas sobre los riesgos de un proyecto en específico.

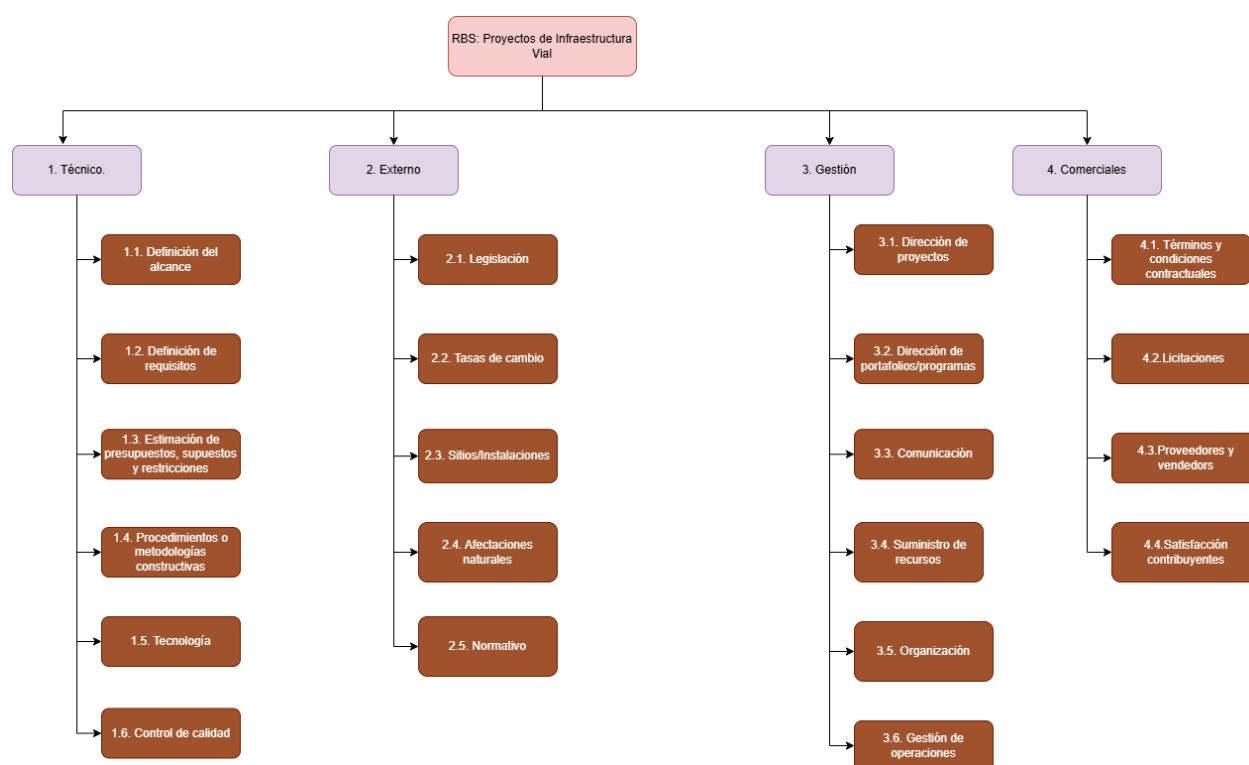
Como resultado de este proceso se elabora el Plan de Gestión del Riesgo que incluye la siguiente información:

- Estrategia de riesgos: enfoque general para la gestión de riesgos de cada proyecto específico.
- Metodología: define enfoques, herramientas y fuentes de datos específicos.
- Roles y responsabilidades: definir líder, apoyo y equipo de gestión de riesgos y explicar sus necesidades.
- Financiamiento:
- Calendario: frecuencias de procesos de Gestión de los Riesgos y establecer las actividades de gestión de riesgos dentro del cronograma.
- Categorías de riesgo: la estructura de desglose de riesgos (RBS) permite agrupar las categorías de riesgo dando una amplia perspectiva de todas las

posibles fuentes a partir de las cuales pueden derivarse los riesgos individuales del proyecto. Se puede tener una RBS genérica para todos los proyectos o puede desarrollar una RBS a la medida. Al tratarse de proyectos típicos de infraestructura vial se implementará una RBS común para estos proyectos

Figura 29

Estructura de desglose del riesgo para proyectos de Gestión Vial



Nota: esta figura define la estructura de desglose de riesgos para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (p.406) por PMI, 2017, PMI.

- Apetito al riesgo del interesado: se utilizan umbrales que definirán el nivel aceptable de exposición a riesgos individuales y general del proyecto, y para definir las probabilidades e impactos que se utilizarán para evaluar y priorizar los

riesgos. A continuación, se muestran los umbrales definidos para los riesgos de los proyectos de infraestructura vial de la organización:

Figura 30

Umbrales de calificación de riesgo general e individuales del proyecto.

ALTO	> 1
MODERADO	0,50 - 1
BAJO	0 - 0,49

Nota: esta figura muestra los umbrales de tolerancia para riesgos individuales y general de proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (p.407) por PMI, 2017, PMI.

- Definiciones de la probabilidad e impactos de los riesgos: serán específicas al contexto de cada proyecto reflejando el apetito del riesgo y los umbrales de la organización e interesados claves. En la siguiente figura se muestran las categorías definidas para la identificación y clasificación de las probabilidades e impactos de los riesgos en los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba:

Figura 31

Categoría y escalas de definiciones de probabilidades e impactos

Escala del Impacto		Escala de Probabilidad	
Muy bajo	0,05	Muy baja	1
Bajo	0,1	Baja	2
Moderado	0,2	Moderada	3
Alto	0,4	Alta	4
Muy alto	0,8	Muy alta	5

Nota: esta figura muestra las definiciones de probabilidades e impactos de proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (p.407) por PMI, 2017, PMI.

Figura 32*Definiciones de impactos negativos del riesgo en objetivos del proyecto*

RIESGO/IMPACTO	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Costo	Aumento del costo 1-5 % del monto original	Aumento del costo 5-10 % del monto original	Aumento del costo 10-15 % del monto original	Aumento del costo 15-20 % del monto original	Aumento del costo mayor al 20 % del monto original
Calendario/Plazo	Aumento del plazo 1-5 % del plazo original	Aumento del plazo 5-10 % del plazo original	Aumento del plazo 10-15 % del plazo original	Aumento del plazo 15-20 % del plazo original	Aumento del plazo mayor al 20 % del plazo original
Alcance	No impide alcanzar los objetivos iniciales planteados	Se requiere monitorear para evitar que perjudique algún objetivo del proyecto	Requiere gestiones internas para evitar que perjudique al proyecto	Requiere solicitudes de cambio en actividades, montos o plazo para mantener intacto el alcance	Impide lograr el alcance inicialmente propuesto
Calidad	No afecta la calidad de la obra	Se encuentra dentro de los umbrales de tolerancia para aceptar la actividad	No alcanza los criterios de aceptación en alguna actividad específica pero puede corregirse sin afectar plazo	No alcanza los criterios de aceptación en alguna actividad específica afectando plazo de entrega del proyecto	Impide recibir a satisfacción el proyecto

Nota: esta figura muestra las definiciones de los riesgos con impactos negativos o amenazas sobre los objetivos del proyecto. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

- Matriz de probabilidad e impacto: se representan las oportunidades y amenazas en una matriz común de probabilidad e impacto utilizando definiciones de impacto positivo para las oportunidades y definiciones de impacto negativo para las amenazas. En la siguiente figura se muestra la matriz de probabilidad e impacto para los riesgos a utilizar en los proyectos de la organización:

Figura 33*Matriz de probabilidad e impacto para riesgos identificados*

			AMENAZAS					OPORTUNIDADES							
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,80			
PROBABILIDAD	Muy baja	1,00	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,08	1,00	Muy baja	PROBABILIDAD
	Baja	2,00	0,10	0,20	0,40	0,80	1,60	1,60	0,80	0,40	0,20	0,16	2,00	Baja	
	Moderada	3,00	0,15	0,30	0,60	1,20	2,40	2,40	1,20	0,60	0,30	0,24	3,00	Moderada	
	Alta	4,00	0,20	0,40	0,80	1,60	3,20	3,20	1,60	0,80	0,40	0,32	4,00	Alta	
	Muy alta	5,00	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	4,00	2,00	1,00	0,50	0,40	5,00	Muy alta	
			Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy baja			
IMPACTO NEGATIVO							IMPACTO POSITIVO								

Nota: esta figura muestra los valores y definiciones de los riesgos con impactos negativos y positivos identificados del proyecto. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017 (p.408), PMI.

- Formato de informes: como documentar, analizar y comunicar los resultados de la gestión de riesgos.
- Seguimiento: registrar y auditar la gestión de riesgos.

Identificar los riesgos

Aquí se deben considerar tanto los riesgos generales como individuales dentro del proyecto por parte del director del proyecto, equipo de proyecto, especialistas en gestión de riesgos, usuarios, interesados y otros profesionales dentro de la organización.

El proceso de identificar los riesgos consiste en identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características (PMI, 2017, p.409).

Para este proceso de identificar riesgos se utilizarán las siguientes herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto del departamento de Gestión Vial cuenta con experiencia en la identificación de riesgos para los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba.
- Tormenta de ideas: entre los miembros del equipo del proyecto y otros interesados.
- Análisis de causa raíz: para analizar que ocasiona un problema específico y desarrollar acciones preventivas.
- Análisis de supuestos y restricciones: determinar cuáles suponen un riesgo para el proyecto.
- Reuniones.

Este proceso es un insumo importante para seleccionar el análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos del proyecto.

Realizar el análisis cualitativo de riesgos

Según lo describe el PMI (2017), este proceso consiste en priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características (p.419).

Las evaluaciones del riesgo que se elaboran son de acuerdo con la perspectiva del equipo del proyecto y otros interesados. Es así que este proceso viene a establecer prioridades de los riesgos individuales del proyecto para planificar la respuesta oportuna a cada riesgo identificado.

Algunas de las herramientas y técnicas asociadas a este proceso corresponden a:

- Juicio de expertos: los miembros del equipo de proyecto del departamento de Gestión Vial cuentan con experiencia acerca de los posibles riesgos en proyectos de infraestructura vial.
- Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos: para cada uno de los riesgos identificados.
- Categorización de riesgos: mediante estructura de desglose de riesgos RBS o estructura de desglose de trabajo EDT.
- Matriz de probabilidad e impacto: para dividir los grupos de riesgos individuales por prioridades.
- Reuniones: llevada a cabo por el equipo del proyecto para evaluar la probabilidad e impacto, categorización y la priorización.

A través del resultado de este proceso se proceden a actualizar los documentos del proyecto.

Realizar el análisis cuantitativo de riesgos

Para el PMI (2017) Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto

identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto (p.428).

Para este proceso por lo general se requiere de un software de riesgo especializado, es recomendado para proyectos grandes y complejos que requieren este insumo dentro de un requisito contractual. Por esta razón, para los proyectos de infraestructura vial se procede únicamente a realizar el análisis cualitativo de riesgos.

Planificar la respuesta a los riesgos

Es importante en todos los proyectos considerar la planificación de los riesgos individuales y generales de un proyecto, aún si este considera sencillo. Omitir la planificación de cómo abordar un riesgo puede impactar directamente en los objetivos inicialmente planteados y afectar el alcance, costo, plazo o la calidad.

De acuerdo con el PMI (2017) Planificar las Respuestas a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como tratar los riesgos individuales del proyecto (p.437).

Generar respuestas efectivas a los riesgos minimizan las amenazas y maximizan las oportunidades, una vez identificados, analizados y priorizados el equipo del proyecto debe seleccionar la mejor estrategia de abordaje que genere la mayor eficacia.

Algunas de las herramientas y técnicas a utilizar para planificar las respuestas a los riesgos son:

- Juicio de expertos: el equipo del proyecto cuenta con experiencia en la planificación de riesgos que se presentan en los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba, y de ser necesario se puede acudir a un consultor especializado en el abordaje de un riesgo individual específico.
- Estrategias para amenazas: escalar, evitar, transferir, mitigar y aceptar.
- Estrategias para oportunidades: escalar, explotar, compartir, mejorar y aceptar.

- Estrategias para el riesgo general del proyecto: evitar, explotar, transferir/compartir, mitigar/mejorar y aceptar.
- Análisis de alternativas: para decidir cuál es la respuesta más apropiada.

La siguiente figura describe el desarrollo del grupo de procesos para la planificación de los riesgos y la recopilación de la información en la siguiente matriz de evaluación de riesgos.

Figura 34

Matriz de evaluación de riesgos y planificación de respuesta para proyectos de infraestructura vial

		MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA																	
		DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL																	
Fecha inicial		GV-11																	
		Plan de Gestión de Riesgos																	
Nombre del proyecto																			
Descripción del proyecto																			
Matriz de Evaluación de Riesgos y Plan para Respuesta de Riesgos																			
N°	Código	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	EDT	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategia	Acción preventiva	Respaldo	Plan para contingencias	Reserva plazo	Reserva costo	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post-Plan
RIESGO GENERAL DEL PROYECTO:										RIESGO GENERAL DEL PROYECTO:									
Versión N°		Elaborado por:				Aprobado por				Observaciones									
Fecha actualización																			

Nota: esta figura muestra la Matriz de Evaluación de Riesgos y Plan para Respuesta de Riesgos para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.3.9 Procesos de planificación para la gestión de las adquisiciones

Los procesos de adquisiciones de bienes, servicios u obra pública externa en la Municipalidad de Turrialba los coordina el departamento de Proveeduría Municipal a través de la plataforma del Sistema de Compras Públicas SICOP, único medio permitido para promover licitaciones de las instituciones públicas de Costa Rica.

Planificar la gestión de las adquisiciones

La normativa vigente exige a las instituciones públicas crear y publicar un Plan Anual de Adquisiciones de bienes, servicios y proyectos de obra pública con el fin de dar a conocer a los potenciales oferentes nacionales y extranjeros los requerimientos de la organización durante cada periodo presupuestario.

Según el PMI (2017) el proceso de Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto consiste en documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales (p.466).

En la Municipalidad de Turrialba los procesos de adquisiciones se llevan mediante licitaciones reducidas, menores y mayores que involucran al departamento de Proveeduría como coordinador de todo el proceso, a la Unidad Ejecutora donde su director de proyecto funge como administrador del contrato, el departamento Financiero para certificar los recursos presupuestarios disponibles, departamento Legal y Alcaldía Municipal o Concejo Municipal para adjudicar el acto. Actualmente se cuenta con un reglamento interno que define los roles y responsabilidades de cada uno de estos actores durante el ciclo de vida de los proyectos.

Algunas de las herramientas y técnicas a utilizar para el proceso de Planificar la Gestión de las Adquisiciones son las siguientes:

- Juicio de expertos: el departamento de gestión es el que mayor cantidad de recursos económicos y procedimientos licitatorios ejecuta en la organización, por lo que su equipo de proyectos cuenta con experiencia en estos procedimientos y en la normativa vigente.
- Análisis de datos: se debe analizar aquellas actividades que se deben adquirir con proveedores externos y aquellas que se pueden llevar a cabo con el recurso de planta de la organización, con el fin de establecer y ajustar los presupuestos asignados a cada proyecto del programa.
- Análisis de selección de proveedores: con el fin de seleccionar el método de evaluación de ofertas más apropiado para proyecto en particular.

Como resultado de este proceso se genera la plantilla GV-12 Plan de Gestión de Adquisiciones para los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba.

Figura 35

Plantilla del Plan de Gestión de Adquisiciones proyectos de infraestructura vial.

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL									
Fecha inicial	GV-12								
Plan de Gestión de Adquisiciones									
Nombre del proyecto									
Descripción del proyecto									
Adquisiciones Proyecto									
Línea N°	Unidad Ejecutora	Código SICOP	Descripción SICOP	Descripción del bien/servicio/obra	Monto estimado	Fuente financiamiento	Objeto del gasto	Periodo estimado inicio (mes)	Responsable
Versión N°		Elaborado por:				Aprobado por			
Fecha actualización									

Nota: esta figura muestra el Plan de Gestión de Adquisiciones para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.3.10 Procesos de planificación para la gestión de los interesados

En el proceso de inicio mediante la plantilla GV-02, se lleva a cabo la identificación y el Análisis de los Involucrados en los proyectos de infraestructura vial, determinando su nivel de interés y poder, la estrategia de involucramiento y el rol en el proyecto de cada involucrado.

Planificar el involucramiento de los interesados

Planificar el Involucramiento de los Interesados es el proceso de desarrollar enfoques para involucrar a los interesados del proyecto, con base en sus necesidades, expectativas, intereses y el posible impacto en el proyecto (PMI, 2017, p.516).

De acuerdo a las necesidades y situaciones que van surgiendo a través del ciclo de vida de los proyectos, se hace necesario ir actualizando este plan para lograr que sea eficaz.

Las herramientas y técnicas asociadas a este proceso son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto mantiene una relación estrecha con las comunidades y grupos organizados de los sitios donde se llevan a cabo los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba.
- Análisis de supuestos y restricciones: para adoptar las estrategias de involucramiento adecuadas.
- Toma de decisiones: clasificar y priorizar a los interesados.
- Reuniones: discutir y analizar datos específicos.

Al finalizar este proceso se hace necesario ampliar la plantilla GV-02 Análisis de Involucrados actualizando las listas de involucrados, priorizándolos y seleccionando las estrategias de abordaje para cada uno.

Figura 36*Plantilla de Plan de Involucramiento de los Interesados*

	MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA						
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL						
Consecutivo	GV-02						
Plan de Gestión de Involucrados							
Nombre del proyecto							
Descripción del proyecto							
PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS							
Prioridad	Interesado	Nivel del Poder	Nivel de Interés	Estrategia	Rol en el proyecto	Persona contacto	Teléfono/email
1		Alto	Bajo	Mantener sus expectativas			
2							
3							
Versión N°	Elaborado por:			Firma			
Fecha							

Nota: esta figura muestra el Plan de Gestión de Involucrados para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.4 Grupo de procesos de ejecución, monitoreo y control y cierre

Una vez abordados los procesos de inicio y planificación para los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba, se procede a describir los grupos de procesos para las fases de ejecución, monitoreo y control y cierre de estos proyectos.

4.4.1 Grupo de procesos de ejecución

Dentro de los proyectos de infraestructura vial estos procesos incluyen la ejecución de todas las actividades establecidas en los procesos de inicio y planificación para lograr completar los objetivos trazados de acuerdo al plan.

El Grupo de Procesos de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto (PMI, 2017, p.595).

En los siguientes apartados se describe en que consiste cada uno de los procesos de ejecución establecidos para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba, estableciendo las herramientas y técnicas a utilizar por el equipo de proyecto.

Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

Para los proyectos de infraestructura vial resulta importante una eficaz gestión de asignación de recursos durante la ejecución del proyecto para cumplir con los entregables establecidos inicialmente. Durante el proceso de planificación se llevan a cabo estimaciones de costos, plazos, riesgos, recursos y otros elementos que pueden verse sometidos a cambios o modificaciones durante la ejecución de cada una de las actividades. Según el PMI (2017) Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto (p.90).

El director debe analizar y respaldar técnicamente cualquier solicitud de cambios unilateral de la organización, o por solicitud del contratista. Estos cambios se pueden dar por razones no atribuibles al proveedor, por causas imprevisibles, por mejoras detectadas durante la ejecución de alguna actividad, entre otros aspectos. La Ley General de Contratación Pública permite a través de su reglamento modificar unilateralmente el plazo y monto establecido en el contrato original hasta en un 50 % de este inclusive, así como también permite al contratista o proveedor solicitar prórrogas al plazo de entrega para el traslado de la fecha de finalización contractual.

Algunas de las herramientas y técnicas asociadas al proceso de Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto cuenta con personal formado y capacitado para ejecutar proyectos de infraestructura vial, gestión de costos y presupuestos, gobernanza organizacional, marco normativo legal y técnico.

- Reuniones: pueden incluir al director del proyecto, equipo del proyecto e involucrados afectados por los temas a tratar.

Para cada proyecto de infraestructura vial que ejecuta la Municipalidad de Turrialba el director de proyecto debe gestionar los recursos internos de manera eficaz, asignando al inspector de obra que debe llevar el control de las actividades que se ejecutan, verificar y recopilar cualquier situación que considere necesaria para el respaldo de cualquier inconformidad y trasladar al director de proyecto cualquier necesidad fuera del plan inicial que surja.

Así mismo, la organización muchos de sus proyectos los ejecuta con recursos municipales y contratados de manera simultánea, por lo que es importante asignar la maquinaria, herramientas y materiales que se requiere para cada en el momento oportuno cumpliendo con el cronograma del contratista con el fin de no generar atrasos.

A lo largo del ciclo de vida de un proyecto normalmente se enfrentarán situaciones inesperadas que van a requerir llevar acciones inmediatas para que no impacten el desempeño del proyecto, porque el director de proyecto debe gestionar de manera efectiva cada incidente para poder resolverlo.

Gestionar el conocimiento del proyecto

La organización debe enfocarse en crear un ambiente laboral que garantice que los conocimientos adquiridos y habilidades del equipo del proyecto y otros interesados, puedan utilizarse y estén al alcance de todos durante todo el ciclo de vida del proyecto.

De acuerdo al PMI (2017) Gestionar el Conocimiento del Proyecto consiste en utilizar el conocimiento existente y crear nuevo conocimiento para alcanzar los objetivos del proyecto y contribuir al aprendizaje organizacional (p.98).

Las siguientes son las herramientas y técnicas a utilizar para el proceso de Gestionar el Conocimiento del Proyecto:

- Juicio de expertos: a través del tiempo el equipo del proyecto ha adquirido conocimientos e información relevante de otros proyectos similares.
- Capacitación: para actualizaciones de procedimientos, manuales, refrescamientos en temas conocidos, entre otros.
- Conciencia política: todos los proyectos de infraestructura vial de la organización deben ser aprobados por el Concejo Municipal compuesto por Regidores y Síndicos de distintos partidos políticos con distintos intereses, por lo que el equipo del proyecto debe planificar las decisiones y comunicaciones en base al entorno del proyecto y al entorno político de la organización.

A partir de los resultados obtenidos en este proceso se deben actualizar algunos documentos y procesos de la organización como el registro de lecciones aprendidas, cualquier componente del plan para la dirección del proyecto y los activos de la institución.

A continuación, se describe la plantilla GV-14 Registro de Lecciones Aprendidas a utilizar en los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba.

Figura 37

Plantilla de Registro de Lecciones Aprendidas

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL						
Consecutivo	GV-14					
Registro de Lecciones Aprendidas						
Nombre del proyecto						
Descripción del proyecto						
Registro de hechos						
Registro N°	Unidad Responsable	Fase	Componente afectado	Problema detectado	Solución ejecutada	Lección aprendida
1		Inicio	Bajo			
2		Inicio	Bajo			
3		Inicio	Bajo			
Versión N°		Elaborado por:			Firma	
Fecha						

Nota: esta figura muestra el Registro de Lecciones Aprendidas para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Gestionar la calidad

El Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos Puentes CR-2020 contiene los requisitos de aceptación obligatorios para cada una de las actividades que se ejecutan en los proyectos de infraestructura vial en Costa Rica. Algunas de estas actividades requieren únicamente de una inspección visual y otras en cambio, requieren de consultores externos por parte de la organización y el contratista para verificar la calidad de los materiales y los procedimientos constructivos durante la ejecución.

Desde el plan de gestión de calidad y la matriz establecida en la plantilla GV-08, se establecen los criterios de aceptación o rechazo para cada ensayo o muestreo por realizar, por lo que se hace necesario una gestión efectiva por parte del director de proyecto y su equipo para coordinar la frecuencia y días de visitas al sitio del proyecto o fuentes de materiales para llevar a cabo el control de calidad de acuerdo a lo planificado.

El PMI (2017) indica que Gestionar la Calidad es el proceso de convertir el plan de gestión de calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización (p.288).

Además de esto, previo a la utilización de concretos o mezclas asfálticas los contratistas deben aportar un diseño que cumpla con todos los requerimientos establecidos en el mismo CR-2020, así como presentar a la administración el plan de gestión de calidad de auto control a utilizar durante cada proyecto.

Ambos laboratorios de control de calidad, contratista y organización, deben encontrarse habilitados por el Ente Costarricense de Acreditación ECA para ejercer las actividades de consultores de control de calidad para las actividades que se les requiera en el proyecto.

Por otro lado, los inspectores de obra vial de la Municipalidad de Turrialba se encargarán de las inspecciones visuales para detectar cualquier situación que pueda afectar la calidad de los productos o proyecto en general.

Algunas de las herramientas y técnicas a utilizar en el proceso de Gestionar la Calidad son:

- Recopilación de datos: mediante los informes de los consultores de control de calidad se verifican los parámetros de aceptación y su cumplimiento o no con respecto a los criterios de aceptación establecidos en el plan de gestión de calidad.
- Análisis de documentos: una vez emitidos y trasladados los informes de los muestreos y ensayos se pueden identificar qué elementos pueden impedir lograr con los objetivos del proyecto y poner en peligro el cumplimiento de las expectativas de los interesados.
- Resolución de problemas: se debe tener claridad como actuar ante resultados distintos para los consultores de calidad de la organización y los consultores del contratista.

Al finalizar este proceso se pueden elaborar informes de calidad que resuman los principales hallazgos de los procedimientos de control de calidad durante la ejecución del proyecto, resumiendo las conclusiones de los incidentes que se presentaron. De igual manera se deben solicitar los cambios requeridos en cualquier componente del plan para la dirección del proyecto para actualizar estos documentos.

La gestión de la calidad debe ser un proceso continuo y puede ampliarse durante la ejecución de cualquier actividad con el fin de asegurar que el proyecto mantenga su curso normal dentro de los rangos de calidad establecidos en el plan de gestión de calidad. Si es posible, deben manejarse reserva de contingencias para realizar pruebas adicionales ante imprevistos que puedan surgir y que permitan un margen más amplia de acción al equipo del proyecto para tomar una decisión acertada y poder continuar con la siguiente actividad.

Adquirir recursos

El departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Turrialba cuenta con una brigada de trabajo de personal y equipo con la capacidad de llevar a cabo las siguientes actividades:

- Excavación en la vía.
- Conformación de cunetas, espaldones y calzada.
- Remoción de derrumbes.
- Colocación y compactación de materiales granulares (lastre).
- Movimientos de tierra.

Mediante licitación la organización adquiere los recursos externos para hacer frente a las demás actividades requeridas para completar los proyectos de infraestructura vial, considerando si se deben hacer obras de drenaje, muros de contención, puentes y mejoramiento de la condición de la superficie de ruedo de lastre a asfalto.

En este sentido se hace importante que el equipo de dirección de proyecto tenga pleno control sobre la asignación de recursos con el fin de no afectar el cronograma, presupuesto, satisfacción del cliente, calidad y riesgos del proyecto. Según el PMI (2017) Adquirir Recursos es el proceso de obtener miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto (p.328). Para este proceso se recomiendan las siguientes herramientas y técnicas:

- Toma de decisiones: de acuerdo a la disponibilidad temporal de los recursos, costo del recurso; y para recursos del equipo experiencia, conocimientos, habilidades y actitud.
- Preasignación de recursos: el director del proyecto y su equipo cuentan con control para la asignación de recursos desde el inicio y planificación.

Con este proceso se busca asignar de una manera efectiva y eficaz los recursos de equipo del proyecto y físicos, así como hacer coincidir los calendarios de disponibilidad de los recursos internos y externos.

Desarrollar el equipo

Uno de los factores esenciales para la eficacia de cualquier proyecto radica en que el director de proyecto logre mantener un ambiente que facilite y permita desarrollar el trabajo en equipo, motivando al equipo, suministrando información de manera oportuna, desarrollando la confianza entre los miembros del equipo, tomando decisiones a favor de los proyectos de manera colaborativa, una comunicación abierta y eficaz y crear oportunidades de trabajo en equipo. Para el PMI (2017) este proceso consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto (p.336).

Es necesario que el equipo de proyecto tienda a mejorar sus conocimientos y habilidades para permitir completar los entregables del proyecto, disminuir costos, mantener plazos y mejorar la calidad de cada una de las actividades del proyecto, que también pueda mejorar los sentimiento de confianza entre los compañeros que les permita sentir libertad de aportar ideas, elevar la moral y fomentar el trabajo en equipo, todo esto con el fin de mejorar la productividad y rendimientos para obtener resultados más eficientes y eficaces.

Para cumplir con la finalidad de este proceso de Desarrollar el Equipo se deben implementar las siguientes herramientas y técnicas dentro de la organización:

- Tecnología de la comunicación: a través de correos electrónicos o chats se pueden mejorar las comunicaciones entre los miembros del equipo.
- Habilidades interpersonales y de equipo: para generar motivación en los miembros del equipo del proyecto, gestionar los conflictos de manera constructiva y desarrollar el espíritu del equipo.

- Capacitación: programada a partir del plan de gestión de recursos o no programada como resultado de observaciones, conversaciones y evaluaciones de desempeño en los proyectos.
- Evaluaciones individuales y de equipo: es un periodo donde se analiza individualmente las fortalezas y debilidades, así como las preferencias y aspiraciones de los miembros del equipo.
- Reuniones: para abordar temas relacionados con el desarrollo del equipo.

Como resultado de este proceso se pueden llevar a cabo evaluaciones de desempeño del equipo para analizar mejoras en rendimientos, habilidades, competencias y mayor unidad de equipo. Además, permite identificar necesidades de capacitación y entrenamiento individual o grupal para el equipo del proyecto.

Dirigir al equipo

El equipo de proyecto requiere de orientación para la toma de decisiones durante la ejecución de las actividades de los proyectos de infraestructura vial ante necesidades que surgen en este tipo de proyectos, y en los cuales se puede generar una alta presión por parte del proveedor o contratista para no generar atrasos o sobre costos dentro de sus programas de trabajo.

Con el fin de obtener equipos de alto desempeño se deben priorizar aspectos como una buena comunicación, gestión de conflictos, negociación y liderazgo para cumplir con los objetivos trazados desde los procesos de inicio y planificación.

Dirigir el Equipo es el proceso que consiste en hacer seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño del equipo (PMI, 2017, p.345).

Para la toma de decisiones es necesario tener al alcance los informes de desempeño del trabajo actualizados para verificar los resultados del alcance, cronograma, costos y control de calidad. Para llevar a cabo el proceso de Dirigir el Equipo se cuenta con las siguientes herramientas y técnicas:

- Gestión de conflictos: mediante reglas básicas, normas del grupo, planificación de comunicaciones y definición de roles.
- Toma de decisiones: analizando la información disponible sin dejar de lado el riesgo.
- Inteligencia emocional: para reducir la tensión y aumentar la cooperación mediante la identificación, evaluación y control de los sentimientos de los miembros del equipo del proyecto.
- Liderazgo: para inspirar al equipo a realizar bien las funciones encomendadas.

Las acciones que se lleven a cabo durante este proceso pueden trasladar solitudes de cambio y actualizaciones de cualquiera de los componentes del plan para la dirección del proyecto.

Gestionar las comunicaciones

Por lo general durante la ejecución de los proyectos infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba es constante la solicitud de información sobre el estado de los proyectos por parte de algunas o varias partes interesadas, por lo que debe existir un flujo eficaz y eficiente de información entre el equipo del proyecto y los interesados.

Según el PMI (2017) Gestionar las Comunicaciones es el proceso de garantizar que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados (p.379).

Muchos de los conflictos o disconformidades de los interesados del proyecto se generan por falta de información, siendo importante analizar la frecuencia con la que se está trasladando la información a ellos con respecto al desempeño del trabajo en el proyecto.

Algunas herramientas y técnicas a utilizar para la Gestión de las Comunicación podrían ser:

- Tecnología de la comunicación: verificar los recursos disponibles del equipo del proyecto.
- Métodos de comunicación: deben adaptarse de acuerdo a los requerimientos de los interesados.
- Presentaciones: informes de avance y actualizaciones a los interesados, información específica para generar comprensión ante alguna situación que esté surgiendo en el proyecto.
- Conciencia política: se debe ser consciente de la necesidad de rendir cuentas por el uso de recursos públicos ante un órgano político como el Concejo Municipal.
- Reuniones: como parte de la estrategia de comunicación y plan de comunicaciones.

Como resultado de este proceso se pueden generar informes de desempeño, estado de entregables, avance de cronograma, costos incurridos, entre otros.

Implementar las respuestas a los riesgos

Durante la ejecución de los proyectos de infraestructura vial es altamente probable que surjan algunos de los riesgos identificados durante la fase de planificación. De aquí lo importante que el equipo del proyecto tenga claro cuál ha sido la respuesta planteada ante determinado riesgo y poder implementarla en el momento justo.

Según el PMI (2017) Implementar las Respuestas a los Riesgos es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos (p.449). El problema de muchas instituciones es que identifican los riesgos y los plasman en una matriz de riesgos, pero durante la fase de ejecución no tienen claridad de como implementar la respuesta a la oportunidad o amenaza que se presenta.

Es importante en el proceso de Implementar las Respuestas a los Riesgos utilizar las siguientes herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos: personas del equipo de proyecto con experiencia en modificaciones de acuerdo a la legislación vigente para responder manera eficaz y eficiente a una amenaza u oportunidad.
- Habilidades interpersonales y de equipo: es necesarios estas habilidades para abordar e influenciar a interesados dentro y fuera de la organización.

Implementar respuestas a los riesgos puede generar cambios en las líneas base de costo y cronograma o en cualquier otro componente del plan para la dirección del proyecto por lo que se deben tramitar las respectivas solicitudes de cambio y actualizaciones en los documentos del proyecto.

Efectuar las adquisiciones

Para iniciar la ejecución de los proyectos de infraestructura vial es necesario cumplir con el proceso de Efectuar las Adquisiciones que consiste en obtener respuesta de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato (PMI, 2017, p.482).

El contrato, el pliego de condiciones y la propuesta del adjudicatario serán documentos de consulta constante durante todo el ciclo de vida del proyecto. Entre las herramientas y técnicas utilizadas para Efectuar las Adquisiciones tenemos:

- Juicio de expertos: se cuenta con un equipo multidisciplinario para llevar a cabo todo el proceso de licitación, desde la decisión inicial hasta la notificación del contrato.
- Publicidad: por normativa vigente todas las licitaciones deben ser promovidas a través del Sistema de Compras Públicas SICOP, manteniendo los principios de publicidad y libre participación para todos los concursos.
- Análisis de datos: se evalúan las propuestas primeramente desde su cumplimiento con los requisitos de admisibilidad para luego ser sometidas a los criterios de evaluación o selección determinados.

Una vez finalizado este proceso la organización contará con un contratista responsable del cumplimiento de los requisitos necesarios para llevar el proyecto al cumplimiento de sus objetivos trazados. Esto se logra mediante un contrato que representa una relación legal y que cuenta entre otros aspectos con: alcance del trabajo contratado, cronograma oficial, precios unitarios y globales, estructura de costos, condiciones de pago, garantías de cumplimiento, criterios de inspección, calidad y aceptación, multas y cláusulas penales, seguros, términos y condiciones generales, especificaciones técnicas, planos constructivos, y todas las referencias a las leyes y reglamentos aplicables.

Gestionar el involucramiento de los interesados

Los proyectos de infraestructura vial impactan la calidad de vida de los usuarios de las rutas no solo al entregar el proyecto sino durante su ejecución, generando cambios momentáneos en el estilo de vida normal de algunos como, por ejemplo, cambiar su ruta habitual de ingreso a su comunidad, mayores tiempos de desplazamientos, ruido y polvo cerca de su propiedad durante semanas.

El proceso de Gestionar el Involucramiento de los Interesados consiste en comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los

incidentes y fomentar la participación adecuada de los interesados (PMI, 2017, p.523). Debe existir pericia en el equipo del proyecto para integrar en la etapa adecuada a cada involucrado, gestionar sus expectativas, abordar riesgos e inquietudes y aclarar cualquier información que puede generar inseguridad acerca del proyecto.

Las herramientas y técnicas asociadas a este proceso son:

- Juicio de expertos: el equipo de proyectos cuenta con amplia experiencia en el manejo de información con los grupos organizados de las distintas comunidades impactadas por los proyectos de infraestructura vial, así como el entorno político y administrativo de la organización.
- Habilidades de comunicación: con respecto a la resolución de conflictos, entorno político y negociación.
- Reuniones: para tomas decisiones, resolución de incidentes y actualizaciones de estado.

De las gestiones realizadas con los distintos interesados pueden darse solicitudes de cambio en algunos de los componentes del plan para la dirección del proyecto y que a la vez requiera actualizar los documentos del proyecto.

4.4.2 Grupo de procesos de monitoreo y control

Los proyectos de infraestructura vial que se llevan a cabo en la Municipalidad de Turrialba cuentan con plazos de ejecución variables, ligados proporcionalmente a ciertas variables técnicas de intervención. De aquí que es importante establecer para cada proyecto la frecuencia de recopilación de información para medir el desempeño del trabajo del proyecto, con el fin de contar con el tiempo de respuesta requerido para tomar las acciones oportunas.

Para el PMI (2017) los procesos de Monitoreo y Control:

“Están compuestos por aquellos procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el proceso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. Monitorear es recolectar datos de desempeño del proyecto, producir medidas de desempeño e informar y difundir la información sobre el desempeño. Controlar es comparar el desempeño real con el desempeño planificado, analizar las variaciones, evaluar las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario (p.613).”

El grupo de procesos que se describe a continuación permitirá al equipo del proyecto y otros interesados conocer sobre el estado del proyecto y aquellas áreas que requieran mayor atención en determinado momento.

Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

De acuerdo con el PMI (2017) Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de hacer seguimiento, revisar e informar el avance general a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección de proyecto (p.105).

Los proyectos que se atienden con recursos públicos deben sujetarse a los plazos establecidos en la normativa vigente para atender cualquier necesidad que se dé durante la ejecución del proyecto. Es importante que la dirección de proyecto y su equipo mantenga un constante monitoreo para identificar aquellos aspectos, por menores que sean, que puedan requerir una pronta acción administrativa o modificación de los planes de respuesta y si estos cumplieron sus objetivos.

El equipo de dirección del proyecto debe ocuparse de comparar el desempeño real del trabajo del proyecto con el planificado, emprender acciones preventivas o de respuesta oportunas, implementar los cambios aprobados cuando estos se produzcan e informar en

cualquier momento sobre el estado real de la obra. Algunas herramientas y técnicas utilizadas para el proceso de Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto son las siguientes:

- Juicio de expertos: en análisis de tendencias, gestión de riesgos y contratos que le permitan anticiparse a posibles situaciones que puedan afectar los objetivos del proyecto.
- Análisis de datos: para seleccionar las acciones correctivas a implementar, analizar el costo/beneficio de la acción seleccionada en términos de costos, análisis de tendencias en situaciones similares presentadas en proyectos anteriores y analizar la variación entre el desempeño real y el planificado.
- Reuniones: entre miembros del equipo del proyecto y otros interesados.

Como resultado de este proceso se pueden generar informes de desempeño del trabajo como los informes de avance del proyecto, solicitudes de cambio para acciones correctivas, preventivas o reparación de defectos, además de actualizar cualquier documento del plan para la dirección del proyecto.

Realizar el control integrado de cambios

Este proceso se debe llevar a cabo durante todo el ciclo de vida del proyecto siendo esta responsabilidad del director de proyecto y administrador del contrato, estos cambios pueden ser solicitados por cualquier interesado en el proyecto. Por ejemplo, algunas veces el proveedor encargado de ejecutar el proyecto o algún vecino de la comunidad, pueden detectar algún aspecto que requiera un cambio para no afectar el alcance del proyecto. La mayoría de veces estos cambios sugieren el aumento de plazo o costo ante situación o riesgos fuera de control por parte de la administración y del contratista, que deben ser integrados a las condiciones originales del contrato.

En los proyectos de infraestructura vial muchas de estas gestiones se dan durante el desarrollo de una actividad propia de algún entregable e inicia de manera verbal trasladando la

observación a algún miembro del equipo del proyecto. Sin embargo, esta información debe tramitarse por escrito y registrarse dentro del expediente de la contratación como respaldo de la gestión.

De acuerdo con el PMI (2017) Realizar el Control Integrado de Cambios es el proceso de revisar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar cambios a entregables, documentos del proyecto, entregables o plan para la dirección del proyecto y determina la resolución de las solicitudes de cambio (p.113). Una vez resuelta la solicitud de cambios esta puede impactar los costos, secuencia de actividades, fechas programadas, necesidades de recursos y/o análisis de alternativas para atender los riesgos.

Las herramientas y técnicas asociadas al proceso de Realizar el Control Integrado de Cambios son:

- Juicios de expertos: el equipo de dirección de proyectos cuenta con conocimientos de todo el marco regulador para la gestión de solicitudes de cambios o modificaciones, así como de los procedimientos institucionales.
- Herramientas de control de cambios: la organización cuenta con plantillas en Excel que permiten actualizar las actividades y sus montos.
- Análisis de datos: mediante el análisis y selección de la mejor alternativa.
- Reuniones: de ser necesarias entre el equipo del proyecto, contratista e involucrados con autoridad para aprobar o improbar las solicitudes como Alcaldía o Concejo Municipal.

Como resultado de este proceso se contará con las solicitudes de cambio aprobadas y las respectivas actualizaciones de los documentos del proyecto y planes afectados con estas decisiones.

Figura 38

Plantilla GV-15 Control Integrado de Cambios

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL																
Fecha inicial		GV-15														
		Registro de Control Integrado de Cambios														
Nombre del proyecto																
Descripción del proyecto																
Control de Modificaciones																
N°	Costo					Plazo						Alcance		Aprueba Modificación	Estado	
	Impacto Costo	Monto Original	Esta Modificación	Monto Autorizado	% Modificación	Impacto Plazo	Fecha de inicio	Plazo Original (días hábiles)	Fecha Final	Plazo Autorizado	Nueva Fecha Finalización	Impacto Alcance	Descripción			
					#¡DIV/0!											
Versión N°						Aprobado por										
Fecha actualización		Elaborado por:														

Nota: esta figura muestra el Control Integrado de Cambios para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba. Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Validar el alcance

Para el PMI (2017) Validar el Alcance es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado (p.162).

La mayor parte de las actividades de los proyectos de infraestructura vial se inspeccionan en campo para su aceptación, algunas veces visual y otras veces se debe esperar hasta obtener los informes de calidad respectivos. De todas maneras, el proceso de Validar el Alcance se ocupa principalmente de aceptar los entregables, y el proceso de Controlar la Calidad se ocupa de corroborar el cumplimiento de los requisitos de calidad específicos para cada entregable.

Las herramientas y técnicas utilizadas para el proceso de Validar el Alcance son las siguientes:

- Inspección: el equipo de proyecto cuenta con inspectores de obra vial certificados por el Laboratorio Nacional de Modelos y Materiales Estructurales de la Universidad de Costa Rica, quienes se encargan en el sitio del proyecto de medir, examinar y validar si las actividades cumplen con los criterios de aceptación establecidos. Para esto la organización cuenta con formularios de control de obra diario donde se registra la información en campo para ser ingresada dentro de los informes de avance y aceptación.

Con este proceso se logran establecer aquellos entregables que ha sido recibidos a satisfacción por la organización y podrán ser incluidos dentro de la recepción y solicitud de pago respectiva como parte del cumplimiento del contratista con sus obligaciones contractuales. Así mismo se actualizan los documentos del proyecto modificados en cada avance.

Controlar el alcance

Los cambios en los proyectos de infraestructura vial son inevitables por lo que el equipo de dirección de proyecto debe tener la capacidad de gestionar estos cambios desde el momento en que aparecen e integrarlos inmediatamente dentro del control integrado de cambios y al expediente de la contratación. Según el PMI (2017) Controlar el Alcance es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance (p.167).

Las herramientas y técnicas utilizadas para el proceso de Controlar el Alcance son:

- **Análisis de datos:** para analizar la variación y tendencia real del proyecto con respecto a las líneas bases del alcance planteadas inicialmente.

Con este proceso se deben actualizar los informes de desempeño, las solicitudes de cambio y los componentes del plan para la dirección del proyecto

Controlar el cronograma

Mediante el Control de Cronograma determinar el estado actual del cronograma del proyecto y gestionar los cambios de este en cualquier etapa del proyecto. Según el PMI (2017) Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma (p.222).

En los proyectos de infraestructura vial, el control de plazos es uno de los temas más relevantes para todos los interesados. Este tipo de proyectos al realizarse en vías públicas, hace que la sociedad en general consulte constantemente los plazos de entrega y se genere presión política o social para acelerar los tiempos de ejecución. Por esta razón es de suma importancia llevar un control constante del cronograma del proyecto y hacer cualquier gestión que deba respaldar prórrogas a este.

Las herramientas y técnicas asociadas al proceso de Controlar el Cronograma son:

- Análisis de datos: para revisar el desempeño real con la línea base del cronograma, analizar la tendencia del cronograma a través de las distintas etapas del proyecto, analizar la variación de las fechas de inicio y finales reales con las programadas inicialmente.
- Método de la ruta crítica: para identificar riesgos en el cronograma.
- Optimización de recursos: de acuerdo a disponibilidad de recursos y tiempo.
- Adelantos y atrasos: para encontrar maneras de alinear el estado actual del proyecto con la línea base del cronograma.
- Compresión del cronograma: ejecución rápida o intensificación del cronograma para el trabajo restante.

Al finalizar este proceso se tendrá un pronóstico real del cronograma con respecto a una fecha real de finalización actualizada para brindar información certera a cada interesado, a la vez que permitirá actualizar los informes de desempeño y demás documentos del proyecto.

Controlar el costo

La Municipalidad de Turrialba le corresponde administrar una red vial cantonal de uno 680 kilómetros, para los cuales percibe unos 1.800 millones de colones. De estos 1.800 millones de colones se destinan por año unos 700 millones de colones para cubrir gastos administrativos, operativos y situaciones de emergencias. El remanente unos 1.100 millones de colones se asignan a proyectos que deben atender el mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento, reconstrucción y construcción de la infraestructura vial del cantón.

De acuerdo con la información del Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo vigente, el costo para realizar el mejoramiento de un camino de superficie de ruedo de lastre a asfalto es de unos 170 millones de colones. De este análisis simple y rápido se puede concluir que los recursos que dispone la organización para administrar la red vial cantonal de Turrialba son insuficientes y se mantendrán así durante un largo plazo.

Por esta razón, el proceso de Controlar los Costos se vuelve tan necesario dentro de la institución, con el fin de no generar sobre costos en los proyectos por falta de controles.

De acuerdo al PMI (2017) Controlar los Costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base de costos (p.257). En la medida de lo posible y para llevar un control eficaz de la línea base de los costos se deben gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden, asegurar que todas las solicitudes de cambios se den de manera oportuna, realizar las acciones necesarias para que los excesos no sobrepasen los límites aceptables, monitorear el desempeño del costo para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base y monitorear el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido en el proyecto.

Las herramientas y técnicas asociadas con este proceso de Controlar los Costos son:

- Juicio de expertos: el equipo de dirección de proyecto tiene experiencia en control integrado de cambios en proyectos de infraestructura vial ejecutados en la organización con anterioridad.
- Análisis de valor ganado: monitoreando las dimensiones de valor planificado (PV), valor ganado (EV) y costo real (AC).
- Análisis de reservas: monitorear el estado de las reservas de contingencias y de gestión con el fin de ser utilizadas o requerir adicionales.

Al finalizar este proceso se deben actualizar de ser necesario la línea base de costos, solicitudes de cambio, informes de desempeño y actualización de cualquier otro documento afectado durante el control de costos.

Controlar la calidad

El PMI (2017) describe Controlar la Calidad como el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las

expectativas del cliente (p.298). Este proceso se realiza durante todo el ciclo de vida del proyecto conforme lo requieran las actividades de los entregables principales en coordinación con el consultor o laboratorio de control de calidad para que lleve a cabo los muestreos de materiales o ensayos en sitio o laboratorio según lo solicite la norma.

Las herramientas y técnicas a utilizar durante el proceso de Controlar la Calidad son:

- Recopilación de datos: normalmente los informes de calidad emitidos por el consultor contienen la lista y hoja de verificación indicando el resultado de la prueba y si esta se encuentra o no dentro del rango de los criterios de aceptación establecidos en el plan de gestión de calidad.
- Revisiones del desempeño: para comparar los datos reales con los solicitados en el plan de gestión de calidad de la normativa vigente.
- Inspección: aquellas actividades que no estén sujetas a la verificación mediante pruebas o ensayos de laboratorios, deberán ser aceptadas por el inspector asignado al proyecto.
- Pruebas/evaluaciones de productos: para proporcionar información objetiva sobre el cumplimiento del producto o actividades con los requisitos de calidad.
- Reuniones: del equipo de proyecto para valorar la necesidad de pruebas adicionales, o nuevas actividades gestionadas mediante una solicitud de cambio.

Con este proceso se obtienen los resultados del control de calidad que servirán como base a para aceptar o rechazar los productos o actividades ejecutadas. Esto permitirá actualizar los documentos del proyecto, informes de desempeño y cualquier otro componente del plan para la dirección del proyecto que se requiera.

Controlar los recursos

Para que un proyecto no tenga retrasos causados por la organización o el proveedor es necesario que los recursos del proyecto sean asignados y liberados en el momento y cantidad oportunos para que la obra continúe sin retrasos por la falta de asignación de recursos físicos.

Controlar los recursos es el proceso de asegurar que los recursos físicos asignados y adjudicados al proyecto están disponibles tal como se planificó, así como de monitorear la utilización de recursos planificada frente a la real y tomar acciones correctivas según sea necesario (PMI, 2017, p.352).

Las herramientas y técnicas utilizadas para Controlar los Recursos se describen a continuación:

- Análisis de datos: alternativas como horas extras o equipos adicionales, el desempeño del costo y cronograma puede brindar información acerca del rendimiento de los recursos utilizados.
- Resolución de problemas: desde dentro o fuera de la organización.
- Habilidades interpersonales y de equipo: para negociar o influencias en mantener una disposición de recursos continua durante todo el proyecto.

A través de este proceso se logran actualizar los informes de desempeño del trabajo realizado, componentes del plan para la dirección de proyecto, solicitudes de cambio y actualizar cualquier otro documento del proyecto.

Monitorear las comunicaciones

Monitorear las comunicaciones es el proceso de asegurar que se satisfagan las necesidades de información del proyecto y de sus interesados (PMI, 2017, p.388).

Mediante la recopilación de lecciones aprendidas y observaciones del equipo del proyecto se puede monitorear si el plan de comunicaciones ha tenido el efecto deseado por mantener o aumentar el apoyo de los distintos interesados.

Algunas de las herramientas y técnicas asociadas al proceso de Monitorear las Comunicaciones son:

- Juicio de expertos: el equipo de proyecto cuenta con amplia experiencia en el manejo de comunicación de los proyectos de infraestructura vial con las distintos individuos y grupos involucrados.
- Representación de datos: mediante la actualización de la matriz de análisis de involucrados se puede obtener información sobre la eficacia de las actividades de comunicación.
- Reuniones: cara a cara o virtual con cualquier interesado del proyecto.

Con esta información se pueden actualizar los componentes del plan para la dirección del proyecto, documentos del proyecto, informes de desempeño y solicitudes de cambio.

Monitorear los riesgos

Todos los proyectos están expuestos a riesgos durante su ciclo de vida, por lo que se hace necesario monitorear si las respuestas implementadas para los riesgos han sido efectivas, si los riesgos individuales y general del proyecto han cambiado, si deben modificarse las reservas para contingencias para costos y plazo y si se están las políticas y procedimiento de gestión de riesgos planteadas al inicio y planificación.

De acuerdo al PMI (2017) Monitorear los Riesgos es el proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto (p.453). Para este proceso se utilizan las siguientes herramientas y técnicas:

- Análisis de datos: se debe analizar el estado de reservas para contingencias actual para determinar si es necesario realizar alguna modificación.

- Reuniones: para proceder con la revisión de riesgos de manera periódica, y también analizar nuevos riesgos identificados.

Finalizado este proceso se procede a actualizar la información de desempeño del proyecto, los componentes del plan para la dirección del proyecto, los documentos del proyecto y las solicitudes de cambio.

Controlar las adquisiciones

Los proyectos de infraestructura vial que se llevan a cabo en la Municipalidad de Turrialba requieren adquisiciones tanto de la organización como del proveedor, por lo que se debe asegurar que ambas partes cumplan con sus obligaciones contractuales manteniendo una buena coordinación a través del equipo de dirección del proyecto.

Controlar las Adquisiciones es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones; monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones, según corresponda; y cerrar contratos (PMI, 2017, p.492). A la administración contratante le corresponde la gestión financiera que asegure un flujo de caja al vendedor y que este mantenga su rendimiento de suministros, además de asegurar que el pago al vendedor corresponda con lo realmente entregado o ejecutado.

Las herramientas y técnicas asociadas al proceso de Controlar las Adquisiciones son las siguientes:

- Juicio de expertos: la organización cuenta con personal en el área legal, financiera, técnica y administrativa con experiencia en el tema de control de adquisiciones.
- Análisis de datos: revisar el desempeño de las adquisiciones de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

- Inspecciones: previa a la entrega de los bienes, servicios u obra para que el contratista tenga una mejor perspectiva de lo que requiere la organización y lo maneje dentro de sus costos.

Al terminar este proceso se procede con la recepción provisional y definitiva mediante la firma de un acta que muestra el visto bueno de ambas partes para dar por cerrado el contrato establecido para el proyecto, quedando respaldo que el contratista ha cumplido con todos los entregables y requisitos de aceptación de estos. Además, se procede con la actualización de la información de desempeño del trabajo, documentación de las adquisiciones y expedientes de licitaciones, solicitudes de cambio y componentes del plan para la dirección del proyecto.

Monitorear el involucramiento de los interesados

Los proyectos de infraestructura vial generan mucho impacto en los individuos o grupo que se incluyen dentro del análisis inicial de involucrados. Ante esto, se hace necesario mantenerlos informados con información certera del proyecto durante todo el ciclo de vida de este, y de ser necesario actualizar la lista inicial ante la oportunidad de poder involucrar a otro interesado. Para el PMI (2017) Monitorear el Involucramiento de los Interesados es el proceso de monitorear las relaciones de los interesados del proyecto y adaptar las estrategias para a los interesados a través de la modificación de las estrategias y los planes de involucramiento (p.530).

Las herramientas y técnicas a utilizar para el proceso de Monitorear el Involucramiento de los Interesados son:

- Análisis de interesados: para determinar la posición de cualquier interesado en cualquier momento del proyecto.
- Análisis de alternativas: para responder a las necesidades de variar los resultados deseados del involucramiento de los interesados.

- Representación de datos: actualizar la matriz de evaluación de involucramiento de los interesados.
- Habilidades de comunicación: mediante presentaciones para proporcionar información clara a los interesados.
- Habilidades interpersonales y de equipo: escuchar de forma activa, conciencia cultural del entorno del proyecto, conciencia política del entorno de la organización.
- Reuniones: para informar el estado del proyecto.

Luego de completar este proceso se actualizan los informes de desempeño de trabajo, los componentes del plan para la dirección del proyecto, las solicitudes de cambio y cualquier otro documento del proyecto.

4.4.3 Grupo de procesos de cierre

Este proceso se utiliza para cerrar una fase del proyecto o cerrar en definitiva el proyecto, así también como aquellos contratos que se cierran por rescisión unilateral o por mutuo acuerdo. Para el PMI (2017) el Grupo de Procesos de Cierre está compuesto por el(los) proceso(s) llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato (p.633).

A continuación, se describe el único proceso de cierre que recomienda la Guía del PMBOK.

Cerrar el proyecto o fase

La Ley General de Contratación Pública establece que la organización puede realizar una recepción provisional de la obra y solicitar correcciones que deben ser atendidas en el mes siguiente, tiempo máximo para llevar a cabo la recepción definitiva del bien, servicio u obra.

Según el PMI (2017) Cerrar el Proyecto o Fase es el proceso de finalizar todas las actividades para el proyecto, fase o contrato. El director de proyecto debe asegurarse entre otras cosas lo siguiente:

- Que los entregables e incidentes estén resueltos.
- Recepción provisional y definitiva realizada.
- Que se hayan cubierto todos los gastos del proyecto.
- Elaborar informes finales de proyecto según lo requiera la organización.
- Recopilar los registros del proyecto.
- Identificar lecciones aprendidas.
- Medir la satisfacción de los interesados.

Las herramientas y técnicas asociadas al proceso de Cerrar el Proyecto o Fase son las siguientes:

- Juicio de expertos: el equipo de dirección de proyectos de la organización cuenta con experiencia en el control de gestión, asuntos legales, adquisiciones y normativa vigente.
- Análisis de variación: comparación de los que se planificó con el resultado final.
- Reuniones: para confirmar que entregables han sido aceptados, cumplimiento de contratos, satisfacción de los interesados, lecciones aprendidas, transferir conocimientos y celebrar el éxito.

Como parte de este proceso se genera un informe final que proporciona:

- Una descripción resumida del proyecto.
- Objetivos del alcance y criterios utilizados.
- Análisis de plan de gestión de calidad.
- Comportamiento del cronograma y fechas.
- Los costos y sus variaciones.

- Resumen de validación de la obra.
- Riesgos e incidentes que se dieron.
- Cumplimiento de necesidades.

Además, se procede a actualizar los documentos del proyecto y se actualizan los activos de los procesos de la organización. A continuación, se presenta la plantilla GV-16 correspondiente al Informe Final de Proyecto.

Figura 39

Plantilla GV-16 Informe Final de Proyecto

	
INFORME FINAL DE PROYECTO – FINIQUITO GV-16	
PROYECTO N°	xx-xxxx (consecutivo – año)
Fecha	Nombre de Proyecto
Fecha de llenado del informe	Relacionado directamente con el producto del proyecto y con el objetivo general
Tipo de proyecto:	Predictivo, adaptativo, híbrido
Contratista	Acta de Recepción Referenciada
Nombre de la empresa, consorcio o persona física	Consecutivo Acta de Recepción Definitiva
Descripción del proyecto	
Resumen breve del proyecto o fase	
Resumen de cantidades/obras ejecutadas	
Se ingresa un resumen de las actividades, cantidades y montos finales ejecutados. En caso de existir modificaciones unilaterales se deben referenciar.	

Reajustes de precios
Se indican los montos cancelados o deducidos por reajustes de precio

Resumen del control de plazos de ejecución contractual
Se deben referenciar órdenes de modificación y órdenes de servicio

Información sobre planos o detalles finales (si corresponde)
De existir se debe aportar cualquier información acerca de planos o detalles finales

Montos deducidos o cancelados por reclamos (Si corresponde)
En caso de existir describir montos deducidos por multas y sus razones

Detalle de controversias (Si corresponde)
Criterio emitido por Comité de Expertos

Detalle de garantías de cumplimiento (Si corresponde)
De acuerdo al pliego de condiciones y contrato

Detalle de multas y cláusulas penales (Si corresponde)

Registro fotográfico

Bitácora de proyecto	
Referencia de los datos del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.	
Profesionales responsables del proyecto	
Detallar nombre, Rol, organización de cada involucrado, período asignado.	
Nombre del estudiante (director de proyecto):	Firma:
Nombre y cargo del representante legal del contratista (facilitador):	Firma:

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla a utilizar en la Municipalidad de Turrialba para desarrollar el Informe Final de Proyecto. Autoría propia con base la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.5 Aplicación de la metodología propuesta

Con el fin de evaluar el objetivo de este proyecto, se procede a aplicar la metodología para administración de los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba en el tipo de proyecto que mayor duración y costo representan para la organización. Se procede a identificar y procesar la información aplicando las plantillas de los grupos de procesos de inicio y planificación para la construcción de un puente de dos carriles en el distrito de Turrialba, cantón de Turrialba, provincia Cartago, Costa Rica.

4.5.1 Antecedentes

En marzo de 2018 el Gobierno de Costa Rica firmó un contrato con el Banco Interamericano de Desarrollo con el fin de financiar proyectos de infraestructura vial en todas las municipalidades de Costa Rica que le permitan mejorar la productividad y reducir la pobreza en cada cantón.

Este préstamo de inversión asciende los USD 144.000.000,00 y su objetivo es mejorar la calidad de las carreteras cantonales mediante intervenciones de mejoramiento y rehabilitación de aquellas rutas que los gobiernos locales tengan definidas como prioritarias para reducir tiempos de viaje y costos de operación.

La Municipalidad de Turrialba seleccionó dentro de sus proyectos la reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el distrito central, y poder construir con estos recursos del préstamo un puente a doble vía que mejore justamente los tiempos de desplazamiento de los usuarios finales.

El proyecto inicia mediante un informe llamado Prefactibilidad, elaborado por el departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Turrialba, que contiene toda la información que respalda la importancia del proyecto para el cantón de Turrialba, así como una estimación preliminar de costos y plazos con el propósito de ser presentado ante la gerencia del Banco Interamericano de Desarrollo para obtener su visto bueno.

Con el visto bueno para continuar con el proyecto, el departamento de Gestión Vial genera el informe de Factibilidad, que contiene todos los aspectos técnicos, sociales y ambientales que deben considerarse por el MOPT al momento de elaborar el pliego de condiciones. En este informe el gobierno local incluyó los estudios preliminares y anteproyecto como contrapartida al proyecto, estudios llevados a cabo con presupuesto municipal.

Con el informe de Factibilidad como insumo, el departamento de proveeduría del Ministerio de Obra Públicas y Transportes promueve la licitación mediante invitación por correo electrónico a potenciales oferentes registrados dentro de sus activos de la organización.

Para este tipo de proyecto seleccionado se pueden generar la siguiente matriz de roles y responsabilidades representada en la siguiente tabla N°16 y la matriz de asignación de responsabilidades de la figura N°40:

Tabla 15

Matriz de Roles y Responsabilidades para proyecto de puente sobre río Colorado, Turrialba.

Descripción	Rol	Responsabilidades
Ministerio de Obras Públicas y Transportes	<u>Unidad Ejecutora y Coordinación:</u> aporta el Ingeniero Gerente de Proyecto.	• Participar en las reuniones de inicio de contrato para coordinar el seguimiento y en las reuniones de seguimiento. • Controlar las garantías, multas y sanciones, plazos, calidad técnica y avance físico –financiero de los trabajos. • Cuando corresponda, visitar el lugar de la obra. • Emitir informes que detallen: cumplimiento del contrato, desfases de los plazos de ejecución con relación a los ofertados, identificación de las causas de los desvíos y recomendaciones para reencauzar la normal ejecución del proyecto los cuales servirán de base para que la UEC realice la gestión de aprobación correspondiente • Aprobar los informes que respaldan las solicitudes de pago, ampliaciones de plazo y adendas de modificación contractual debiendo responsabilizarse por la pertinencia y oportunidad de los respaldos correspondientes. • Responsable de dar la aprobación final a los pagos solicitados por el contratista.
Municipalidad de Turrialba	<u>Dueña y supervisora de la obra:</u> aporta al director del departamento de Gestión como Ingeniero Inspector, Promotor Social y Regente Ambiental.	<u>Ingeniero Inspector:</u> • Es el profesional responsable por parte de los Gobiernos Locales, para ejecución del proyecto. • Es el responsable del seguimiento a la ejecución del proyecto. • Debe dar soporte técnico a la gerencia del proyecto para las situaciones que se presenten durante la ejecución. • Es el responsable de verificar que las cantidades que se indican en los informes diarios son correctas. • Debe de conciliar las estimaciones de pago en conjunto con el Ingeniero Residente del contratista. • Autoriza y certifica las cantidades ejecutadas y solicitadas por el contratista mediante firma digital del informe de descriptiva generado por el Ingeniero residente.

Descripción	Rol	Responsabilidades
Contratista .	Responsable de ejecutar las actividades del proyecto: aporta al Director Técnico y al Ingeniero Residente.	• Inspecciona el proceso constructivo realizado por el Contratista. <u>Promotor Social:</u> • Debe dar seguimiento al canal de consulta permanente establecido para el proyecto específico. • Será el responsable de atender y reportar las quejas y consultas ante el ingeniero administrador de contrato. • Debe realizar visitas al proyecto de manera semanal, hacer revisión de los procesos constructivos en cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y Social, y de las Especificaciones Ambientales y Sociales del contratista. • Realizar un informe de los hallazgos y/o quejas y consultas reportadas mediante el canal de consulta permanente, y cómo estas fueron atendidas <u>Regente Ambiental:</u> • Responsable ambiental del proyecto ante la Secretaría Técnica Nacional Ambiental SETENA. • Generar informes de las visitas realizadas al proyecto. • Informar cualquier situación en contra de las buenas prácticas ambientales que se den durante la ejecución del proyecto. • Llevar el control de la bitácora ambiental. • Realizar el informe de cierre del proyecto a enviar a la SETENA.
		<u>Director Técnico:</u> • Será el responsable, por parte del Contratista, de planificar, programar y coordinar, todas las actividades relacionadas con la construcción e inspección de las obras • Realizará anotaciones periódicas en la Bitácora de Obra, como mínimo una visita una vez por semana, conforme a las directrices que se mencionan en el “Reglamento Especial del Cuaderno de Bitácora en Obras”, del CFIA. • Asumirá la responsabilidad civil y profesional de la dirección técnica y construcción de la obra completa, de acuerdo con la Ley Orgánica del CFIA y los alcances y responsabilidades establecidas en el Artículo 83 de la Ley de Construcciones.

Descripción	Rol	Responsabilidades
		• Asumirá la responsabilidad civil y profesional necesaria para que la obra sea realizada de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas aprobadas. • Deberá velar por el cumplimiento de todos los requisitos exigidos en el presente cartel, así como los requisitos de seguridad, eficiencia, funcionamiento y calidad con que fue concebida y presentada en el Diseño Final aprobado de la obra y con las leyes y reglamentos aplicables. <u>Ingeniero Residente:</u> • Responsable de la ejecución y calidad de la obra completa. Comparte la responsabilidad profesional con el Director Técnico. • Este Profesional deberá hacer al menos 3 visitas semanales al sitio de la obra o permanecer al menos tres días en el sitio de la obra, las cuales deberán constar en la Bitácora de Obra. • Será el responsable de la programación y coordinación de las labores de los Superintendentes de Obra y de la coordinación con el Consultor de Calidad del Contratista, de los procesos de seguimiento y control de la calidad de la obra y de asegurar el cumplimiento del Plan de Control de Calidad que se llegue a aprobar. • Será el responsable, por parte del Contratista, de verificar la implementación del plan de manejo de tránsito y del cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.

Nota: La Tabla 16 muestra los roles y responsabilidades de cada uno de los involucrados durante el ciclo de vida del proyecto. Autoría propia.

Figura 40

Matriz de Asignación de Responsabilidades RACI para el proyecto de puente sobre río Colorado, Turrialba.

Matriz de Asignación de Responsabilidades RACI					
Código EDT	Tarea o Entregable	Contratista	Municipalidad de Turrialba	Ministerio de Obras Públicas y Transportes	Banco Interamericano de Desarrollo
1.1.1.1	Demoler puente existente	R	A	C	I
1.1.1.2	Acarrear residuos a escombrera	R	A	C	I
1.1.2.1	Montar pasarela	R	A	C	I
1.1.2.2	Habilitar paso peatones	R	A	C	I
1.1.3.1	Verificar medidas en sitio	R	A	C	I
1.1.3.2	Colocar estacas	R	A	C	I
1.1.4.1	Reubicar tendido eléctrico	R	A	C	I
1.1.4.2	Reubicar tubería potable	R	A	C	I
1.2.1.1	Excavar para fundaciones	R	A	C	I
1.2.1.2	Colar tobacemento	R	A	C	I
1.2.1.3	Encofrar y colocar armadura	R	A	C	I
1.2.1.4	Colar concreto	R	A	C	I
1.2.1.5	Colocar y compactar relleno de fundación	R	A	C	I
1.2.2.1	Excavar cauce	R	A	C	I
1.2.2.2	Colocar piedra bruta con mortero	R	A	C	I
1.3.1.1	Colocar pernos de anclaje	R	A	C	I
1.3.1.2	Colocar almohadillas elastoméricas	R	A	C	I
1.3.1.3	Colocar placas de asiento	R	A	C	I
1.3.2.1	Suministrar vigas de acero	R	A	C	I
1.3.2.2	Instalar vigas de acero	R	A	C	I
1.3.2.3	Construir diafragmas	R	A	C	I
1.3.3.1	Encofrar y colocar armadura	R	A	C	I
1.3.3.2	Colar concreto	R	A	C	I
1.3.4.1	Colocar juntas impermeabilizantes	R	A	C	I
1.3.4.2	Pintar elementos de acero	R	A	C	I
1.3.4.3	Instalar baranda de protección peatonal	R	A	C	I
1.3.4.4	Construir baranda tipo New Jersey	R	A	C	I
1.4.1.1	Encofrar y colocar armadura	R	A	C	I
1.4.1.2	Colar concreto	R	A	C	I
1.4.2.1	Colocar y compactar subbase de agregados	R	A	C	I
1.4.2.2	Colocar y compactar base de agregados	R	A	C	I
1.4.2.3	Colocar y compactar mezcla asfáltica en caliente	R	A	C	I
1.4.3.1	Construir aceras	R	A	C	I
1.4.3.2	Construir cordón caño	R	A	C	I
1.4.3.3	Desmontar pasarela peatonal	R	A	C	I
1.5.2.1	Instalar señales verticales preventivas	R	A	C	I
1.5.2.2	Instalar señales verticales informativas	R	A	C	I
1.5.1.1	Pintar línea blanca y amarilla	R	A	C	I
1.5.1.2	Pintar letreros	R	A	C	I
1.5.1.3	Colocar captales	R	A	C	I
R: Responsable; A: Aprueba; C: Consulta; I: Informa					

Nota: La Figura 41 muestra la asignación de responsabilidades de cada uno de los principales involucrados durante el ciclo de vida del proyecto. Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.5.2 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un puente de dos vías, con una longitud estimada de 24 m entre líneas de centro de apoyos, con un ancho total de 10,60 m que permitirá una sección transversal que considera barandas tipo New Jersey y peatonales, aceras de 1.20 m de cada lado, de acuerdo con la ley 7600, y calzada de 7.30m incluyendo el ancho de las New Jersey.

Los elementos principales de la superestructura serán vigas I laminadas en caliente tipo W36x194 Grado 50 de acero A992, trabajando en sección compuesta con losas pre fabricadas (pretensadas en plante y postensadas en sitio) con una resistencia mínima a la compresión de $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ y de 25 cm de espesor en el centro y 20 cm en los extremos, la cual deberá contar con bombeo de 2,00% hacia los lados, barandas tipo New Jersey y peatonales tipo MZ.

La subestructura está constituida por bastiones tipo pared según se muestra en los planos, serán de concreto reforzado colado en sitio con resistencia mínima a la compresión de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, con una longitud de 10.60m, la altura de los bastiones se estima en 6,58 m y 6,78 m, con aletones en ambos lados de al menos 2,80 m de longitud, ubicados paralelos a la carretera (ángulo de 0°). Las placas de fundación se apoyan sobre un bloque de toba cemento 12,60m de longitud por 7,00 m de ancho con espesor de 1,20 m y 2,30 m.

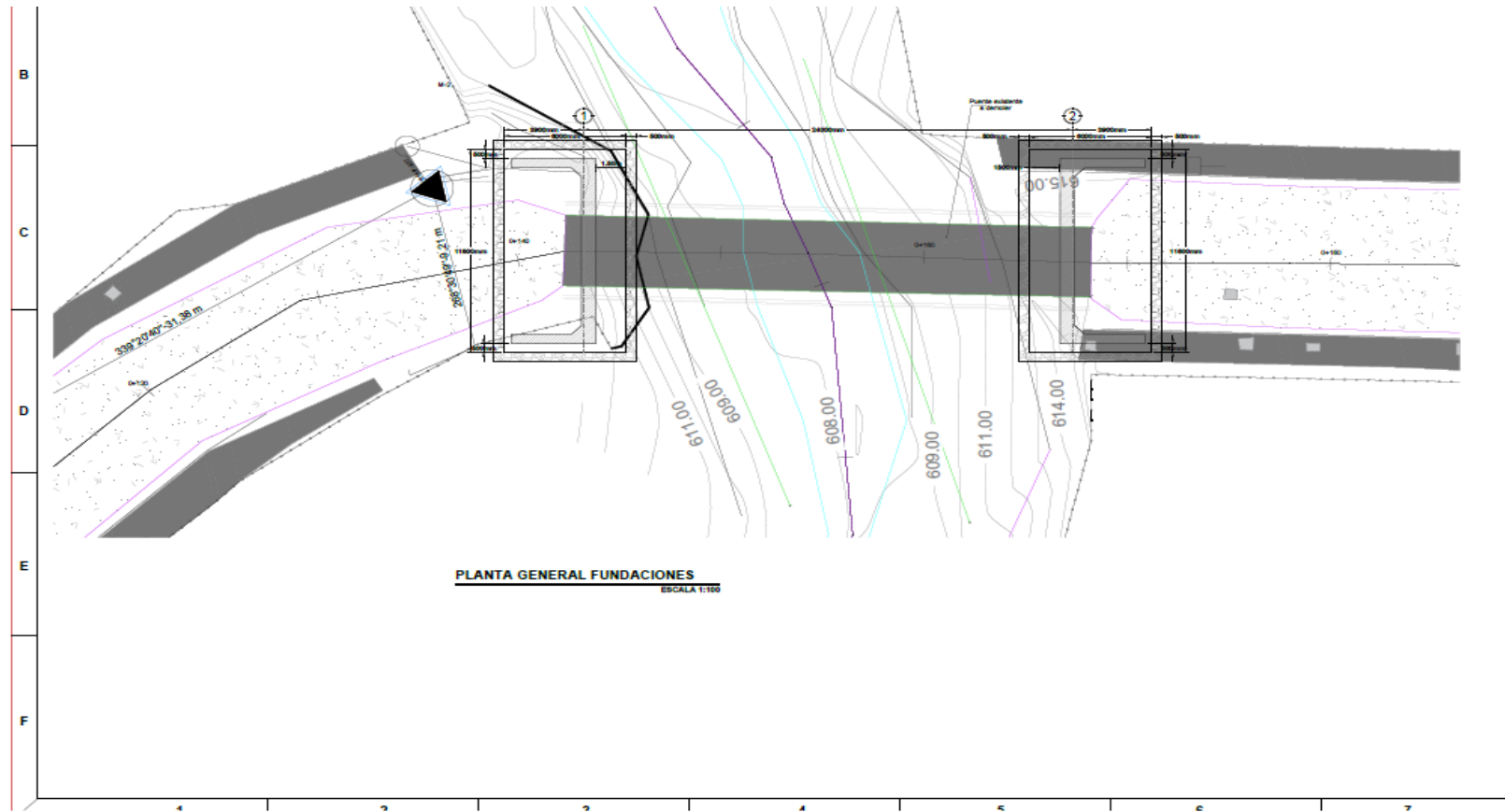
En las bases del puente, se estará trabajando un enrocado tipo escollera, la cual dará protección a las fundaciones.

Se contempla la construcción de losas de aproximación de 10.60m por 5.0m y 0.25m de espesor.

En los accesos se tiene contemplado la construcción de aceras y cordón y caño y señalización vertical y horizontal.

Figura 41

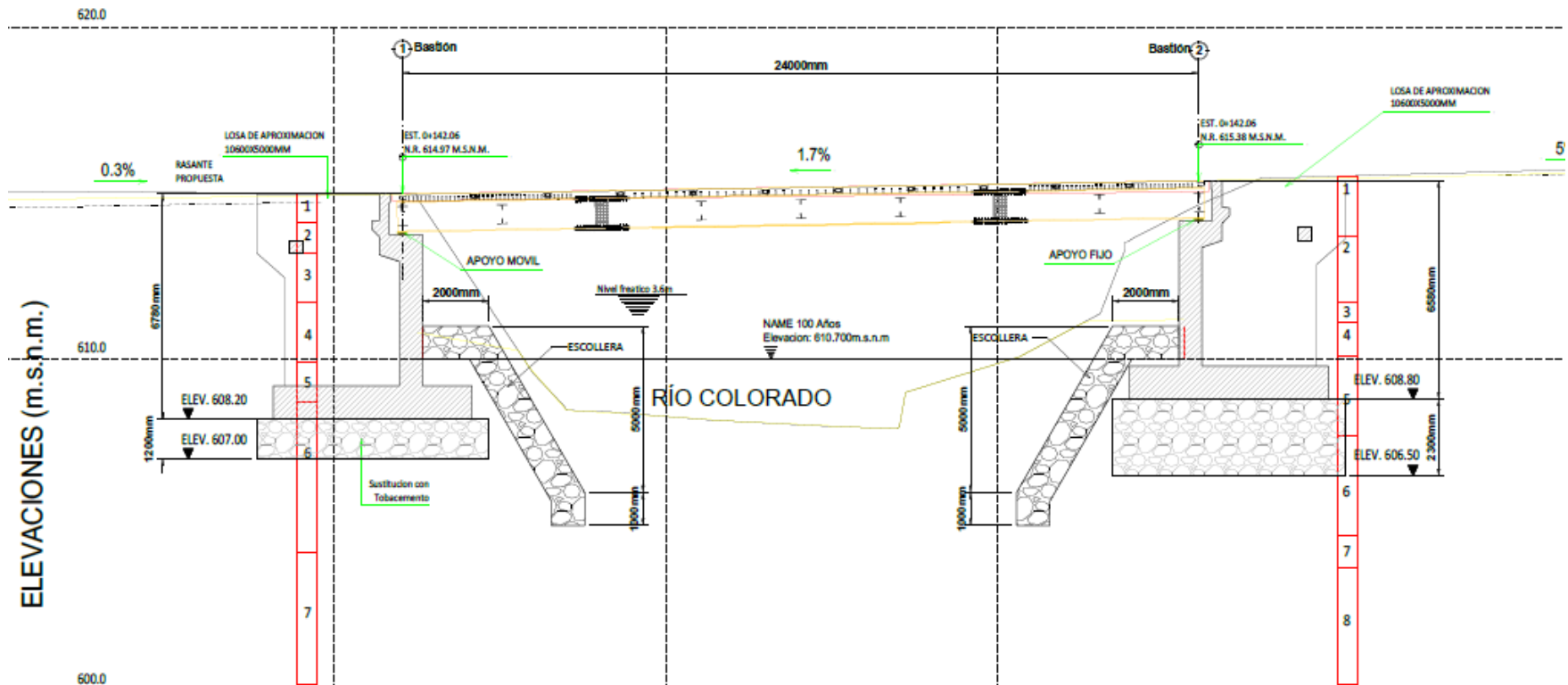
Vista planta de nuevo puente sobre río Colorado, distrito central del cantón de Turrialba



Nota: Esta figura corresponde a la planta general de fundaciones del puente sobre el río Colorado en el distrito central del cantón de Turrialba, Municipalidad de Turrialba, 2024.

Figura 42

Sección longitudinal del puente sobre río Colorado, distrito central del cantón de Turrialba



Nota: Esta figura corresponde a la sección longitudinal del puente sobre el río Colorado en el distrito central del cantón de Turrialba, Municipalidad de Turrialba, 2024.

4.5.3 Justificación de la selección del proyecto.

La Municipalidad de Turrialba le corresponde ejecutar proyectos con fondos de distintas fuentes de financiamiento. El proyecto seleccionado representa uno de los dos proyectos más esperados por la comunidad de Turrialba para eliminar los problemas de congestionamiento vial que se presentan en el cantón. Esta estructura se encuentra sobre una ruta alterna que sirve para liberar la ruta nacional 10 (Cartago – Siquirres) ante los constantes cierres que se dan en la ruta nacional 32 (San José – Limón).

Para este trabajo de investigación el proyecto aún se encuentra en un 80 % de ejecución, sin embargo, representa el escenario ideal para aplicar cada una de las herramientas y técnicas desarrolladas para los procesos de inicio, planificación, ejecución y control y monitoreo por las siguientes razones:

- a. Difícilmente se ejecutará un proyecto municipal que llegue a impactar la calidad de vida de la mayoría de los ciudadanos del distrito central de Turrialba como la construcción de esta estructura.
- b. El proyecto presenta un plazo estimado de ejecución superior a cualquier otro proyecto que se haya ejecutado.
- c. Involucra a todas las instituciones de primera respuesta, así como gran cantidad de instituciones pública y privadas.
- d. El sitio donde se encuentra el puente tiene un tránsito promedio diario de aproximadamente 5.000 vehículos.
- e. La construcción de un puente requiere de una mejor identificación y respuesta a los riesgos que se pueden presentar durante el proceso de ejecución.
- f. La inversión representa un 50 % del presupuesto total disponible por la municipalidad para ejecutar proyectos de infraestructura vial.

- g. Al estar en ejecución permite implementar las plantillas GV-14 Registro de Lecciones Aprendidas y GV-15 Registro de Control Integrado de Cambios tramitados a la fecha.
- h. La complejidad de este proyecto presenta una buena oportunidad para elaborar un plan de gestión para validar la aplicabilidad de la metodología desarrollada.
- i. Al estar el proyecto en ejecución permite tener claridad de las debilidades y omisiones que se presentaron durante los procesos de inicio y planeación, para elaborar plantillas que generen un mejor instrumento al equipo del proyecto durante los procesos de ejecución, control y monitoreo y cierre.
- j. En los últimos seis años la Municipalidad de Turrialba ha ejecutado la construcción de 15 puentes vehiculares en zonas urbanas y rurales, siendo este el que mayores desafíos ha presentado a la institución. Sin embargo, al no contar con una guía para la administración de proyectos se presentaron algunos problemas como los siguientes:

✚ Al no ejecutar un acta de constitución del proyecto, se omitió desde el inicio información clave para generar un análisis más profundo sobre situaciones que se presentaron en el proyecto, como riesgos, supuestos, restricciones, interesados, estructura de desglose de trabajo, entre otros.

✚ No se llevó a cabo un análisis de involucrados que permitiera generar un plan de comunicación, así como analizar el involucramiento de otros interesados que fueron apareciendo durante las distintas fases del proyecto.

✚ No cuenta con una matriz de riesgos que permita al equipo de proyecto dar seguimiento y analizar las respuestas a implementar cuando estos se presentan. Durante su ejecución se han presentado que casi llevan a suspender por un

plazo determinado el proyecto al contar con reservas presupuestarias suficientes para imprevistos.

✚ La inspección no contaba con el plan de gestión de recursos del contratista con el fin de validar en campo que se contara con todo lo necesario para no afectar el rendimiento de las actividades, situación que podría generar atrasos.

✚ El no involucrar al Instituto Costarricense de Electricidad en las reuniones de proyecto, atrasó el retiro de los cables primarios que llevan la energía eléctrica, perjudicando el rendimiento del contratista y atrasando la fecha final unos 30 días naturales.

En síntesis, el proyecto Sustitución de puente sobre el Río Colorado, comunidad de San Rafael, Camino Código 3-05-164, de Calles Urbanas a Cuadrantes San Rafael, código de puente 3-05-164-01, longitud 24 m, Cantón Turrialba; brinda una gran oportunidad para verificar que la guía o metodología desarrollada en este proyecto de investigación puede ser implementada en cualquier obra de infraestructura vial que ejecute el gobierno local, al ser este tipo de obra el más complejo y requiere la aplicación de todos los componentes para el plan de la dirección del proyecto aquí desarrollados.

A continuación, se demuestra como al aplicar cada una de las plantillas aquí desarrolladas para los procesos de inicio y planificación se cuenta con mejores prácticas para la administración de un proyecto de este tipo.

4.5.4 Procesos de inicio para el proyecto Sustitución de puente sobre el Río Colorado, comunidad de San Rafael, Camino Código 3-05-164, de Calles Urbanas a Cuadrantes San Rafael, código de puente 3-05-164-01, longitud 24 m, Cantón Turrialba.

Este proyecto se ejecuta en su mayor parte con fondos del préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo BID con el Gobierno de Costa Rica, dirigido a apoyar la atención de la red vial cantonal de las municipalidades de Costa Rica, y dentro de sus requisitos se debe presentar un documento que resuma la intención del proyecto. A continuación, se desarrollan el acta de constitución del proyecto y la identificación de interesados del proyecto.

Figura 43

Acta de constitución proyecto puente sobre río Colorado, Municipalidad de Turrialba

 GV-01 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
PROYECTO N°	01- 2024
Fecha	Nombre de Proyecto
08 de enero de 2024	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.
Tipo de proyecto:	Predictivo

Áreas de conocimiento / grupos de proceso	Área de aplicación (Sector / Actividad)	
Procesos: inicio, planificación, ejecución, control y monitoreo y cierre. Áreas de conocimiento: integración, alcance, cronograma, costos, riesgos, calidad, recursos, comunicaciones, interesados y adquisiciones.	Infraestructura vial.	
Fecha tentativa de inicio	Fecha tentativa de finalización	Duración (meses)
22 de enero de 2024	10 de enero de 2025	12
Objetivos del proyecto (general y específicos)		
Objetivo general Mejorar la conectividad, transitabilidad, seguridad y nivel de servicio del camino con código 3-05-164 de la red vial del cantón de Turrialba, mediante la construcción de un puente vehicular de 24m de longitud y todos sus complementos, licitado mediante invitación por correo electrónico por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Objetivos específicos 1. Inspeccionar y aprobar la demolición del puente existente entre el sector de San Rafael y la ruta nacional N°10 con el fin de preparar las condiciones para el nuevo puente vehicular.		

2. Inspeccionar cada uno de los entregables para la construcción del nuevo paso vehicular en doble vía de 24 m de longitud y 10,70 de ancho para seguridad de los usuarios, incluyendo aceras en ambos lados de 1,20 m de ancho.

3. Inspeccionar y aprobar la ubicación y construcción de un paso peatonal provisional prefabricado de al menos 24 m de longitud para garantizar el acceso a los transeúntes en el lapso que se inhabilite el paso por la construcción del nuevo puente.

4. Aprobar las actividades y cantidades solicitadas por el contratista en cada avance y solicitud de pago con el propósito de que la unidad ejecutora y coordinadora pueda proceder con el pago respectivo.

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

El puente sobre el Río Colorado tiene 54 años de edad, a pesar de que la vida útil (teórico) es de 75 a 100 años, se desconocen la calidad de los materiales y los planos originales; las cargas de diseño utilizadas no son las adecuadas con las actuales, debido a su estructura de dos vigas de apoyo es susceptible a fallas estructurales y no ha existido algún tipo de mantenimiento.

Además, este paso es de suma importancia para una de las comunidades más pobladas de Turrialba (San Rafael) y funciona de ruta alternativa a la ruta N°10 para llegar al centro de Turrialba. Esto beneficiaría a cerca de 3,000 personas de la comunidad de manera directa e indirectamente 15,000 personas del distrito central de Turrialba (Municipalidad de Turrialba, 2021).

Los beneficios del proyecto son:

- Brindar un paso seguro sobre el Río Colorado a los peatones y vehículos que utilizan la ruta, con estructuras adecuadas y resistentes.

- Construir un puente a doble carril que optimizará la movilización para los comerciantes, rutas de autobuses y usuarios en general.
- Construir un paso peatonal que asegure condiciones óptimas para transeúntes.
- Garantizar una adecuada señalización vertical y horizontal, que mejorará las condiciones de seguridad vial.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

Este proyecto se trata de la sustitución del puente sobre el río Colorado en Turrialba, el cual a pesar de no haber llegado al final de su vida útil debe sustituirse ya que no cumple con la demanda actual en cuanto a tráfico vehicular, además después de realizar un estudio estructural se determina que las condiciones de diseño ya no cumplen con los requerimientos actuales, por lo que se decide proceder con la sustitución de forma oportuna para evitar problemas futuros y mejorar la movilidad del cantón.

Se propone la construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado. Se deja claro que la Municipalidad de Turrialba es el administrador del contrato y responsable de la inspección del proyecto, se describen a continuación los principales productos componentes del trabajo contratado que serán inspeccionados y aprobados por la Municipalidad, siendo el ejecutor la empresa constructora contratada por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Desglose de trabajo (EDT) de proyecto de construcción del puente sobre el Río

Colorado

Nivel Código EDT Entregable/Actividad

1 1 Construcción de puente sobre río Colorado

2 1.1 Obras Preliminares

2 1.2 Subestructura

2 1.3 Superestructura

2 1.4 Accesos de aproximación

2 1.5 Señalización

Supuestos

Los alcances de la obra serán los adecuados, por lo que no se incurrirá en trabajo adicional al descrito en esta acta.

El cronograma proyectado es apropiado para la realización del proyecto y cada una de las actividades cuenta con un plazo conveniente para su cumplimiento.

Las empresas con servicios públicos ubicados en el área del proyecto contarán con personal disponible para atender cualquier eventualidad durante la ejecución.

Se contará con laboratorios encargados de verificar la calidad de los productos del proyecto con amplia experiencia en este tipo de proyectos.

Se contará con el respaldo de la comunidad donde se desarrollará el proyecto durante todo su ciclo de vida.

Restricciones

El proyecto tiene un periodo estimado para construirse entre 240 a 360 días efectivos para desarrollar las etapas de construcción del puente y concluir el proyecto.

El proyecto será construido con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que cuenta con un máximo de 500 millones de colones, como restricción.

La estabilidad y calidad del proyecto dependerá de condiciones externas para realizar el proyecto (condición hidráulica del cauce, condiciones del tiempo, metodología de control de las aguas del cauce, manejo de clastos de gran tamaño existentes en los sitios de excavaciones).

El Gobierno local estará brindando el personal para la inspección y seguimiento de las obras durante el periodo necesario, sin embargo, no realizará aportes adicionales a los fondos del préstamo.

La ruta principal estará cerrada durante la ejecución del proyecto. Influyendo en la condición vial de la comunidad y de la logística de la obra.

Identificación preliminar de riesgos

Posible no aceptación del plan vial provisional por parte de la sociedad civil una vez puesto en marcha a raíz de aumentos en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de las rutas, puede generar atrasos y afectar los costos.

• Altas intensidades de lluvias pueden generar aumentos en el caudal del río Colorado generando atrasos en la fecha de entrega inicial. • Escasez de materiales de acero estructural en el mercado internacional pueden generar atrasos al contratista en su gestión de adquisiciones, generando prórrogas en la fecha de finalización del proyecto al estar dentro de la ruta crítica. • Inestabilidad de la economía país (diferencial cambiario), podría afectar el presupuesto general de la obra. • Calidad y estabilidad del proveedor adjudicado (contratista) Influye sobre la gestión de la calidad, el cronograma y costo del proyecto.
--

Recursos y presupuesto generales					
Entregable	Nombre del recurso (puede ser humano, equipos, material, suministro, infraestructura, contratación)	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Obras Preliminares	Remoción de estructuras	Global	1,00	¢ 12.650.000,00	¢ 12.650.000,00
Obras Preliminares	Paso provisional	Global	1,00	¢ 8.650.000,00	¢ 8.650.000,00
Obras Preliminares	Topografía	Global	1,00	¢ 1.500.000,00	¢ 1.500.000,00
Obras Preliminares	Reubicación de servicios públicos	Global	1,00	¢ 4.500.000,00	¢ 4.500.000,00
Subestructura	Bastiones	Global	1,00	¢ 200.625.500,00	¢ 200.625.500,00
Subestructura	Escollera	m ³	232,00	¢ 95.600,00	¢ 22.179.200,00
Superestructura	Accesorios de apoyo	Global	1,00	¢ 5.270.000,00	¢ 5.270.000,00
Superestructura	Acero Estructural	kg	48.600,00	¢ 2.100,00	¢ 102.060.000,00

Superestructura	Losa (incluye aceras del puente)	Global	1,00	₺ 30.427.610,31	₺ 30.427.610,31
Superestructura	Accesorios y acabado	Global	1,00	₺ 8.037.000,00	₺ 8.037.000,00
Accesos de aproximación	Losas de aproximación	Global	1,00	₺ 10.472.500,00	₺ 10.472.500,00
Accesos de aproximación	Estructura de pavimento	Global	1,00	₺ 17.487.500,00	₺ 17.487.500,00
Accesos de aproximación	Elementos peatonales	Global	1,00	₺ 5.890.000,00	₺ 5.890.000,00
Señalización	Señalamiento Horizontal	Global	1,00	₺ 1.732.400,00	₺ 1.732.400,00
Señalización	Señalamiento Vertical	Unidad	12,00	₺ 85.600,00	₺ 1.027.200,00
TOTAL					₺ 432.508.910,31

Cronograma de hitos	
Nombre hito	Fecha finalización
Obras preliminares	15 de julio 2024
Subestructura	17 de mayo 2024
Superestructura	10 de julio 2024
Accesos de aproximación	05 de julio 2024
Señalización	20 de agosto 2024

Información histórica relevante
El Programa Red Vial Cantonal (PRVC) se desprende del Convenio de Cooperación para el Financiamiento de Proyectos de Inversión, suscrito entre el Gobierno de Costa Rica y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el 08 de setiembre de 2008, por un monto de USD 1.050 millones incluida contrapartida nacional USD 200.0 millones, destinados a financiar el Programa de Infraestructura de Transporte (PIT). De este monto, un total de USD 250.0 millones se utilizan para atender la red vial cantonal de Costa Rica, administrada por los Gobiernos Locales. La Municipalidad de Turrialba ha llevado a cabo dos proyectos de mejoramiento de caminos públicos de gran importancia para el desarrollo del cantón. En el año 2015 se llevó a cabo el mejoramiento de 4,3 km del camino público 03-5-033 Guayabo Abajo - Guayabo Arriba, principal vía de acceso al Monumento Nacional Guayabo; y este año se finalizó el mejoramiento de 2,8 km del camino público 03-05-017 Alto La Victoria - El Poró, ruta alterna para comunicar las rutas nacionales 230 (Turrialba - Alvarado) y 10 (Turrialba - Cartago). De esta manera el proyecto "Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba", viene a finalizar el presupuesto asignado a la Municipalidad de Turrialba dentro de este portafolio de proyectos destinados a impactar la red vial cantonal de Costa Rica.
Identificación de grupos de interés (involucrados)
Involucrados Directos:

• Director de la Unidad Técnica de Gestión Municipal, Municipalidad de Turrialba, Ingeniero Julio Mora	
• Asistente técnico de la Municipalidad de Turrialba, Ingeniero Julio Garro Potoy	
• Inspector de obra de la Municipalidad de Turrialba, Ingeniero Fabián Quirós	
• Gerencia y administración de la compañía consultora que construirá el puente	
• Banco Interamericano de Desarrollo	
• Ministerio de Obras Públicas y Transportes	
Involucrados Indirectos:	
• Otros departamentos de la Municipalidad de Turrialba (logística, contabilidad, administrativo).	
• Sociedad Civil y usuarios finales del puente	
Ing. Julio César Mora Solano	Firma:
Mag. Carlos Hidalgo Flores	Firma:

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-01 Acta de Constitución de Proyecto para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba. Elaboración propia 2024 basado en el formato aportado por la UCI.

Figura 44

Análisis y registro de interesados proyecto puente sobre río Colorado, Municipalidad de Turrialba

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL						
Consecutivo	GV-02					
1	Análisis de Involucrados					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m de longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Registro de Interesados						
N°	Interesado	Nivel del Poder	Nivel de Interés	Rol en el proyecto	Persona contacto	Teléfono/email
1	Banco Interamericano de Desarrollo BID	Alto	Alto	Patrocinador	Gerente banco	No disponible
2	Ministerio de Obras Públicas y Transportes MOPT	Alto	Alto	Unidad Ejecutora	Gerente Programa MOPT/BID	25232399/ana.paniagua@mopt.go.cr
3	Municipalidad de Turrialba	Alto	Alto	Dueño/Supervisor	Ing. Julio César Mora Solano	25560916/jmora@muniturrialba.go.cr
4	Concejo Municipal	Alto	Alto	Aprueba	Presidente Concejo Municipal	25560231
5	Secretaría Técnica Ambiental SETENA	Alto	Bajo	Aprueba	No disponible	En línea
6	Instituciones Primera Respuesta (Bomberos, Cruz Roja, Fuerza Pública, Hospital...)	Bajo	Alto	Comisión de planificación vial	Jefferson Solano/Cruz Roja; Pablo Calderón/Bomberos; Heilyn Quesada/Hospital; Ronald Masis/Fuerza Pública	85997837/Cruz Roja; 88713643/Bomberos; 87195175/CCSS;84317556/Fuerza Pública
7	Instituto Costarricense de Electricidad	Bajo	Alto	Reubicación de servicios eléctricos	Nelson Vega	88421197/nvega@ice.go.cr
8	Comercio	Bajo	Alto	Afectados	Varios	No disponible
9	Empresa transporte público	Bajo	Alto	Afectados	Gerente	No disponible
10	Comunidad	Bajo	Alto	Afectados	Varios	No disponible
Versión N°	1.0	Elaborado por:	Ing. Julio César Mora Solano		Firma	
Fecha	24/11/2024					

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-02 Identificación de Interesados para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.5.5 Procesos de planificación para el proyecto Sustitución de puente sobre el Río Colorado, comunidad de San Rafael, Camino Código 3-05-164, de Calles Urbanas a Cuadrantes San Rafael, código de puente 3-05-164-01, longitud 24 m, Cantón Turrialba.

Posterior al desarrollo de los procesos de inicio se aplican las plantillas elaboradas para los procesos de planificación de este proyecto de acuerdo con las áreas que se requieren abordar.

El proceso licitatorio y administración de este contrato le corresponde a la Unidad Ejecutora del Ministerio de Obras Públicas y Transportes asignados para este Programa de la Red Vial Cantonal MOPT-BID, por lo que la plantilla GV-12 Plan de Gestión de Adquisiciones se aplicará únicamente para la contrapartida municipal para este proyecto que consistió en los estudios preliminares y anteproyecto.

Figura 45

Matriz de trazabilidad de requisitos para proyecto construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL							
Consecutivo	GV-03						
1-2024	Matriz de Trazabilidad de Requisitos						
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
ATRIBUTOS REQUISITOS							
Código	Descripción	Solicitante	Prioridad (Alta, Media, Baja)	Fundamento	Responsable de aprobación	Estado actual (Aprobado, Revisión, Rechazado)	Trazabilidad en EDT
001	Diseño Final	Contratista	Alta	Requisito para poder girar orden de inicio a la etapa de construcción	MOPT	Aprobado	1
002	Permisos temporales vecinos colindantes	Contratista/Municipalidad	Alta	Requisitos para colocar paso provisional	Vecinos	Aprobado	1.1
003	Reubicación postes servicio eléctrico	Contratista/Municipalidad	Alta	Requisitos iniciar construcción de puente	ICE	Aprobado	1.1
004	Capacidad soportante suelo cimentación	Unidad Ejecutora/Municipalidad	Alta	Requisitos construcción subestructura	MOPT/Municipalidad	Aprobado	1.2
005	Resistencia a la compresión compresión concretos subestructura y superestructura	Unidad Ejecutora/Municipalidad	Alta	Requisitos de aceptación obras de concreto	MOPT/Municipalidad	Aprobado	1.2 y 1.3
006	Fabricado y erigido vigas	Unidad Ejecutora/Municipalidad	Alta	Requisitos construcción superestructura	MOPT/Municipalidad	Aprobado	1.3
007	Compactación rellenos	Unidad Ejecutora/Municipalidad	Alta	Requisitos para estructura de pavimento y losas de aproximación	MOPT/Municipalidad	Aprobado	1.2
008	Control de calidad materiales granulares	Unidad Ejecutora/Municipalidad	Alta	Requisitos para colocar capa asfáltica	MOPT/Municipalidad	Revisión	1.4
009	Control de calidad mezcla asfáltica en caliente	Unidad Ejecutora/Municipalidad	Alta	Requisitos para señalización vial	MOPT/Municipalidad	Revisión	1.4
010	Pintura señalización vial y vigas	Unidad Ejecutora/Municipalidad	Alta	Requisitos recibir proyecto	MOPT/Municipalidad	Revisión	1.5
Versión N°	1,00	Elaborado por:			Ing. Julio César Mora Solano	Firma	
Fecha	24/11/2024						

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-03 Matriz de trazabilidad de requisitos para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Siendo que la responsabilidad de la municipalidad recae sobre la inspección del proyecto, debe aprobar cada una de las actividades que forman parte de cada entregable de la EDT de acuerdo a los requerimientos de aceptación y conformidad establecidos en el contrato, antes de que se proceda con el pago respectivo. De esta manera debe estar en constante control y monitoreo de la EDT aprobada al contratista para verificar que el proyecto avance según lo planeado. En la siguiente figura se muestra la EDT de las actividades por inspeccionar.

Figura 46

Estructura de Desglose de Trabajo para proyecto construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial 24/11/2024	GV-04							
Estructura de Desglose de Trabajo								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		
1	Construcción puente sobre río Colorado							
		1.1	Obras Preliminares					
				1.1.1	Remoción de estructuras			
						1.1.1.1	Demoler puente existente	
						1.1.1.2	Acarrear residuos a escombrera	
				1.1.2	Paso provisional			
						1.1.2.1	Montar pasarela provisional	
						1.1.2.2	Habilitar paso a peatones	
				1.1.3	Topografía			
						1.1.3.1	Verificar medidas en sitio	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-04					
24/11/2024	Estructura de Desglose de Trabajo					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m de longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
					1.1.3.2	Colocar estacas
			1.1.4	Reubicación de servicios públicos		
					1.1.4.1	Reubicar tendido eléctrico
					1.1.4.2	Reubicar tubería potable
	1.2	Subestructura				
			1.2.1	Bastiones		
					1.2.1.1	Excavar para fundaciones
					1.2.1.2	Colar tabacemento
					1.2.1.3	Encofrar y colocar armadura
					1.2.1.4	Colar concreto
					1.2.1.5	Colocar y compactar relleno de fundación
			1.2.2	Escolleras		
					1.2.2.1	Excavar cauce
					1.2.2.2	Colocar piedra bruta con mortero
	1.3	Superestructura				



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-04					
24/11/2024	Estructura de Desglose de Trabajo					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
			1.3.1	Accesorios de apoyo		
					1.3.1.1	Colocar pernos de anclaje
					1.3.2.2	Colocar almohadillas elastoméricas
					1.3.3.3	Colocar placas de asiento
			1.3.2	Acero estructural		
					1.3.2.1	Suministrar vigas de acero
					1.3.2.2	Instalar vigas de acero
					1.3.2.3	Construir diafragmas
			1.3.3	Losa (incluye aceras del puente)		
					1.3.3.1	Encofrar y colocar armadura
					1.3.3.2	Colar concreto
			1.3.4	Accesorios y acabado		
					1.3.4.1	Colocar juntas impermeabilizantes
					1.3.4.2	Pintar elementos de acero
					1.3.4.3	Instalar baranda de protección peatonal



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-04					
24/11/2024	Estructura de Desglose de Trabajo					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m de longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
					1.3.8.4	Construir baranda tipo New Jersey
	1.4	Accesos de aproximación				
			1.4.1	Losas de aproximación		
					1.4.1.1	Encofrar y colocar armadura
					1.4.1.2	Colar concreto
			1.4.2	Estructura de pavimento		
					1.4.2.1	Colocar y compactar subbase de agregados
					1.4.2.2	Colocar y compactar base de agregados
					1.4.2.3	Colocar y compactar mezcla asfáltica en caliente
			1.4.3	Elementos peatonales		
					1.4.3.1	Construir aceras
					1.4.3.2	Construir cordón caño
	1.5	Señalización				
			1.5.1	Señalamiento horizontal		
					1.5.1.1	Pintar línea blanca y amarilla



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-04				
24/11/2024	Estructura de Desglose de Trabajo				
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.				
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m de longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.				
Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4
					1.5.1.2 Pintar letreros
					1.5.1.3 Colocar captaluces
			1.5.2	Señalamiento vertical	
					1.5.2.1 Instalar señales verticales preventivas
					1.5.2.2 Instalar señales verticales informativas
Versión N°	1.0	Elaborado por:		Ing. Julio César Mora Solano	Firma:
Fecha actualización	24/11/2024				

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-04 Estructura de Desglose de Trabajo para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía del PMBOK, PMI, 2017.

Figura 47

Línea Base del Alcance, Diccionario de EDT para proyecto construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-05							
24/11/2024	Línea Base del Alcance							
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m de longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Diccionario de EDT								
Nivel EDT	Código EDT	Paquete de trabajo	Descripción	Supuestos y restricciones	Responsable	Presupuesto Estimado	Duración (días naturales)	Hitos
3	1.1.1	Remoción de estructuras	Remoción puente existente	1. El equipo ofertado tiene las condiciones para una demolición segura 2. No se cuentan con planos de la estructura existente	Contratista	₡ 12.650.000,00	20,00	Obras preliminares
3	1.1.2	Paso provisional	Construcción de puente peatonal provisional	1. Los vecinos colindantes brindarán el permiso 2. Se debe acceder por propiedad privada 3. Uso peatonal	Contratista/Municipalidad	₡ 8.650.000,00	16,00	Obras preliminares



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-05							
24/11/2024	Línea Base del Alcance							
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
Diccionario de EDT								
Nivel EDT	Código EDT	Paquete de trabajo	Descripción	Supuestos y restricciones	Responsable	Presupuesto Estimado	Duración (días naturales)	Hitos
3	1.1.3	Topografía	Trazo de eje de apoyos y alturas	1. Por el ancho de excavaciones y derecho de vía disponible se pueden perder las referencias 2. La nueva estructura no invade propiedades privadas durante el proceso constructivo	Contratista	₡ 1.500.000,00	3,00	Obras preliminares
3	1.1.4	Reubicación de servicios públicos	Agua potable, servicios de telecomunicaciones , sistema sanitario y pluvial	1. Los planos no referencian sistema pluvial, sanitario y potable existente 2. La Municipalidad no cuenta con planos de ubicaciones de sistemas	Contratista/Municipalidad	₡ 4.500.000,00	30,00	Obras preliminares



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-05							
24/11/2024	Línea Base del Alcance							
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
Diccionario de EDT								
Nivel EDT	Código EDT	Paquete de trabajo	Descripción	Supuestos y restricciones	Responsable	Presupuesto Estimado	Duración (días naturales)	Hitos
				pluviales, sanitarios y potables 3. Se tendrá colaboración inmediata de las empresas de telecomunicaciones e ICE				
3	1.2.1	Bastiones	Construcción de placa, paredes, aletones, viga cabezal, parapeto y ménsula	1. El nivel de desplante de fundación indicado en planos cuenta con la capacidad de soporte requerida 2. El concreto cumplirá los criterios de aceptación.	Contratista	₡ 200.625.500,00	96,00	Subestructura



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-05							
24/11/2024	Línea Base del Alcance							
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
Diccionario de EDT								
Nivel EDT	Código EDT	Paquete de trabajo	Descripción	Supuestos y restricciones	Responsable	Presupuesto Estimado	Duración (días naturales)	Hitos
3	1.2.2	Escollera	Enrocado de protección a bastiones	1. No se presentará cambios en el caudal que afecten los trabajos	Contratista	₡ 22.179.200,00	35,00	Subestructura
3	1.3.1	Accesorios de apoyo	Apoyos de las vigas sobre viga cabezal	1. Se dispondrán en sitio al momento del suministro de las vigas	Contratista	₡ 5.270.000,00	5,00	Superestructura
3	1.3.2	Acero Estructural	Fabricado y erigido de vigas	1. El MOPT entregará las vigas al contratista en el tiempo indicado 2. Los cables eléctricos no afectarán la instalación	Contratista	₡ 102.060.000,00	17,00	Superestructura
3	1.3.3	Losa (incluye aceras del puente)	Losa de superficie de ruedo y aceras en puente	1. El concreto alcanzará la resistencia solicitada	Contratista	₡ 30.427.610,31	33,00	Superestructura



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-05							
24/11/2024	Línea Base del Alcance							
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
Diccionario de EDT								
Nivel EDT	Código EDT	Paquete de trabajo	Descripción	Supuestos y restricciones	Responsable	Presupuesto Estimado	Duración (días naturales)	Hitos
3	1.3.4	Accesorios y acabado	Barandas de protección vehicular y peatonal en puente	1. La baranda tipo New Jersey debe ser colada en sitio 2. El máximo abcho disponible de acera es de 1,20 m	Contratista	₡ 8.037.000,00	20,00	Superestructura
3	1.4.1	Losas de aproximación	Losas de concreto para evitar asentamientos en rellenos	1. El concreto alcanzará la resistencia solicitada 2. Se podrán trabajar de manera simultánea	Contratista	₡ 10.472.500,00	33,00	Accesos de aproximación
3	1.4.2	Estructura de pavimento	Contrucción de estructura de pavimento	1. Los material cumplirán los requisitos mínimos de aceptación	Contratista	₡ 17.487.500,00	25,00	Accesos de aproximación
3	1.4.3	Elementos peatonales	Construcción de aceras en aproximaciones	1. El concreto alcanzará la resistencia solicitada	Contratista	₡ 5.890.000,00	35,00	Accesos de aproximación



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-05							
24/11/2024	Línea Base del Alcance							
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
Diccionario de EDT								
Nivel EDT	Código EDT	Paquete de trabajo	Descripción	Supuestos y restricciones	Responsable	Presupuesto Estimado	Duración (días naturales)	Hitos
3	1.5.1	Señalamiento Horizontal	Señales horizontales en pavimento	1. Alcanzará la retrorreflectivida d solicitada 2. Se debe colocar al menos 28 días de colocada la carpeta asfáltica	Contratista	₡ 1.732.400,00	5,00	Señalización
3	1.5.2	Señalamiento Vertical	Señales verticales de reglamentación, prevención e información	1. Se pueden colocar únicamente a 50 m a cada lado del puente	Contratista	₡ 1.027.200,00	15,00	Señalización
Versión N°	1,00	Elaborado por:	Ing. Julio César Mora Solano	Firma				
Fecha actualización	24/11/2024							

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-05 Diccionario de EDT para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Durante la ejecución del proyecto es necesario controlar y monitorear que las obras se ejecuten de acuerdo a la metodología y programa de trabajo inicial ofertado por el contratista con el fin de verificar y corregir en tiempo y forma los posibles atrasos en la ruta crítica del proyecto. Para esto la municipalidad, como responsable de la inspección, debe consultar durante todo el ciclo de vida del proyecto el cronograma de actividades y la lista de equipo y recursos propuesto para cada tarea. En la siguiente figura se muestra el cronograma inicial del proyecto con las actividades predecesoras, restricciones, recursos y duración estimada.

Figura 48

Línea base del cronograma para el proyecto de construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba.

	<u>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</u>					
	<u>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL</u>					
Fecha inicial	GV-06					
24/11/2024	Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Cronograma de actividades						
Código EDT	Actividad	Duración (días naturales)	Código actividad predecesora	Restricciones	Recursos	Observaciones
1	Inicio construcción de puente sobre río Colorado	255,00				

	MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA					
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL					
Fecha inicial	GV-06					
24/11/2024	Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Cronograma de actividades						
Código EDT	Actividad	Duración (días naturales)	Código actividad predecesora	Restricciones	Recursos	Observaciones
1.1	Obras Preliminares	30,00				
1.1.1	Remoción de estructuras	20,00				
1.1.1.1	Demoler puente existente	10,00	1		Excavadora 20 t, retroexcavador, cuadrilla	
1.1.1.2	Acarrear residuos a escombrera	10,00	1.1.1.1	CC	Excavadora 20 t, retroexcavador, vagoneta, cuadrilla	
1.1.2	Paso provisional	16,00				
1.1.2.1	Montar pasarela	15,00	1.1.1.1	CC	Grúa, excavadora 20 t, cuadrilla	
1.1.2.2	Habilitar paso peatones	1,00	1.1.2.1	FC	Señalización	
1.1.3	Topografía	3,00				
1.1.3.1	Verificar medidas en sitio	3,00	1.1.1.1; 1.1.1.2;1.1.2.2	FC	Cuadrilla topografía	
1.1.3.2	Colocar estacas	2,00	1.1.3.1	FF	Cuadrilla topografía	

	<u>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</u>					
	<u>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL</u>					
Fecha inicial	GV-06					
24/11/2024	Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Cronograma de actividades						
Código EDT	Actividad	Duración (días naturales)	Código actividad predecesora	Restricciones	Recursos	Observaciones
1.1.4	Reubicación de servicios públicos	30,00				
1.1.4.1	Reubicar tendido eléctrico	30,00	1.1.1.1	CC	ICE	
1.1.4.2	Reubicar tubería potable	30,00	1.1.1.1	CC	Acueducto municipal	
1.2	Subestructura	131,00				
1.2.1	Bastiones	96,00				
1.2.1.1	Excavar para fundaciones	15,00	1.1.3.2	FC	Excavadora 20 t, vagoneta, cuadrilla	
1.2.1.2	Colar tobacemento	15,00	1.2.1.1	FC	Excavadora 20 t, vagoneta, cuadrilla	
1.2.1.3	Encofrar y colocar armadura	60,00	1.2.1.2	FC	Cuadrilla	
1.2.1.4	Colar concreto	60,00	1.2.1.3	CC+3 días	Camión mezclador, vibradores, cuadrilla	
1.2.1.5	Colocar y compactar relleno de fundación	60,00	1.2.1.4	CC+3 días	Excavadora 20 t, vagoneta, cuadrilla, compactores de bota	

	<u>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</u>					
	<u>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL</u>					
Fecha inicial	GV-06					
24/11/2024	Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Cronograma de actividades						
Código EDT	Actividad	Duración (días naturales)	Código actividad predecesora	Restricciones	Recursos	Observaciones
1.2.2	Escollera	35,00				
1.2.2.1	Excavar cauce	15,00	1.2.1.5	FC	Excavadora 20 t, vagoneta, cuadrilla	
1.2.2.2	Colocar piedra bruta con mortero	30,00	1.2.2.1	CC+5 días	Retroexcavador, vagoneta, batidora, cuadrilla	
1.3	Superestructura	70,00				
1.3.1	Accesorios de apoyo	5,00				
1.3.1.1	Colocar pernos de anclaje	5,00	1.2.1.3 ; 1.2.1.4 ; 1.2.1.5	FC	Cuadrilla	
1.3.1.2	Colocar almohadillas elastoméricas	5,00	1.3.1.1	FF	Cuadrilla	
1.3.1.3	Colocar placas de asiento	5,00	1.3.1.2	FF	Cuadrilla	
1.3.2	Acero Estructural	17,00				
1.3.2.1	Suministrar vigas de acero	5,00	1.2.1.5	FC	Low boy, cabezal, excavadora 20 t, cuadrilla	
1.3.2.2	Instalar vigas de acero	2,00	1.3.1.2; 1.3.2.1	FC	Grúa, excavadora 20 t, cuadrilla	

		<u>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</u>				
		<u>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL</u>				
Fecha inicial		GV-06				
24/11/2024		Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades				
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.				
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.				
Cronograma de actividades						
Código EDT	Actividad	Duración (días naturales)	Código actividad predecesora	Restricciones	Recursos	Observaciones
1.3.2.3	Construir diafragmas	10,00	1.3.2.2	FC	Cuadrilla	
1.3.3	Losa (incluye aceras del puente)	33,00				
1.3.3.1	Encofrar y colocar armadura	30,00	1.4.1.1; 1.4.1.2; 1.3.2.3	FC	Cuadrilla	
1.3.3.2	Colar concreto	30,00	1.3.3.1	CC+3 días	Camión mezclador, vibradores, cuadrilla	
1.3.4	Accesorios y acabado	20,00				
1.3.4.1	Colocar juntas impermeabilizantes	10,00	1.3.3.2	FC	Cuadrilla, batidora	
1.3.4.2	Pintar elementos de acero	15,00	1.3.3.2	FC	Cuadrilla, escaleras	
1.3.4.3	Instalar baranda de protección peatonal	10,00	1.3.3.2	FC	Cuadrilla	
1.3.4.4	Construir baranda tipo New Jersey	10,00	1.3.3.2; 1.3.4.1	FC	Camión mezclador, vibradores, cuadrilla	

	<u>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</u>					
	<u>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL</u>					
Fecha inicial	GV-06					
24/11/2024	Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Cronograma de actividades						
Código EDT	Actividad	Duración (días naturales)	Código actividad predecesora	Restricciones	Recursos	Observaciones
1.4	Accesos de aproximación	68,00				
1.4.1	Losas de aproximación	33,00				
1.4.1.1	Encofrar y colocar armadura	30,00	1.3.3.1; 1.3.3.2	FC	Cuadrilla	
1.4.1.2	Colar concreto	30,00	1.4.1.1	CC+3 días	Camión mezclador, vibradores, cuadrilla	
1.4.2	Estructura de pavimento	25,00				
1.4.2.1	Colocar y compactar subbase de agregados	10,00	1.2.2.1; 1.2.2.2; 1.3.4.2; 1.4.1.1; 1.4.1.2	FC	Motoniveladora, compactadora, tanque de agua, vagoneta	
1.4.2.2	Colocar y compactar base de agregados	10,00	1.4.2.2	FC	Motoniveladora, compactadora, tanque de agua, vagoneta	
1.4.2.3	Colocar y compactar mezcla asfáltica en caliente	5,00	1.4.2.3	FC	Finisher, compactadora, llanta de hule, distribuidor de emulsión, cuadrilla	

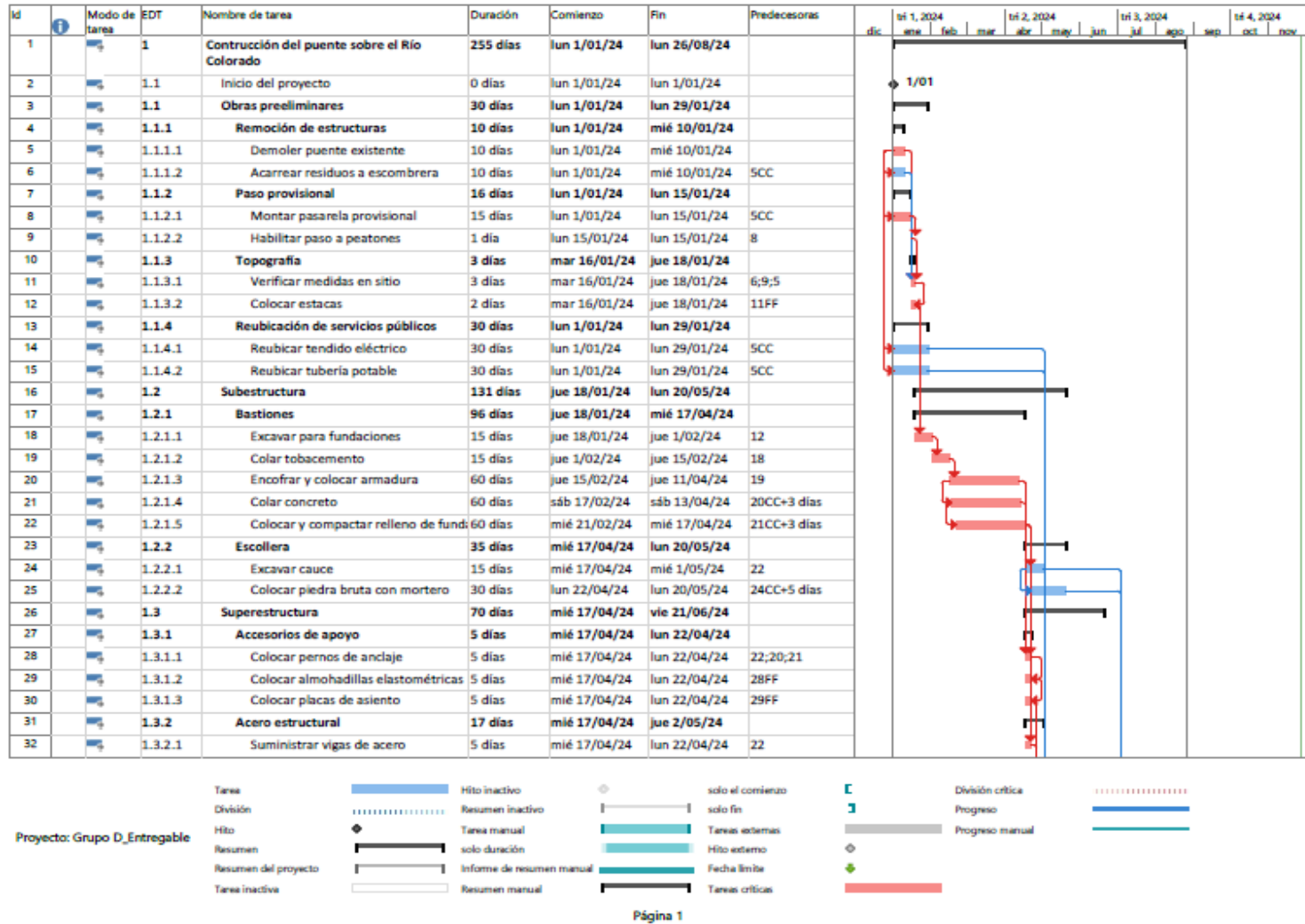
	<u>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</u>					
	<u>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL</u>					
Fecha inicial	GV-06					
24/11/2024	Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Cronograma de actividades						
Código EDT	Actividad	Duración (días naturales)	Código actividad predecesora	Restricciones	Recursos	Observaciones
1.4.3	Elementos peatonales	35,00				
1.4.3.1	Construir aceras	30,00	1.3.4.4; 1.4.1.2	FC	Camión mezclador, vibradores, cuadrilla	
1.4.3.2	Construir cordón caño	30,00	1.4.3.1	CC	Camión mezclador, vibradores, cuadrilla	
1.4.3.3	Desmontar pasarela peatonal	5,00	1.3.4.3; 1.4.3.1; 1.4.3.2	FC	Grúa, excavadora 20 t, cuadrilla	
1.5	Señalización	54,00				
1.5.2	Señalamiento Vertical	5,00				
1.5.2.1	Instalar señales verticales preventivas	5,00	1.4.3.1	CC + 3 días	Cuadrilla	
1.5.2.2	Instalar señales verticales informativas	5,00	1.4.3.1	CC + 3 días	Cuadrilla	
1.5.1	Señalamiento Horizontal	15,00				
1.5.1.1	Pintar línea blanca y amarilla	5,00	1.4.2.3	CC + 22 días	Máquinas de pintar, cuadrilla	

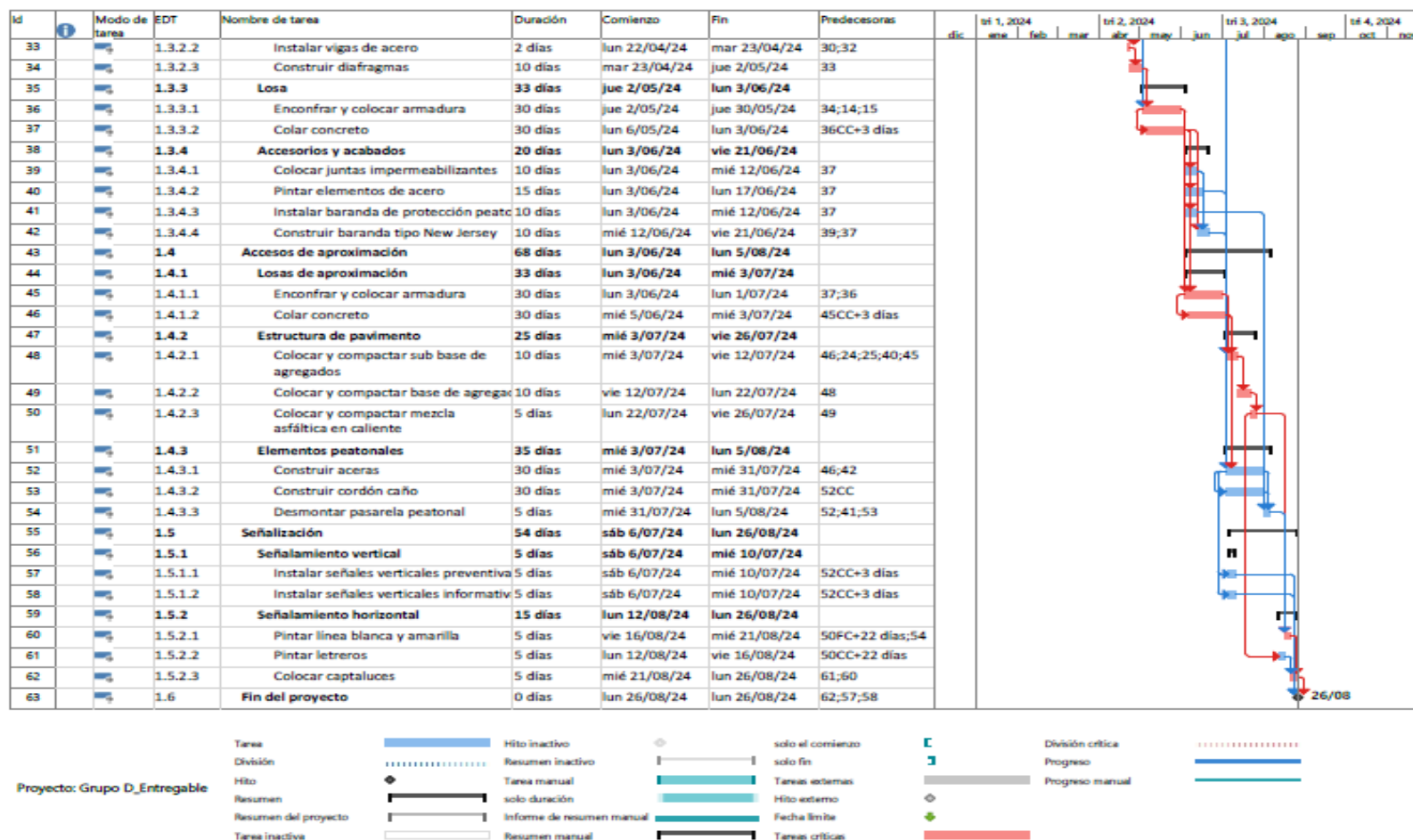
	<u>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</u>					
<u>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL</u>						
Fecha inicial	GV-06					
24/11/2024	Línea Base del Cronograma: Lista de Actividades					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Cronograma de actividades						
Código EDT	Actividad	Duración (días naturales)	Código actividad predecesora	Restricciones	Recursos	Observaciones
1.5.1.2	Pintar letreros	5,00	1.4.2.3	CC + 22 días	Máquinas de pintar, cuadrila	
1.5.1.3	Colocar capitaluces	5,00	1.5.1.1; 1.5.1.2	FC	Cuadrilla	
Versión N°	1,00	Elaborado por:	Ing. Julio César Mora Solano	Firma		
Fecha actualización	24/11/2024					

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-06 Línea Base del Cronograma para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía del PMBOK, PMI, 2017.

Figura 49

Cronograma de actividades proyecto puente sobre río Colorado, Turrialba.





Nota: Esta figura corresponde al cronograma del proyecto utilizando MS Project para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía del PMBOK, PMI, 2017.

Este proyecto se licitó bajo la figura de suma alzada donde los potenciales oferentes deben contemplar todas las especificaciones técnicas establecidas en el pliego condiciones y en los planos constructivos. El pago se realiza por porcentajes de avances en el proceso constructivo establecidos en las condiciones del contrato como 10 % adelanto, 25 % primera etapa, 25 % segunda etapa, 25 % tercer avance y 15 % etapa final. Además, para llevar un control del flujo de caja del contratista y el avance financiero de cada etapa se genera una línea base de costos alineada con el programa de trabajo que permite a la municipalidad llevar un control de las actividades por verificar y aceptar antes de firmar las estimaciones descriptivas de acuerdo a las solicitudes de pago realizadas por el contratista. En la siguiente figura se muestra la línea base de costos establecida para este proyecto con las actividades a inspeccionar por la Municipalidad de Turrialba.

Figura 50

Línea base de costos proyectos puente sobre río Colorado, Turrialba.

		MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA						
		DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL						
Fecha inicial		GV-07						
24/11/2024		Línea Base de Costos: Lista de Actividades						
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
Diccionario de EDT								
Código EDT	Modalidad	Ítem	Actividad	Unidad de medida	Costo unitario (₡)	Cantidad	Costo total (₡)	Observaciones
1.1.1	Contratado	N/A	Remoción de estructuras	Global	₡ 12.650.000,00	1,00	₡12.650.000,00	
1.1.2	Contratado	N/A	Paso provisional	Global	₡ 8.650.000,00	1,00	₡8.650.000,00	
1.1.3	Contratado	N/A	Topografía	Global	₡ 1.500.000,00	1,00	₡1.500.000,00	
1.1.4	Contratado	N/A	Reubicación de servicios públicos	Global	₡ 4.500.000,00	1,00	₡4.500.000,00	
1.2.1	Contratado	N/A	Bastiones	Global	₡ 200.625.500,00	1,00	₡200.625.500,00	
1.2.2	Contratado	N/A	Escollera	m³	₡ 95.600,00	232,00	₡22.179.200,00	
1.3.1	Contratado	N/A	Accesorios de apoyo	Global	₡ 5.270.000,00	1,00	₡5.270.000,00	
1.3.2	Contratado	N/A	Acero Estructural	Kg	₡ 2.100,00	48.600,00	₡102.060.000,00	
1.3.3	Contratado	N/A	Losa (incluye aceras del puente)	Global	₡ 30.427.610,31	1,00	₡30.427.610,31	
1.3.4	Contratado	N/A	Accesorios y acabado	Global	₡ 8.037.000,00	1,00	₡8.037.000,00	
1.4.1	Contratado	N/A	Losas de aproximación	Global	₡ 10.472.500,00	1,00	₡10.472.500,00	
1.4.2	Contratado	N/A	Estructura de pavimento	Global	₡ 17.487.500,00	1,00	₡17.487.500,00	
1.4.3	Contratado	N/A	Elementos peatonales	Global	₡ 5.890.000,00	1,00	₡5.890.000,00	
1.5.1	Contratado	N/A	Señalamiento Horizontal	Global	₡ 1.732.400,00	1,00	₡1.732.400,00	
1.5.2	Contratado	N/A	Señalamiento Vertical	Unidad	₡ 85.600,00	12,00	₡1.027.200,00	
TOTAL							₡432.508.910,31	
Versión N°	1,00	Elaborado por:	Ing. Julio César Mora Solano		Aprobado por	Ing. Julio César Mora Solano		
Fecha actualización	24/11/2024							

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-07 Línea Base de Costos para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Para este proyecto se cuenta con un consultor de calidad contratado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes para apoyar a la inspección del proyecto y, además, el contratista debe tener su propio autocontrol de calidad mediante otro laboratorio. Para cada una de las actividades descritas en la figura N°51 se deben presentar ambos laboratorios para verificar y respaldar los materiales y procesos constructivos. En el caso de la Municipalidad de Turrialba le corresponde inspeccionar que las actividades se lleven a cabo en presencia de ambos laboratorios y posteriormente verificar los resultados junto a la gerencia del proyecto, para luego recibir o rechazar los entregables en base a estos informes de calidad.

Figura 51

Matriz de control de calidad para proyecto de construcción de puente sobre río Colorado, Turrialba

									
<u>MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA</u>									
<u>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL</u>									
Fecha inicial	GV-08								
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad								
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.								
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.								
Matriz de Control de Calidad									
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Producto	Unidad de medida	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensayo	Criterio de aceptación	Punto de muestreo	Reporte
1	Paso provisional	CR.156.01	Puente peatonal	Global	Cumplimiento con Ley N°7600.	Una vez al finalizar	Ancho libre > 1,20 m	Proyecto	
2	Bastiones	CR,208.03	Relleno de fundación	m³	Relleno de fundación: cumplir con los límites de Atterberg AASHTO T89 Y T90	Una muestra	Índice de plasticidad ≤ 7 ; Límite líquido ≤ 30	Fuente de materiales	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08								
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Matriz de Control de Calidad									
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestre o	Reporte
2	Bastiones	CR,208.03	Relleno de fundación	m³	Relleno de fundación: cumplir con la granulometría según normativa AASHTO T145	Una muestra	Malla Porcentaje pasando (%) 37.5 mm 100 25 mm 75 – 95 475µm (No. 4) 30 – 60 425 µm (No. 40) 10 – 35 75 µm (No. 200) 2 – 12	Fuente de materiales	
2	Bastiones	CR,208.03	Relleno de fundación	m³	Relleno de fundación: cumplir con el porcentaje de compactación según la normativa AASHTO T310	Cada capa de 50 cm de espesor	Compactación: 95 % mín del proctor modificado	Proyecto	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08									
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad									
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.								
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.								
Matriz de Control de Calidad										
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestre o	Reporte	
2	Bastiones	CR.552.08	Concreto estructural	m³	Concreto estructural: cumplir con el revenimiento de concreto aprobado en el diseño según AASHTO T119 ASTM C 143 INTE 06-02-03-06	Cada 20 m³ pero no menos de una muestra al día	Revenimiento ≤ 200 mm	Proyecto		
2	Bastiones	CR.552.08	Concreto estructural	m³	Concreto estructural: cumplir la temperatura de concreto aprobado en el diseño según ASTM C 1064 INTE 06-02-06-06	Cada 20 m³ pero no menos de una muestra al día	10 °C ≤ Temperatura ≤ 32 °C	Proyecto		
2	Bastiones	CR.552.08	Concreto estructural	m³	Concreto estructural: cumplir con la resistencia mínima a la compresión de especímenes de concreto cilíndricos según ASTM C-39 INTE C-39	Cada 20 m³ pero no menos de una muestra al día	Resitencia a la compresión ≥ 28 Mpa	Proyecto		
2	Bastiones	N/A	Acero de refuerzo	kg	Acero estructural: certificar el esfuerzo de tensión igual al requerido en el diseño según ASTM A 706 ASTM A 615	Una prueba aletoria de cada lote	Resitencia a la tensión ≥ 4 200 kg/cm²	Proyecto		



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08									
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad									
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.								
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.								
Matriz de Control de Calidad										
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestr e o	Reporte	
3	Superestructu ra	CR.552.08	Concreto estructural	m³	Concreto estructural: cumplir con el revenimiento de concreto aprobado en el diseño según AASHTO T119 ASTM C 143 INTE 06-02-03-06	Cada 20 m³ pero no menos de una muestra al día	Revenimiento ≤ 200 mm	Proyecto		
3	Superestructu ra	CR.552.08	Concreto estructural	m³	Concreto estructural: cumplir la temperatura de concreto aprobado en el diseño según ASTM C 1064 INTE 06-02-06-06	Cada 20 m³ pero no menos de una muestra al día	10 °C ≤ Temperatura ≤ 30 °C	Proyecto		
3	Superestructu ra	CR.552.08	Concreto estructural	m³	Concreto estructural: cumplir con la resistencia mínima a la compresión de especímenes de concreto cilíndricos según ASTM C-39 INTE C-39	Cada 20 m³ pero no menos de una muestra al día	Resitencia a la compresión ≥ 28 Mpa	Proyecto		
3	Superestructu ra	N/A	Acero de refuerzo	kg	Acero estructural: certificar el esfuerzo de tensión igual al requerido en el diseño según ASTM A 706 ASTM A 615	Una prueba aleatoria de cada lote	Resitencia a la tensión ≥ 4 200 kg/cm²	Proyecto		



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08									
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad									
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.								
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.								
Matriz de Control de Calidad										
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestre o	Reporte	
3	Superestructura	N/A	Pintura	m²	Pintura de vigas: cumplir con los espesores mínimos de acuerdo a la normativa vigente según ASTM B-499 ASTM D-7091	Una prueba por viga	Base 50 - 75 µm; Intermedia 50 - 75 µm; Superior 50 - 75 µm; Espesor total = 150 - 225 µm	Proyecto		
4	Accesos de aproximación	CR.552.08	Concreto estructural	m³	Concreto estructural: cumplir con el revenimiento de concreto aprobado en el diseño según AASHTO T119 ASTM C 143 INTE 06-02-03-06	Cada 20 m³ pero no menos de una muestra al día	Revenimiento ≤ 200 mm	Proyecto		
4	Accesos de aproximación	CR.552.08	Concreto estructural	m³	Concreto estructural: cumplir la temperatura de concreto aprobado en el diseño según ASTM C 1064 INTE 06-02-06-06	Cada 20 m³ pero no menos de una muestra al día	10 °C ≤ Temperatura ≤ 30 °C	Proyecto		
4	Accesos de aproximación	CR.552.08	Concreto estructural	m³	Concreto estructural: cumplir con la resistencia mínima a la compresión de especímenes de concreto cilíndricos según ASTM C-39 INTE C-39	Cada 20 m³ pero no menos de una muestra al día	Resistencia a la compresión ≥ 28 Mpa	Proyecto		



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08								
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Matriz de Control de Calidad									
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestre o	Reporte
4	Accesos de aproximación	CR.301.06	Subbase agregados	de m³	Subbase granular: cumplir con la granulometría según AASHTO T- 27 AASHTO T-11	Un muestreo por cada 500 m³	Malla Porcentaje pasando (%) 37.5 mm 100 25 mm 75 – 95 475µm (No. 4) 30 – 60 425 µm (No. 40) 10 – 35 75 µm (No. 200) 2 – 12	Fuente de materiale s	
4	Accesos de aproximación	CR.301.06	Subbase agregados	de m³	Subbase granular: cumplir con los límites de Atterberg AASHTO T89 Y T90	Un muestreo por cada 500 m³	Índice de plasticidad ≤ 7 ; Límite líquido ≤ 30	Fuente de materiale s	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08									
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad									
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.								
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.								
Matriz de Control de Calidad										
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestre o	Reporte	
4	Accesos de aproximación	CR.301.06	Subbase agregados	de m³	Subbase granular: cumplir con el porcentaje de caras fracturadas según ASTM D-5821	Un muestreo por cada 500 m³	50 % mínimo	Fuente de materiales		
4	Accesos de aproximación	CR.301.06	Subbase agregados	de m³	Subbase granular: cumplir con el porcentaje de compactación según la normativa AASHTO T310	Un ensayo por cada 100 m de carril	Compactación: 95 % mín del proctor modificado	Proyecto		
4	Accesos de aproximación	CR.301.06	Subbase agregados	de m³	Subbase granular: cumplir con el porcentaje de pendiente transversal de acuerdo a normativa vigente,	Cada 20 m	Bombeo = 6 %	Proyecto		



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08								
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Matriz de Control de Calidad									
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestre o	Reporte
4	Accesos de aproximación	CR.301.03	Base de agregados	m³	Base granular: cumplir con la granulometría según AASHTO T-27 AASHTO T-11	Un muestreo por cada 500 m³	Malla Porcentaje pasando (%) 50 mm 100 37.5 mm 90 – 100 19 mm 55 – 85 475µm 30 – 50 425 µm 10 – 25 75 µm 2 – 9	Fuente de materiales	
4	Accesos de aproximación	CR.301.03	Base de agregados	m³	Base granular: cumplir con los límites de Atterberg AASHTO T89 Y T90	Un muestreo por cada 500 m³	Índice de plasticidad ≤ 6 ; Límite líquido ≤ 25	Fuente de materiales	
4	Accesos de aproximación	CR.301.03	Base de agregados	m³	Base granular: cumplir con el porcentaje de caras fracturadas según ASTM D-5821	Un muestreo por cada 500 m³	50 % mínimo	Fuente de	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08								
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Matriz de Control de Calidad									
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestre o	Reporte
								materiale s	
4	Accesos de aproximación	CR.301.03	Base de agregados	m³	Base granular: cumplir con el porcentaje de compactación según la normativa AASHTO T310	Un ensayo por cada 100 m de carril	Compactación: 95 % mín del proctor modificado	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.301.03	Base de agregados	m³	Base granular: cumplir con el porcentaje de pendiente transversal de acuerdo a normativa vigente	Cada 20 m	Bombeo = 6 %	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con el contenido de asfalto de acuerdo al diseño de mezcla aprobado. AASHTO T-308 INTE C9	Cada 700 Tm o mínimo 1 por día de producción sino se producen las 700 Tm	Aceptable entre 5,32 - 6,32 % (± 0,5 % del porcentaje óptimo del diseño)	Proyecto	

4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con la granulometría de acuerdo al diseño de mezcla aprobado. AASHTO T-30	cada 700 Tm o mínimo 1 por día de producción sino se producen las 700 Tm	Tamiz % Pasando (g) 1" (25 mm) 100 3/4" (19 mm) 100 1/2" (12.7 mm) 90-96 3/8" (9.52 mm) 73-83 #4 (4.75 mm) 47-55 #8 (2.36 mm) 30-38 #16 (1.18 mm) 18-26 #30 (0.6 mm) 12-19 #50 (0.3 mm) 7-15 #200 (0.07 mm) 3,6-7,6	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con la estabilidad de acuerdo al diseño de mezcla aprobado. AASHTO T-245 ASTM D-6927 INTE C11		Estabilidad $\geq$ 800 kg	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con el flujo de acuerdo al diseño de mezcla aprobado. AASHTO T-245 ASTM D-6927 INTE C11		Flujo (cm/100) : $27 \pm 7,5$	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con el porcentaje de vacíos Marshall de acuerdo al diseño de mezcla aprobado. AASHTO T-269 ASTM D-3203 INTE C4	cada 700 Tm o mínimo 1 por día de producción sino se producen las 700 Tm	% Vacíos Marshall = 4 ± 1 %	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con el porcentaje de vacíos de agregado mineral de acuerdo al diseño de mezcla aprobado. Formula de cálculo MS-2 Instituto del asfalto	cada 700 Tm o mínimo 1 por día de producción sino se producen las 700 Tm	% VMA = Mínimo 14 %	Proyecto	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08								
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Matriz de Control de Calidad									
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestr e o	Reporte
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con el porcentaje de vacíos llenos de asfalto de acuerdo al diseño de mezcla aprobado. Formula de cálculo MS-2 Instituto del asfalto	cada 700 Tm o mínimo 1 por día de producción sino se producen las 700 Tm	% VFA = 70 - 80 %	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con la relación polvo/asfalto de acuerdo al diseño de mezcla aprobado. MS-2 Instituto del asfalto	cada 700 Tm o mínimo 1 por día de producción sino se producen las 700 Tm	0,60 mín - 1,60 máx	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con el porcentaje de vacíos en campo medidos a través de núcleos de capas de ruedo. de acuerdo al diseño de mezcla aprobado. AASHTO T-166 INTE C1 AASHTO T-275 (Parafina ABS>2%) INTE C2 (Parafina ABS>2%)	1 cada 120 Tm	% Vacíos = 5,5 % ± 2,5 %	Proyecto	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08								
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Matriz de Control de Calidad									
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Product o	Unida d de medid a	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensa yo	Criterio de aceptación	Punto de muestre o	Reporte
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con la temperatura mínima de la mezcla antes de colocar de acuerdo a la normativa vigente,	Una muestra por vagoneta	≥ 120 °C	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con la densidad de carpetas asfálticas - Método Nuclear de acuerdo a la normativa vigente, ASTM D-2950	1 cada 100 m	Compactación = 94,5 % ± 2,5 %	Proyecto	
4	Accesos de aproximación	CR.402.01	Mezcla asfáltica en caliente	Ton	Mezcla asfáltica en caliente: cumplir con el espesor mínimo de acuerdo al diseño de la estructura de pavimento. ASTM D-3549	1 cada 100 m	Espesor = 6 cm	Proyecto	
5	Señalización	CR.634.01	Señalización horizontal	km	Pintura termoplástica: cumplir con los espesores mínimos de acuerdo a la normativa vigente. Subsección 634 y 718 del CR-2010	1 cada 100 m	Espesor > 2,3 mm	Proyecto	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-08								
24/11/2024	Plan de Gestión de Calidad								
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.								
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.								
Matriz de Control de Calidad									
Código EDT	Entregable	Ítem	Actividad/Producto	Unidad de medida	Requerimiento	Frecuencia de muestreo/ensayo	Criterio de aceptación	Punto de muestreo	Reporte
5	Señalización	CR.634.01	Señalización horizontal	km	Pintura termoplástica: cumplir con la retroreflectividad de acuerdo a la normativa vigente,	1 cada 100 m	Retroreflectividad ≥ 300 mcd/lux/m ²	Proyecto	
Versión N°		Elaborado por:				Aprobado por			
Fecha actualización									

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-08 Matriz de Control de Calidad para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Para este proyecto en específico la Municipalidad de Turrialba aporta recurso humano que es solicitado como un requisito del programa, y este debe ser aprobado por el MOPT desde el análisis de prefactibilidad. En la siguiente figura se muestran los recursos aportados por la municipalidad y los cuales han sido solicitados y aprobados por el MOPT tal como se muestra en la columna de "Estado".

Figura 52

Matriz de estimación de recursos de la organización al proyecto puente sobre río Colorado, Turrialba



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-09								
24/11/2024	Plan de Gestión de Recursos								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Matriz de Estimación de Recursos									
Código EDT	Entregable	Nombre del recurso	Tipo de recurso	Cantidad	Justificación	Rol	Solicita	Aprueba	Estado
1	Puente vehicular	Director Gestión Vial	Humano	1,00	Requisito Programa MOPT/BID	Supervisión técnica ante CFIA	MOPT	MOPT	Aprobado
1	Puente vehicular	Promotor Social	Humano	1,00	Requisito Programa MOPT/BID	Encargado consultas socioambientales	MOPT	MOPT	Aprobado
1	Puente vehicular	Inspector Vial	Humano	1,00	Requisito Programa MOPT/BID	Inspecciones obra vial	MOPT	MOPT	Aprobado
1	Puente vehicular	Regente Ambiental	Humano	1,00	Requisito Programa MOPT/BID	Responsable ante SETENA	MOPT	MOPT	Aprobado
Versión N°	1,00	Elaborado por:	Ing. Julio César Mora Solano			Aprobado por	MOPT		
Fecha actualización	24/11/2024								

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-09 Matriz de Estimación de Recursos para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Figura 53

Plan de comunicaciones para proyecto de puente sobre el río Colorado, Turrialba



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-10								
24/11/2024	Plan de Gestión de Comunicaciones								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Plan de comunicaciones									
N°	Interesado	Requerimiento del interesado	Medio de comunicación	Prioridad	Frecuencia de información	Fase del proyecto	Responsable de comunicación	Aprueba	Estado
1	Banco Interamerica no de Desarrollo BID	Cumplimiento de los objetivos del proyecto	Oficio mediante correo electrónico	Alta	Mensual	Todo el ciclo de vida	MOPT/GIZ	BID	
2	Ministerio de Obras Públicas y Transportes MOPT	Cumplimiento de los objetivos del proyecto	Oficio mediante correo electrónico	Alta	Semanal	Todo el ciclo de vida	GIZ	MOPT	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-10								
24/11/2024	Plan de Gestión de Comunicaciones								
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
Plan de comunicaciones									
N°	Interesado	Requerimiento del interesado	Medio de comunicación	Prioridad	Frecuencia de información	Fase del proyecto	Responsable de comunicación	Aprueba	Estado
3	Municipalida d de Turrialba	Cumplimiento de los objetivos del proyecto	Correo electrónico y/o Verbal	Alta	Semanal	Todo el ciclo de vida	Gestión Vial	Alcaldía	
4	Concejo Municipal	Cumplimiento de los objetivos del proyecto	Oficio mediante correo electrónico y/o Verbal	Alta	Mensual	Todo el ciclo de vida	Alcaldía Municipal	Concejo Municipal	
5	Secretaría Técnica Ambiental SETENA	Cumplimiento prácticas ambientales	Informe escrito subido a la plataforma	Media	Mensual	Todo el ciclo de vida	Regente Ambiental	SETENA	
6	Instituciones Primera Respuesta (Bomberos, Cruz Roja, Fuerza Pública, Hospital...)	Conocer avances del proyecto/Plan Vial alterno	Verbal y/o Redes sociales	Media	Mensual	Todo el ciclo de vida	Municipalidad de Turrialba	Jefaturas instituciones	
7	Instituto Costarricens e de Electricidad	Reubicaciones provisionales servicios	Verbal y/o correo electrónico	Baja	Mensual	Todo el ciclo de vida	Municipalidad de Turrialba/Contratista	Jefatura ICE	



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

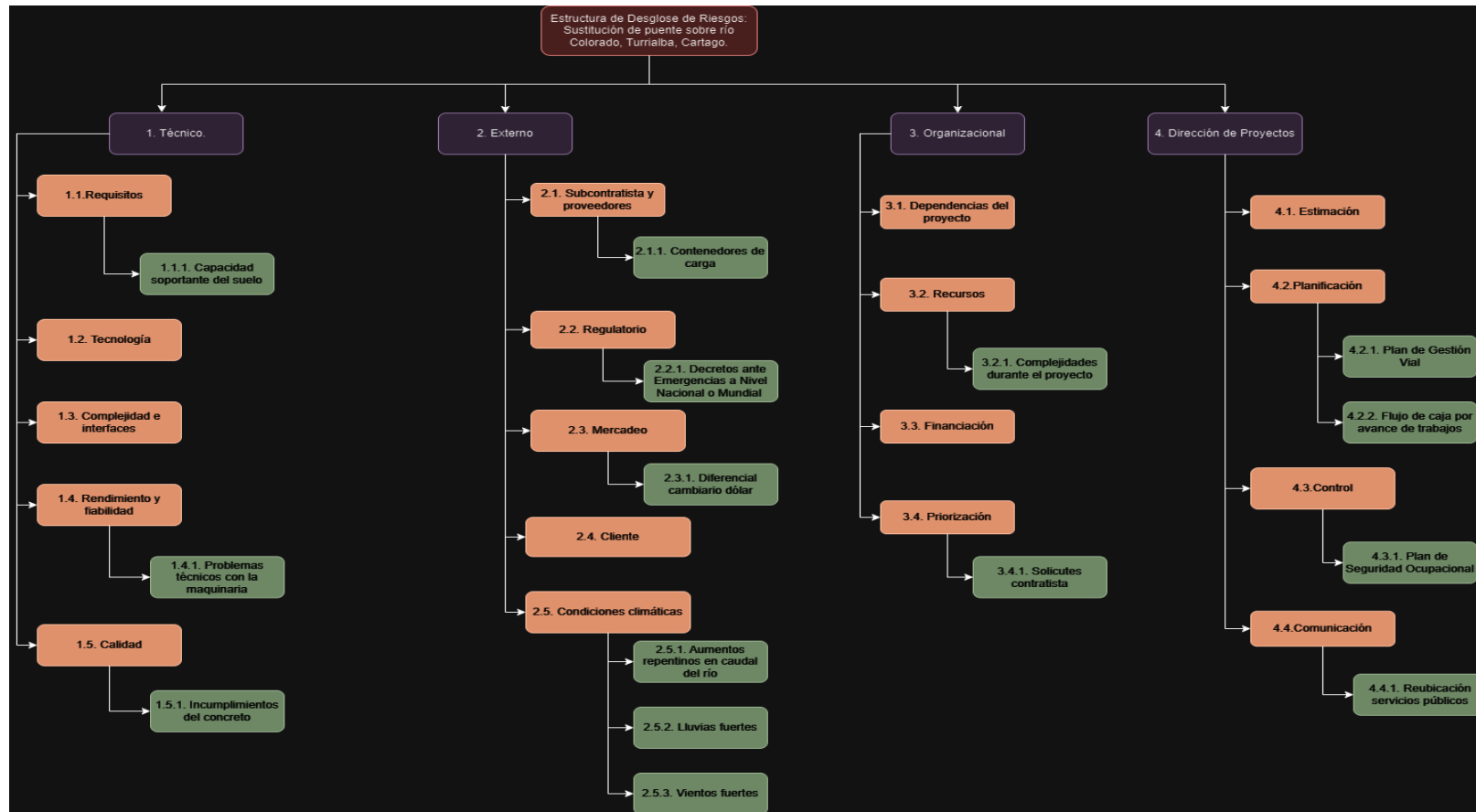
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial	GV-10								
24/11/2024	Plan de Gestión de Comunicaciones								
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.								
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.								
Plan de comunicaciones									
N°	Interesado	Requerimiento del interesado	Medio de comunicación	Prioridad	Frecuencia de información	Fase del proyecto	Responsable de comunicación	Aprueba	Estado
8	Comercio	Conocer avances del proyecto/Plan Vial alterno	Verbal y/o Redes sociales	Baja	Mensual	Todo el ciclo de vida	Municipalidad de Turrialba	Comerciantes	
9	Empresa transporte público	Conocer avances del proyecto/Plan Vial alterno	Verbal, Redes sociales y/o Correo electrónico	Baja	Mensual	Todo el ciclo de vida	Municipalidad de Turrialba	Gerente empresa	
10	Comunidad	Conocer avances del proyecto/Plan Vial alterno	Verbal y/o Redes sociales	Alta	Mensual	Todo el ciclo de vida	Municipalidad de Turrialba	Usuarios	
Versión N°	1,00	Elaborado por:	Ing. Julio César Mora Solano			Aprobado por	Ing. Julio César Mora Solano		
Fecha actualización	24/11/2024								

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-10 Plan de Comunicación para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Figura 54

Estructura de Desglose de Riesgos construcción de puente sobre río Colorado.



Nota: Esta figura corresponde a la Estructura de Desglose de Riesgos para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

En la siguiente figura se presentan los riesgos de mayor relevancia para este proyecto.

Figura 55

Matriz de Evaluación y Plan para Respuestas a Riesgos proyecto puente sobre río Colorado, Turrialba



TURRIALBA

1953

MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial

GV-11

24/11/2024

Plan de Gestión de Riesgos

Nombre del proyecto

Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.

Descripción del proyecto

Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.

Matriz de Evaluación de Riesgos y Plan para Respuesta de Riesgos

N°	Código	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	EDT	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategia	Acción preventiva	Respaldo	Plan para contingencias	Reserva plazo	Reserva costo	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post-Plan
1	RE001	Condiciones climáticas - Aumentos repentinos en caudal del río	Si aumenta el caudal del río producto de las lluvias, pueden ocurrir daños en las obras en el cauce del río afectando negativamente el plazo y costo inicial.	Historial climático del cantón disponible en Instituto Meteorológico Nacional	1.1.1.; 1.2.1.; 1.2.2.	5,00	0,80	4,00	Transferir	Pliego de condiciones indicando la inclusión de imprevistos dentro de la estructura de costos del monto del contrato ofertado	No admisibilidad de la oferta	NA	NA	NA	NA	Administrador de contrato	5,00	0,10	0,50
2	RE002	Condiciones climáticas - Fuertes lluvias	Si se presentan fuertes lluvias debido a eventos climáticos adversos, pueden impedir desarrollar las actividades programadas afectando negativamente el plazo inicial.	Historial climático del cantón disponible en Instituto Meteorológico Nacional	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.	5,00	0,80	4,00	Aceptación pasiva	NA	NA	Abrir un evento compensable en tiempo de ejecución al contratista	Variable (depende de bitácora de control de tiempo atmosférico)	Variable (asignar recursos administrativos adicionales para supervisión)	Condiciones climáticas (fuertes lluvias)	Ingeniero Supervisor	5,00	0,20	1,00
3	RA001	Control - Plan de Seguridad Ocupacional	Si no se hace una buena planificación de ingeniería con EHS, debido a la falta de recursos o protocolos de seguridad, pueden ocurrir accidentes laborales en	Plan de Seguridad Ocupacional (Contrato)	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	4,00	0,40	1,60	Transferir	Contrato con cláusulas penales y multas por incumplimientos	Ejecución garantía de cumplimiento o rescisión del contrato	NA	NA	NA	NA	Director de Proyecto	1,00	0,05	0,05



TURRIALBA

1953

MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial

GV-11

24/11/2024

Plan de Gestión de Riesgos

Nombre del proyecto

Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.

Descripción del proyecto

Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.

Matriz de Evaluación de Riesgos y Plan para Respuesta de Riesgos

N°	Código	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	EDT	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategia	Acción preventiva	Respaldo	Plan para contingencias	Reserva plazo	Reserva costo	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post-Plan
			diferentes niveles de peligrosidad.																
4	RT001	Rendimiento - Problemas técnicos con la maquinaria	Si la maquinaria sufre problemas técnicos, debido a la falta de una buena inspección antes de comenzar los trabajos, ocurrirán atrasos en las labores diarias y por lo tanto atrasos en cronograma.	Cláusulas del contrato	1.1, 1.2 1.3, 1.4, 1.5	3,00	0,20	0,60	Transferir	Cláusula del contrato indicando sustitución de equipo dañado en 24 horas máximo. Garantía de cumplimiento	Multas por incumplimiento y/o ejecución de garantía de cumplimiento	NA	NA	NA	NA	Ingeniero Supervisor	3,00	0,05	0,15
5	RA002	Plan de Gestión Vial-Cierre temporal de vía	Si no se planifican bien las rutas alternas, debido a la congestión vial, se generará un caos vial en la comunidad y se presentarán quejas a la municipalidad.	Datos históricos de otros proyectos y lecciones aprendidas	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	5,00	0,10	0,50	Mitigar	Solicitar en el pliego de condiciones un Plan de Gestión Vial para reducir el impacto durante la construcción del puente	No admisibilidad de la oferta	NA	NA	NA	NA	Director de Proyecto	2,00	0,05	0,10





TURRIALBA

1953

MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial

GV-11

24/11/2024

Plan de Gestión de Riesgos

Nombre del proyecto

Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.

Descripción del proyecto

Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.

Matriz de Evaluación de Riesgos y Plan para Respuesta de Riesgos

N°	Código	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	EDT	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategia	Acción preventiva	Respaldo	Plan para contingencias	Reserva plazo	Reserva costo	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post-Plan
9	RA004	Comunicación con empresas de servicios públicos - Problemas con la reubicación de los servicios públicos	Si no se coordina con el área técnica de las empresas encargadas de los servicios públicos, pueden generarse atrasos en el proyecto, al ser ellos quienes cuentan con el equipo técnico para estas actividades.	Reglamentación vigente	1.1.4.	3,00	0,20	0,60	Mitigar	Reuniones previas al inicio del proyecto con las instituciones involucradas	Indicar en el pliego de condiciones la responsabilidad del contratista de verificar la reubicación de servicios públicos antes de iniciar la obra,	NA	NA	NA	NA	Director de Proyecto	2,00	0,10	0,20
10	RE004	Condiciones climáticas - Riesgos laborales con las instalaciones eléctricas	Las instalaciones eléctricas junto con el clima pueden causar riesgos laborales importantes con riesgos de accidentes y/o muerte	Contrato	1.3.1. 1.3.2 1.3.3 1.3.4	2,00	0,40	0,80	Aceptación activa	NA	NA	Alquilar planta eléctrica	5 días naturales	2000000	Tormentas eléctricas	Contratista	2,00	0,05	0,10
11	RO001	Recursos - Atrasos por complejidad del proyecto	Si no se tiene con el conocimiento previo de construcción y se tiene un director de proyecto con conocimiento en proyectos es muy fácil perderse en la administración del proyecto	Estructura Organizacional	1	1,00	0,80	0,80	Escalar	Elevar al Director de Portafolio la necesidad reclutar personal capacitado para el proyecto,	Postergar el inicio del proyecto	NA	NA	NA	NA	Director de Proyecto	1,00	0,05	0,05



TURRIALBA

1910

MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial

GV-11

24/11/2024

Plan de Gestión de Riesgos

Nombre del proyecto

Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.

Descripción del proyecto

Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.

Matriz de Evaluación de Riesgos y Plan para Respuesta de Riesgos

N°	Código	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	EDT	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategia	Acción preventiva	Respaldo	Plan para contingencias	Reserva plazo	Reserva costo	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post-Plan
12	RE005	Mercadeo - Diferencial cambiario (dólar)	Si se presentan aumentos en el tipo de cambio de dólar por eventos externos puede afectarse negativamente el alcance del proyecto al aumentar el costo	Informes internacionales y Banco Central de Costa Rica	1	3,00	0,20	0,60	Aceptación activa	NA	NA	Incluir una reserva para reajustes de precios	NA	50000000	Aumentos de costos directos e indirectos	Director de Proyecto	3,00	0,05	0,15
13	RE006	Regulatorio - Decretos ante Emergencias a Nivel Nacional o Mundial	Si se presentan eventos de emergencia a nivel nacional o internacional pueden generarse decretos que impacten de manera negativa el alcance del proyecto.	Decretos Ejecutivos	1	1,00	0,80	0,80	Aceptación pasiva	NA	NA	Abrir un evento compensable en tiempo de ejecución al contratista	Variable (depende de bitácora de control de tiempo atmosférico)	Variable (asignar recursos administrativos adicionales para supervisión)	Emergencia Nacional o Mundial con afectaciones al proyecto	Director de Proyecto	1,00	0,10	0,10
14	RT003	Requisitos - Capacidad soportante del suelo	Si durante las excavaciones se determina que el suelo no cumple con la capacidad de soporte requerida para cimentar el puente, puede afectar negativamente el calendario, costo y alcance del proyecto.	Recomendaciones anteproyecto	1.2; 1.3; 1.4; 1.5	2,00	0,40	0,80	Aceptación activa	NA	NA	Reservar un monto adicional al contrato original para generar una modificación unilateral al contrato aumentando monto y plazo	10 días naturales	5000000	Capacidad de soporte del suelo < 15 t/m2	Director de Proyecto	2,00	0,05	0,10



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Fecha inicial

GV-11

24/11/2024

Plan de Gestión de Riesgos

Nombre del proyecto

Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.

Descripción del proyecto

Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.

Matriz de Evaluación de Riesgos y Plan para Respuesta de Riesgos

N°	Código	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	EDT	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategia	Acción preventiva	Respaldo	Plan para contingencias	Reserva plazo	Reserva costo	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post-Plan	
15	RO002	Priorización - Respuesta a solicitudes del contratista	Si durante la ejecución del proyecto no se atiendes solicitudes administrativas por que la organización está enfocada en otros proyectos, se pueden afectar negativamente el costo y calendario del proyecto.	Contrato	1	3,00	0,10	0,30	Mitigar	Establecer procedimientos internos para atención de solicitudes de información	Asignar a un miembro del equipo de proyecto para dar seguimiento a cada solicitud del contratista durante la ejecución del proyecto	NA	NA	NA	NA	Director de Proyecto	1,00	0,05	0,05	
RIESGO GENERAL DEL PROYECTO:									1,17	RIESGO GENERAL DEL PROYECTO:										0,19

Versión N°

1,00

Fecha actualización

24/11/2024

Elaborado por:

Ing. Julio César Mora Solano

Aprobado por

Ing. Julio César Mora Solano

Observaciones

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-11 Matriz de Evaluación de Riesgos y Plan de Respuesta a Riesgos para el proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Figura 56

Adquisiciones para el proyecto de puente sobre el río Colorado, Turrialba

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL									
Fecha inicial	GV-12								
24/11/2024	Plan de Gestión de Adquisiciones								
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.								
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.								
Adquisiciones Proyecto									
Línea N°	Unidad Ejecutora	Código SICOP	Descripción SICOP	Descripción del bien/servicio/obra	Monto estimado	Fuente financiamiento	Objeto del gasto	Período estimado inicio (mes)	Responsable
1	MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA	7214110792030100	SERVICIO DE ESTUDIOS PRELIMINARES PARA DISEÑO DE PUENTE	CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS ESTUDIOS PRELIMINARES PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE MAYOR SOBRE RÍO COLORADO EN EL DISTRITO DE TURRIALBA DE TURRIALBA	₡ 6.876.000,00	Ley N°8114	01.04.03. Servicios de Ingeniería	N/A	Departamento Gestión Vial
Versión N°	1,00	Elaborado por:				Ing. Julio César Mora Solano		Aprobado por	Ing. Julio César Mora Solano
Fecha actualización	24/11/2024								

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-12 Adquisiciones Proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Figura 57

Plan de Involucramiento de los Interesados para proyecto de puente sobre río Colorado, Turrialba



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Consecutivo	GV-13							
01-2024	Plan de Gestión de Involucrados							
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Desripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS								
Prioridad	Interesado	Nivel del Poder	Nivel de Interés	Estrategia	Descripción Estrategia	Rol en el proyecto	Persona contacto	Teléfono/email
1	Banco Interamericano de Desarrollo BID	Alto	Alto	Gestionar de manera atenta	Atender cualquier solicitud de información requerida de manera inmediata. Informar los avances de proyecto.	Patrocinador	Gerente banco	No disponible
2	Ministerio de Obras Públicas y Transportes MOPT	Alto	Alto	Gestionar de manera atenta	Atender cualquier solicitud de información requerida de manera inmediata. Informar los avances de proyecto.	Unidad Ejecutora	Gerente Programa MOPT/BID	25232399/ana.paniagua@mopt.go.cr



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Consecutivo	GV-13							
01-2024	Plan de Gestión de Involucrados							
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Desripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS								
Prioridad	Interesado	Nivel del Poder	Nivel de Interés	Estrategia	Descripción Estrategia	Rol en el proyecto	Persona contacto	Teléfono/email
3	Municipalidad de Turrialba	Alto	Alto	Gestionar de manera atenta	Generar informes de avance mensual a la Alcaldía y realizar giras en conjunto para mostrar avance real de la obra,	Dueño/Supervisor	Ing. Julio César Mora Solano	25560916/jmora@muniturrialba.go.cr
4	Concejo Municipal	Alto	Alto	Gestionar de manera atenta	Mediante la alcaldía informar en las sesiones semanales los avances del proyecto y recopilar consultas para ser atendidas en la próxima sesión	Aprueba el proyecto	Presidente Concejo Municipal	25560231
5	Secretaría Técnica Ambiental SETENA	Alto	Alto	Gestionar de manera atenta	Generar informes de avances y subirlos a la plataforma de la institución.	Brinda la viabilidad ambiental del proyecto	No disponible	En línea



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Consecutivo	GV-13							
01-2024	Plan de Gestión de Involucrados							
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.						
Desripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.						
PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS								
Prioridad	Interesado	Nivel del Poder	Nivel de Interés	Estrategia	Descripción Estrategia	Rol en el proyecto	Persona contacto	Teléfono/email
6	Instituciones Primera Respuesta (Bomberos, Cruz Roja, Fuerza Pública, Hospital...)	Bajo	Alto	Mantener informado	Reuniones mensuales para analizar plan vial y explicar avances de proyecto	Comisión de planificación vial	Jefferson Solano/Cruz Roja; Pablo Calderón/Bomberos; Heilyn Quesada/Hospital; Ronald Masis/Fuerza Pública	85997837/Cruz Roja; 88713643/Bomberos; 87195175/CCSS;84317556/Fuerza Pública
7	Instituto Costarricense de Electricidad	Bajo	Alto	Mantener informado	Invitar a reuniones semanales del equipo técnico cuando la fase constructiva lo amerite	Reubicación de servicios eléctricos	Nelson Vega	88421197/nvega@ice.go.cr
8	Comercio	Bajo	Alto	Mantener informado	Generar información de avances mediante las redes sociales oficiales de la municipalidad	Afectados	Varios	No disponible
9	Empresa transporte público	Bajo	Alto	Mantener informado	Atender consultas y enviar informes	Afectados	Gerente	No disponible



MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

Consecutivo	GV-13							
01-2024	Plan de Gestión de Involucrados							
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.							
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m de longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.							
PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS								
Prioridad	Interesado	Nivel del Poder	Nivel de Interés	Estrategia	Descripción Estrategia	Rol en el proyecto	Persona contacto	Teléfono/email
					de avance de proyecto.			
10	Comunidad	Bajo	Alto	Mantener informado	Generar información de avances mediante las redes sociales oficiales de la municipalidad y reuniones en sitio de ser necesario	Afectados	Varios	No disponible
Versión N°	1,00	Elaborado por:	Ing. Julio César Mora Solano			Firma		
Fecha	24/11/2024							

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-13 Plan de Involucramiento de los Interesados del proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.5.6 Procesos de ejecución, control y monitoreo y cierre para el proyecto Sustitución de puente sobre el Río Colorado, comunidad de San Rafael, Camino Código 3-05-164, de Calles Urbanas a Cuadrantes San Rafael, código de puente 3-05-164-01, longitud 24 m, Cantón Turrialba.

Una vez completados los procesos de inicio y planificación, y puesto en marcha la fase de ejecución contractual, el equipo de proyecto conformado por profesionales de la Municipalidad de Turrialba, Consultora GIZ, Ministerio de Obras Públicas y Transportes y Contratista deben realizar reuniones semanales para controlar y monitorear el avance del proyecto y cualquier eventualidad que se presente y que pueda generar cambios a las líneas base del alcance del proyecto.

En campo se debe llevar un control de bitácora de obra, bitácora de clima, bitácora de control de calidad y bitácora socioambiental para registrar cualquier información relevante del proyecto.

Se recomienda ir actualizando la plantilla GV-14 Registro de Lecciones Aprendidas en el momento en que se genere un evento o problema que lleve al equipo de proyecto a buscar una solución para continuar con el avance de la obra. Proyectos de este tipo están expuestos a imprevistos que brindan insumos que deben ser aprovechados en proyectos futuros.

Muchos de estos problemas pueden generar modificaciones al costo, cronograma o alcance del proyecto que deben registrarse con el fin de brindar información certera a cualquier interesado que lo requiera. La plantilla GV-15 Registro de Control Integrado de Cambios recopila todos los cambios o modificaciones solicitadas por el contratista o gestionadas unilateralmente por la administración del contrato.

Es necesario en esta etapa mantener una constante consulta a los distintos componentes del Plan para la Dirección del Proyecto con el fin de actualizarlos o modificar de

acuerdo a las circunstancias específicas que presente el proyecto. Estas variaciones pueden darse en el presupuesto, cronograma, alcance, plan de comunicaciones, matriz de riesgos entre otros.

A continuación, se aplican los instrumentos GV-14 Registro de Lecciones Aprendidas y GV-15 Registro de Control Integrado de Cambios. Al no estar finalizado el proyecto no se aplica el documento GV-16 Informe Final del Proyecto.

Figura 58

Registro de Lecciones Aprendidas para el proyecto de puente sobre el río Colorado, Turrialba.

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL						
Consecutivo	GV-14					
01-2024	Registro de Lecciones Aprendidas					
Nombre del proyecto	Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.					
Descripción del proyecto	Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m de longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.					
Registro de hechos						
Registro N°	Unidad Responsable	Fase	Componente afectado	Problema detectado	Solución ejecutada	Lección aprendida
1	Gestión Vial	Inicio	Gestión del Alcance	La Municipalidad de Turrialba dentro del anteproyecto indicó la necesidad de mejoras en el sistema pluvial de los accesos de aproximación. Sin embargo, el cartel de licitación y diseño final omitió esta información	Se generó una ampliación al alcance inicial mediante un aumento en el plazo y costo inicial del proyecto	Se debe compartir el borrador del pliego de condiciones entre todo el equipo técnico del proyecto para revisarlo antes de su publicación,
2	Gestión Vial	Planificación	Gestión de los Riesgos	No se consideró la necesidad de remover previo al inicio de las obras los cables eléctricos primarios durante todo el proceso constructivo de la obra	Se removieron los cables a los 5 meses de iniciado el proyecto afectando el plazo del proyecto	No iniciar el proyecto hasta contar con todo el espacio requerido libre de condiciones riesgosas para trabajadores
3	Gestión Vial	Ejecución	Gestión de las Comunicaciones	Poca información sobre los avances y dificultades encontradas durante el proceso constructivo	Se informaba de manera reactiva a los comentarios o consultas en redes sociales de la institución	Establecer un plan de gestión de comunicaciones que integre a todos los involucrados
Versión N°	1,00	Elaborado por:			Ing. Julio César Mora Solano	Firma
Fecha	24/11/2024					

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-14 Registro de Lecciones Aprendidas del proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

Figura 59

Registro de Control Integrado de Cambios proyecto puente sobre río Colorado, Turrialba.

 MUNICIPALIDAD DE TURRIALBA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL															
Fecha inicial		GV-15													
24/11/2024		Registro de Control Integrado de Cambios													
Nombre del proyecto		Sustitución de puente sobre el Río Colorado, por un puente vehicular de 24 m de longitud, en la comunidad de San Rafael, en el Cantón Turrialba.													
Descripción del proyecto		Construcción de un paso vial y peatonal sustituyendo el puente existente sobre el río Colorado en Turrialba, el diseño del puente nuevo consta de dos vías de 24m le longitud y un total de 10,60m de ancho delimitado por barreras jersey y con aceras de 1,20m a cada lado.													
Control de Modificaciones															
N°	Impacto Costo	Costo				Impacto Plazo	Fecha de inicio	Plazo			Nueva Fecha Finalización	Alcance		Aprueba Modificación	Estado
		Monto Original	Esta Modificación	Monto Autorizado	% Modificación			Plazo Actualizado (días naturales)	Fecha Final	Plazo Aprobado (días naturales)		Impacto Alcance	Descripción		
1	No	€ 432.508.910,31	€ -	€ 432.508.910,31	0%	Si	1/01/2024	255,00	26/08/2024	84,00	18/11/2024	No	N/A	MOPT	Aprobada
2	No	€ 432.508.910,31	€ -	€ 432.508.910,31	0%	Si	1/01/2024	369,00	18/11/2024	21,00	9/12/2024	No	N/A	MOPT	Aprobada
Versión N°		1,00													
Fecha actualización		24/11/2024		Elaborado por: Ing. Julio César Mora Solano				Aprobado por		MOPT					

Nota: Esta figura corresponde a la plantilla GV-15 Registro de Control Integrado de Cambios del proyecto de reconstrucción del puente sobre el río Colorado en el cantón de Turrialba Elaboración propia 2024 basado en las recomendaciones de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos por PMI, 2017, PMI.

4.6 Estrategia de divulgación para metodología propuesta.

Con la entrada en vigor de la Ley General de Contratación Pública se exige a las instituciones de la administración pública de Costa Rica, mediante el artículo 182 de su reglamento, la aplicación de buenas prácticas en gestión de proyectos en contratos de obra pública con el fin de gestionar y controlar el alcance, el cronograma, el costo, la calidad, los recursos, los cambios, las comunicaciones, los riesgos, las adquisiciones, los reclamos, las partes interesadas, la seguridad y la salud ocupacional, el ambiente, los resultados, entre otras definidas en un plan para la dirección del proyecto, considerando aspectos específicos de cada uno de ellos y el valor público comprometido (Asamblea Legislativa, 2022).

Es así como la implementación de las buenas prácticas establecidas en este documento, son de gran relevancia para la Municipalidad de Turrialba en aras de alinearse a los recientes cambios en materia de contratación y gestión de obra pública de cumplimiento obligatorio para organizaciones que administran fondos públicos.

El departamento de Gestión Vial es el principal gestor de obra pública en la Municipalidad de Turrialba, y de acuerdo a la estructura organizacional su jefatura directa es la Alcaldía Municipal. Asimismo, forma parte de la Junta Vial Cantonal a la que debe rendir cuentas y cuyo presidente es de igual manera el alcalde en ejercicio.

Los funcionarios del departamento de Gestión Vial son los funcionarios identificados para utilizar la metodología para administrar los proyectos de infraestructura vial dentro de la organización. En este sentido la Alcaldía Municipal deberá girar una Directriz de cumplimiento obligatorio para que la jefatura del departamento implemente la guía propuesta a todos los proyectos de obra pública que se le asignen al departamento sin importar la fuente de financiamiento de donde provengan los recursos, y además se debe promover un programa de capacitación.

Se recomienda que el programa de capacitación se realice de la siguiente manera:

- 1) En los primeros seis meses después de aprobada y conocida la metodología por la alcaldía municipal, se permita capacitar a los miembros del equipo de proyecto del departamento de Gestión Vial en temas relacionados con la formulación y administración de proyectos.
- 2) En los tres meses siguientes realizar reuniones entre el equipo de proyecto para conocer y aclarar dudas sobre la guía propuesta y por implementar.
- 3) Completado este tiempo, la alcaldía debe proceder a girar una directriz para implementar la guía en todos los proyectos de obra pública en infraestructura vial que ejecute el departamento.
- 4) Cada semestre se debe analizar la eficiencia y la eficacia de la metodología en los proyectos en los que se ha ejecutado, con el fin de actualizar o modificar aquellas plantillas que se consideren necesarias.

Una vez puesta en práctica la metodología, y para cada período presupuestario, el equipo de proyectos debe enfocarse en promover en todos sus miembros los conceptos relevantes para la administración de proyectos mediante reuniones frecuentes y conforme se vayan finalizando proyectos, recolectar indicadores y registrar lecciones aprendidas.

De acuerdo a lo analizado en este proyecto de investigación, a la Municipalidad de Turrialba se le recomienda establecer dentro de su cultura organizacional lo siguiente:

- 1) Girar una directriz al departamento de Gestión Vial para la aplicación de la metodología con el propósito de cumplir con el marco normativo vigente en cuanto a buenas prácticas en la gestión de proyectos de obra pública.
- 2) Una vez implementada en el departamento de Gestión Vial, la municipalidad puede valorar solicitar a los distintos departamentos un proceso de capacitación que permita identificar, comprender y manejar un lenguaje común con el fin de

que todos los integrantes o funcionarios involucrados en la administración de proyectos de la organización utilicen una terminología básica reconocida durante la gestión de proyectos. Es necesario realizar esta nivelación al menos en los siguientes puestos:

- Alcaldía Municipal.
 - Ingeniero Director, Gestión Vial.
 - Ingeniero Asistente, Gestión Vial.
 - Promotor Social, Gestión Vial.
 - Asistentes de Ingeniería, Gestión Vial.
 - Director Financiero.
 - Planificador Institucional.
 - Proveeduría Municipal.
 - Asesoría Legal.
 - Otros administradores de proyecto.
- 3) Una vez obtenida esta nivelación se puede avanzar hacia asegurar procesos comunes en el departamento de Gestión Vial y replicar en otros departamentos, con el fin de que los proyectos se ejecuten con éxito y estas prácticas se puedan utilizar en proyectos futuros.
- 4) Una vez analizada la eficiencia y eficacia de la guía metodológica, se debe establecer una metodología única que integre todas las metodologías de la organización considerando las seis características establecidas por Kerzner (2022) cultura, apoyo administrativo, adiestramiento y educación, administración informal de proyectos, excelencia conductual y procesos integrados.

Es importante indicar que esta metodología debe ser evaluada de manera periódica para actualizarse en base al entorno de gobernanza cambiante en la organización, así como a los requisitos específicos de cada proyecto.

5 Conclusiones

1. Con base en la evaluación del nivel de madurez realizada con el modelo de madurez de Harold Kerzner (2022), la Municipalidad de Turrialba, y por ende el departamento de Gestión Vial se encuentran en el Nivel 1 Lenguaje Común, manejando algunos de sus funciones algunos términos y conocimientos en gestión de proyectos. Aun así, la organización no tiene establecidas buenas prácticas estandarizadas para la administración de los proyectos de infraestructura vial que se desarrollan en el cantón de Turrialba, identificando una debilidad en los activos de la organización y con algunos intentos aislados de implementar buenas prácticas similares a las que recomienda el PMI (2017).
2. No existe dentro de los activos de la organización un documento que autorice formalmente la existencia y puesta en marcha de los proyectos de infraestructura vial, y que además autorice al director del departamento a contar con los recursos disponibles en la institución para el cumplimiento de las metas y objetivos integrados en el plan anual operativo. Tampoco el departamento de Gestión Vial lleva a cabo reuniones en las comunidades previo a iniciar a un proyecto, no se llevan registros que permitan identificar periódicamente a todos los interesados del proyecto, documento y analizando su poder e interés hacia la obra por lo que se generaron plantillas para los procesos de inicio.
3. Mediante las plantillas de los procesos de planificación se lograron desarrollar distintos componentes del plan para la dirección del proyecto, brindando todo lo requerido para establecer el alcance de los proyectos de infraestructura vial, sus objetivos y el proceso para alcanzar estos, alineando las prácticas de la organización con lo estipulado en el nuevo Reglamento de la Ley General de Contratación Pública de Costa Rica.

4. Una vez establecidos los componentes del plan para la dirección del proyecto para los procesos de planificación estos se implementen durante los procesos de ejecución, control y monitoreo y cierre con el fin de satisfacer los requisitos del proyecto, asegurando que todo el trabajo necesario para cumplir con los requisitos y objetivos del proyecto se llevan a cabo de acuerdo con el plan. Para los procesos de ejecución, control y monitoreo se creó un documento de control integrado de cambios que pueden afectar plazo, costo o alcance del proyecto, y para el proceso de cierre se creó un Registro de Lecciones Aprendidas y un Informe Final de Proyecto resumiendo la información relevante de cada proyecto.
5. A manera de ejemplo de la metodología propuesta, se aplica la metodología de administración de proyectos de infraestructura vial en el tipo de proyecto más complejo que puede llevar a cabo la Municipalidad de Turrialba en cuanto a obra pública, que consistió en la sustitución de un puente vehicular en el distrito central del cantón de Turrialba, que permitió validar lo esencial de esta guía para llevar a cabo un proyecto dentro de las mejores prácticas establecidas por la Guía del PMBOK (PMI, 2017), abarcando todos los componentes del plan para la dirección de proyecto en los procesos de inicio y planificación, permitiendo al equipo de proyecto mejorar su gestión durante los procesos de ejecución, control y monitoreo y cierre cumpliendo las expectativas de los interesados con el propósito de cumplir con los objetivos del proyecto y evitar afectaciones en el alcance, costo, cronograma y calidad del producto final.
6. Actualmente la organización no está aplicando las buenas prácticas en gestión de proyectos de infraestructura vial indicadas en la Ley General de Contratación Pública, situación que le puede generar malas calificaciones por parte de los entes encargados de auditar estos cumplimientos a nivel nacional. Para eliminar este incumplimiento, la

estrategia de capacitación y divulgación debe ser realizada una vez conocida y aprobada esta por la Alcaldía Municipal, mediante una directriz interna de la Alcaldía Municipal a la jefatura del departamento de Gestión Vial, al mismo tiempo que se deben iniciar reuniones de comprensión de conceptos y temas atinentes a la administración de proyectos.

6 Recomendaciones

- 1) Se recomienda a la Alcaldía Municipal implementar esta guía metodológica como un proceso estándar para la administración de los proyectos de infraestructura vial utilizando los procedimientos, herramientas y técnicas descritos en esta investigación.
- 2) Es necesario que la Municipalidad adquiera licencia y capacitaciones para la herramienta de programación MS Project, con el fin de controlar y monitorear los componentes del plan para la dirección del proyecto.
- 3) Se recomienda al departamento de Gestión Vial generar espacios de socialización para compartir con los demás miembros del equipo de proyecto con el propósito de crear un mejor ambiente laboral y fomentar una cultura organizacional a favor de las buenas prácticas en administración de proyectos, además compartir con otros departamentos interesados dentro de la institución.
- 4) Se recomienda anualmente al departamento de Gestión Vial generar espacios de capacitación externa a los miembros del equipo de proyecto de infraestructura vial mediante un plan de capacitación y desarrollo profesional en temas relacionados con la gestión de proyectos con el fin de impulsar una mejor planificación de los proyectos en los que participan, y contar con herramientas y técnicas que permitan un uso eficiente de los recursos cumpliendo las expectativas de los interesados.
- 5) Una vez que se comience a utilizar la metodología se recomienda asignar a un responsable dentro del departamento de Gestión Vial que tenga la función de registrar y almacenar la información generada en cada proyecto, con el fin que sirva de insumo para proyectos futuros y además se encuentre al alcance de cualquier interesado en la información.

- 6) Una vez aplicada la metodología se recomienda establecer espacios de revisión y retroalimentación de la guía en el departamento de Gestión Vial, para analizar qué aspectos se han generado en los proyectos ejecutados que muestran la necesidad de realizar alguna modificación o mejora en el contenido de la información recopilada, como parte de las lecciones aprendidas registradas en cada proyecto
- 7) Se recomienda que una vez implementada la metodología desarrollada en este proyecto de investigación en el departamento de Gestión Vial, se analice la posibilidad de ser replicada en otros departamentos de la Municipalidad de Turrialba que administren proyectos de obra pública en otras áreas que no sean de infraestructura vial.

7 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible

En la actualidad es muy dado que las organizaciones adopten prácticas sostenibles con el único fin de cumplir con la normativa vigente que obliga a cumplir con ciertos criterios, por ejemplo, la obligación de introducir criterios sustentables dentro de los pliegos de condiciones como criterios de admisibilidad o evaluación. Es importante que las instituciones introduzcan dentro de sus procesos o procedimientos para la elaboración de los planes operativos anuales, mejores prácticas de sostenibilidad y visualizar esto como una fuente de beneficios futuros.

Para el GPM® (2023):

Desarrollo sostenible es un enfoque de crecimiento y desarrollo económico que busca satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Su objetivo es equilibrar las preocupaciones ambientales, sociales y económicas para lograr una sociedad saludable y próspera que pueda continuar en el futuro.

Desarrollo regenerativo es un enfoque del desarrollo sostenible que va más allá de minimizar el daño y trata de restaurar y renovar activamente los sistemas naturales. Busca crear comunidades autosuficientes que generen más recursos de los que consumen y, por lo tanto, mejorar el bienestar de todos los seres vivos. (p.89)

Sin duda estos conceptos deben estar claros en todas las organizaciones, y más aún en aquellas que tienen a su cargo la responsabilidad de administrar recursos públicos. La gestión de proyectos debe enfocarse en cumplir con los objetivos de costo, tiempo, alcance y calidad, e integrarlo dentro de un marco de desempeño sostenible como creación de valor. La Municipalidad de Turrialba debe ser responsable asegurando su prosperidad competitiva, impactando de manera positiva la calidad de vida de las personas o usuarios a los que afecta con cada uno de los proyectos que ejecuta y ser ambientalmente responsable en términos del impacto de sus acciones en los ecosistemas naturales.

En la Figura 61 se muestra como a medida que la madurez de una organización crece, buscará la sostenibilidad como una forma de diferenciarse de otras empresas, lo que a su vez le permitirá disfrutar de los beneficios de una mayor productividad a la vez que mitiga sus riesgos y protege su identidad.

Figura 60

Adopción de la sostenibilidad



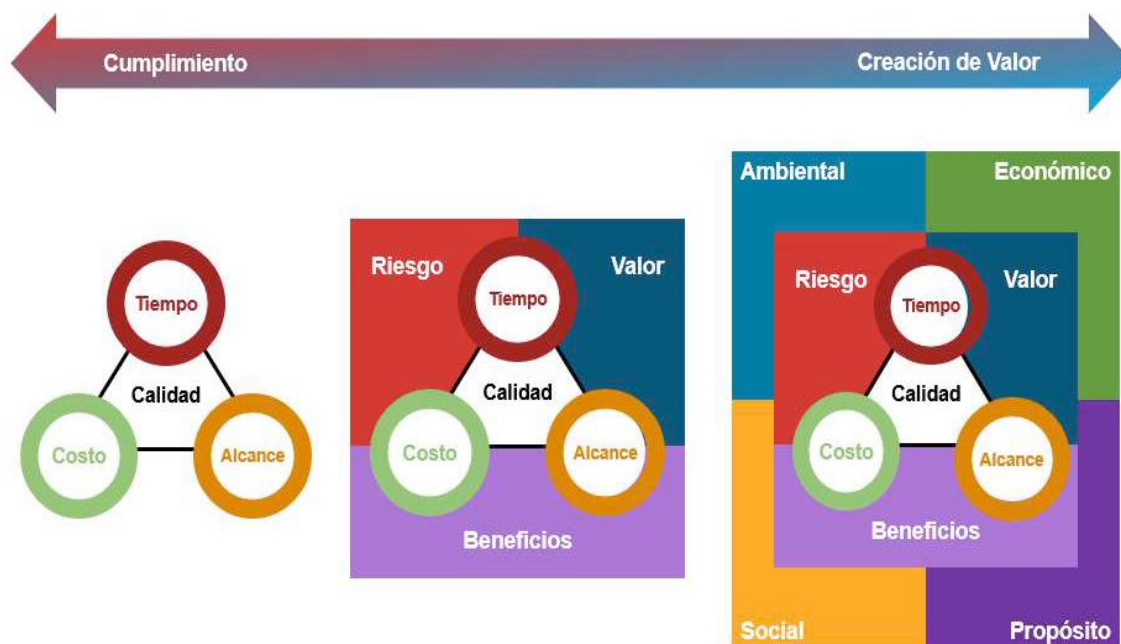
Nota: Adaptado de Niveles, Impulsores y Medidas de Adopción de la Sostenibilidad. Tomado de *Gestión de Proyectos Sostenibles, La Guía de Referencia* (p.7) por GPM, 2023, GPM.

Es así como las organizaciones más maduras deben estar impulsadas por propósitos, movilizand su personal y a otros recursos de manera sostenible para crear valor y generar un crecimiento sostenible.

La Figura 62 muestra cómo se debe implementar en las empresas un enfoque más allá del tradicional de tiempo, costo y alcance. La gerencia de proyectos debe aumentar sus esfuerzos para abordar los impactos sociales y ambientales de cada proyecto, de modo que el mundo en el que vivimos pueda regenerarse y mantenerse.

Figura 61

Cumplimiento y Creación de Valor



Nota: Adoptado de *La Evolución del Foco en la Gestión de Proyectos*. Tomado de *Gestión de Proyectos Sostenibles, La Guía de Referencia* (p.13) por GPM, 2023, GPM.

7.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible

A continuación, en la Tabla 17 se explica brevemente la finalidad de cada Objetivo de Desarrollo Sostenible y como se relaciona con este proyecto de investigación.

Tabla 16

Objetivos de Desarrollo Sostenible

ODS			Descripción	Relación del proyecto con el ODS
1.	Fin de la	pobreza	Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo	Los proyectos de infraestructura vial ayudan a generar oportunidades de empleo, eliminando la exclusión social y la alta vulnerabilidad de ciertas poblaciones ante desastres, enfermedades y otros fenómenos que les impide ser productivos.
2.	Hambre cero		Crear un mundo libre de hambre	El cantón de Turrialba es mayormente rural y cuenta con una reserva indígena. Estos sectores son interesados claves y deben involucrarse en los proyectos a desarrollar para aumentar el desarrollo de los sectores agrícolas, acceso a servicios básicos y empleos, así como aumentar su resiliencia ante crisis y desastres.
3.	Salud y bienestar		Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades	Este proyecto considera garantizar el acceso universal a los servicios de salud e información relacionada con estilos de vida saludables, aspectos que serán considerados durante la etapa de planificación.
4.	Educación de calidad		Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos	La inversión en infraestructura vial es proporcional al acceso a la educación. De acuerdo a los criterios de priorización para la atención de caminos, aquellos que den accesos a educación a poblaciones vulnerables deben ser considerados dentro de los planes operativos de la Municipalidad de Turrialba.
5.	Igualdad de género		Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas	Para las adquisiciones que se deban obtener fuera de la organización se incluyen criterios sustentables dentro de los pliegos de condiciones para seleccionar un proveedor, siendo uno de estos criterios que la empresa interesada cuente con políticas internas para promover la igualdad de género dentro de su planilla de trabajadores.
6.	Agua limpia y saneamiento		Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos	Al mejorar las condiciones de la red vial en las zonas rurales tiende a aumentar la población generando un mayor interés en las comunidades para invertir en proyecto para disponibilidad de agua potable.

ODS	Descripción	Relación del proyecto con el ODS
7. Energía asequible y no contaminante	Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna	Los proyectos a mejorar mediante esta investigación van a favor de garantizar el acceso a energía limpia y asequible para el desarrollo de las empresas, la agricultura, las comunicaciones, la educación, la sanidad y el transporte.
8. Trabajo decente y crecimiento económico	Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos	Este proyecto apoya el seguir avanzando en mejorar las oportunidades de empleo, al mejorar las vías de acceso genera mayor inversión en las zonas rurales para generar empleo, al mismo tiempo que mejora la accesibilidad a las opciones de empleo.
9. Industria, innovación e infraestructura	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación	El marco que regula las contrataciones públicas fomenta las compras sostenibles e innovadoras. Aunado a esto, todos los proyectos a cubrir con esta metodología corresponden a obras de infraestructura.
10. Reducción de las desigualdades	Reducir la desigualdad en y entre los países	Generar instrumentos que permitan gestionar una buena planificación influye en una distribución equitativa de los recursos y oportunidades de desarrollo para las comunidades.
11. Ciudades y comunidades sostenibles	Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles	Dentro de los activos de la organización que servirán como insumos para esta investigación se incluyen políticas institucionales para generar proyectos más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Producción y consumo sostenibles	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles	Para las adquisiciones que se deban obtener fuera de la organización se incluyen criterios sustentables dentro de los pliegos de condiciones para seleccionar un proveedor, siendo uno de estos criterios que la empresa interesada cuente con políticas internas para el manejo de residuos sólidos o peligrosos y uso de energías alternativas dentro de sus operaciones.
13. Acción por el clima	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	Dentro de los procesos de inicio y planificación se debe asegurar que se cuenta con todos los estudios preliminares que validan la solución propuesta mediante un análisis de riesgos asociados a cada obra.
14. Vida submarina	Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos	Considerando que el cantón de Turrialba cuenta con muchas quebradas y ríos que desembocan a grandes cuencas hidrográficas que a su vez llegan a los océanos, se deben implementar buenas prácticas para los

ODS	Descripción	Relación del proyecto con el ODS
15. Vida de ecosistemas terrestres	Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad	proyectos que se deban llevar a cabo sobre estos cauces. Considerar dentro de las actividades de los proyectos obras que permiten proteger la fauna, como pasos subterráneos o aéreos. Para aquellas obras que se deba desarrollar en zonas de protección de cauces promover actividades para mantener los ecosistemas forestales.
16. Paz, justicia e instituciones sólidas	Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas	Las mejoras en la infraestructura vial mejora los accesos a la justicia para toda la población.
17. Alianzas para lograr los objetivos	Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible	La guía desarrollada contempla las recomendaciones dadas por los entes rectores y vigilantes de la gestión municipal en temas de desarrollo sostenible y la inclusión de estos 17 objetivos.

Nota: La Tabla 17 muestra la vinculación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la investigación realizada.

7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5

La ontología P5 cuenta con tres categorías de clasificación, Personas, Planeta y Prosperidad. Cada una de estas categorías se divide en subcategorías y elementos.

Según el GPM (2023):

Los impactos que las actividades, los productos y los resultados que un proyecto tiene sobre las personas, el planeta y la prosperidad surgen como consecuencia de las decisiones que se toman con respecto a las características de los productos y las prácticas de la dirección de proyectos. (GPM,2023, p.6)

El P5 analiza estos impactos desde dos perspectivas y cinco lentes. Las dos perspectivas son:

- **Impactos de los productos:** basados en productos y resultados del proyecto.
- **Impactos de los procesos:** basados en los procesos de la dirección de proyectos utilizados para gestionar las actividades.

Cada una de estas perspectivas se evalúa utilizando un lente de enfoque:

- **Vida útil y mantenimiento** para la perspectiva de los productos.
- **Eficiencia, eficacia e imparcialidad** para la perspectiva de los procesos.

Estos cinco lentes permiten revelar impactos que de otra forma se podrían obviar afectando la sostenibilidad de un proyecto.

El Análisis de Impacto de la Matriz P5, detalla entre otras cosas:

- Categoría y subcategorías: cada uno de los elementos categorizados por proceso de toma de decisión basada en la sostenibilidad, desde el punto de vista de portafolios, programas y proyectos para maximizar la funcionalidad del proyecto.
- Elemento: parámetro evaluable.
- Descripción: causa o razón por la cual se justifica debe desarrollarse el proyecto.

- Impacto Potencial: efecto que eventualmente podría ocasionarse al implementar el proyecto.
- Puntuación de impacto antes: Valoración numérica del impacto potencial
- Respuesta propuesta: Propuesta de mejora para evitar incidencias al ejecutar el impacto potencial.
- Puntuación de impacto después: valoración numérica del impacto que podría generar la respuesta propuesta.
- Cambio: diferencia del impacto después en relación con el impacto antes.

La siguiente tabla corresponde a la matriz de Análisis de Impacto P5 para este proyecto, asignando un puntaje de acuerdo a los siguientes criterios:

Figura 62

Criterios para asignar puntaje a impactos

5	Fuerte Impacto Positivo significa que este impacto mejorará significativamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
4	Impacto Positivo significa que este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
3	Neutral significa que no se espera que este impacto afecte los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
2	Impacto Negativo significa que este impacto empeorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
1	Impacto Negativo Severo significa que este impacto empeorará severamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.

Nota: Adoptado de Plantilla de Análisis P5 por GPM, 2023, GPM.

Figura 63

Análisis de Impacto P5

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Empleo y dotación de personal	Empleo y dotación de personal es el proceso de obtener el personal necesario para llevar a cabo el proyecto. Incluye identificar las habilidades requeridas para completar con éxito el proyecto, reclutar personas potenciales (interna o externamente), gestionar su tiempo y desempeño, capacitarlos cuando sea necesario y compensarlos en consecuencia.	Vida Útil	Yes	Ausencia de personal calificado en la organización para validar la calidad de materiales utilizados	Proyectos ejecutados sin cumplir criterios de aceptación para actividades o materiales	1	Adquirir mediante contratos el personal idóneo	5	4	Proyectos que cumplen los criterios de aceptación de calidad
		Mantenimiento	Yes	Ausencia de personal y equipo en la organización para llevar a cabo actividades de mantenimiento a los productos	Deterioro acelerado de la infraestructura construida	1	Adquirir mediante contratos una empresa idónea encargada del mantenimiento	5	4	Proyectos que cumplen los criterios de aceptación de calidad
		Eficacia	Yes	Personal sin experiencia para los requisitos del proyecto	Mayor cantidad de conflictos en el proyecto	1	Establecer criterios mínimos de admisibilidad en las licitaciones de la organización	5	4	Proyectos que cumplen los criterios de aceptación de calidad
		Eficiencia	Yes	Personal insuficiente para las actividades requeridas en los proyectos	Atrasos en la entrega de los productos	2	Solicitar personal mínimo para el cumplimiento del cronograma de ejecución	4	2	Cumplimiento de plazos de ejecución

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Imparcialidad	Yes	Salarios y condiciones injustas para los trabajadores	Desmotivación del personal y mal rendimiento	2	Monitorear el cumplimiento de todas las responsabilidades obrero patronales de la empresa	5	3	Personal motivado
Relaciones Laborales/Empresariales	Relaciones laborales/empresariales en el contexto del proyecto significa generar confianza, comprensión y cooperación entre el proyecto y otros directores, el personal de la organización y los miembros del equipo de proyecto. Implica respetar las opiniones de los demás, resolver conflictos de manera proactiva, comunicarse con claridad y asegurar que todos conozcan sus roles y responsabilidades	Vida Útil	Yes	Falta de cooperación entre director y equipo de proyecto	Trabajos de mala calidad	1	Crear un ambiente de trabajo positivo	5	4	Proyectos que cumplen los criterios de aceptación de calidad
		Mantenimiento	Yes	Irrespetar las opiniones de los demás por parte del director	Ausencia de aportes de acuerdo a las capacidades de los miembros	2	Apertura para aprender de todos los miembros del equipo	5	3	Alto desempeño de equipo
		Eficacia	Yes	Ausencia de reuniones de retroalimentación	Ausencia de mejorar o cambios en la metodología	2	Construir espacios de retroalimentación	5	3	Mejora continua
		Eficiencia	Yes	Conflictos entre involucrados	Menos productividad o rendimiento	2	Implementar enfoques para abordar disputas	4	2	Mayor rendimiento
		Imparcialidad	Yes	Irrespetar las capacidades de los miembros del equipo del proyecto	Desmotivación de los miembros del equipo del proyecto	2	Independientemente del puesto o rango en la empresa, tratar a todos los trabajadores de manera justa.	5	3	Motivación del equipo de trabajo

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Salud y Seguridad del proyecto	Salud y seguridad del proyecto es la práctica de crear condiciones de trabajo seguras para el personal involucrado en el proyecto. Implica la implementación de medidas como la evaluación de peligros, la gestión de riesgos, la capacitación, el cumplimiento y la investigación. Su objetivo principal es asegurar que los trabajadores no estén expuestos a riesgos innecesarios mientras realizan su trabajo	Vida Útil	No	Este elemento no afecta la vida útil del producto					0	
		Mantenimiento	Yes	No uso de recursos de seguridad y salud ocupacional en el proyecto	Accidentes laborales	2	Asegurar que los trabajadores reciban el equipo, la vestimenta y la capacitación necesarios para realizar su trabajo de manera segura.	5	3	Entorno laboral seguro
		Eficacia	Yes	Ausencia de planes de salud y seguridad ocupacional en la organización	Pérdida de tiempo por atrasos debido a lesiones o accidentes	2	Desarrollar planes para proteger a los trabajadores durante emergencias y otras actividades no rutinarias	4	2	Cumplimiento de objetivos laborales
		Eficiencia	Yes	Ausencia de evaluación de riesgos laborales durante la etapa de planificación	Generación de multas y sanciones por incumplimientos	2	Identificar y evaluar opciones para controlar los peligros.	5	3	Proyecto finalizado en tiempo y costo estimado
		Imparcialidad	Yes	Exclusión de miembros del equipo de proyectos en los procesos de capacitación en temas de seguridad laboral	Mayor exposición al riesgo de accidente	2	Proporcionar a los trabajadores la capacitación adecuada sobre los procedimientos de salud y seguridad	4	2	Buenas prácticas de seguridad laboral

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Capacitación y calificación	La capacitación y calificación es el proceso de asegurar que los miembros del equipo de proyecto tengan las habilidades necesarias para completar su trabajo de manera eficaz. Implica proporcionar instrucción, evaluar la competencia, monitorear el desempeño y ofrecer orientación	Vida Útil	Yes	Desconocimiento en temas de supervisión y calidad de proyectos viales	Recepción de obra de mala calidad	1	Proporcionar a los miembros del equipo de proyecto acceso a mentores que puedan ofrecer consejos y sugerencias prácticas sobre cómo mejorar sus habilidades	4	3	Proyectos que cumplen los criterios de aceptación de calidad
		Mantenimiento	Yes	Desconocimiento en temas de supervisión y calidad de proyectos viales	Obras de mantenimiento ineficientes	1	Alentar a los miembros del equipo de proyecto a colaborar entre sí y compartir ideas para el crecimiento profesional	4	3	Mantenimiento eficiente
		Eficacia	Yes	Discusiones con contratista por recepción de obras	Atrasos por resoluciones de conflictos administrativos	2	Mejorar desempeño del proyecto a través de mejores habilidades	4	2	Cumplimiento de objetivos del proyecto
		Eficiencia	Yes	Atrasos en la entrega de los proyectos por inseguridad del trabajador	Reclamos del contratista	1	Evitar colocar a los miembros del equipo de proyecto en roles para los que no son adecuados	5	4	Cumplimiento de plazo de entrega del proyecto

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Imparcialidad	Yes	Involucrar a un miembro del equipo en una actividad para la que no está capacitado	Mayor incidencia de errores o pérdidas para la organización	1	Identificar las habilidades requeridas para el proyecto	5	4	Avance continuo del proyecto
Aprendizaje organizacional	Aprendizaje organizacional es una forma de gestión del conocimiento en la que se alienta a los componentes y a los empleados de la organización a capturar, compartir y aplicar su conocimiento. Esto permite a la organización adaptar y mejorar sus procesos, productos y servicios a lo largo del tiempo.	Vida Útil	Yes	Ausencia de conocimientos en temas que incluyan la calidad en los proyectos viales	Incumplimientos en los criterios mínimos de calidad para las obras viales	1	Esforzarse por proporcionar a los miembros del equipo de proyecto acceso a la información correcta	5	4	Proyectos que cumplen los criterios de aceptación de calidad
		Mantenimiento	Yes	Ausencia de capacitaciones de temas de mantenimiento s periódicos y rutinarios de las obras	Recursos mal utilizados en obras de mantenimiento	1	Creación de un cuerpo de conocimiento organizacional que pueda ser utilizado para mejorar los resultados	5	4	Mantenimiento eficiente
		Eficacia	Yes	Falta de herramientas y procedimientos rígidos para la ejecución de proyectos	Incumplimiento de metas y objetivos	1	Invertir en las tecnologías apropiadas para facilitar la captura, el almacenamiento y la recuperación del conocimiento	5	4	Cumplimiento de objetivos del proyecto

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Eficiencia	Yes	Procesos ineficientes	Sobregiro de recursos económicos en los proyectos	2	Establecer procesos claros para el intercambio de conocimientos	4	2	Equipo de trabajo con conocimientos aptos
		Imparcialidad	Yes	Exclusión de unidades o departamentos en los procesos de mejora de la organización	Estancamiento organizacional	2	Involucrar a las partes interesadas durante el proyecto para promover el aprendizaje organizacional	5	3	Equipo de trabajo con conocimientos aptos
Igualdad de oportunidades	Igualdad de oportunidades es la práctica de brindar a las personas acceso a trabajos, oportunidades y responsabilidades en función de sus calificaciones, independientemente del género, la raza, la edad u otras características. Busca eliminar cualquier tipo de discriminación en el lugar de trabajo y asegurar que todos los miembros del equipo reciban un trato justo y tengan las mismas oportunidades de participar de manera adecuada.	Vida Útil	No	Este elemento no interfiere en la vida útil del producto al no estar relacionado requisitos como la calidad					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no afecta labores de mantenimiento en el proyecto					0	
		Eficacia	Yes	La ausencia de este elemento puede generar afectación en el rendimiento o motivación de los miembros del equipo afectando el trabajo final	Discriminación y trato injusto	1	Monitorear las buenas prácticas dentro del equipo de trabajo provocando un trato justo y acceso a igualdad de oportunidades	5	4	Proyecto cumple con todos los requisitos y objetivos planteados

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Eficiencia	Yes	La ausencia de este elemento puede generar afectación en el rendimiento o motivación de los miembros del equipo afectando el cronograma, costo y alcance	Discriminación y trato injusto	1	Monitorear las buenas prácticas dentro del equipo de trabajo provocando un trato justo y acceso a igualdad de oportunidades	5	4	Proyecto ejecutado dentro del cronograma y monto estimado
		Imparcialidad	Yes	Los proyectos de obra vial consideran dentro de su mano obra hombres en su gran mayoría	Desigualdad de oportunidades	3	Proporcionar igualdad de oportunidades para todos en función de las habilidades	4	1	Trabajadores de distintas edades, razas, géneros y características
Desarrollo de competencias	Desarrollo de competencias locales es el proceso de fomentar y expandir las habilidades, el conocimiento y la experiencia en las localidades en las que opera el proyecto. Puede implicar brindar capacitación o educación a las personas locales, así como alentar la colaboración y el intercambio de	Vida Útil	No	La falta de capacitación o competencias locales no afectan la vida útil del producto					0	
		Mantenimiento	No	La falta de capacitación o competencias locales no impiden buscar otro personal encargado de las labores de mantenimiento					0	

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	recursos entre la organización del proyecto y las organizaciones locales o las personas locales.	Eficacia	Yes	Traslados de personal y equipo no local para la ejecución de proyectos	Aumento de plazo de respuesta ante incidentes o solicitudes de la organización	2	Mayor productividad, calidad y eficiencia de los trabajadores del proyecto	5	3	Proyectos satisfacen las expectativas de interesados
		Eficiencia	Yes	Traslados de personal y equipo no local para la ejecución de proyectos	Aumento de costos en el proyecto en viáticos, traslados, entre otros	2	Incorporar objetivos de empleo local en los contratos con proveedores	5	3	Disminución de costos en el proyecto
		Imparcialidad	Yes	Desconocimiento de la mano de obra local calificada para proyectos viales	Afectación a la calidad de vida en las personas del cantón	2	Considerar las habilidades de las organizaciones e individuos locales al planificar la dotación de personal del proyecto	5	3	Apoyo mano de obra local
Armonía entre trabajo, vida y salud mental	Armonía trabajo-vida y salud mental se refiere a la capacidad de las personas para lograr un equilibrio entre sus objetivos profesionales y los compromisos dentro de sus vidas personales. Esto	Vida Útil	Yes	Mala salud mental para asegurar la calidad de los proyectos supervisados	Pasar por alto aspectos importantes sobre la calidad de materiales o actividades del proyecto	1	Evaluar, y luego mitigar o eliminar, los riesgos para la salud mental en el lugar de trabajo	5	4	Mayor cuidado de los requisitos de calidad del producto

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	implica tomar descansos regulares del trabajo, desarrollar hábitos de trabajo saludables y participar en actividades que brinden una sensación de alegría y satisfacción.	Mantenimiento	Yes	Descuidos en las labores de mantenimiento	Mantenimiento ineficiente	1	Monitorear el estado anímico del equipo de trabajo	5	4	Mantenimiento eficiente
		Eficacia	Yes	Descansos laborales irregulares	Errores inducidos por cansancio	1	Emplear horarios de trabajo flexibles para que los trabajadores del proyecto puedan administrar mejor su vida y los compromisos del proyecto.	5	4	Cumplimiento de los objetivos del proyecto
		Eficiencia	Yes	Falta de rendimiento y desmotivación debido a ausencias de descansos	Falta de productividad en las tareas asignadas	1	Brindar opciones de trabajo remoto para apoyar la salud mental y el bienestar	5	4	Cumplimiento de plazos y costos del proyecto

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Imparcialidad	Yes	Descansos desiguales a los miembros del equipo del proyecto	Afectación en la calidad de vida del personal	1	Ofrecer tiempo libre remunerado (por lo general, al menos vacaciones anuales y feriados reglamentarios) a los empleados de tiempo completo para ayudarlos a mantener un buen equilibrio entre sus responsabilidades laborales y su vida personal	5	4	Motivación del equipo de trabajo
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Participación de la comunidad	Participación de la comunidad es la práctica de tratar a los residentes locales como partes interesadas en el proyecto. Esto es esencial ya que asegura que las necesidades y perspectivas locales se	Vida Útil	Yes	Alertas sobre situaciones irregulares en los proyectos	Incumplimiento o malas prácticas del contratista	1	Comprometerse activamente con la comunidad local para obtener apoyo y asegurar que se escuchen las voces de la comunidad	5	4	Proyectos que cumplen los criterios de aceptación de calidad

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	tengan en cuenta al tomar cualquier acción que afecte a la comunidad. También requiere un intercambio bidireccional de información e ideas entre el equipo de proyecto y la comunidad para que el proyecto sea más eficaz, eficiente y beneficioso para todos los involucrados.	Mantenimiento	Yes	Alertas sobre deterioros a daños puntuales en los activos viales	Aumentos en costos de reparación o riesgo de accidentes	1	Ser abierto y honesto acerca de los impactos propuestos y abordar activamente cualquier inquietud expresada por la comunidad	5	4	Atención asertiva a observaciones de las comunidades
		Eficacia	Yes	Involucramiento o efectivo de todos los interesados	Atrasos durante el ciclo de vida del proyecto por insatisfacción de los interesados	2	Ser abierto y honesto acerca de los impactos propuestos y abordar activamente cualquier inquietud expresada por la comunidad	5	3	Cumplimientos de las expectativas de los interesados
		Eficiencia	Yes	Aportes de alternativas para mejorar los objetivos del proyecto	Aumentos en costos o tiempo	2	Participar en eventos como asambleas públicas o entrevistas con los medios para compartir información sobre las actividades del proyecto	5	3	Optimización de presupuesto y plazo disponible

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Imparcialidad	Yes	Análisis holístico de los interesados	Atrasos durante el ciclo de vida del proyecto por insatisfacción de los interesados	2	Comprometerse activamente con la comunidad local para obtener apoyo y asegurar que se escuchen las voces de la comunidad	5	3	Cumplimientos de las expectativas de los interesados
Políticas públicas y cumplimiento	Políticas públicas y cumplimiento incluye los pasos tomados por el equipo de proyecto para asegurar que el proyecto cumpla con todas las leyes y regulaciones pertinentes. Esto implica investigar las leyes y regulaciones pertinentes, comprender sus implicancias para el proyecto y tomar las medidas necesarias para asegurarse de que estas leyes y regulaciones se respeten durante la duración del proyecto.	Vida Útil	Yes	Incumplimiento de normativa técnica vigente	Proyectos viales de mala calidad	1	Revisar los procedimientos y procesos existentes para el cumplimiento y actualizarlos según sea necesario	5	4	Proyectos que cumplen los criterios de aceptación de calidad
		Mantenimiento	Yes	Incumplimiento de normativa técnica vigente	Actividades de mantenimiento ineficientes	1	Revisar los procedimientos y procesos existentes para el cumplimiento y actualizarlos según sea necesario	5	4	Mantenimiento eficiente
		Eficacia	Yes	Incumplimiento de requisitos legales	Incumplimiento de objetivos	1	Mantenerse al tanto de los cambios en las leyes y regulaciones pertinentes	5	4	Cumplimiento de objetivos del proyecto

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Eficiencia	Yes	Incumplimiento de requisitos legales	Aumento de plazos o costos para ajustarse a leyes obviadas durante la planificación	1	Mantenerse al tanto de los cambios en las leyes y regulaciones pertinentes	5	4	Proyectos dentro del plazo y costos estimados
		Imparcialidad	Yes	Exclusión de instituciones involucradas en el proyecto	Suspensión de proyecto por conflictos con otras instituciones	1	Menor riesgo al reducir el potencial de violaciones de la política pública	5	4	Final exitoso del proyecto
Protección para pueblos indígenas y tribales	Protección para los pueblos indígenas y tribales incluye las medidas tomadas para garantizar los derechos y el bienestar de las poblaciones afectadas a lo largo del proyecto. Esto incluye la protección de su cultura, derechos de uso de la tierra, idioma, religión y otras formas de reconocimiento.	Vida Útil	Yes	La ausencia de este elemento puede llevar afectaciones durante el proceso constructivos que afecte la calidad de la obra	Poblaciones afectadas a lo largo del proyecto	1	Involucramiento efectivo de las poblaciones indígenas durante todo el ciclo de vida del proyecto	5	4	Proyectos cumple con los criterios de aceptación técnicos
		Mantenimiento	Yes	La ausencia de este elemento puede llevar afectaciones durante las actividades que afecten la calidad de la obra	Poblaciones afectadas durante las actividades de mantenimiento	1	Involucramiento efectivo de las poblaciones indígenas durante todo el ciclo de vida del proyecto	5	4	Mantenimiento efectivo de la obra

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Eficacia	Yes	La ausencia de este elemento puede provocar que no se lleve a cabo el proyecto	Violación de derechos y bienestar	1	Involucramiento efectivo de las poblaciones indígenas durante todo el ciclo de vida del proyecto	5	4	Se finaliza el proyecto cumpliendo con las metas y objetivos
		Eficiencia	Yes	La ausencia de este elemento no aumenta los costos y plazos del proyecto	Violación de los derechos y bienestar	1	Involucramiento efectivo de las poblaciones indígenas durante todo el ciclo de vida del proyecto	5	4	Se finaliza el proyecto cumpliendo con el cronograma, costo y alcance establecido
		Imparcialidad	Yes	Exclusión de proyectos que benefician a los pueblos indígenas	Irrespeto a los derechos humanos de los pueblos indígenas	1	Respetar el derecho de los pueblos indígenas y tribales afectados a la autonomía sobre sus tierras y recursos, y brindarles una contribución significativa en las decisiones que puedan afectarlos.	5	4	Buena imagen de la organización

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Salud y seguridad del cliente	Salud y seguridad del cliente incluye las medidas tomadas para asegurar el bienestar físico y mental de los usuarios finales de los productos del proyecto. Esto incluye proporcionar información sobre los riesgos y peligros, el manejo adecuado del cliente durante el proyecto y el cumplimiento de las normas, protocolos, leyes y regulaciones de seguridad pertinentes.	Vida Útil	Yes	Ausencia de estudios preliminares para viabilidad técnica de la solución	Obras vulnerables al no contar con diseños respaldados	1	Cumplir con los estándares, protocolos, leyes y regulaciones pertinentes que se aplican a la salud y seguridad del cliente	5	4	Asegurar el tiempo de vida útil establecido para el producto
		Mantenimiento	Yes	Ausencia de planes de mantenimiento	Aumento de accidentes en los usuarios	1	Evaluar periódicamente el diseño de productos o servicios para identificar posibles riesgos para la salud y la seguridad de los clientes	5	4	Mantenimiento eficiente
		Eficacia	Yes	Proyectos inseguros para los usuarios	Aumento de quejas en los usuarios	2	Cumplir con los estándares, protocolos, leyes y regulaciones pertinentes que se aplican a la salud y seguridad del cliente	5	3	Proyectos seguros que permiten cumplir su objetivo

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Eficiencia	Yes	Insatisfacción de usuarios o clientes	Mala imagen de la organización	2	Establecer medidas como inspecciones de seguridad y planes de emergencia para ayudar a prevenir accidentes que involucren a los visitantes de las áreas de trabajo del proyecto	5	3	Satisfacción de interesados con el alcance del proyecto
		Imparcialidad	Yes	Ausencia de normas para accesibilidad universal	Demandas hacia la institución	1	Cumplir con los estándares, protocolos, leyes y regulaciones pertinentes que se aplican a la salud y seguridad del cliente	5	4	Proteger el patrimonio de la organización
Etiquetado de productos y servicios	Etiquetado de productos y servicios incluye procedimientos utilizados para asegurar que los bienes y servicios se etiqueten con precisión de acuerdo con los estándares legales y éticos. Esto incluye la divulgación adecuada de los posibles riesgos,	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no disminuye la vida útil del entregable					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no incide en el mantenimiento del producto					0	

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	peligros y efectos secundarios asociados con el uso de productos y servicios, así como el suministro de información adecuada sobre los orígenes de estos productos y servicios.	Eficacia	Yes	Presencia en proyecto de materiales que pueden presentar ciertos riesgos para trabajadores o usuarios	Accidentes en obra	1	Etiquetar los productos con información precisa sobre los riesgos a la salud y seguridad, para que los clientes puedan tomar decisiones informadas.	5	4	Proyectos sin accidentes
		Eficiencia	No	La ausencia de este elemento no incide en el alcance, costo o cronograma					0	
		Imparcialidad	Yes	Etiquetado inadecuado para distintas características de poblaciones	Accidentes en obra	2	Etiquetar los productos con información que puede ser accedida de manera universal	5	3	Proyectos sin accidentes
Privacidad y protección de datos del cliente	Privacidad y protección de datos del cliente abarca las medidas tomadas para salvaguardar los datos	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta la vida útil de producto					0	

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	del cliente, como información personal o detalles financieros. Incluye proporcionar instalaciones de almacenamiento seguras y tecnologías de encriptación, implementar controles de acceso y procedimientos de autenticación apropiados, y garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones pertinentes.	Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no es un parámetro a considerar dentro de los mantenimientos del producto					0	
		Eficacia	No	Este elemento no se relaciona con el fin de este proyecto					0	
		Eficiencia	No	Este elemento no se relaciona con el fin de este proyecto					0	
		Imparcialidad	No	Este elemento no se relaciona con el fin de este proyecto					0	
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Acoso y discriminación	Acoso y discriminación implica las medidas adoptadas para asegurar un entorno laboral seguro, respetuoso y no discriminatorio. Esto incluye el desarrollo de políticas que protejan a los empleados del trato injusto, la creación de un entorno inclusivo, la implementación de procedimientos de denuncia efectivos para casos de comportamiento inapropiado y la capacitación suficiente para la gerencia sobre cómo manejar tales problemas.	Vida Útil	No	La presencia de acoso o discriminación no se relaciona con la vida útil del producto					0	
		Mantenimiento	No	La presencia de acoso o discriminación no afecta las actividades de mantenimiento					0	
		Eficacia	Yes	La ausencia de este elemento puede generar afectación en el rendimiento o motivación de los miembros del equipo afectando el trabajo final	Discriminación y trato injusto	1	Monitorear las buenas prácticas dentro del equipo de trabajo provocando un trato justo y acceso a igualdad de oportunidades	5	4	Proyecto cumple con todos los requisitos y objetivos planteados
		Eficiencia	Yes	La ausencia de este elemento puede generar afectación en el rendimiento o motivación de los miembros del equipo afectando el cronograma, costo y alcance	Discriminación y trato injusto	1	Monitorear las buenas prácticas dentro del equipo de trabajo provocando un trato justo y acceso a igualdad de oportunidades	5	4	Proyecto ejecutado dentro del cronograma y monto estimado

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Imparcialidad	Yes	Ausencia de políticas para crear un ambiente laboral seguro no discriminatorio	Comportamientos inapropiados entre el personal del proyecto	2	Monitorear durante la ejecución del proyecto las condiciones de los trabajadores	4	2	Trato justo e igualitario de los trabajadores
Trabajo apropiado a la edad	Trabajo apropiado a la edad significa garantizar que los niños no se encuentren en situaciones peligrosas o de explotación y, al mismo tiempo, permitirles desarrollar habilidades laborales esenciales. Se utiliza para describir el trabajo adecuado para el nivel de habilidad y madurez de una persona.	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta la vida útil producto					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no afecta actividades de mantenimiento del producto					0	
		Eficacia	Yes	La ausencia de este elemento puede generar afectación en el rendimiento de los miembros del equipo afectando el trabajo final	Explotación de menores de edad	1	Monitorear las buenas prácticas dentro del equipo de trabajo provocando un trabajo adecuado de acuerdo a la edad	5	4	Proyecto cumple con todos los requisitos y objetivos planteados
		Eficiencia	Yes	La ausencia de este elemento puede generar afectación en el rendimiento de los miembros del equipo	Explotación de menores de edad	1	Monitorear las buenas prácticas dentro del equipo de trabajo provocando un trabajo adecuado de acuerdo a la edad	5	4	Proyecto ejecutado dentro del cronograma y monto estimado

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
				afectando el trabajo final						
		Imparcialidad	Yes	Utilizar menores de edad para cualquier labor dentro del proyecto	Explotación de menores de edad	1	Asegurarse de que todos los trabajadores tengan la edad mínima exigida por ley o más	5	4	Cumplimiento de la normativa vigente
Trabajo forzado e involuntario	Trabajo forzado e involuntario significa cualquier trabajo o servicio que se obtiene de una persona bajo la amenaza de una acción punitiva contra ella o sus familias. Incluye trabajo donde el pago está por debajo de los niveles de subsistencia, o donde el pago es en bienes que no son deseables. El trabajo forzado e involuntario puede adoptar muchas formas, como la trata de personas, la servidumbre por deudas, la esclavitud y	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta la vida útil producto					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no afecta actividades de mantenimiento del producto					0	
		Eficacia	Yes	La ausencia de este elemento puede generar afectación en el rendimiento de los miembros del equipo afectando el trabajo final	Jornadas o actividades laborales injustas	1	Monitorear las buenas prácticas dentro del equipo de trabajo en procura de contar con un trabajo justo y digno	5	4	Proyecto cumple con todos los requisitos y objetivos planteados

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	jornadas laborales injustamente largas	Eficiencia	Yes	La ausencia de este elemento puede generar afectación en el rendimiento de los miembros del equipo afectando el trabajo final	Jornadas o actividades laborales injustas	1	Monitorear las buenas prácticas dentro del equipo de trabajo en procura de contar con un trabajo justo y digno	5	4	Proyecto ejecutado dentro del cronograma y monto estimado
		Imparcialidad	Yes	Salarios injustos para las actividades desempeñadas por los trabajadores	Jornadas o actividades laborales injustas	1	Establecer un procedimiento de quejas seguro para facilitar la denuncia de evidencia de trabajo forzado o involuntario	5	4	Condiciones laborales sanas
Dignidad, diversidad, equidad e inclusión	Dignidad, diversidad, equidad e inclusión (DDEI) es un conjunto de valores, principios y prácticas que crean un entorno en el que todos los involucrados en el proyecto se sienten respetados, seguros y valorados. También implica brindar oportunidades para que todos participen en los procesos de toma de decisiones relevantes sin enfrentar discriminación o ser objeto de un trato injusto.	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta la vida útil producto					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no afecta actividades de mantenimiento del producto					0	
		Eficacia	Yes	Ambiente de irrespeto e inseguridad hacia los valores de los trabajadores	Desmotivación en el equipo de trabajo afectando el rendimiento	1	Animar a los trabajadores del proyecto a expresar sus preocupaciones sobre las decisiones que los afectan y hacer que	5	4	Mayor rendimiento laboral

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
							sea seguro para ellos hacerlo			
		Eficiencia	Yes	Ambiente de irrespeto hacia los valores de los trabajadores	Disminución de la productividad	2	Animar a los trabajadores del proyecto a expresar sus preocupaciones sobre las decisiones que los afectan y hacer que sea seguro para ellos hacerlo	5	3	Mayor rendimiento laboral
		Imparcialidad	Yes	Trato injusto hacia los trabajadores	Entorno laboral conflictivo	2	Desarrollar un entorno laboral equitativo mediante la implementación de políticas contra la discriminación y programas de igualdad de oportunidades	5	3	Mejor ambiente de trabajo
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Adquisiciones y contratos sostenibles	Prácticas y contratos de adquisiciones sostenibles incluye prácticas para obtener bienes, materias primas y servicios que toman en cuenta los impactos ambientales, económicos y sociales. Significa contratar recursos de manera ética. Requiere establecer acuerdos que respeten estándares ambientales, sociales y de derechos humanos.	Vida Útil	No	Adoptar estas modalidades de adquisiciones no inciden en la vida útil del producto					0	
		Mantenimiento	No	Adoptar estas modalidades de adquisiciones no inciden en los planes de mantenimiento					0	
		Eficacia	No	La ausencia de este elemento potencia daños al planeta generados directamente por el proyecto	Daños ambientales	1	Incluir el impacto ambiental, económico y social de los productos o servicios como factor en todas las decisiones de compra	5	4	Responsabilidad ambiental de la empresa
		Eficiencia	Yes	Utilizar energía y equipos que contribuyan al cambio climático	Daños ambientales	2	Incluir el impacto ambiental, económico y social de los productos o servicios como factor en todas las decisiones de compra	5	3	Responsabilidad ambiental de la empresa

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Imparcialidad	Yes	Excluir a empresas con metodología alternas sostenibles por temor al cambio	Aumento de costos	2	Ahorro de costos mediante el uso de productos y servicios más eficientes en cuanto a energía y recursos	5	3	Proyectos más amigables con el planeta
Anti-corrupción	Anticorrupción es la práctica de rechazar tanto las ofertas como las solicitudes de obsequios, pagos u otras formas de beneficios para influir en las actividades, los productos o los resultados del proyecto. Implica asegurar que el proyecto esté libre de prácticas no éticas como soborno, lavado de dinero, fraude y malversación.	Vida Útil	Yes	Ausencia de reglamentos de control interno dentro de la organización	Proyectos viales de mala calidad	1	Supervisar las actividades contractuales para asegurar el cumplimiento de las regulaciones y estándares establecidos en los acuerdos	5	4	Aseguramiento de la calidad en los productos
		Mantenimiento	Yes	Ausencia de reglamentos de control interno dentro de la organización	Aumento en los costos de mantenimiento por mala calidad de las obras	1	Desarrollar procedimientos claros para prevenir el soborno y detectar actividades sospechosas	5	4	Mantenimiento eficiente
		Eficacia	Yes	Ausencia de reglamentos de control interno dentro de la organización	Incumplimiento de metas y objetivos	1	Supervisar las actividades contractuales para asegurar el cumplimiento de las regulaciones y estándares establecidos en los acuerdos	5	4	Cumplimientos de las metas y objetivos del proyecto

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Eficiencia	Yes	Ausencia de reglamentos de control interno dentro de la organización	Aumento de costos y plazos de entrega	1	Supervisar las actividades contractuales para asegurar el cumplimiento de las regulaciones y estándares establecidos en los acuerdos	5	4	Cumplimiento de costo y plazo estimado
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Competencia justa	Competencia justa es la práctica de garantizar que todas las partes que deseen proporcionar productos o servicios al proyecto tengan las mismas oportunidades de competir y ganar. Requiere tomar medidas para asegurar que ninguna parte individual tenga una ventaja injusta debido al tamaño, la riqueza, la influencia o cualquier otro factor. Esto incluye hacer cumplir las leyes y regulaciones contra el	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta la vida útil de los productos					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no impide ejecutar las actividades de mantenimiento					0	
		Eficacia	Yes	Licitaciones con pocas oportunidades para la participación de empresas	Nulidad de licitaciones por incumplimiento de leyes	1	Implementar procesos de licitación y selección claros y transparentes para todos los proyectos	5	3	Licitaciones adjudicadas en firme

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	comportamiento anticompetitivo, como la fijación de precios y la manipulación del mercado. Además, la competencia justa requiere la creación de procesos transparentes para licitaciones y adjudicaciones de contratos para garantizar oportunidades justas para empresas de todos los tamaños y tipos.	Eficiencia	Yes	Licitaciones con pocas oportunidades para la participación de empresas	Limitación de precios competitivos	2	Implementar procesos de licitación y selección claros y transparentes para todos los proyectos	5	3	Licitaciones adjudicadas en firme
		Imparcialidad	Yes	Licitaciones con pocas oportunidades para la participación de empresas	Ventajas indebidas	2	Establecer criterios de selección que no supongan una ventaja injusta para determinados proveedores	5	3	Mayor cantidad de ofertas
Tecnología responsable	Tecnología responsable es la práctica de tener en cuenta las implicancias éticas, legales y sociales al ejecutar proyectos que involucran tecnologías nuevas o emergentes. Esto incluye el desarrollo y la adhesión a marcos y políticas relacionados con la privacidad de datos, los derechos de propiedad intelectual, el impacto ambiental, la diversidad y la inclusión. La tecnología responsable también requiere	Vida Útil	Yes	La ausencia de este elemento incide en la calidad del producto	Mala verificación de la calidad del producto	1	Contar con equipos cuya tecnología se adapte a la exigencia del proyecto	5	4	Productos que cumplen con los criterios de calidad
		Mantenimiento	Yes	La ausencia de este elemento incide en la calidad del producto	Menores frecuencias de mantenimiento	1	Contar con equipos cuya tecnología se adapte a la exigencia del proyecto	5	4	Productos que cumplen con los criterios de calidad
		Eficacia	Yes	La ausencia de este elemento incide en la ejecución eficaz del proyecto	Proyectos no cumplen los requerimientos planteados	2	Proyectos no cumplen los requerimientos planteados	5	3	Proyectos recibidos a satisfacción

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	garantizar que la tecnología se utilice de manera segura y responsable.	Eficiencia	Yes	La ausencia de este elemento afecta alcance, costos y plazo	Proyectos no cumplen los requerimientos planteados	2	Proyectos no cumplen los requerimientos planteados	5	3	Proyectos recibidos a satisfacción
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Afirmaciones ecológicas y de greenwashing	Afirmaciones Ecológicas son declaraciones realizadas por una organización para indicar que un producto o servicio ha sido diseñado y producido de una manera que se considera ambientalmente responsable. Estas afirmaciones generalmente se relacionan con los esfuerzos de la organización para reducir su impacto ambiental, como el uso	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no incide en la vida útil de las obras a desarrollar					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no impide desarrollar actividades de mantenimiento					0	
		Eficacia	No	Este elemento no es indispensable para ejecutar el proyecto					0	

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	de materiales reciclados, fuentes de energía renovables y procesos de producción eficientes.	Eficiencia	No	La ausencia de este elemento no afecta alcance, costos y plazo					0	
	Greenwashing es la práctica de hacer afirmaciones falsas o engañosas para engañar a los consumidores haciéndoles creer que un producto o servicio es más ecológico de lo que realmente es. Esto se puede hacer a través de lenguaje engañoso, exageraciones u omisión de información relevante sobre las verdaderas prácticas ambientales de una organización	Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	

Impacto a las Personas				
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción
	Definición			
 Empleo y Dotación de Personal				

	Empleo y dotación de personal es el proceso de obtener el personal necesario para llevar a cabo el proyecto. Incluye identificar las habilidades requeridas para completar con éxito el proyecto, reclutar personas potenciales (interna o externamente), gestionar su tiempo y desempeño, capacitarlos cuando sea necesario y compensarlos en consecuencia.	Vida Útil	Yes	Ausencia de perso calificado en la o para validar la ca materiales utiliz
		Mantenimiento	Yes	Ausencia de perso en la organizació a cabo actividad mantenimiento proyectos
		Eficacia	Yes	Personal sin exp los requisitos de
		Eficiencia	Yes	Personal insufici actividades requ proyectos
		Imparcialidad	Yes	Salarios y condico para los trabajado
 Relaciones Laborales / Empresariales	Relaciones laborales/empresariales en el contexto del proyecto significa generar confianza, comprensión y cooperación entre el proyecto y otros directores, el personal de la organización y los miembros del equipo de proyecto. Implica respetar las opiniones de los demás, resolver conflictos de manera proactiva, comunicarse con claridad y asegurar que todos conozcan sus roles y responsabilidades	Vida Útil	Yes	Falta de coopera director y equipo
		Mantenimiento	Yes	Irrespetar las op demás por parte
		Eficacia	Yes	Ausencia de reun retroalimentació
		Eficiencia	Yes	Conflictos entre

	Imparcialidad	Yes	Irrespetar las cap los miembros de proyecto
--	---------------	-----	---

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Adquisiciones locales	Adquisición local es la práctica de adquirir productos y servicios de proveedores locales	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta la vida útil del producto					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no impide ejecutar actividades de mantenimiento					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficacia	Yes	Los proveedores no locales pueden no interesarse en brindar servicios en el cantón	Dificultades para adquirir productos o servicios	1	Desarrollar una estrategia de compras que priorice la compra de productos y servicios de proveedores locales	5	4	Optimizació n de recursos presupuestarios
		Eficiencia	Yes	Ausencia de participación de empresas locales en los procesos de licitación	Aumento de costos	2	Desarrollar una estrategia de compras que priorice la compra de productos y servicios de proveedores locales	5	3	Optimizació n de recursos presupuestarios
		Imparcialidad	Yes	Ausencia de criterios que permitan participar a empresas locales	Perjuicio a la economía local	2	Desarrollar una estrategia de compras que priorice la compra de productos y servicios de proveedores locales	5	3	Apoyo a economía local
Comunicación digital	Comunicación digital es el uso de herramientas	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	y plataformas digitales para comunicar sobre el proyecto. Estas herramientas pueden incluir sitios web, boletines por correo electrónico, cuentas de redes sociales, aplicaciones de mensajería y otros canales de comunicación digital.	Mantenimiento	No	No impide ejecutar actividades de mantenimiento					0	
		Eficacia	Yes	Ausencia de herramientas digitales para comunicación entre involucrados	Tardanza en la toma de decisiones	3	Reunirse virtualmente siempre que sea posible	5	2	Respuestas ágiles para el proyecto
		Eficiencia	Yes	Ausencia de herramientas digitales para comunicación entre involucrados	Aumento de costos en traslados	3	Reunirse virtualmente siempre que sea posible	5	2	Optimización de recursos presupuestarios
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Viajes y desplazamientos	Viajes y desplazamientos es el movimiento del personal relacionado con el proyecto	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	
		Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	entre diferentes locaciones. Los viajes y desplazamientos pueden incluir llegar al sitio del proyecto, asistir a reuniones fuera del sitio, realizar presentaciones fuera del sitio, recopilar datos y brindar apoyo fuera del sitio.	Eficacia	Yes	Puede generar afectaciones en decisiones esenciales para cumplir con el proyecto	Decisiones erróneas	2	Permitir que los miembros del equipo de proyecto y el personal trabajen de forma remota tanto como sea posible	5	3	Optimizació n de recursos presupuestarios
		Eficiencia	Yes	Ausencia de herramientas digitales para comunicación entre involucrados	Aumento de costos en traslados	2	Permitir que los miembros del equipo de proyecto y el personal trabajen de forma remota tanto como sea posible	4	2	Optimizació n de recursos presupuestarios
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Logística	Logística es la planificación y ejecución de actividades relacionadas con el transporte de bienes, materias	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	
		Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	primas y servicios para uso del proyecto. La logística incluye actividades como la programación del transporte, la estimación de costos, la coordinación del personal y asegurarse de que todos los procedimientos necesarios se completen a tiempo.	Eficacia	Yes	Una mala logística puede ocasionar la no realización de un proyecto	Proyectos inconclusos o suspendidos	1	Generar un plan de adquisiciones detallado	5	0	Ejecución del proyecto
		Eficiencia	Yes	Ausencia de plan de adquisiciones para el proyecto	Aumento de costos	2	Reducción de residuos y aumento de las ganancias gracias a operaciones más eficientes	4	2	Proyectos más eficientes
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Consumo de energía	Consumo de energía es la cantidad de energía utilizada por el proyecto a lo largo de su duración. Abarca	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	
		Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	todos los aspectos del uso de la energía, desde la iluminación de las oficinas hasta la energía necesaria para el transporte	Eficacia	Yes	Abusos en el consumo de la energía	Aumento de costos	1	Buscar activamente minimizar el consumo de energía pos-proyecto del producto del proyecto, incluida la distribución, operación y eliminación	5	4	Proyecto sostenible
		Eficiencia	Yes	Abusos en el consumo de la energía	Aumento de costos	2	Buscar activamente minimizar el consumo de energía pos-proyecto del producto del proyecto, incluida la distribución, operación y eliminación	5	3	Optimización de recursos presupuestarios

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Imparcialidad	Yes	No considerar fuentes de energía renovables	Aumento de costos y consumo de energía	3	Buscar activamente minimizar el consumo de energía pos-proyecto del producto del proyecto, incluida la distribución, operación y eliminación	4	1	Optimizació n de recursos presupuestarios
Emisiones de GEI	Emisiones de gases de efecto invernadero son gases (principalmente dióxido de carbono y metano) liberados a la atmósfera como resultado directo de las actividades asociadas con el proyecto. Esto incluye las emisiones como resultado directo del	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	
		Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	
		Eficacia	Yes	No considerar fuentes de energía renovables	Aumento de contaminación	2	Se evitan conflictos con el entorno del proyecto	5	3	Proyectos sostenibles

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	consumo de energía del proyecto, así como las emisiones del transporte de bienes, materias primas y servicios adquiridos. También incluye las emisiones de GEI causadas por la distribución, operación y disposición del producto del proyecto	Eficiencia	Yes	No considerar fuentes de energía renovables	Aumento de contaminación	3	Utilizar energía renovable siempre que sea posible para reducir la dependencia de los combustibles fósiles	5	2	Proyectos sostenibles
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Retorno de energías renovables y limpias	Energía renovable, también llamada energía alternativa, es energía generada a partir de fuentes que se reponen a un ritmo más rápido de lo que se consumen. Estas fuentes incluyen energía solar, eólica, hidráulica y	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	
		Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	
		Eficacia	Yes	Permite cumplir con criterios sostenibles de la organización	Utilizar energías que afectan los límites planetarios	2	Incluir en las licitaciones criterios de evaluación o admisibilidad referidos a	5	3	Proyectos sostenibles

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	geotérmica.						energías renovables y limpias			
	Retorno de energía limpia (Clean energy return -CER) se refiere a la cantidad de energía renovable generada por el proyecto o el producto del proyecto que excede la cantidad necesaria. El CER normalmente se devuelve a la red para que lo usen otros.	Eficiencia	Yes	Permite cumplir con criterios sostenibles de la organización	Utilizar energías que afectan los límites planetarios	2	Incluir en las licitaciones criterios de evaluación o admisibilidad referidos a energías renovables y limpias	5	3	Proyectos sostenibles
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Diversidad biológica	Diversidad biológica, también conocida como biodiversidad, se refiere a la	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	variedad de formas de vida en la Tierra. Incluye todos los ecosistemas y todas las especies de plantas, animales, bacterias, hongos y microorganismos que conforman un ambiente o hábitat particular. También incluye todas las variaciones genéticas de esas especies.	Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	
		Eficacia	Yes	Afectación a fauna y flora en el entorno del proyecto	Daños a flora y fauna	1	Tomar medidas para preservar los hábitats y especies afectados	5	4	Protección del planeta
		Eficiencia	Yes	Afectación a fauna y flora en el entorno del proyecto	Daños a flora y fauna	1	Tomar medidas para preservar los hábitats y especies afectados	5	4	Protección del planeta
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Calidad de aire y agua	Calidad del aire y el agua implica medidas de	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	contaminación en el aire y las fuentes de agua.	Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	
		Eficacia	Yes	Uso de equipo o materiales que genera afectaciones sobre el aire y agua	Contaminación del aire y agua	2	Establecer estándares de calidad del aire y del agua y monitorear su cumplimiento	5	3	Proyectos sostenibles
		Eficiencia	Yes	Uso de equipo o materiales que genera afectaciones sobre el aire y agua incidiendo en el costo o plazo del proyecto	Contaminación del aire y agua	2	Establecer estándares de calidad del aire y del agua para evitar suspensiones parciales o totales sobre el proyecto	5	3	Proyectos sostenibles dentro del alcance estimado
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Consumo de agua	Consumo de agua es el uso de agua durante las	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	actividades del proyecto. Aunque los proyectos de construcción, manufactura y agricultura son probablemente los principales usuarios de agua, en alguna medida todos los proyectos utilizan agua.	Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	
		Eficacia	Yes	Mal uso o suministro de agua en proyecto	Afectación a cuerpos de agua	1	Supervisar y medir el consumo de agua para asegurar que se cumplan los objetivos de conservación y ayudar a identificar áreas de mejora	5	4	Protección del planeta

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	Yes	Uso de equipo o materiales que genera afectaciones sobre el aire y agua incidiendo en el costo o plazo del proyecto	Desperdicio de agua	2	Supervisar y medir el consumo de agua para asegurar que se cumplan los objetivos de conservación y ayudar a identificar áreas de mejora	5	3	Protección del planeta
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Desplazamiento de agua	Desplazamiento de agua es la práctica de desviar las fuentes de agua que han sido interrumpidas por el proyecto lejos de las áreas	Vida Útil	No	Este elemento no guarda relación con este proyecto					0	
		Mantenimiento	No	Este elemento no guarda relación con este proyecto					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	que son propensas a inundaciones y contaminación. Los métodos incluyen la construcción de represas, el desvío del flujo de agua, la construcción de humedales artificiales, el paisajismo con jardines infiltrantes (rain gardens) y la instalación de barreras contra inundaciones. El desplazamiento de agua es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura	Eficacia	Yes	Un mal manejo de aguas superficiales o cuerpos de agua pueden afectar la ejecución del proyecto	Afectaciones a la obra y a terceros	1	Plan de manejo de aguas superficiales y caudales constantes	5	4	Cumplimiento de objetivos del proyecto
		Eficiencia	Yes	Un mal manejo de aguas superficiales o cuerpos de agua pueden afectar la ejecución del proyecto	Afectaciones al cronograma y presupuesto	1	Plan de manejo de aguas superficiales y caudales constantes	5	4	Cumplimiento de objetivos del proyecto
		Imparcialidad	No	Este elemento no guarda relación con este proyecto					0	
Erosión y regeneración de suelos	Erosión del suelo es la	Vida Útil	No	Este elemento no guarda relación con este proyecto					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	pérdida de la capa superior del suelo debido a actividades humanas como la construcción en general, la construcción de carreteras o las prácticas agrícolas. Puede verse exacerbado por cambios en la cobertura natural del suelo y puede tener efectos negativos significativos en los ecosistemas locales. Al igual que con el desplazamiento del agua, la erosión del suelo es principalmente un problema con los proyectos de construcción,	Mantenimiento	No	Este elemento no guarda relación con este proyecto					0	
		Eficacia	Yes	Ejecución de actividades que requieran sustituciones de suelo naturales existentes	Erosión de tierras y deforestación	2	Identificar cambios requeridos en la cobertura natural del suelo e integrar medidas restitutivas como medidas alternativas	5	3	Proyecto sostenible con el planeta
		Eficiencia	Yes	Daños e impactos negativos a ecosistemas durante la ejecución del proyecto	Daños a tierras y deforestación	1	No permitir daños a los ecosistemas existentes en el entorno del proyecto que puedan afectar alcance, costo y cronograma	5	4	Protección del planeta

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	manufactura y agricultura. Diseño regenerativo es una práctica que se basa en la comprensión de cómo funcionan los ecosistemas para que el proyecto regenere los recursos en lugar de agotarlos.	Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Contaminación acústica	Contaminación acústica es la creación de sonidos excesivos, desagradables o perturbadores que pueden disminuir la calidad de vida. La contaminación acústica puede ser causada por actividades tales como voladuras (blasting), tráfico de vehículos	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	
		Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	
		Eficacia	Yes	Uso de equipo que genera contaminación acústica	Afectación a la salud de trabajadores y vecinos del proyecto	2	Tomar medidas que eviten afectar la salud de trabajadores y vecinos del proyecto y que puedan impedir la	5	3	Proyecto con medidas de salud óptimas para su ejecución

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	pesados, embotellamientos y operación de maquinaria o equipo.						ejecución del proyecto			
		Eficiencia	Yes	Uso de equipo que genera contaminación acústica	Afectación a la salud de trabajadores y vecinos del proyecto	2	Tomar medidas que eviten afectar la salud de trabajadores y vecinos del proyecto y que puedan generar suspensiones por quejas o denuncias	5	3	Proyecto con medidas de salud óptimas para su ejecución
		Imparcialidad	Yes	Uso de equipo que genera contaminación acústica	Afectación a la salud de trabajadores y vecinos del proyecto	2	Programar el trabajo ruidoso durante las horas en las que es probable que se moleste a menos personas.	5	3	Salud en el entorno laboral
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Reciclado y reuso	Reciclaje implica transformar un elemento de desecho en uno útil. Los artículos que se pueden reciclar van desde botellas de agua de plástico hasta computadoras y generadores eléctricos. Reutilización implica usar el mismo artículo una y otra vez o encontrarle un nuevo propósito	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	
		Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	
		Eficacia	Yes	Ausencia de planes de manejo de residuos dentro del proyecto	Quejas por contaminación	2	Promover el reciclaje y la reutilización dentro del proyecto	5	3	Protección del planeta
		Eficiencia	Yes	Ausencia de planes de manejo de residuos dentro del proyecto	Contaminación	2	Promover el reciclaje y la reutilización dentro del proyecto	5	3	Protección del planeta
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Disposición/ Eliminación	Eliminación de bienes y materiales es la práctica de deshacerse de elementos que ya no se necesitan o no se desean para el proyecto. Esto incluye la eliminación de residuos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes. Disposición de activos es el proceso de deshacerse de un elemento que ha llegado al final de su vida útil. Esto incluye todo, desde	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	
		Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	
		Eficacia	Yes	Ausencia de planes para manejo de residuos peligrosos	Daños al ambiente o a personas	1	Asegurarse de que los materiales peligrosos se almacenen y eliminen de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes	5	4	Protección del planeta
		Eficiencia	Yes	Ausencia de planes para manejo de residuos peligrosos	Daños al ambiente o a personas	2	Asegurarse de que los materiales peligrosos se almacenen y eliminen de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes	5	3	Protección del planeta

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	productos electrónicos de consumo hasta infraestructura pública, como carreteras y puentes. En general, los activos no deben eliminarse hasta que ya no sean aptos para su uso.	Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Contaminación y polución	Contaminación y polución es la liberación de materiales de desecho o sustancias peligrosas en el medio ambiente. Casi siempre tendrá un impacto negativo en los ecosistemas y la salud humana. La contaminación y	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta la vida útil del producto					0	
		Mantenimiento	Yes	Ausencia de planes de gestión de residuos	Contaminación	2	Implementar procedimientos adecuados de gestión de residuos, como la segregación de residuos peligrosos y el reciclaje de materiales	5	3	Protección del planeta

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	la polución ocurren con mayor frecuencia debido a prácticas negligentes en la fabricación, la construcción, la agricultura y las industrias relacionadas que generan materiales de desecho o productos químicos peligrosos, pero también pueden ocurrir en otros proyectos que hacen un mal trabajo de eliminación	Eficacia	Yes	Ausencia de planes de gestión de residuos para el proceso constructivo	Daños irremediables al ambiente o vida humana	1	Asegurarse de contar con un plan de manejo de residuos peligrosos que sea del conocimiento de todo el equipo de proyecto	5	4	Protección del planeta
		Eficiencia	Yes	Denuncias por mal manejo de residuos peligrosos	Daños irremediables al ambiente	1	Implementar procedimientos adecuados de gestión de residuos, como la segregación de residuos peligrosos y el reciclaje de materiales	5	4	Protección del planeta
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Generación de residuos	Generación de residuos es la creación de	Vida Útil	No	No incide en la vida útil de los productos					0	

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	cualquier exceso o materiales o subproductos innecesarios durante el proyecto. Esto incluye todo, desde suministros y materiales sobrantes hasta energía desperdiciada.	Mantenimiento	No	No impide programar actividades de mantenimientos					0	
		Eficacia	Yes	Ausencia de planes de gestión de residuos	Daños al ambiente y afectaciones a la comunidad donde se desarrolla el proyecto	2	Supervisar la generación de residuos durante el proyecto y actualizar las prácticas según sea necesario para asegurar el cumplimiento de los objetivos de generación de residuos del proyecto	5	3	Proyectos sostenibles
		Eficiencia	Yes	Mal manejo de residuos durante la ejecución del proyecto	Daños al ambiente y afectaciones a la comunidad donde se desarrolla el proyecto	2	Supervisar la generación de residuos y actualizar las prácticas para evitar atrasos en el proyecto	5	3	Proyectos sostenibles

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado ?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Análisis del caso del negocio	Análisis del caso de negocio es el proceso de desarrollar un caso de negocio que justifique el inicio o la continuación del proyecto. Se trata de analizar la lógica que sustenta la financiación del proyecto. Esto requiere identificar los beneficios y dis-beneficios (perjuicios) esperados, los costos e ingresos probables, los requisitos de personal, los principales riesgos, las alternativas de cronograma y los impactos en las partes interesadas asociados con un proyecto propuesto	Vida Útil	Yes	Falta de supervisión del proyecto	Incumplimiento de los requisitos de calidad	1	Supervisar el progreso del proyecto frente a objetivos claramente definidos de costos y cronograma para identificar las variaciones que pueden requerir revisiones del caso de negocio del proyecto	5	4	Proyectos que cumplen los criterios de aceptación de calidad

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Mantenimiento	Yes	Falta de supervisión del proyecto	Deterioro acelerado de la obra	1	Supervisar el progreso del proyecto frente a objetivos claramente definidos de costos y cronograma para identificar las variaciones que pueden requerir revisiones del caso de negocio del proyecto	5	4	Mantenimiento de las obras dentro de los plazos normales estimados
		Eficacia	Yes	Ausencia de propósito del proyecto	Incumplimiento de objetivos de la organización	1	Expresar claramente los resultados esperados del proyecto para justificar por qué se debe realizar	5	4	Cumplimientos de objetivos del proyecto

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	Yes	Ausencia de métricas en costos y cronograma	Ausencia de parámetros para medir desempeño	1	Expresar claramente los resultados esperados del proyecto para justificar por qué se debe realizar	5	4	Alto desempeño del proyecto
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Análisis financiero	Análisis financiero es el proceso de evaluación del proyecto desde una perspectiva monetaria. Por lo general, se utiliza para analizar si el proyecto requiere financiamiento inicial o adicional.	Vida Útil	No	No incide en la vida útil del producto					0	
		Mantenimiento	No	No incide en el mantenimiento del producto					0	
		Eficacia	No	No impide la ejecución del proyecto					0	

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	Yes	Ausencia de reservas de contingencias	Suspensión del proyecto por insuficiencia económica	1	Tener en cuenta los posibles efectos de la inflación, la deflación y las variaciones del tipo de cambio	5	4	Cumplimiento de costo estimado y plazo del proyecto
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Retorno social de la inversión	Retorno social de la inversión (SROI) es un marco para medir y rendir cuentas de los productos y resultados de los proyectos al incluir los costos y beneficios sociales y ambientales junto con los económicos tradicionales. Se basa en la idea de que los proyectos crean valor de otras maneras además de los rendimientos financieros. Por ejemplo, un proyecto de desarrollo comunitario puede crear valor al mejorar la salud y el bienestar de los residentes, reducir el crimen y aumentar la cohesión social	Vida Útil	Yes	Ingeniería de valor para alargar vida útil del producto	Rigidez en la solución propuesta	2	Propuestas que permitan aumentar vida útil sin aumentar costos	5	3	Optimización de recursos
		Mantenimiento	No	No incide en el mantenimiento del producto					0	
		Eficacia	No	No impide la ejecución del proyecto					0	

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	Yes	Ausencia de reservas de contingencias	Suspensión del proyecto por insuficiencia económica	1	Tener en cuenta los posibles efectos de la inflación, la deflación y las variaciones del tipo de cambio	5	4	Ejecución de proyecto
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Modelado y simulación	Modelado es la creación de una representación física, matemática o lógica del proyecto utilizando sus características representativas. Simulación es el uso de un modelo para comprender los efectos potenciales de condiciones y elecciones alternativas dada la incertidumbre en las variables de entrada. Puede ser especialmente útil en el contexto del proyecto donde sus características a menudo interactúan de manera impredecible	Vida Útil	Yes	Ausencia de métodos que validen la solución técnica planteada	Obra sin respaldo técnico	1	Utilizar modelado y simulación siempre que sea posible	5	4	Obra cumple con parámetros de calidad y diseño
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del producto					0	

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficacia	Yes	Ausencia de métodos que validen la solución técnica planteada	Incumplimiento de objetivos	1	Identificar, analizar y evaluar una variedad de posibles soluciones para lograr los resultados deseados de manera sostenible	5	4	Cumplimiento de objetivos del proyecto
		Eficiencia	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Category	Agilidad Empresarial	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Flexibilidad opcionalidad	Flexibilidad es la capacidad de adaptarse a circunstancias o situaciones cambiantes. Requiere la capacidad de modificar planes o enfoques ante desafíos inesperados. Opcionalidad significa tener múltiples soluciones u opciones disponibles. Significa que el proyecto no está restringido por un solo enfoque. Opcionalidad significa que el proyecto es capaz de soportar diferentes resultados con diferentes productos sin tener que empezar de nuevo.	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del producto					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del producto					0	
		Eficacia	Yes	Ausencia de planificación de riesgos, reservas de gestión y contingencias	Sin margen de reacción ante riesgos	2	Mantener las actividades del proyecto lo más delimitadas y breves posible para maximizar la capacidad del proyecto para responder a los cambios	4	2	Proyectos adaptativos y flexibles ante imprevistos
		Eficiencia	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Resiliencia	Resiliencia es la capacidad del proyecto para recuperarse o adaptarse fácilmente a condiciones adversas, como fluctuaciones extremas del mercado, inestabilidad política o económica, desastres naturales o emergencias de salud. La resiliencia no hace que los problemas desaparezcan: significa tener la capacidad de hacerles frente a pesar del estrés inesperado.	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del producto					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del producto					0	
		Eficacia	Yes	Ausencia de planes de gestión de riesgos	Suspensión del proyecto	1	Desarrollar e implementar un plan de continuidad del proyecto para asegurar que el trabajo del proyecto pueda continuar	5	4	Finalización del proyecto

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	Yes	Ausencia de planes de gestión de riesgos	Atrasos en el proyecto que aumentan plazos y costos	1	Desarrollar e implementar un plan de continuidad del proyecto para asegurar que el trabajo del proyecto pueda continuar	5	4	Finalización del proyecto dentro de los alcances establecidos
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	
Categoría	Estimulación Económica y del Mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Impacto económico local	Impacto económico local incluye los efectos directos e indirectos que el proyecto tiene sobre la economía de su área local. Esto puede incluir la creación de empleo, un mayor gasto	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del producto					0	

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	en la economía local o un mayor desarrollo regional.	Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del producto					0	
		Eficacia	Yes	Ausencia de modelos para medir el impacto local de los proyectos	Menor impacto del proyecto a nivel local	3	Asegurar que los proyectos tengan un impacto directo y medible en la economía local	5	2	Impacto social
		Eficiencia	Yes	Ausencia de modelos para medir el impacto local de los proyectos	Mayores costos y plazos de ejecución	2	Asegurar que los proyectos tengan un impacto directo y medible en la economía local	5	3	Optimización de recursos
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Beneficios indirectos	Beneficios indirectos son los impactos positivos que van más allá de los resultados inmediatos del proyecto y pueden no ser siempre visibles inmediatamente. Estos beneficios pueden incluir una mejor calidad de vida, una mayor actividad económica en el área local y mejoras ambientales como aire o agua más limpios.	Vida Útil	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del producto					0	
		Mantenimiento	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del producto					0	
		Eficacia	Yes	Ausencia de mecanismos para medir el impacto positivo del proyecto	Sobreestimación de beneficios indirectos	2	Evitar sobrestimar los beneficios indirectos	5	3	Optimización de recursos
		Eficiencia	Yes	Ausencia de mecanismos para medir el impacto positivo del proyecto	Afectación a calidad de vida, economía de la zona local o ambientales	2	Monitorear las actividades ejecutadas para identificar la mayor cantidad de impactos positivos sobre personas, economía y planeta	5	3	Optimización de recursos

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	Yes	La ausencia de planes de comunicación sobre gestiones de sostenibilidad de la organización	Desconocimiento por parte de los clientes de las prácticas de sostenibilidad implementadas por la organización	2	Desarrollar un Plan de Gestión de Sostenibilidad (SMP) a partir del P5IA y mantenerlo como parte del plan del proyecto	5	3	Proyectos sostenibles
		Imparcialidad	No	La ausencia de este elemento no afecta este lente del proceso					0	

Nota: Plantilla de análisis de impacto P5 del PRSJE. GPM. Tomado de plantilla facilitada por la UCI, 2023. Completada por el autor.

A partir de los resultados obtenidos en el Análisis de Impacto P5 del PRSJE que se muestran en la siguiente figura, se obtiene que el proyecto de elaboración de la metodología para la administración de proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba muestra un alto compromiso con la sostenibilidad de acuerdo a los impactos a las personas, planeta y prosperidad, generando un cambio sustancial posterior a las medidas o acciones a implementar para mitigar o eliminar los impactos negativos iniciales. En resumen, tenemos:

Figura 64

Puntajes P5 del proyecto

Impactos a las Personas	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Prácticas Laborales y Trabajo Decente	1,5	4,7	-3,2
Sociedad y Clientes	1,3	5,0	-3,7
Derechos Humanos	1,3	4,9	-3,7
Comportamiento Ético	1,4	5,0	-3,6
Puntaje General de los Impactos a las Personas	4,9		
Impactos al Planeta	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Transporte	2,0	4,8	-2,8
Energía	2,1	4,9	-2,7
Tierra, Aire y Agua	1,4	4,9	-3,5
Consumo	1,7	5,0	-3,3
Puntaje General de los Impactos al Planeta	4,9		
Impactos a la Prosperidad	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Factibilidad del Proyecto	1,111111111	5	-3,8888889
Agilidad Empresarial	1,333333333	4,666666667	-3,3333333
Estímulación Económica y del Mercado	2,166666667	5	-2,8333333
Puntaje General de los Impactos a la Prosperidad	4,9		
Puntaje P5 General del Proyecto	4,9		

Nota: Puntaje de análisis de impacto P5 del PRSJE. GPM. Tomado de plantilla facilitada por la UCI, 2023. Completada por el autor.

Siendo el puntaje general para el proyecto de 4,9 generando un impacto positivo que mejora los resultados de cada proyecto ejecutado desde una perspectiva de sostenibilidad mejorando la imagen y responsabilidad de la organización con nuestro planeta.

7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo

Los proyectos de conservación, rehabilitación, mejoramiento o construcción de infraestructura vial tienen un impacto sobre cada una de las dimensiones del Desarrollo Regenerativo, por lo que se hace imprescindible que las organizaciones que ejecutan este tipo de obras contemplen buenas prácticas para mitigar las afectaciones sobre el planeta y las personas, flora y fauna que habitan en él. A continuación, se detalla la relación del proyecto con cada dimensión del desarrollo regenerativo:

Tabla 17

Dimensiones del Desarrollo Regenerativo

Dimensiones del Desarrollo Regenerativo	Preguntas que me puedo hacer sobre mi proyecto
Ambiental	¿Cómo mi proyecto está diseñado para restaurar lo que ya ha sido dañado a nivel ambiental? Muchos de los proyectos a desarrollar conforme a la guía metodológica creada en este proyecto, se llevarán a cabo en zonas ya impactadas. De esta manera, brinda la oportunidad de incorporar elementos o medidas que contribuyan con la biodiversidad existente en el entorno a la infraestructura vial urbana o rural. ¿Cómo se afectan los límites planetarios con mi proyecto? Todos los proyectos de infraestructura vial afectan de manera negativa los límites planetarios debido principalmente al uso de recursos primarios de la naturaleza como materiales y productos minerales y asfálticos, además del uso de equipo y maquinaria que utilizan combustibles fósiles en grandes consumos aportando al cambio climático y sus consecuencias sobre el planeta. Es necesario implementar estrategias de contratación para generar a los proveedores del gobierno local un sentido de protección hacia el planeta mediante

Dimensiones del Desarrollo Regenerativo	Preguntas que me puedo hacer sobre mi proyecto
	mejores prácticas internas dentro de su organización, así será necesario demostrar estas buenas prácticas para poder acceder a ejecutar un proyecto dentro con recursos públicos administrados por el gobierno local.
Social	¿Cómo mi proyecto promueve una vida digna a todos los habitantes del planeta? El mejoramiento de las carreteras influye de manera positiva en la calidad de vida de todos los habitantes al permitirles acceder a servicios de salud, educación, oportunidad de trabajo, participación o inclusión social entre otras.
Económico	¿Cómo mi proyecto incorpora desde su diseño la generación de beneficios a las personas menos favorecidas? La economía local crece con caminos en buen estado beneficiando a pequeños productores, a emprendimientos locales y rurales, zonas turísticas. ¿Cómo mi proyecto disminuye la brecha económica? En la medida en que la igualdad a los accesos sea similar para todas las personas, las brechas económicas deben disminuir. Los sectores más vulnerables se encuentran lejos de las zonas de población, y por ende, al mejorar las vías de comunicación se abren oportunidades de fomentar un crecimiento económico más igualitario. ¿Cómo mi proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales? Mediante las carreteras se logran comunicar o conectar poblaciones con distintas tradiciones y costumbres, a veces dentro de una misma provincia o inclusive cantón.
Espiritual	¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con la naturaleza? En el cantón de Turrialba se encuentran muchas quebradas, ríos, reservas nacionales e inclusive un volcán. De esta manera mejorando estos caminos la población local y externa tendrá la oportunidad de obtener un contacto inmediato con elementos de la naturaleza que le permitirán realizar actividades en beneficio de su salud mental y familiar. ¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con otros seres humanos para compartir en

Dimensiones del Desarrollo Regenerativo	Preguntas que me puedo hacer sobre mi proyecto
	condición de iguales, sin juicios y escucha activa el uno del otro? Se generan alianzas estratégicas entre comunidades que comparten un camino o deben utilizar el camino de una comunidad para acceder a la suya. ¿Cómo mi proyecto fomenta espacios de descanso y meditación? Hoy día existen muchos emprendimientos que buscan brindar descanso y meditación a las personas, ha sido una constante cada vez mayor debido a la cantidad de estrés que se maneja en la ciudad. Con vías en buen estado las personas se animarán cada vez más a buscar estos espacios. ¿Cómo mi proyecto propicia espacios de reflexión para mirar hacia adentro y mejorar mis habilidades esenciales? Se generan espacios de esparcimiento donde las personas puedes llevar a cabo caminatas entre la naturaleza que le permitirá interiorizar y empezar mejorar sus pensamientos y acciones, valorando sus condiciones actuales.
Cultural	¿Cómo mi proyecto fortalece o afecta las expresiones artísticas y/o culturales del país o la Región en la que se desarrolla? Se podrán expandir las actividades artísticas y culturales de la ciudad hacia los distritos rurales con mejores caminos. ¿Cómo se involucra o excluye el conocimiento de las personas adultas mayores? Las personas mayores son las que mejores aportes realizan mediante las consultas comunales al tener la dicha de conocer los caminos desde sus inicios, involucrarlos en el momento adecuado aportará mejores decisiones para generar proyectos más eficientes. ¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla? Se deben implementar planes o políticas que permitan proteger a trabajadores o usuarios en estos aspectos, durante la ejecución de proyectos, permitiendo que las obras se ejecuten sin ninguna oposición. Además, el proteger el entorno visual en las rutas mejora la calidad de los viajes. ¿Cómo mi proyecto respeta o invade costumbres propias de las poblaciones en las que se desarrolla?

Dimensiones del Desarrollo Regenerativo	Preguntas que me puedo hacer sobre mi proyecto
	Deben involucrarse estas comunidades y hacer respetar sus costumbres. En el caso de Turrialba cuenta con un distrito dentro de una reserva indígena.
Político	¿Cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación activa en el diseño de su propio futuro? Involucrándolos de manera efectiva durante toda la fase de vida del proyecto. ¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo? Creando igualdad de oportunidades y de género, e impulsándolos a formar parte de organizaciones comunales con alta influencia política. ¿Cómo mi proyecto involucra o excluye la voz de las personas autóctonas de la zona en la que se desarrolla sin importar su nivel o clase social? Llevando a cabo un análisis efectivo de interesados claves del proyecto, haciéndoles parte de este.

Nota: La Tabla 18 muestra la vinculación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la investigación realizada.

Lista de Referencias

Accineli. C. (29 de mayo de 2024). ¿Qué es la administración de proyectos y cómo se implementa en una empresa? *Saint Leo University*.

<https://worldcampus.saintleo.edu/noticias/que-es-la-administracion-de-proyectos>

Araneda. O. (21 de julio de 2022). Metodologías de gestión de proyectos. *Atenos*.

<https://atenos.com/gestion-de-proyecto/metodologias-de-gestion-de-proyectos/>

Ley 7794 de 1998. Código Municipal. 18 de mayo de 1998. D.O. No. 94.

Ley 9329 de 2016. Ley Especial para la Transferencia de Competencias: Atención Plena y Exclusiva de la Red Vial Cantonal. 17 de noviembre de 2015. D. O. No. 96.

Ley 9986 de 2022. Ley General de Contratación Pública N°9986. 31 de mayo de 2021. D. O. No. 109.

Fernández. J.I. (28 de mayo de 2024). ¿Qué es la administración de proyectos y cuáles son sus fases? *Southern New Hampshire University*.

<https://es.snhu.edu/noticias/que-es-la-administracion-de-proyectos-y-cuales-son-sus-fases>

Kerzner, H. (2022). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. John Wiley & Sons, Inc.

Lledó, P. (2017). *Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso*. 6^{ta} edición. USA, 2017.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2017). Planes Viales Quinquenales de Conservación y Desarrollo: Guía para la formulación y seguimiento. San José, Costa Rica. MOPT.

Municipalidad de Turrialba. (2023). Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo, Turrialba.

Narvaez. M. (s.f.). Método Deductivo: Qué es y cuál es su importancia. *QuestionPro*.
<https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-deductivo/>

Ortega. K. (29 de mayo de 2024). ¿Cuál es el ciclo de vida de un proyecto? *Saint Leo University*. <https://worldcampus.saintleo.edu/noticias/estudiar-gestion-de-proyectos-ciclo-de-vida-de-un-proyecto>

Ortega. C. (s.f.). Marco Metodológico: Qué es y cómo realizarlo. *QuestionPro*.
<https://www.questionpro.com/blog/es/marco-metodologico/>

Ortega. C. (s.f.). Método Analítico: Qué es, para que sirve y como realizarlo. *QuestionPro*.
<https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-analitico/>

Project Management Institute. (2021). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (7ma ed.). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (6ta ed.). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Suárez. E. (22 de febrero de 2024). Guía práctica sobre los distintos tipos de fuentes de información. *Experto Universitario*. <https://expertouniversitario.es/blog/fuentes-de-informacion/>

Suárez. E. (22 de febrero de 2024). Fuente primarias y secundarias: la guía definitiva. *Experto Universitario*. <https://expertouniversitario.es/blog/fuentes-primarias-y-secundarias/>

Universidad para la Cooperación Internacional (09 de marzo de 2017). Modelos de Madurez Organizacional. *Escuela Global de Dirección de Proyectos*.
<https://uci.ac.cr/es/modelo-de-madurez-direccion-proyectos>

Anexos

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG**ACTA DE LA PROPUESTA DE
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre del (de la) estudiante

Julio César Mora Solano

2. Nombre del PFG

Propuesta de metodología para la administración de proyectos de infraestructura vial en la
Municipalidad de Turrialba.

3. Área temática del sector o actividad

Infraestructura vial.

4. Firma de la persona estudiante



5. Nombre de la persona docente SG

Álvaro Francisco Mata Leitón

6. Firma de la persona docente



7. Fecha de la aprobación del Acta:

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

03 setiembre 2024

03 diciembre 2024

9. Pregunta de investigación

¿Es posible, mediante la organización de grupos de procesos, crear una metodología para gestionar los proyectos de infraestructura vial en un gobierno local de Costa Rica?

10. Hipótesis de investigación.

Mediante la organización por grupos de procesos es posible elaborar una metodología para la administración de proyectos de infraestructura vial en un gobierno local de Costa Rica.

11. Objetivo general

Elaborar una metodología de gestión de proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba de Costa Rica con el fin de lograr la estandarización de buenas prácticas en la dirección de proyectos y lograr mejores resultados.

12. Objetivos específicos

1. Evaluar las necesidades y el nivel de conocimiento en gestión de proyectos del gobierno local con el fin de establecer el nivel de madurez de la organización en la administración de proyectos de infraestructura vial.
2. Diseñar los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial que incluyen el acta de constitución y el análisis de involucrados del proyecto con el fin de llevar a cabo una descripción de alto nivel del proyecto y sus principales involucrados.
3. Desarrollar los procesos de planificación de los proyectos con el propósito de ordenar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.
4. Formular procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre de proyectos con el fin de llevar el seguimiento de los procesos de planificación y alcanzar los objetivos del proyecto.
5. Implementar la metodología propuesta en un proyecto típico para demostrar su aplicabilidad.
6. Formular una estrategia de divulgación de la metodología propuesta con el fin de que sea utilizada para los proyectos de infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba.

13. Justificación del PFG

A partir del año 2016 entro a regir la Ley N°9329 Primera Ley Especial para la Transferencia de Competencias: Atención Plena y Exclusiva de la Red Vial Cantonal, correspondiendo a los gobiernos locales planear, programar, diseñar, administrar, financiar, ejecutar y controlar su construcción, conservación, señalamiento, demarcación, rehabilitación, reforzamiento, reconstrucción, concesión y operación, de conformidad con el plan vial de conservación y desarrollo de cada municipio.

Para la atención plena y exclusiva de la red vial cantonal, la Municipalidad de Turrialba recibe fondos del producto anual de los ingresos provenientes de la recaudación del impuesto único sobre los combustibles, los cuales aumentaron en un 300 % para la atención de uno 684 km de red vial cantonal, así establecido mediante el artículo 12 de la Ley N°9329. Aunado a esto, existe una tendencia de la alcaldía a dirigir recursos libres adicionales para apoyar la gestión vial del cantón de Turrialba llevando con esto al departamento de Gestión Vial con la responsabilidad de administrar hasta un 40 % del presupuesto anual de la Municipalidad de Turrialba.

El presupuesto para atender la infraestructura vial de Turrialba aumentó, pero al igual que otros gobiernos locales, el personal del departamento de Gestión Vial sigue siendo el mismo que se encontraba antes del año 2016. Por esta razón, se hace indispensable elaborar una metodología que permita gestionar los proyectos de infraestructura vial en la Municipalidad de Turrialba de manera que se cumplan con todos las metas y objetivos planteados los planes de la organización sin detrimento de la calidad

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG-.

1. PFG

1.1. Perfil del PFG

- 1.1.1. Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar
- 1.1.2. Acta de Proyecto-EDT-Cronograma
- 1.1.3. Marco Teórico I Parte
- 1.1.4. Marco Teórico II Parte
- 1.1.5. Marco Metodológico
- 1.1.6. Introducción
- 1.1.7. Documento integrado
- 1.1.8. Revisión Documento integrado
- 1.1.9. Seminario de Graduación aprobado

1.2. Desarrollo del PFG

- 1.2.1. Informe nivel de madurez de la organización en gestión de proyectos.
 - 1.2.1.1. Evaluación de los conocimientos actuales.
 - 1.2.1.2. Informe de necesidades.

- 1.2.2. Diseño de los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial.
 - 1.2.2.1. Acta de constitución.
 - 1.2.2.2. Análisis de involucrados.
- 1.2.3. Desarrollo de los procesos de planificación en la gestión de proyectos de infraestructura vial.
 - 1.2.3.1. Desarrollo de los procesos
 - 1.2.3.2. Formato resumen de los procesos para estandarizar su utilización
- 1.2.4. Formulación de estrategias para seguimiento del proceso de planificación y objetivos del proyecto.
 - 1.2.4.1. Procesos de ejecución.
 - 1.2.4.2. Procesos de monitoreo y control.
 - 1.2.4.3. Proceso de cierre.
- 1.2.5. Aplicación de metodología en un proyecto típico
 - 1.2.5.1. Selección del proyecto.
 - 1.2.5.2. Aplicación de la metodología.
- 1.2.6. Estrategia de Divulgación de la metodología propuesta
 - 1.2.6.1. Estrategia de divulgación.
 - 1.2.6.2. Propuesta de indicadores de desempeño
- 1.2.7. Conclusiones
- 1.2.8. Recomendaciones
- 1.2.9. Listas de referencias
- 1.2.10. Anexos
- 1.2.11. Aprobación del tutor para lectura
- 1.3. Revisión de lectores
 - 1.3.1. Asignación de lectores.
 - 1.3.2. Revisión PFG por parte de lectores.
 - 1.3.3. Informe de lectores y mejoras al PFG.
 - 1.3.4. Segunda revisión de lectores.
 - 1.3.5. Aprobaciones de lectores.
- 1.4. Evaluación
 - 1.4.1. Calificación del tribunal.
 - 1.4.2. Aprobación final del PFG

15. Presupuesto del PFG

Para la elaboración de este Proyecto Final de Graduación no se requieren recursos financieros relevantes.

Toda la información se encuentra centralizada en el cantón de Turrialba.

Además, al laborar en la organización donde se llevará a cabo la investigación, evita gastos en traslados para obtener la información necesaria.

16. Supuestos para la elaboración del PFG

- Se contará con información requerida más actualizada sobre proyectos de la Municipalidad Turrialba.
- La alcaldía municipal permitirá el acceso de información a los distintos departamentos de la Municipalidad de Turrialba.
- La alcaldía municipal permitirá realizar un análisis del grado de conocimiento de algunos funcionarios seleccionados en el área de gestión de proyectos.
- El investigador dedicará al menos unas 15 horas semanales durante la etapa de tutoría.

17. Restricciones para la elaboración del PFG

- No se cuenta con una oficina de gestión de proyectos por lo que los activos de la organización en esta área son escasos o nulos.
- El plazo dado para la elaboración de la investigación no permite profundizar en los procesos de ejecución, control y monitoreo y cierre.
- La metodología por proponer debe ajustarse a los reglamentos internos de la organización y normativa nacional vigente que involucra al régimen municipal.
- La alcaldía municipal es la jefatura inmediata del departamento de Gestión Vial e inició sus funciones el 01 de mayo de 2024 por lo que para el período de elaboración de esta investigación no se tendrá un tiempo prudencial para analizar las fortaleza, amenazas, oportunidades y debilidad de la organización en la gestión de proyectos.

18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

- Si se generan directrices o reglamentos internos nuevos, se puede afectar el alcance inicialmente propuesto con la investigación.
- Eventos que generen una situación de declaratoria de emergencia en el cantón de Turrialba pueden generar atrasos en los plazos de recopilación de información, impactando el plazo del proyecto.
- La sustitución o ausencia prolongada de algún funcionario clave para el proyecto de investigación puede afectar el alcance del trabajo.
- Si algún funcionario involucrado en la elaboración de esta investigación se resiste a dar información por temor al cambio en la cultura organizacional, se podría afectar la calidad del resultado final del proyecto.

19. Principales hitos del PFG

Entregable	Fecha estimada de finalización
1.1 Perfil del PFG	23/08/2024
1.1.1 Acta del proyecto	05/07/2024
1.1.2 Acta de proyecto – EDT - Cronograma	12/07/2024
1.1.3 Marco teórico I Parte	19/07/2024
1.1.4 Marco teórico II Parte	26/07/2024
1.1.5 Marco metodológico	02/08/2024
1.1.6 Introducción	09/08/2024
1.1.7 Documento integrado	16/08/2024
1.1.8 Revisión documento integrado	23/08/2024
1.1.9 Seminario de graduación aprobado	02/09/2024
1.2 Desarrollo del PFG	27/12/2024
1.2.1 Informe nivel de madurez de la organización en gestión de proyectos.	16/09/2024
1.2.2 Diseño del proceso de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial	30/09/2024
1.2.3 Desarrollo del proceso de planificación en la gestión de proyectos de infraestructura vial	14/10/2024
1.2.4 Formulación de estrategias para seguimiento del proceso de planificación y objetivos del proyecto	04/11/2024
1.2.5 Aplicación metodología en proyecto típico	19/11/2024
1.2.6 Divulgación metodología propuesta.	26/11/2024
1.2.7 Conclusiones	03/12/2024
1.2.8 Recomendaciones	03/12/2024
1.2.9 Listas de referencias	03/12/2024
1.2.10 Anexos	03/12/2024
1.2.11 Aprobación del tutor para lectura	05/12/2024
1.3 Revisión de lectores	03/01/2024
1.3.1 Asignación de lectores	10/12/2024
1.3.2 Revisión PFG por parte de lectores	24/12/2024
1.3.3 Informe de lectores y mejoras al PFG	26/12/2024
1.3.4 Segunda revisión de lectores	02/01/2025
1.3.5 Aprobaciones de lectores	03/01/2025
1.4 Evaluación del tribunal	07/01/2025
1.4.1 Calificación del tribunal	07/01/2025
1.4.2 Aprobación final del PFG	07/01/2025

20. Marco teórico

20.1 Estado de la cuestión

A partir de la entrada en vigencia de la Ley N°9329 Primera Ley Especial de Transferencias: Atención Plena y Exclusiva de la Red Vial Cantonal, todos los departamentos de los gobiernos locales encargados de administrar la red vial cantonal cuentan con un mayor grado de responsabilidad al disponer con una mayor cantidad de recursos, aún no suficientes para atender los caminos cantonales.

Esto, sin duda vino a aumentar más las cargas de trabajo al tener tres veces más proyectos que ejecutar cada año e implementar nuevos controles durante todos los ciclos vida de estos.

Este cambio, ha generado que existan muchas debilidades en la gestión de proyectos de las municipalidades por falta de personal capacitados, ausencia de oficinas de administración de proyectos y una cultura organizacional que se acostumbra a una forma regular de trabajar, en busca, únicamente de una buena ejecución presupuestaria.

Es por esta razón, que hoy se pueden encontrar investigaciones llevadas a cabo en distintas municipalidades de Costa Rica, y algunos específicamente en los departamentos de gestión vial, siendo una constante que tengan bajo su responsabilidad un alto porcentaje del presupuesto anual ordinario de cada gobierno local.

Encontramos así, investigaciones que primeramente evalúan el nivel de madurez actual de estas organizaciones en temas relacionados con la gestión de proyectos mediante distintas herramientas o métodos que determinen desde que punto deben partir los procesos de mejora para lograr aplicar guías o metodologías para la administración de proyectos que permitan mejorar el desempeño de los equipos de proyectos encargados de cumplir con las expectativas de todos los interesados e involucrados en las gestiones de cada municipalidad.

20.2 Marco conceptual básico

Portafolio. Proyectos, programas, portafolios secundarios y operaciones gestionadas como un grupo con el ánimo de lograr los objetivos estratégicos.

Producto. Artefacto producido, cuantificable y que puede ser en sí mismo un elemento terminado o un componente de un elemento.

Programa. Proyectos, programas secundarios y actividades de programas relacionados cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran en forma individual.

Proyecto. Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicios o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto. Los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio.

Dirección de proyectos. Aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La dirección de proyectos se refiere a orientar el trabajo del proyecto para entregar los resultados previstos. Los equipos de proyectos pueden lograr los resultados utilizando una amplia gama de enfoques.

Director del proyecto. Persona nombrada por la organización ejecutante para liderar al equipo del proyecto que es responsable de alcanzar los requisitos del mismo. Los directores de proyecto realizan una variedad de funciones, tales como facilitar el trabajo del equipo del

proyecto para lograr los resultados y gestionar los procesos para entregar los resultados previstos.

Equipo del proyecto. Conjunto de individuos que realizan el trabajo del proyecto con el fin de alcanzar sus objetivos.

Interesado. Individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto, programa o portafolio.

Análisis de interesados. Método que consiste en recopilar y analizar de manera sistemática información cuantitativa y cualitativa, a fin de determinar los intereses de quienes deberían tenerse en cuenta a lo largo del proyecto.

Ciclo de vida del proyecto. Serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión.

21. Marco metodológico.

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
1. Evaluar las necesidades y el nivel de conocimiento en gestión de proyectos del gobierno local con el fin de establecer el nivel de madurez de la organización en la administración de proyectos de infraestructura vial.	Informe nivel de madurez de la organización en gestión de proyectos.	Primarias: Informes de rendición de cuentas, informes de auditoría interna y CGR, encuestas, entrevistas y cuestionarios. Secundarias: Guía del PMBOK® 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso, tesis previas, artículos, blogs.	Método Analítico, Inductivo y Deductivo.	Recopilación de datos; Análisis de datos; Revisión de documentación.	Existe poca bibliografía sobre herramientas utilizadas en gobiernos locales.
2. Diseñar los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial que incluyen el acta de constitución y el análisis de involucrados del proyecto con el fin de llevar a cabo una descripción de alto nivel del proyecto y sus principales involucrados	Diseño del proceso de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial	Primarias: Encuestas, entrevista, cuestionarios, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de Turrialba, Plan Estratégico Municipal, Código Municipal, leyes y reglamentos, normativa vigente para obras de infraestructura vial. Secundarias: Guía del PMBOK® 2017 y 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un	Método Analítico, Inductivo y Deductivo.	Recopilación de datos; Juicio de expertos; Reuniones (lecciones aprendidas); Análisis de interesados; Matriz de clasificación de los interesados; Análisis de requisitos de información.	Se cuenta con 15 días para completar la propuesta de los procesos de inicio y el equipo de proyecto de gestión vial cuenta con poca experiencia en estos temas.

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
		director de proyectos exitoso, Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, Guía para la articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la gestión de los gobiernos locales tesis previas, artículos, blogs.			
3. Desarrollar los procesos de planificación de los proyectos con el propósito de ordenar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.	Desarrollo de los procesos de planificación en la gestión de proyectos de infraestructura vial.	Primarias: Encuestas, entrevista, cuestionarios, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de Turrialba, Plan Estratégico Municipal, Código Municipal, leyes y reglamentos, normativa vigente para obras de infraestructura vial. Secundarias: Guía del PMBOK® 2017 y 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso, Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, Guía para	Método Analítico, Inductivo y Deductivo.	Juicio de expertos; Análisis de datos y alternativas; Priorización de interesados; Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados; Matriz de estrategias riesgos y de probabilidad e impacto de estos; Análisis de requisitos de las comunicaciones; Matriz de roles y responsabilidades; Matriz de calidad; Estimaciones; Descomposición.	Se cuenta con 15 días para completar la propuesta de los procesos de planificación y no se cuentan con documentos que contengan lecciones aprendidas de otros proyectos.

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
		la articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la gestión de los gobiernos locales tesis previas, artículos, blogs.			
4. Formular procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre de proyectos con el fin de llevar el seguimiento de los procesos de planificación y alcanzar los objetivos del proyecto.	Formulación de estrategias para seguimiento del proceso de planificación y objetivos del proyecto	Primarias: Encuestas, entrevista, cuestionarios, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de Turrialba, Plan Estratégico Municipal, Código Municipal, leyes y reglamentos, normativa vigente para obras de infraestructura vial Secundarias: Guía del PMBOK® 2017 y 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso, Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, Guía para la articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la gestión de los gobiernos locales tesis previas, artículos, blogs.	Método Analítico, Inductivo y Deductivo.	Juicio de expertos; Análisis de datos; Análisis de variación; Revisiones del desempeño; Lista de verificación; Inspección e informes de control; Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados; Reuniones de seguimiento.	Se cuenta con 20 días para completar la propuesta de los procesos de ejecución, monitoreo y control y cierre y no se cuenta con información de lecciones aprendidas.

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
5. Implementar la metodología propuesta en un proyecto típico para demostrar su aplicabilidad.	Diseño de estrategias para monitoreo y control de las líneas base del proyecto, así como para el cierre de este	Primarias: Encuestas, entrevista, cuestionarios, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo de Turrialba, Plan Estratégico Municipal, Código Municipal, leyes y reglamentos, normativa vigente para obras de infraestructura vial. <u>Secundarias:</u> Guía del PMBOK® 2017 y 2021, Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso, Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, Guía para la articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la gestión de los gobiernos locales.	Método Analítico, Inductivo y Deductivo.	Recopilación de datos; Análisis de interesados; Matriz de clasificación de los interesados; Análisis de requisitos de información; Análisis de datos y alternativas; Priorización de interesados; Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados; Matriz de estrategias riesgos y de probabilidad e impacto de estos; Análisis de requisitos de las comunicaciones; Matriz de roles y responsabilidades; Matriz de calidad; Estimaciones; Descomposición.	Se cuenta con 12 días hábiles para implementar la metodología en un proyecto típico.
6. Formular una estrategia de divulgación de la metodología propuesta con el fin de que sea utilizada para los proyectos de	Estrategia de Divulgación de la metodología propuesta	Primarias: Encuestas, entrevista, cuestionarios, Código Municipal, leyes y reglamentos.		Análisis de tendencias; Análisis de alternativas	La divulgación quedará a cargo de la alcaldía municipal.

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
infraestructura vial de la Municipalidad de Turrialba		Secundarias: Tesis previas, artículos, blogs.			

22. Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y desarrollo sostenible

Las obras de infraestructura vial requieren de gran cantidad de recursos que se obtienen de la naturaleza, y en muchos casos se llega a afectar los límites planetarios cada vez que se ejecuta un proyecto. Mediante esta investigación se implementan criterios sustentables para generar compras públicas sostenibles, generando en los potenciales oferentes la posibilidad de iniciar buenas prácticas dentro de sus organizaciones para convertirse en una posible selección como proveedor de la Municipalidad de Turrialba. Así mismo, considerando la gran cobertura natural del cantón de Turrialba se deben incorporar a los proyectos que se vayan a ejecutar en las cercanías de ecosistemas, elementos que permitan pasos de fauna, rótulos informativos para conductores y peatones sobre la presencia de fauna, además de crear programas de reforestación en sectores impactados por proyectos. Se deben crear registros o listas de verificación del cumplimiento de estas buenas prácticas, las cuales deben ser incluidas dentro de los pliegos de condiciones para conocimiento de los potenciales oferentes, así como las cláusulas penales asociadas multas por incumplimientos durante la ejecución de los proyectos. Todo esto antecedido de indicadores para cada proyecto que permitan medir resultados del compromiso de la organización con el planeta. Dentro de estos indicadores se incluyen la cantidad de empresas locales adjudicadas en las licitaciones promovidas, cantidad de proyectos que mejoran el acceso a los servicios básicos, proyectos cercanos a ecosistemas o reservas naturales debidamente rotulados y con obras de protección a flora y fauna, entre otros.

Anexo 2: EDT del PFG

1. PFG

1.1. Perfil del PFG

- 1.1.1. Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar
- 1.1.2. Acta de Proyecto-EDT-Cronograma
- 1.1.3. Marco Teórico I Parte
- 1.1.4. Marco Teórico II Parte
- 1.1.5. Marco Metodológico
- 1.1.6. Introducción
- 1.1.7. Documento integrado
- 1.1.8. Revisión Documento integrado
- 1.1.9. Seminario de Graduación aprobado

1.2. Desarrollo del PFG

- 1.2.1. Informe nivel de madurez de la organización en gestión de proyectos.
 - 1.2.1.1. Evaluación de los conocimientos actuales.
 - 1.2.1.2. Informe de necesidades.
- 1.2.2. Diseño de los procesos de inicio en la gestión de proyectos de infraestructura vial.
 - 1.2.2.1. Acta de constitución.
 - 1.2.2.2. Análisis de involucrados.
- 1.2.3. Desarrollo de los procesos de planificación en la gestión de proyectos de infraestructura vial.
 - 1.2.3.1. Desarrollo de los procesos
 - 1.2.3.2. Formato resumen de los procesos para estandarizar su utilización
- 1.2.4. Formulación de estrategias para seguimiento del proceso de planificación y objetivos del proyecto.
 - 1.2.4.1. Procesos de ejecución.
 - 1.2.4.2. Procesos de monitores y control.
 - 1.2.4.3. Proceso de cierre.
- 1.2.5. Aplicación de metodología en un proyecto típico
 - 1.2.5.1. Selección del proyecto.
 - 1.2.5.2. Aplicación de la metodología.
- 1.2.6. Estrategia de Divulgación de la metodología propuesta
 - 1.2.6.1. Estrategia de divulgación.
 - 1.2.6.2. Propuesta de indicadores de desempeño
- 1.2.7. Conclusiones
- 1.2.8. Recomendaciones
- 1.2.9. Listas de referencias
- 1.2.10. Anexos
- 1.2.11. Aprobación del tutor para lectura

1.3. Revisión de lectores

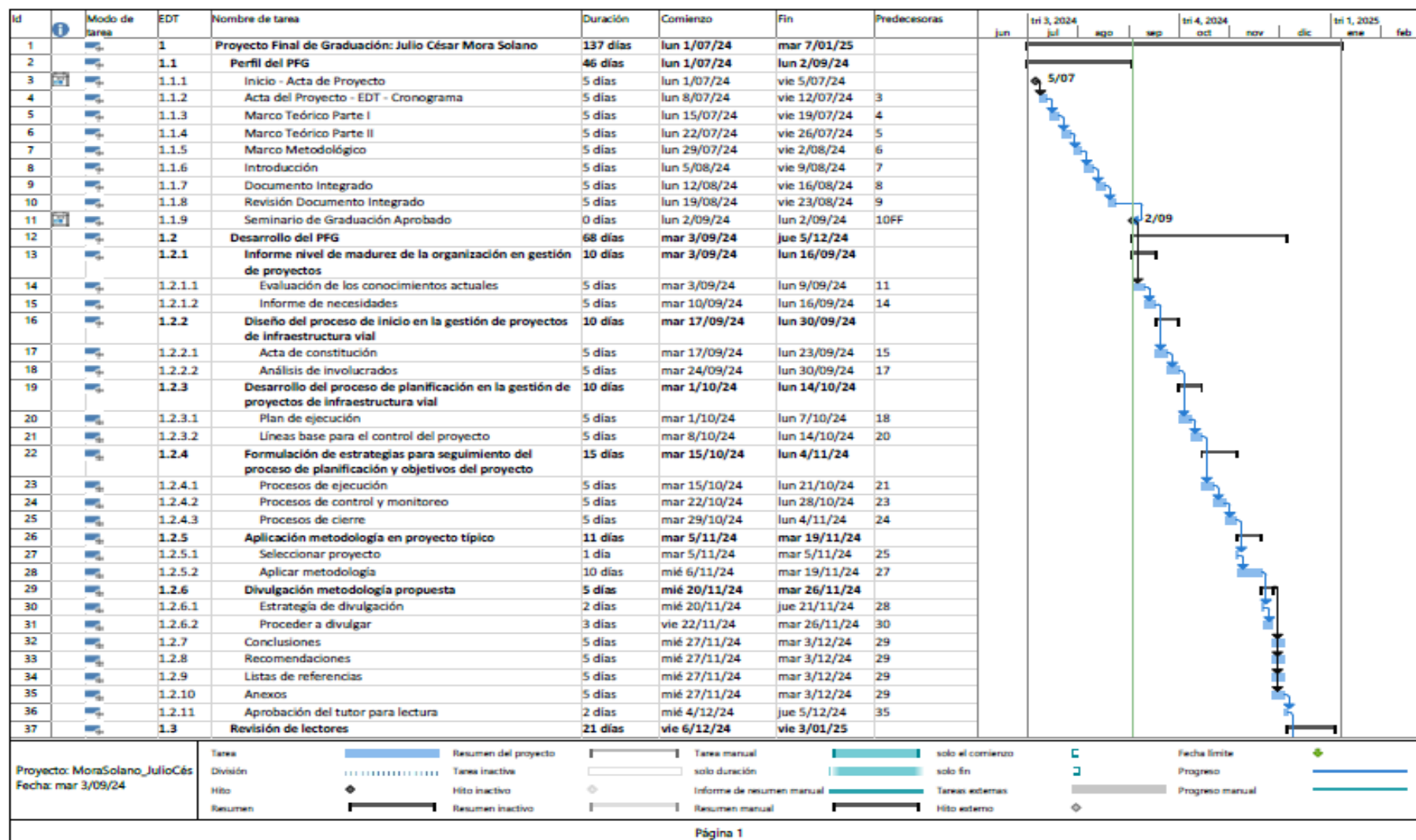
- 1.3.1. Asignación de lectores.
- 1.3.2. Revisión PFG por parte de lectores.
- 1.3.3. Informe de lectores y mejoras al PFG.
- 1.3.4. Segunda revisión de lectores.
- 1.3.5. Aprobaciones de lectores.

1.4. Evaluación

- 1.4.1. Calificación del tribunal.
- 1.4.2. Aprobación final del PFG

Anexo 3:

CRONOGRAMA del PFG



ID	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras		jun	tri 3, 2024	jul	ago	sep	oct	nov	diciembre	ene	feb
38	[icon]	1.3.1	Asignación de lectores	3 días	vie 6/12/24	mar 10/12/24	36											
39	[icon]	1.3.2	Revisión de PFG por parte de lectores	10 días	mié 11/12/24	mar 24/12/24	38											
40	[icon]	1.3.3	Informe de lectores y mejoras al PFG	2 días	mié 25/12/24	jue 26/12/24	39											
41	[icon]	1.3.4	Segunda revisión de lectores	5 días	vie 27/12/24	jue 2/01/25	40											
42	[icon]	1.3.5	Aprobaciones de lectores	1 día	vie 3/01/25	vie 3/01/25	41											
43	[icon]	1.4	Evaluación	2 días	lun 6/01/25	mar 7/01/25												
44	[icon]	1.4.1	Calificación del tribunal	2 días	lun 6/01/25	mar 7/01/25	42											
45	[icon]	1.4.2	Aprobación final del PFG	0 días	mar 7/01/25	mar 7/01/25	44FF											

The Gantt chart shows tasks as horizontal bars. Task 38 starts at June 6 and ends at March 10. Task 39 starts at June 11 and ends at March 24. Task 40 starts at December 25 and ends at December 26. Task 41 starts at December 27 and ends at January 2. Task 42 is a single-day task on January 3. Task 43 spans from January 6 to March 7. Task 44 also spans from January 6 to March 7. Task 45 is a zero-duration milestone on March 7. Blue arrows indicate dependencies between tasks.

Proyecto: MoraSolano_JulioCés
Fecha: mar 3/09/24

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

Página 2

Anexo 4:

Investigación bibliográfica preliminar

Alfaro Jiménez, M.L. (2019). *Propuesta de diseño para la creación de una oficina de administración de proyectos en la Municipalidad de Alajuela* [Tesis de maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. Repositorio Institucional – Universidad para la Cooperación <https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/items/show/922>.

La creación de una oficina de proyectos en la Municipalidad de Alajuela contiene y comparte aspectos necesarios para la metodología que quiero implementar.

Amores Saborío, D. (2019). *Propuesta de creación de una PMO y su Plan de Implementación para la Municipalidad de San Carlos*. [Tesis de maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. Repositorio Institucional – Universidad para la Cooperación <https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/items/show/1147>.

Esta investigación se lleva a cabo en un gobierno local rural. La Municipalidad de San Carlos cuenta con una red vial mayor a la red vial cantonal de Turrialba por lo que es un buen parámetro para mi investigación.

Briceño Bolívar, B. (2021). *Plan de gestión de proyecto para la construcción del puente río Madre ubicado en la ampliación de la carretera ruta 32 río Frío – Limón*. [Tesis de maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. Repositorio Institucional – Universidad para la Cooperación <https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/items/show/1390>.

Dentro de los proyectos que lleva a cabo la Municipalidad de Turrialba de manera regular se encuentra el diseño y construcción de puentes. Turrialba es una zona con muchas cuencas hidrográficas y este trabajo sin duda aportará datos importantes a tomar en cuenta.

Chavarría Carranza, M.A. (2023). *Propuesta de diseño de una guía metodológica para la gestión de proyectos basada en los estándares del PMI y las herramientas ágiles para la Municipalidad de San Ramón, Alajuela, Costa Rica* [Tesis de maestría, Universidad

para la Cooperación Internacional]. Repositorio Institucional – Universidad para la Cooperación Internacional. <https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/items/show/2422>.

Es una propuesta muy similar a la que quiero llevar a cabo en el cantón de Turrialba, y en la podré identificar qué aspectos de las metodologías ágiles aquí utilizadas puedo implementar.

Foncault Moreno, L. (2023). *Diseño de un manual para la medición del nivel de madurez en gestión de proyectos para una empresa de la construcción*. [Tesis de maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. Repositorio Institucional – Universidad para la Cooperación <https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/items/show/2561>.

Dentro de los objetivos y entregables de la investigación se debe analizar el estado actual de la Municipalidad de Turrialba en gestión de proyectos. Esta investigación brindará ejemplos de herramientas y técnicas utilizadas para este parámetro.

Jiménez Araya, P. (2020). *Metodología para Gestión de proyectos en la Unidad Técnica de la Municipalidad de San Carlos*. [Tesis de maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. Repositorio Institucional – Universidad para la Cooperación, <https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/items/show/1195>.

Mi investigación se llevará a cabo en la Unidad Técnica de Gestión Vial, donde las rutas que nos corresponden administrar son en su mayor parte rurales, característica que compartimos con la Municipalidad de San Carlos.

Leitón Withingham, K.P. (2021). *Propuesta de una metodología de gestión de proyectos para el segundo programa de la red vial cantonal MOPT-BID*. [Tesis de maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. Repositorio Institucional – Universidad para la Cooperación <https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/items/show/1465>.

Dentro de mis funciones está la supervisión de proyectos financiados con el Programa de la Red Vial Cantonal MOPT-BID por lo que esta investigación contempla experiencias y lecciones aprendidas en distintos gobiernos locales de Costa Rica.

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2012). *Guía Metodológica General para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública*. San José, Costa Rica. MIDEPLAN.

El MIDEPLAN es una de las instituciones encargadas de brindar apoyo y capacitación a los gobiernos locales y su personal por lo que sus lineamientos son vinculantes a las obras de infraestructura gestionada con recursos públicos, por esto aunque se cuenta con más de siete años de antigüedad del documento, debe tomarse en cuenta hasta su actualización.

Secretaría Técnica de los ODS en Costa Rica (MIDEPLAN) y Oficina de Residente de

Naciones Unidas en Costa Rica. (2021). *Guía para la Articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la gestión de los Gobiernos Locales*.

Sin duda alguna las metodologías actuales deben estar vinculadas a los ODS, por esta razón los entes rectores y planificadores de Costa Rica han creado estos documentos o guías para ser considerados e incluidos dentro de las culturas organizacionales de las instituciones públicas.

Zamora Álvarez, R.A. (2019). *Lineamientos generales para la gestión de proyectos de inversión de obra pública aplicado al régimen de la Municipalidad de La Cruz, en Costa Rica*.

[Tesis de maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. Repositorio Institucional – Universidad para la Cooperación Internacional.

<https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/items/show/917>.

Todos los proyectos que me corresponden administrar son de obra pública y se aplican al régimen de un gobierno local homologo al cantón de La Cruz de la provincia de Guanacaste.