

Propuesta de interventoría de proyecto bajo los lineamientos de la guía PMBOK sexta edición, para el mejoramiento vial con empedrados andinos en el resguardo indígena de Chiles, municipio de Cumbal, departamento de Nariño

Hernán Darío Malte

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Interventoría y Supervisión de la Construcción

Director

Óscar Andrés Sánchez Caballero

Magister en Ingeniería Civil

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Especialización en Interventoría y Supervisión de la Construcción

2023

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mi madre, familia y amigos por haberme forjado como persona y su apoyo incondicional para alcanzar un logro más en mi vida profesional, su apoyo me ha servido de inspiración y motivación constante para tener determinación en alcanzar este logro tan importante para mí. Toda mi gratitud a sus consejos y acompañamiento ya que sin ello no hubiese sido posible alcanzarlo y es por eso que agradezco de todo corazón, el amor y cariño que me han brindado para seguir adelante en este proceso de formación como persona y profesional.

Tabla de Contenido	
Introducción	10
1. Planteamiento del problema	12
1.1. Descripción del problema	12
1.1.1. Formulación del problema	14
1.2. Justificación	15
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2. Objetivos Específicos	16
2. Marco Referencial	17
2.1. Marco Teórico.	17
2.1.1. PMI Project Management Institute.	17
2.1.2. Matriz de procesos	19
2.2. Marco Conceptual	22
2.3. Marco Legal	25
3. Método	27
3.1. Técnicas para la recolección de información	27
3.1.1. Proceso para el desarrollo de cada objetivo	28
4. Resultados	31
4.1. Project Charter	31
4.2. Plan de gestión del tiempo y el alcance	34
4.2.1. Plan de gestión de interesados	34
4.2.2. Plan de gestión del alcance	34
4.2.3. Plan de gestión del cronograma	37

4.2.4.	Plan de gestión de costos _____	38
4.2.5.	Plan de gestión de las comunicaciones _____	40
4.2.6.	Plan de gestión de los riesgos _____	42
4.3.	Procesos de ejecución, seguimiento y control de dirección de proyecto a fin de organizar los recursos necesarios para cumplir con el alcance del proyecto. _____	46
4.3.1.	Integración _____	46
4.3.2.	Gestión de la información. _____	47
4.3.3.	Registro de lecciones aprendidas. _____	47
5.	Conclusiones _____	48
	Referencias _____	50
	Apéndices _____	52

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Matriz de procesos de dirección de proyectos</i>	20
Tabla 2. <i>Normatividad general</i>	25
Tabla 3. <i>Normatividad para el proyecto de estudio</i>	26
Tabla 4. <i>Información del proyecto</i>	31
Tabla 5. <i>Patrocinador/patrocinadores</i>	32
Tabla 6. <i>Riesgos de alto nivel</i>	33
Tabla 7. <i>Patrocinadores del proyecto que autorizan</i>	33
Tabla 8. <i>Identificación de requisitos del proyecto</i>	35
Tabla 9. <i>Lista de actividades del proyecto</i>	38
Tabla 10. <i>Presupuesto general del proyecto empedrados andinos</i>	39
Tabla 11. <i>Matriz de comunicaciones</i>	40
Tabla 12. <i>Matriz de comunicaciones</i>	43
Tabla 13. <i>Matriz de impacto</i>	43
Tabla 14. <i>Matriz de probabilidad vs impacto.</i>	43
Tabla 15. <i>Matriz de respuesta al riesgo.</i>	44
Tabla 16. <i>Matriz de identificación del riesgo.</i>	44
Tabla 17. <i>Registro de lecciones aprendidas</i>	48

Tabla de figuras

Figura 1. <i>Procesos gestión del conocimiento</i>	46
--	-----------

Resumen

El proyecto contempla una serie de herramientas que permitieron alinear sistemas particulares de gerencia de proyectos de un proceso de interventoría para un proyecto de infraestructura vial, con los requerimientos establecidos en el estándar del Project Management Institute (PMI®).

El documento se desarrolló con base en la guía PMBOK® 6ta edición, en la que se examinaron todos los tópicos relevantes que se deben tener en cuenta para la correcta planificación, ejecución, control y cierre de un proceso de interventoría para un proyecto de infraestructura vial durante todas las etapas del ciclo de vida con el fin de asegurar el éxito de este. Se propusieron procedimientos y formatos para el alineamiento del sistema existente con los requerimientos de la norma. Se presentaron elementos a desarrollar por la gerencia para el cumplimiento de la norma basados en experiencias propias de los autores. Se aportaron ideas para iniciar la migración del sistema nativo de la empresa de construcción hacia el cumplimiento del estándar del PMI®. Se concluyó que esta migración al estándar del PMI® es técnicamente factible y beneficiosa para la ejecución de este tipo de proyectos. Es importante también aclarar que no es una solución generalizada para todas las entidades que participan en el desarrollo procesos de interventoría para proyectos de infraestructura vial; al contrario, estas herramientas tienen la capacidad de adaptarse a cualquier tipo de organización.

Palabras clave: Gerencia, proyecto, construcción, PMI®, PMBOK®, procesos

Abstract

The project contemplates a series of tools that allowed aligning particular project management systems of an audit process for a road infrastructure project, with the requirements established in the Project Management Institute (PMI®) standard.

The document was developed based on the PMBOK® 6th edition guide, in which all the relevant topics that must be taken into account for the correct planning, execution, control and closure of an audit process for a road infrastructure project were examined. during all stages of the life cycle in order to ensure its success. Procedures and formats were proposed for the alignment of the existing system with the requirements of the standard. Elements to be developed by management for compliance with the standard were presented based on the authors' own experiences. Ideas were provided to start the migration of the construction company's native system towards compliance with the PMI® standard. It was concluded that this migration to the PMI® standard is technically feasible and beneficial for the execution of this type of project. It is also important to clarify that it is not a generalized solution for all the entities that participate in the development of audit processes for road infrastructure projects; on the contrary, these tools have the ability to adapt to any type of organization.

Keywords: management, project, construction, PMI, PMBOK®, processes.

Glosario

Empedrado: pavimento hecho de piedras. (Muñoz, 2019).

Interventoría: seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

PMI: organización profesional sin ánimo de lucro para gestores de proyectos y gestores de programas. (PMBOK, 2016)

Proyecto: planificación o concreción de un conjunto de acciones que se van a llevar a cabo y un conjunto de recursos que se van a usar para conseguir un fin determinado, unos objetivos concretos. (PMBOK, 2016)

Resguardo Indígena: es una institución legal, conformada por un territorio reconocido de una comunidad de ascendencia amerindia, con título de propiedad inalienable, colectivo o comunitaria, regido por un estatuto especial autónomo, con pautas y tradiciones culturales propias. (Ministerio del Interior, 2012).

Introducción

En la actualidad el sector público ha tenido un notable incremento en el desarrollo de proyectos de infraestructura vial por la gran cantidad de recursos que ha destinado el gobierno para el desarrollo de estas iniciativas; por ende, dichos proyectos implican un mayor compromiso de tipo económico, laboral, gerencial y sobre todo de vigilancia y control, ya que las actividades involucradas son bastante complejas exigiendo así mayor interdependencia.

El nivel de complejidad que normalmente tienen los proyectos de infraestructura vial junto con la gran cantidad de recursos que se requieren para su ejecución, son factores que influyen en la necesidad de desarrollar procesos de vigilancia, control e interventoría eficientes, encaminados a garantizar el cumplimiento efectivo de los objetivos inicialmente previstos. Es por ello que a través de este plan se quiere incorporar las mejores prácticas de gerencia de proyectos logrando la adecuación de las técnicas y las herramientas que actualmente facilitan y gestionan eficazmente los proyectos.

Esta investigación está orientada al desarrollo de un plan que facilita la elaboración, definición y el desarrollo de proceso de interventoría para un proyecto de infraestructura vial tipo placa empedrado en el resguardo indígena de Chiles, municipio de Cumbal. El proyecto en sí se realiza con la intención de mejorar la interconexión de caminos rurales que les permite a los habitantes del sector rural transportar sus productos agrícolas de manera más eficiente, fortalecer sus actividades productivas y promover el turismo generando dinamismo económico y desarrollo de la región.

En el plan se describen las distintas herramientas que se pueden tener en cuenta para desarrollar un proceso de interventoría para un proyecto de infraestructura vial tipo empedrado, refiriendo cada una de las actividades que son utilizadas para el monitoreo y control en tiempo,

recursos y alcance, del proyecto en mención. El enfoque conceptual del proyecto se encuentra en los fundamentos presentados por las mejores prácticas de gerencia de proyecto concebidas por la guía PMBOK® 6ta edición (Management Body of Knowledge) del PMI® (Project Management Institute).

1. Planteamiento del problema

2.1. Descripción del problema

La gestión de proyectos ha existido desde tiempos muy antiguos, históricamente relacionada con proyectos de ingeniería de construcción de obras civiles (como los proyectos de ingeniería hidráulica en Mesopotamia), donde entraban en juego la logística o la creación de equipos de trabajo, con sus categorías profesionales definidas, o la cultura ingenieril desarrollada por el Imperio Romano, junto a estos avances, también se ha creado la necesidad de efectuar procesos de control y monitoreo que permitan medir el avance de los proyectos desde distintos escenarios.

La optimización en la ejecución de proyectos de infraestructura vial, en gran parte ha sido enfocada en el diseño estructural, desde la teoría hasta la práctica. Pero en la práctica aplicar estos conceptos resulta una labor compleja debido a la aleatoriedad de los factores externos que pueden afectar el curso de los proyectos, entre ellos están; los factores climáticos, geográficos, gubernamentales, sociales, económicos entre otros.

Es por ello, que a medida que los proyectos de infraestructura vial se enfrentan a una serie de factores que los puede desestabilizar, ha surgido la necesidad de crear una figura que vele por el cumplimiento y ejecución de las obras de la manera óptima. La interventoría en construcción es la manera como se llama comúnmente y es la figura que busca satisfacer esas necesidades de control y vigilancia en los proyectos de infraestructura vial.

La gestión de proyectos para el sector público en Colombia, es supervisada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), entidad perteneciente a la Rama Ejecutiva del poder público y depende directamente de la Presidencia de la República. El DNP es una entidad

eminentemente técnica que impulsa la implantación de una visión estratégica del país en los campos social, económico y ambiental, a través del diseño, la orientación y evaluación de las políticas públicas colombianas, el manejo y asignación de la inversión pública y la concreción de las mismas en planes, programas y proyectos del Gobierno (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

En Colombia, los estudios realizados con respecto a la interventoría son muy escasos y en los que existen hay poca profundidad de tema en áreas interdisciplinarias, los enfoques que se encuentran con mayor frecuencia son de tipo jurídico; adicionalmente en ellos, no se consideran las falencias que existen actualmente en el país en aspectos de interventoría y contratación pública.

Una de las problemáticas más latentes con respecto a este tema es la desinformación sobre las problemáticas propias del ejercicio del control y supervisión contractual de los interventores en Colombia.

Todos estos antecedentes han revolucionado la forma y los procedimientos en la interventoría de proyectos, lo cual ha abierto caminos a la creación de nuevas herramientas, tanto técnicas como jurídicas, que garanticen la eficiente inversión de recursos públicos asignados para proyectos de infraestructura vial.

Es importante mencionar, que la interventoría va de la mano con la contratación pública (Rojas, 2014). La contratación pública es aquella que realizan las entidades públicas al contratar personas jurídicas o naturales para cumplir con algunas obligaciones. Existen diferentes formas de contrato y entre ellas está la figura de contratante, que es quien paga por recibir el bien o servicio que contrata, en este caso el Estado; también está la figura de contratista, la cual provee el bien o servicio contratado y por lo mismo es quien recibe el pago, por último se encuentra la figura de

interventor, este tipo de contratación tiene la función de vigilar ciertas actividades para que se realicen con total legalidad y transparencia (Gorbaneff y Cabarcas, 2010).

Una de las razones por lo que muchos de los proyectos no son exitosos en general y en especial en infraestructura vial, es por superponer distintas fases en un mismo periodo de tiempo, es decir, que se aprueba la fase de iniciación de una etapa sin haber terminado la anterior. Estos cambios deben ser avalados por el gerente o director del proyecto una vez, ya se hayan evaluado los posibles efectos que estos cambios puedan realizar al proyecto, pero en muchas ocasiones por la falta de organización y comunicación esto no ocurre, y al superponer una fase sin haber terminado la otra crea traumatismos en el proyecto, haciendo que el costo y dotación del proyecto sean bajos y los riesgos y las incertidumbres aumenten (Ruiz, 2018). Dichas situaciones se presentan porque no hay una adecuada planificación de las actividades del proyecto y porque muchas veces, por desconocimiento, no se aplican herramientas como las dispuestas por el PMI para la planificación, control, monitoreo y cierre del proyecto.

Con base en esto, implementar las guías del PMBOK de manera rigurosa en los proyectos infraestructura vial, mejoraría la calidad en todas sus fases, y facilitaría en gran medida la revisión y control de los proyectos y la interventoría de los mismos. Disminuyendo la posibilidad de fracaso y previniendo que se presenten sucesos similares a los que se mencionaron con anterioridad.

1.1.1. Formulación del problema

¿Qué herramientas, bajo los lineamientos de la metodología del PMI® sexta edición, se deberían aplicar para realizar una correcta interventoría para el proyecto de mejoramiento vial con empedrados andinos en el Resguardo Indígena de Chiles, municipio de Cumbal, departamento de Nariño?

2.2. Justificación

La gerencia de proyectos en la actualidad ha tomado importancia, al ser esta la disciplina que permite administrar y organizar los recursos de la organización, cumpliendo los parámetros acordados a la hora de crear un proyecto, teniendo en cuenta tiempo, recursos y alcance.

El PMBOK®, publicado periódicamente por el Project Management Institute - PMI constituye una herramienta de suma importancia porque presenta los fundamentos básicos y normas de referencia en el ámbito de la gerencia de proyectos, buscando además la unificación de criterios, vocabularios y técnicas relacionadas con el tema.

En proyectos de infraestructura del sector público, aunque el PMBOK® es medianamente conocido, no se cuenta con una metodología que facilite su implementación (Típicas o Tradicionales). Cabe resaltar que a pesar de que se ha tenido un avance en el tema de dirección de proyectos, no ha sucedido lo mismo en el de interventoría de proyectos, visto este último como una visión integral de gestión, control y monitoreo. En las empresas contratistas del estado, normalmente se aplican algunos procesos de gerencia de proyectos (estimaciones de recursos, de duración, determinar presupuesto, controlar el cronograma, gestionar interesados) pero estos no siempre se aplican como parte de un esquema organizado y lógico, sino como actividades dispersas y puntuales en cada proyecto.

Por consiguiente, en el territorio colombiano, la función de la Interventoría juega un papel muy importante dentro de la contratación pública, pues lleva el seguimiento técnico especializado a la ejecución de un contrato a través de un tercero independiente de la entidad estatal; esto es con el fin de garantizar obras de calidad y la correcta inversión de los recursos públicos; cabe mencionar que muchas de las mega obras han quedado inconclusas por haber llevado un deficiente

control y seguimiento oportuno por parte de la Interventoría, cuestión que afecta directamente al desarrollo económico del país.

Es por ello se hace necesario resaltar la importancia de la guía PMBOK del PMI en las labores de interventoría en Colombia, con el fin de mejorar las condiciones actuales y proporcionar un control y vigilancia más organizado y efectivo en los proyectos constructivos que se realizan en el país. Esto surge de la problemática que se ha venido presentando a través de los años a la hora de la ejecución de las tareas de la figura de la Interventoría, por no llevar un adecuado control y seguimiento y los problemas que generan directamente al desarrollo de la obra de infraestructura vial.

2.3. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de dirección de proyectos, bajo el lineamiento del Acta de Constitución de un Proyecto de la guía PMBOK sexta edición, para la interventoría del proyecto de mejoramiento vial con empedrados andinos en el Resguardo Indígena de Chiles, Municipio de Cumbal, Departamento de Nariño.

1.2.2. Objetivos específicos

Documentar la información y los requisitos iniciales del proyecto para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados. (Project Chárter).

Construir el plan de gestión del tiempo y el alcance definiendo así las fechas de entrega de los productos, el promedio de la duración de las actividades, y su plazo de inicio y finalización.

Proponer los procesos de ejecución, seguimiento y control de dirección de proyecto a fin de organizar los recursos necesarios para cumplir con el alcance del proyecto.

2. Marco Referencial

2.1. Marco Teórico.

A continuación, se hace una presentación de la teoría que orienta el tema específico del estudio, el cual sirve de base para recopilar la información necesaria para obtener los resultados previstos y generar una discusión.

2.1.1. *PMI Project Management Institute.*

El Project Management Institute (PMI) es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional. (PMI Project Management Institute., 2017).

2.1.1.1. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®). La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Sexta Edición proporciona pautas para la dirección de proyectos individuales y define

conceptos relacionados con la dirección de proyectos. Describe asimismo el ciclo de vida de la dirección de proyectos y los procesos relacionados, así como el ciclo de vida del proyecto.

La Guía del PMBOK® contiene el estándar, reconocido a nivel global y la guía para la profesión de la dirección de proyectos. Por estándar se entiende un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidos. Al igual que en otras profesiones, el conocimiento contenido en este estándar evolucionó a partir de las buenas prácticas reconocidas de los profesionales dedicados a la dirección de proyectos que han contribuido a su desarrollo. (Project Management Institute, 2017).

2.1.1.2. Procesos de la dirección de proyectos. Dentro del PMBOK es importante distinguir 2 secciones fundamentales, la primera de ellas trata sobre los 5 grupos de procesos y la segunda, se refiere a las 9 áreas de conocimiento, 10 en la nueva versión del PMBOK.

En cuanto a los procesos, los cuales a partir del capítulo 3 del PMBOK se definen como: “Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que pueden aplicarse y por las salidas que se obtienen” (Clifford F. G, 2017).

Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en 5 categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, los cuáles se definen a continuación.

- El grupo de procesos de iniciación. Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. (Clements et al., 2017)

- El grupo de procesos de planificación. Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto. (Project Management Institute, 2017, pág. 49).
- El grupo de procesos de ejecución. Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. (Project Management Institute, 2017, pág. 49)
- El grupo de procesos de seguimiento y control. Aquellos procesos requeridos para dar 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. (Project Management Institute, 2017, pág. 49)
- El grupo de procesos de cierre. Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo. (Project Management Institute, 2017, pág. 49)

2.3.2. Matriz de procesos

Los 49 procesos de la dirección de proyectos identificados en la Guía del PMBOK® se agrupan a su vez en diez Áreas de Conocimiento diferenciadas. Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Estas diez Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo. Los equipos de proyecto deben utilizar estas diez Áreas de Conocimiento, así como otras áreas de conocimiento, de la manera más adecuada en su proyecto específico.

Las Áreas de Conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto. Cada una de las Áreas de Conocimiento se trata en una sección específica de la Guía del PMBOK®. (Guide A, 2017)

Tabla 1.

Matriz de procesos de dirección de proyectos

Áreas de conocimiento	Grupos de procesos de dirección de proyectos						
	Grupos de procesos de inicio	Grupos de procesos de planificación	Grupos de procesos de ejecución	Grupos de procesos de monitoreo y control	Grupos 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			

Áreas de conocimiento	Grupos de procesos de dirección de proyectos							
	Grupos de procesos de inicio	Grupos de procesos de planificación	Grupos de procesos de ejecución	Grupos de procesos de monitoreo control	Grupos de procesos de cierre			
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 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				

Áreas de conocimiento	Grupos de procesos de dirección de proyectos							
	Grupos de procesos de inicio	Grupos de procesos de planificación	Grupos de procesos de ejecución	Grupos de procesos de monitoreo control	Grupos de procesos de cierre			
11. Gestión de 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 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 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: Esta tabla muestra la relación de los procesos y las áreas del conocimiento de la dirección de proyectos según la guía PMBOK, dichos procesos son los que se aplican en cada etapa del ciclo de vida del proyecto. Tomado de: PMBOK 6ta edición

2.4. Marco Conceptual

Project Management Institute (PMI®): es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avala la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente (Méndez R, 2015, P, 81).

Project Management Body of Knowledge (PMBOK): es el conjunto de conocimientos en Dirección/Gestión/Administración de Proyectos generalmente reconocidos como “buenas prácticas”, y que se constituye como estándar de Administración de proyectos. La Guía del PMBOK® comprende dos grandes secciones, la primera sobre los procesos y contextos de un proyecto, la segunda sobre las áreas de conocimientos específicos para la gestión de un proyecto (Parra M, 2005).

Project Management Office (PMO): es una unidad, departamento o grupo dentro de la organización que se ocupa de centralizar y coordinar la dirección y/o gestión de los proyectos. La Oficina de Gestión de Proyectos puede ser temporal o permanente y de diferentes tipos, de acuerdo a las necesidades de la organización (Project Managment Institute, 2017).

Project Management Professional (PMP): Administrador Profesional de Proyectos (PMP®). Es aquel administrador de proyectos debidamente certificado por el Project Management Institute. (Project Managment Institute, 2017).

Stakeholders: organizaciones, departamentos, accionistas y proveedores, entre muchos otros actores clave que se ven afectados por las decisiones del proyecto. Generar confianza con estos es fundamental para el desarrollo del mismo (Parra, 2005).

Work Breakdown Structure (WBS): Agrupamiento orientado a entregables de componentes, que organiza y define el alcance total del proyecto. El trabajo que no esté considerado en el WBS se considera fuera del alcance del proyecto (Valero, 2012).

Gerencia de proyectos: es la disciplina de organizar y administrar los recursos, de forma tal que un proyecto dado sea terminado completamente dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costo planteados a su inicio (Salazar, 2013).

Project Chárter: Acta de constitución del proyecto, en la cual se detallan cada uno de los aspectos fundamentales y cruciales de todo Proyecto, es aquí donde se delimita el alcance, se definen los objetivos, se establecen los entregables, y se definen las posiciones (Stakeholder, Clientes), se asignan responsabilidades, y se definen los planes (Financieros, Recursos, Calidad) al igual que las consideraciones (Universtitat de Barcelona, 2014).

Business Case: es la información que describe la justificación para el proyecto. Se justifica el proyecto si los beneficios previstos compensan los costos y riesgos estimados. El caso del negocio es a menudo complejo y puede requerir análisis financiero, análisis técnico, análisis del impacto de la organización y un estudio de viabilidad (Parra, 2005).

Cronograma Del Proyecto: Son las fechas que han sido planificadas para llevar a cabo las actividades y cumplir con los hitos (Frame, 2005).

Sponsor: es la persona o grupo de personas que defienden un proyecto y se encargan de otorgar o conseguir financiación. La figura del sponsor de un proyecto está ligada a la del gerente del proyecto, que sería el responsable de gestionar el proyecto (Guerrero et al, 2011).

Matriz RACI: también llamada matriz de asignación de responsabilidades, es un modelo útil para la asignación de responsabilidades en la ejecución de tareas o actividades asignadas a un proyecto (Mendez, 2015).

Project Manager: es la persona delegada y capacitada para manejar el planeamiento y funcionamiento de un proyecto (Clifford, 2017).

Línea Base: es el plan original (para un proyecto, para un paquete de trabajo, o una actividad), presentado más o menos con los cambios autorizados (Guide, 2017)

RMP: administrador Profesional de Riesgos (RMP®). Es aquel administrador de riesgos debidamente certificado por el Project Management Institute (PMI®).

2.5. Marco Legal

Las principales normas vigentes, relacionadas con la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones y que se tuvieron en cuenta para la elaboración del documento son:

Tabla 2.
Normatividad general

Norma o ley	Aplicación al proyecto
ISO/IEC 17024	Norma internacional que establece los criterios para un programa de certificación del personal en una organización
Norma ISO 21500	Orientación sobre la gestión de proyectos
Norma ISO 10006	Directrices para la calidad en gestión de proyectos
NORMAS APA 2017	Normas Apa 2017 sexta edición más reconocidos para la transmisión del conocimiento científico y académico. Desde el año 1929, cuando sale a luz el primer esbozo de las normas, hasta el presente, APA se ha convertido en un extenso manual para la divulgación del trabajo científico en todas las áreas del conocimiento. (Normas Apa, 2017)

Tabla 3.*Normatividad para el proyecto de estudio*

Norma o ley	Aplicación al proyecto
LEY 80 DE 1993	Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. (secretaria de senado, 2017).
1150 2007 LEY	Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos. (Secretaria de Senado, 2017)
1082 2015 DECRETO	Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo de planeación nacional. (secretaria de Senado, 2017)
DECRETO 2326 DE 1995	Por el cual se reglamenta la Ley 80 de 1993 en cuanto a los concursos para la selección de consultores de diseño, Planos, anteproyectos y proyectos arquitectónicos, se hace Una adición al Decreto 1584 de 1994 y se dictan otras

Norma o ley	Aplicación al proyecto
	Disposiciones. (secretaria de Senado, 2017)

3. Método

El tipo de investigación que se utilizó fue la investigación cuantitativa, pues se recopilaron datos de diferentes fuentes y en base a ello se hizo un procesamiento de los mismo para finalmente obtener información que serviría de base más adelante dar a conocer los resultados.

En cada fase del proyecto se llevó a cabo una recopilación de datos, la identificación y contextualización en el proyecto desde el punto de vista de su concepción, a través del estudio detallado de la documentación existente en el componente técnico (estudio y diseños) complementado con trabajo de campo en el lugar de emplazamiento del proyecto a manera de contextualización espacial y social.

3.1. Técnicas para la recolección de información

La investigación se desarrolló mediante la recolección de información secundaria, técnica de revisión bibliográfica, análisis documental de fuentes secundarias como: documentos históricos, revisión de artículos científicos, información de grupos focales, documentos, archivos y registros ya existentes, así como información de instituciones y autoridades gubernamentales de la región.

Con la información recopilada de la fase investigativa, y el desarrollo de técnicas y herramientas dispuestos por la guía PMBOK® 6 Ed para cada área, se inició la conformación de documentos y requisitos exigidos por la guía para lograr el objetivo principal.

3.1.1. Proceso para el desarrollo de cada objetivo

Documentar la información y los requisitos del proyecto para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados. (Project Chárter).

Para el desarrollo del acta de constitución del proyecto se recopiló toda la información de línea base como lo requiere la guía PMBOK, Sexta edición. Para iniciar el desarrollo del acta de constitución del proyecto, se debe tener previamente definido el gerente del proyecto al cual se le otorga la autoridad y responsabilidad necesaria para llevarlo a cabo.

De lo anterior, cuando la Gerencia y la Junta de Socios tengan la ubicación del nuevo proyecto, se realizarán al menos 4 reuniones entre el director del proyecto, la Gerencia, Junta de Socios, el arquitecto y el ingeniero estructural de la empresa donde se verificarán los requisitos de las normas de construcción actuales y se procede a definir un diseño preliminar del proyecto, aquí se establecen las especificaciones del mismo, un presupuesto preliminar junto a un cronograma.

Con la información establecida se procede a diligenciar el formato del Acta de Constitución del Proyecto el cual será aprobado por la Gerencia de la Empresa.

El contenido del acta de constitución del proyecto debe constar por lo menos por la siguiente información:

- La descripción de alto nivel del proyecto
- La justificación del proyecto
- Alcance del Proyecto
- Los objetivos medibles del proyecto
- Los requisitos de alto nivel
- Los criterios de éxito asociados a los objetivos planteados

- El propósito del proyecto
- Los riesgos de alto nivel
- Los supuestos y las restricciones
- Límites del proyecto
- El resumen del cronograma de hitos
- El resumen del presupuesto
- La lista de interesados
- El director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad
- El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador o de quienes autorizan el acta de

constitución del proyecto.

- Los requisitos de aprobación del proyecto (es decir, cual es el éxito del proyecto, quién decide si el proyecto tiene éxito y quién firma la aprobación del proyecto en el acta de entrega).

Características del acta de constitución del proyecto

- El acta de constitución del proyecto reconoce formalmente la existencia del proyecto, una vez se encuentre aprobada y firmada por el patrocinador y el gerente del proyecto.

- El acta de constitución del proyecto provee los objetivos y requisitos de alto nivel para el proyecto.

- El acta de constitución del proyecto identifica las restricciones y los riesgos de alto nivel.
- El proceso de creación del acta de constitución revela supuestos sobre el proyecto que el gerente del proyecto después puede abordar en la recopilación detallada de requisitos, la definición del alcance y los esfuerzos de gestión de los riesgos.

Construir el plan de gestión del tiempo y el alcance definiendo así las fechas de entrega de los productos, el promedio de la duración de las actividades y su plazo de inicio y planificación

De acuerdo con el PMBOK sexta edición, el Grupo del Proceso de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. La naturaleza multidimensional de la dirección de proyectos genera bucles de retroalimentación repetidos que permiten un análisis adicional. A medida que se recopilan o se comprenden más características o informaciones sobre el proyecto, puede ser necesaria una mayor planificación. Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, algunos de los procesos de iniciación. Esta incorporación progresiva de detalles al plan para la dirección del proyecto recibe generalmente el nombre de “planificación gradual”, para indicar que la planificación y la documentación son procesos repetitivos y continuos.

Para el desarrollo de este proceso se tuvo en cuenta la información identificada en el formato de la guía PMBOK, 6ta edición. Se fueron recopilando todos los datos solicitados para finalmente tener cada documento debidamente consolidado.

Proponer los procesos de ejecución, seguimiento y control de dirección de proyecto a fin de organizar los recursos necesarios para cumplir con el alcance del proyecto.

Para identificar los procesos de ejecución se tuvo en cuenta la fase 3 del ciclo de vida del proyecto según el PMBOK, sexta edición para que se puedan crear los formatos respectivos para que cuando se esté desarrollando el proyecto se pueda realizar un monitoreo y control del mismo.

4. Resultados

Teniendo en cuenta los objetivos planteados y la metodología para el desarrollo de los mismo, a continuación, se presentan los productos acordes a las herramientas de dirección del proyecto del PMBOK; cabe anotar que el desarrollo se hizo teniendo en cuenta los requerimientos exigidos por la guía. Por otro lado, es importante mencionar que cada herramienta servirá como hoja de ruta cuando el proyecto, “construcción de placa huella en el resguardo de Chiles” se esté ejecutando

4.1. Project Charter

El acta de constitución del proyecto es el documento mediante el cual se da el inicio formal a un proyecto. El Acta de Constitución, project charter en inglés, es el documento emitido por el o la patrocinador/a que autoriza la existencia del proyecto. Su aprobación es el nacimiento del proyecto como tal.

El acta de constitución del proyecto contiene solo lo necesario para dejar claro el acuerdo alcanzado con las y los interesados y nos da la autoridad para iniciar el trabajo, además de la disponibilidad de los recursos necesarios para poder ejecutar el proyecto.

A continuación, se expide el acta de constitución del proyecto como lo solicita la guía PMBOK, 6ta edición.

Acta de constitución del proyecto – Interventoría para el proyecto “mejoramiento vial con empedrados andinos en el resguardo indígena de chiles, municipio de Cumbal, departamento de Nariño”

Tabla 4.

Información del proyecto

Empresa / Organización	ARQUISUR S.A.S.
-------------------------------	------------------------

Proyecto	Interventoría para el proyecto “mejoramiento vial con empedrados andinos en el resguardo indígena de chiles, municipio de Cumbal, departamento de Nariño”.
Fecha de preparación	Junio de 2023
Cliente	Alcaldía municipal de Cumbal (Nariño)
Patrocinador principal	Alberto ruano (alcalde municipio de Cumbal)
Gerente de proyecto	Hernán Darío Malte

Tabla 5.*Patrocinador/patrocinadores*

Nombre	Cargo	Departamento / División	Rama ejecutiva (Vicepresidencia)
Alberto Ruano	Alcalde municipal	Dirección	Alta dirección

Recursos preasignados: para la ejecución del proyecto, se contará con el siguiente equipo de trabajo:

- Maestro de obra
- Obreros
- Oficiales
- Ingeniero civil
- Topógrafo
- Cadenero

Stakeholders (interesados): los interesados del proyectos son los siguientes actores:

- Alcalde del municipio de Cumbal, Nariño
- Cabildo indígena de Chiles
- Secretario de planeación
- La población rural de la vereda La Calera
- Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO)
- Turistas.

- Ministerio de medio ambiente.

Requisitos de alto nivel: El empedrado debe funcionar de acuerdo a la normatividad vigente dictada por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS además se debe contar con un plan de manejo de tránsito de acuerdo a la normatividad vigente

Supuestos: Disponibilidad de los recursos necesarios para la construcción del proyecto. Ningún miembro del equipo abandonará el proyecto antes de finalizar. El equipo de trabajo tendrá claro su rol y responsabilidad para llevar a cabo cada una de las actividades del proyecto.

Tabla 6.

Riesgos de alto nivel

Causa	Riesgo	Consecuencia
Mano de obra no capacitada.	Aumento en los costos o retrasos en el cronograma a raíz de no contar con el personal idóneo y capacitado para la ejecución del proyecto.	Afecta la calidad del proyecto.
Mal estado de las vías.	Dificultad para el ingreso de material y el personal.	Posible retraso en el cronograma del proyecto.
Mala recolección de los datos e información ambiental de la zona a donde se aplicará los diseños.	Error en los diseños	Sobre costos por rediseño de la placa y a su vez por recolección de nueva información

Tabla 7.

Patrocinadores del proyecto que autorizan

Alberto Ruano

Hernán Darío Malte

ALCADE MUNICIPIO DE CUMBAL

DIRECTOR DEL PROYECTO

4.2. Plan de gestión del tiempo y el alcance

4.2.1. Plan de gestión de interesados

En el proyecto de “Interventoría para el proyecto mejoramiento vial con empedrados andinos en el resguardo indígena de chiles, municipio de Cumbal, departamento de Nariño” se identificaron 5 grupos de interés; los cuales son las personas, entidades u organizaciones que son afectadas positiva y negativamente en el proyecto quienes representan el equipo de trabajo del proyecto, entes de control, clientes y proveedores.

Para esto, es importante desarrollar la matriz de interesados del proyecto la cual, representa todas las partes que muestran interés en el mismo y las necesidades y expectativas que tienen frente a los que se quiere lograr. Ver anexo 1: Matriz de interesados del proyecto.

4.2.2. Plan de gestión del alcance

Nombre del proyecto: “Interventoría para el proyecto mejoramiento vial con empedrados andinos en el resguardo indígena de chiles, municipio de Cumbal, departamento de Nariño”

Objetivo: Realizar la interventoría para el proyecto mejoramiento vial con empedrados andinos en el resguardo indígena de Chiles, municipio de Cumbal, departamento de Nariño”

El gerente del proyecto y su equipo senior se reunieron y elaboraron el plan de gestión del alcance donde se garantiza que se incluirá todo el trabajo requerido para completar con éxito el proyecto.

En el plan de gestión del alcance se pudo documentar:

- Los requisitos detallados
- La definición del enunciado alcance del proyecto
- Crear EDT

- Diccionario de la EDT

Las herramientas y técnicas que se utilizaron fueron reuniones y juicio de expertos las cuales arrojaron el documento del plan para la gestión del alcance y el documento del plan para la gestión de los requisitos.

Recopilación de requisitos

En el proceso de recopilación de requisitos el gerente del proyecto y su equipo senior conocieron los documentos del proyecto y los acuerdos realizados.

La recopilación de requisitos se efectuó con todos los interesados del proyecto mediante las herramientas y técnicas de lluvia de ideas, juicio de expertos y análisis de datos que son monitoreados por los interesados claves del proyecto con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

Tabla 8.

Identificación de requisitos del proyecto

MATRIZ DE RECOPIACIÓN DE REQUISITOS												
NOMBRE DEL PROYECTO			“Interventoría para el mejoramiento vial con empedrados andinos en el resguardo indígena de chiles, municipio de Cumbal, departamento de Nariño”									
FECHA DE PREPARACION			Mayo del 2023									
INFORMACIÓN DE REQUISITOS			STAKEHOLDERS									
ID	REQUISITO	CLASIFICACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	El recurso humano requerido para el proyecto debe ser oriundo del resguardo indígena de Chiles	Alto	X			X						
2	Contar con el desembolso del 50% del presupuesto después de firmada el acta de constitución	Alto		X		X						
3	Se debe llevar a cabo el proyecto en el tiempo estipulado de duración	Alto			X							

4	El personal que se contratará para el desarrollo del proyecto sea altamente capacitado	Bajo		X
5	Que el recurso Humano que trabaje en la obra debe tener los elementos de protección personal y bioseguridad	Bajo		X
6	El proyecto debe cumplir con toda la normativa estipulada y el sector a intervenir no debe ser considerado como resguardo ambiental	Alto	X	X

Nota: En la tabla se muestra cada requisito exigido por los interesados con respecto al proyecto. Estos requisitos son los que se deben tener en cuenta para garantizar el éxito del proyecto. Es importante trabajar sobre los requisitos que tienen los que se consideran opositores del proyecto.

Enunciado del alcance

El proyecto “Interventoría para el mejoramiento vial con empedrados andinos en el resguardo indígena de chiles, municipio de Cumbal, departamento de Nariño” se realizó bajos los lineamientos del PMI basándose en el plan para la dirección de proyecto donde tiene como objetivo beneficiar a la comunidad del resguardo en cuanto al mejoramiento de 1.500 metros lineales de vía mediante empedrados andinos según lo especifique el instituto nacional de vías, contribuyendo así con el desarrollo socio-económico del municipio y de la región.

Alcance del producto

Mantenimiento de 1500 ML de red vial, mediante la construcción de empedrados andinos, en las vías terciarias del resguardo indígena de Chiles, jurisdicción del municipio de Cumbal (N).

Supuestos

- Disponibilidad de los recursos necesarios para la construcción del proyecto.
- Ningún miembro del equipo abandonará el proyecto antes de finalizar.

- El equipo de trabajo tendrá claro su rol y responsabilidad para llevar a cabo cada una de las actividades del proyecto.

Restricciones

- El plazo máximo para la ejecución del proyecto es de 3 meses.
- El costo del proyecto no debe superar \$289.808.881 M/CTE
- Que cumpla con la normatividad de INVIAS

Estructura de desglose del trabajo - EDT

Una estructura de desglose de trabajo (EDT), también conocida por WBS (Work Breakdown Structure) por sus siglas en inglés, es la descomposición de un proyecto que está organizado en varios niveles. En otras palabras, es una forma más sencilla de ver los entregables que hay que hacer para poder procesarlas. Ver anexo 2. Estructura de Desglose de Trabajo – EDT

4.2.3. Plan de gestión del cronograma

Para realizar el plan de gestión del cronograma se tuvo como referencia las lecciones aprendidas de proyectos anteriores o similares, para definir las actividades y sus precedencias; la duración de las actividades se determinará realizando una estimación por medio de juicio de expertos.

Ya teniendo los datos anteriormente nombrados, se procederá a graficar el diagrama de red y determinar la ruta crítica del proyecto, para ingresar estar en el software de calendarización Project 2016, calendario de Colombia teniendo en cuenta que los días domingos y días festivos serán días no laborables y el horario será de 8 horas diarias de 7:00 am a 12:00 pm y de 1:00 a 5:00 pm de lunes a viernes, los días sábados de 7:00 am a 12:00 pm.

Definición de actividades

El gerente del proyecto y su equipo de trabajo definen las siguientes actividades basados en cada uno de los paquetes de trabajo descritos en la EDT/WBS los cuales están compuestos por actividades necesarias para realizar los entregables.

Tabla 9.*Lista de actividades del proyecto*

EDT	Tipo	Nombre de la tarea
0	PROYECTO	Proyecto empedrados andinos
1	CC	Dirección de proyecto
1.1	PT	Inicio
1.1.1	PT	Acta de constitución
1.1.2	PT	Matriz de interesados
1.2	PT	Plan de gerencia
1.2.1	PT	Realizar el plan de gerencia de proyecto
2	CC	Estudios
2.1	PT	Estudio de suelos
2.1.1	ACTIVIDAD	Exploración de campo
2.1.2	ACTIVIDAD	Informe final de estudio de suelos
2.2	PT	Estudio socio-ambiental
2.2.1	ACTIVIDAD	Análisis del entorno
2.2.2	ACTIVIDAD	Análisis de riesgos y amenazas
2.2.3	ACTIVIDAD	Análisis de impactos ambientales
2.3	PT	Estudio topográfico
2.3.1	ACTIVIDAD	Localización general del proyecto
2.3.2	ACTIVIDAD	Georreferenciación
2.3.3	ACTIVIDAD	Diseñar el levantamiento topográfico
2.3.4	ACTIVIDAD	Diseñar los perfiles y movimientos de tierra
2.3.5	ACTIVIDAD	Informe final de topografía
2.4	PT	Estudio financiero
2.4.1	ACTIVIDAD	Identificar el monto de inversión del proyecto
2.4.2	ACTIVIDAD	Realizar proyección de costos y gastos
2.4.3	ACTIVIDAD	Realizar flujo de caja proyectado
2.4.4	ACTIVIDAD	Desarrollar la tasa interna de retorno (TIR)
2.4.5	ACTIVIDAD	Efectuar la razón costo beneficio
2.4.6	ACTIVIDAD	Informe final financiero

NOTA: En la tabla se muestran todas las tareas que tendrán que ser ejecutadas en el proyecto. Es importante que estas actividades y tareas tengan relación directa con el alcance del proyecto, el tiempo y el presupuesto.

4.2.4. Plan de gestión de costos

Se estimarán los costos del proyecto utilizando la moneda peso colombiano, para determinar el presupuesto se empleará la técnica de estimación. A continuación, se ilustra el presupuesto general del proyecto:

Tabla 10.*Presupuesto general del proyecto empedrados andinos*

PRESUPUESTO GENERAL					
ITE M No.	DESCRIPCION	UNID AD	CANTI DAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	ADECUACIÓN DE VIAS POR MEDIO DE EMPEDRADOS ANDINOS				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	868,00	\$ 1.866,00	\$ 1.619.688,00
1.2	ROCERIA Y LIMPIEZA DE TALUDES	M2	868,00	\$ 674,00	\$ 585.032,00
1.3	LIMPIEZA DE CUNETAS	ML	1.736,00	\$ 9.347,00	\$ 16.226.392,00
1.4	CARGUE, RETIRO Y DISPOSICION DE MATERIAL SOBRENTE	M3	108,50	\$ 14.504,00	\$ 1.573.684,00
1.5	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	6.076,00	\$ 987,00	\$ 5.997.012,00
1.6	EMPEDRADO	M2	6.076,00	\$ 41.290,00	\$ 250.878.040,00
1.7	RODILLADO	M2	7.464,80	\$ 1.732,00	\$ 12.929.033,60
1.8	CUNETA EMPEDRADA	M2	2.828,80	\$ 41.290,00	\$ 116.801.152,00
TOTAL, COSTOS DIRECTOS					\$ 289.808.881,60
AUI 30%					\$ 86.942.664,48
23,0%					\$ 66.656.042,77
4,0%					\$ 11.592.355,26
3,0%					\$ 8.694.266,45
IVA SOBRE UTILIDAD					2.202.547,5

PRESUPUESTO GENERAL					
ITE M No.	DESCRIPCION	UNID AD	CANTI DAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
				COSTO TOTAL	\$ 376.751.546,08
				INTERVENTORIA 8%	\$ 30.140.123,69
				COSTO TOTAL	\$ 406.891.669,77

Nota: En la tabla se muestra el costo del proyecto para la ejecución de cada una de las actividades previstas. El presupuesto tiene relación directa con la EDT. Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Plan de gestión de las comunicaciones

El plan de gestión de las comunicaciones tiene como objetivo garantizar que las comunicaciones dentro de la organización sean eficaz y eficiente, del mismo modo solo se debe de proporcionar la información necesaria a los interesados según el grado de impacto e influencia que represente para la organización categorizando y seleccionando de manera adecuada la distribución de la información en los diferentes niveles jerárquicos dentro del proyecto.

Tabla 11.

Matriz de comunicaciones

PLAN DE MANEJO DE LAS COMUNICACIONES				
Involucrado	Información	Método	Tiempo y Frecuencia	Envía
Gerente funcional	Avance del proyecto.	Reuniones de avance y seguimiento del proyecto.	Semanal	Gerente funcional.
	Análisis de requisitos y demás requerimientos del proyecto.	Reuniones para identificar requisitos y requerimientos del proyecto.		Directivas de la organización.
Gerente De Proyecto	Porcentaje de avance del proyecto	Reuniones e informes de avance del proyecto.	Semanal	Gerente funcional.

	• Análisis de requisitos y requerimientos del proyecto.	• Reuniones para identificar requisitos y requerimientos del Proyecto		
Director De Obra	• Porcentaje de avance del proyecto	• Reuniones e informes de avance del proyecto.	Semanal	• Gerente funcional.
	• Análisis de requisitos y requerimientos del proyecto.	• *Reuniones para identificar requisitos y requerimientos del proyecto		• Gerente de proyecto
	• Supervisión y control de la ejecución de las actividades			

Nota: En la tabla se muestra el flujo de información que se generará para cada interesado del proyecto. De igual manera, se definen los distintos canales de comunicación y la periodicidad de la información.

Aspectos generales de coordinación.

- Las reuniones se realizarán en la sala de juntas las cuales contarán con los medios audiovisuales tales como (video beam, tablero acrílico y sus respectivos marcadores y borrador, computador portátil) elementos necesarios para exponer la información que se brindará en la reunión, la responsable de que la sala de juntas, este disponible en la fecha y con los materiales mencionados anteriormente será la secretaria de la gente funcional.
- Las reuniones se llevarán a cabo el día inicial de la semana de trabajo la hora inicial será 7:00 am.
- En las actividades de construcción se realizará reunión de charla diaria recordando al personal la importancia del uso de los elementos de protección personal esta se llevará al inicio de jornada teniendo una duración de cinco

minutos.

- La reunión del gerente funcional con la junta directiva se realizará mensualmente el último viernes de cada mes iniciando las 7:00 am.

4.2.6. Plan de gestión de los riesgos

Se elabora el plan de gestión de los riesgos con base en los lineamientos estipulados en la guía PMBOK® en donde el director de proyecto en conjunto acompañamiento con su equipo de expertos y principales interesados realizó la identificación de los riesgos mediante reuniones de trabajo en donde utilizaron diferentes herramientas de recopilación de datos como lluvia de ideas y se plasmarán dichos resultados en plantillas de Excel.

Identificación de riesgos

Para realizar la identificación de los riesgos, se reunirán el gerente del proyecto, equipó de trabajo y stakeholders claves del proyecto; bajo el juicio de expertos y experiencias de proyectos similares.

Los riesgos se clasificarán en bajos, medios y altos en donde las variables estarán dadas en probabilidad e impacto.

Probabilidad

En el proyecto se estipuló que la probabilidad de ocurrencia se debe medir en porcentaje por lo tanto la metodología para realizar la tabla de probabilidad se determinó con el director de proyectos y el juicio de expertos, donde se reunieron de manera periódica en comités quincenales a fin de evaluar la probabilidad la cual se acuerda que alto es (90%), medio (50%) y bajo (30%).

Tabla 12.*Matriz de comunicaciones*

Alta (90%)	Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias
Media (50%)	El evento ocurre varias veces
Baja (30%)	El evento es posible pero raramente ocurre

Nota: En la tabla se muestran los porcentajes de probabilidad de que un riesgo ocurra. Fuente: PMBOK 6ta edición

Impacto

Para realizar la tabla de impacto se determinará con el director de proyectos y el juicio de expertos, donde se reúnen de manera periódica en comités quincenales a fin de evaluar el impacto en la cual se acuerda que alto es (10), medio (5) y bajo (2).

Tabla 13.*Matriz de impacto*

Objetivos del proyecto	Bajo (2)	Medio (5)	Alto (10)
Tiempo	Atraso del 5% del cronograma	Atraso del 10% del cronograma	Atraso del 20% del cronograma
Alcance	Requiere ajustes en algunas tareas	Requiere decisiones de alto nivel	Se detiene el proyecto
Costo	Sobrecostos del 5% en el presupuesto	Sobrecostos del 10% en el presupuesto	Sobrecostos del 20% en el presupuesto
Calidad	Afectación en requisitos que requiere ajuste	Requiere aprobación del patrocinador	Requiere cambios mayores al proyecto

Nota: Se muestra el impacto que tendría el proyecto dado el caso de que el evento asociado al riesgo se presente.

Tabla 14.*Matriz de probabilidad vs impacto.*

	Alto (90%)	1,8	4,5	9
		Prevenir	Responder	Responder
Probabilidad	Medio (50%)	1	2,5	5
		Monitorear	Prevenir	Responder

Bajo (30%)	0,6	1,5	3
	Monitorear	Monitorear	Prevenir
	Bajo (2)	Medio (5)	Alto (10)
Impacto			

Nota: En la tabla se muestra la probabilidad de que el riesgo ocurra y el impacto que generaría si se presentara

Tabla 15.

Matriz de respuesta al riesgo.

Calificación	Rango	Respuesta
Peligroso	Mayor a 3	Requiere acciones de prevención, plan de contingencia
Moderado	Mayor a 1,5 y menor a 3	Requiere acciones de prevención
Leve	Entre 0 y menor a 1,5	Monitorear periódicamente

Nota: En la tabla se muestra la respuesta que se debería dar si el riesgo llegará a presentarse

Tabla 16.

Matriz de identificación del riesgo.

Causa	Descripción		Categoría
	Efecto	Impacto	
No se identificaron todos los interesados del proyecto	No aprobación del PROJECT CHATER	No se inicia el proyecto	Director de proyecto
El suelo no cuenta con la capacidad portante requerida por la norma	Los resultados de estudio de suelo no son los esperados	Sobre costos en el proyecto al tener que mejorar el terreno	Técnico
Que los estudios y diseños no cumplan con los requisitos exigidos por la normatividad	No aprobación de la licencia de construcción	Retraso del cronograma ya que no permite el inicio del proyecto en la fecha planeada	Externo
No hay demanda de agregados pétreos en la región	No se suministrará el material requerido en el tiempo estipulado	Retraso en tiempo y aumento en los costos	Director de proyecto

Causa	Descripción Efecto	Impacto	Categoría
Vías de acceso en mal estado	Dificultad para trasladar el cemento a sitio	Aumento de costos para el suministro del material para la ejecución del proyecto	Técnico
Mano de obra no calificada	No se cumplen las metas establecidas por el Director de proyectos para la construcción de la rasante vial	Aumento en tiempo y costos según lo planificado en el proyecto	Técnico
La excavación desestabilizo el terreno	Derrumbe de talud en la vía proyectada	Afectación de actividades diarias de la comunidad	Técnico
El equipo de la comisión topográfica no tiene certificados de calibración de los equipos	Resultados de topografía poco realistas	Retraso del proyecto y sobre costos	Técnico
El área de influencia directa del proyecto pasa una canal natural que puede ser contaminado	No aprobación de licencia ambiental	Sobrecostos debido a que hay que hacer un box Culvert para permitir el paso del cuerpo de agua	Técnico
Las minas de la región no tienen la capacidad de suplir todo este material	No suministro de la totalidad de rajón en el momento de ser requerido	Demoras en la ejecución de la obra y aumento de los costos de transporte	Director de proyecto
No se realiza la socialización del proyecto por parte del director de obra	La comunidad muestra oposición al proyecto	Retrasos en el cronograma del proyecto	Director de proyecto
Inseguridad en la zona a ser intervenida	Perdida de equipos y daños en la maquinaria	Suspensión de las actividades que se estén ejecutando	Externo

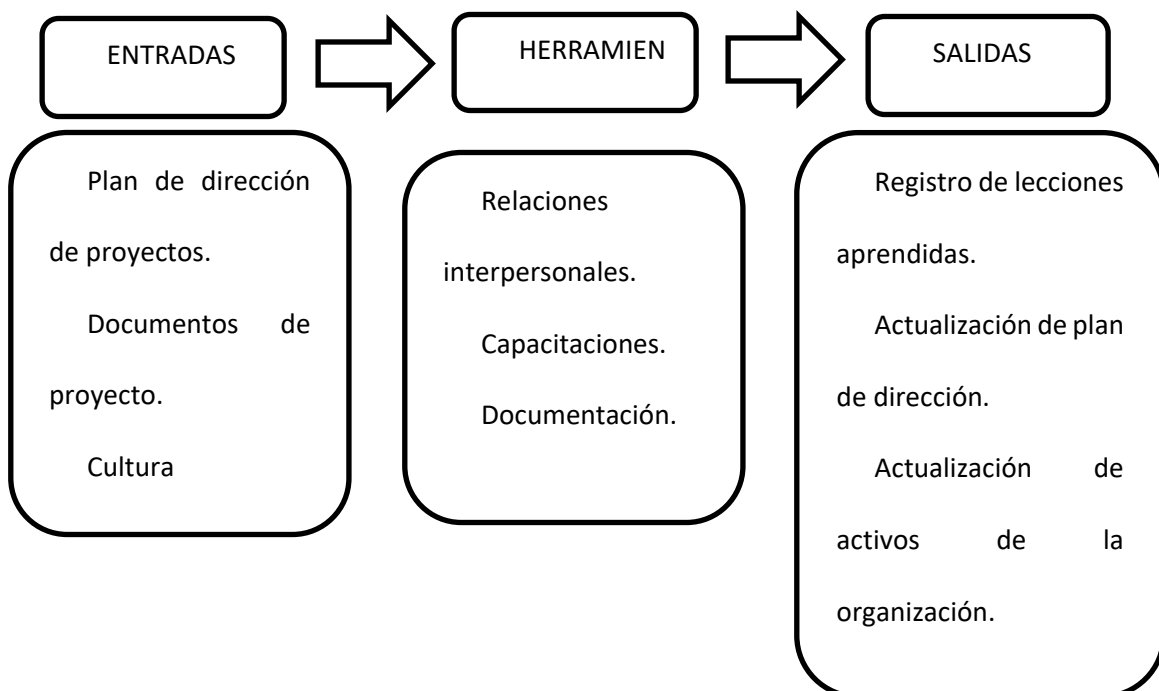
Nota: En la tabla se muestran los posibles riesgos que podrían presentarse en la ejecución del proyecto

4.3. Procesos de ejecución, seguimiento y control de dirección de proyecto a fin de organizar los recursos necesarios para cumplir con el alcance del proyecto.

De acuerdo a la guía PMBOK, sexta edición, 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 cumplir con las especificaciones del mismo. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.

4.3.1. Integración

Figura 1.
Procesos gestión del conocimiento



Nota: La ilustración muestra las entradas y salidas del proceso de gestión del conocimiento. Fuente: PMBOK 6 Edición

La gestión del conocimiento conecta a las personas desarrollando para que compartan su conocimiento tácito que son aquellos conocimientos que forman parte del modelo mental como son la experiencia, valores y punto de vista respecto a algo se gestionara dicho conocimiento por medio de las siguientes herramientas:

- Reuniones
- Foros de discusión
- Eventos de intercambio de conocimiento, como seminarios y conferencias.
- Capacitación.

4.3.2. Gestión de la información.

Se gestionó el conocimiento explícito que es aquel que puede ser almacenado y distribuido como (tutoriales, procedimientos, manuales), del equipo de trabajo por medio de las siguientes herramientas:

- Documentación de lecciones.
- Servicio de biblioteca.
- Recopilación de información.

4.3.3. Registro de lecciones aprendidas.

Las lecciones aprendidas documentadas son experiencias y recomendaciones que ayuda a mejorar el desempeño, evitar cometer los mismos errores y mitigar o evitar los riesgos.

Tabla 17.*Registro de lecciones aprendidas*

REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS			
PROCESO:	EJECUCIÓN	Nº	1
ÁREA	INTEGRACIÓN	FECHA:	
LECCIÓN APRENDIDA			
1. Fomentar la participación de los involucrados en el proyecto para que éstos aporten			
2. La información del proyecto se debe compartir con los involucrados para que aprendan y aporten acciones de mejora			
3 las lecciones aprendidas deben ser conservadas para que el equipo del proyecto tenga disposición de la información y sirva de ayuda a proyectos similares			
Nota: En la tabla se muestra la manera como se deben manejar las lecciones aprendidas que se dan durante la ejecución del proyecto			

5. Conclusiones

Cuando se integra los hitos que hace parte del PMBOK y entre estos el acta de constitución del proyecto donde se formaliza la existencia del mismo, se pudo evidenciar que esto logra alinear de manera efectiva los objetivos del proyecto con los stakeholders, con este fin, se realizó entrega de los resultantes de este trabajo a la Alcaldía Municipal de Cumbál, donde igualmente se dio aplicabilidad a los mismos estableciendo una base sólida con el fin de establecer objetivos y alcances claros, igualmente reducir riesgos de desviaciones significativas.

La implementación del Project Charter en el proyecto permitió obtener aprobación de inicio del proyecto con las especificaciones técnicas fundamentales, para así, de esta manera lograr una gestión del tiempo y presupuesto de manera efectiva.

La aplicación de las herramientas para la gestión del alcance, tiempo, interesados, riesgos, cronograma, costos y comunicaciones; permitió tener una planificación más detallada con la que se pudo establecer cómo se llevará a cabo, supervisará y controlará el proyecto en su totalidad; esto ayudó a que todas y cada una de las tareas previstas en el proyecto se ejecutarán en el tiempo establecido, con el costo presupuestado y con la calidad requerida evitando todo tipo de situación adversa

La definición de actividad, secuencia, estimación de recursos y ejecución de los mismos respecto al tiempo se logró realizar de manera eficiente y eficaz, mejorando en un 16% en relación con lo establecido inicialmente, esto, debido a que en el acta de constitución se priorizo contar con los recursos para la ejecución del proyecto, esto, permitió que la obra avanzara según la planeación.

La aplicación de las herramientas PMBOK funcionan como un plan de gerencia en donde existe una alineación estratégica bajo el ciclo conocido como el: planear, hacer, verificar y actuar, de esta manera gestionar de manera efectiva lo conocido como la triple restricción, que, en este caso es el alcance, costo y tiempo, y así de manera intrínseca planificar la gestión de la calidad de cualquier tipo de proyecto.

La gestión de los riesgos tiende a ser muy ignorada en los proyectos de construcción, mediante la implementación de los entregables, se logró evidenciar que la ocurrencia de riesgos disminuye cuando los mismos se identifican y se mitigan desde la planeación del contrato, para esto, el acta de constitución permite tener una visión amplia del ciclo de vida del proyecto y así lograr interactuar con la ruta crítica mitigando aspectos relevantes.

Referencias

- Clifford F. G. (2017). *Administración de proyectos*. Chicago, EEUU. Mc Graw Hill
- Despradel, I., Guerrero, C., Jourdain, M., López, J., Núñez, A., & Oliver, C. (2011). *Lean Construction: Implicaciones en el uso de una nueva filosofía, con miras a una mejor administración de proyectos de Ingeniería Civil en República Dominicana*. In Presentado en 9th Latin American and Caribbean Conference (LACCEI), Medellín, Colombia.
- Frame, J. D. (2005). *Dirección de proyectos en las organizaciones*, La. Ediciones Granica SA.
- Gido, J., Clements, J. P., & Baker, R. (2007). *Administración exitosa de proyectos*. Pensilvania, EEUU. Thomson.
- Guide, A. (2017). *Project management body of knowledge (pmbok® guide)*. In Project Management Institute.
- Mendez, R (2015). *Formulación y evaluación de proyectos, enfoque para emprendedores* (7 ed). Bogotá D.C. Norma
- Parra, M. V. (2005, September). *Examinando los procesos de la Dirección de proyectos*. In IX Congreso de Ingeniería de Organización (p. 238).
- Salazar López, B. (2013). CPM - Método de la Ruta Crítica. Recuperado 28 de febrero de 2016, a partir de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-elingenero-industrial/investigaci%C3%B3n-de-operaciones/cpm-metodo-de-la-rutacritica/>
- SAO Technology & CIA. S.A.S. (s. f.). *SAO Technology*. Recuperado 21 de marzo de 2016, a partir de <http://www.saotechnology.com/sao-technology>.

Universidad de Champagnat. (2003). Encuesta, tipos y procedimiento de uso en investigación de mercados. Recuperado 24 de marzo de 2021, a partir de <http://www.gestiopolis.com/encuesta-tipos-y-procedimiento-de-uso-en-investigacionde-mercados/>.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2010). TIPOS DE INVESTIGACIÓN - CRITERIOS. Recuperado 23 de marzo de 2021, a partir de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE/capitulo_2_tipos_de_investigacin__criterios.html

Valero Mateu, M. (2012). Implementación de la Gestión de Proyectos en los sistemas ERP; SAP y Primavera Project Planner. Recuperado 29 de febrero de 2021, a partir de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/21831/Implementaci%C3%B3n_Gesti%C3%B3n_Proyectos_en_ERP_\(Miguel_Valero_Mateu\).pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/21831/Implementaci%C3%B3n_Gesti%C3%B3n_Proyectos_en_ERP_(Miguel_Valero_Mateu).pdf?sequence=1)

[vestigacin__criterios.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE/capitulo_2_tipos_de_investigacin__criterios.html)

Zhang, L., Ph, D., He, J., & Zhou, S. (2013). Sharing Tacit Knowledge for Integrated Project Team Flexibility : Case Study of Integrated Project Delivery. Journal Of Construction Engineering and Management, 1(July), 795–805. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000645](http://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000645).

Apéndices

Apéndice A.

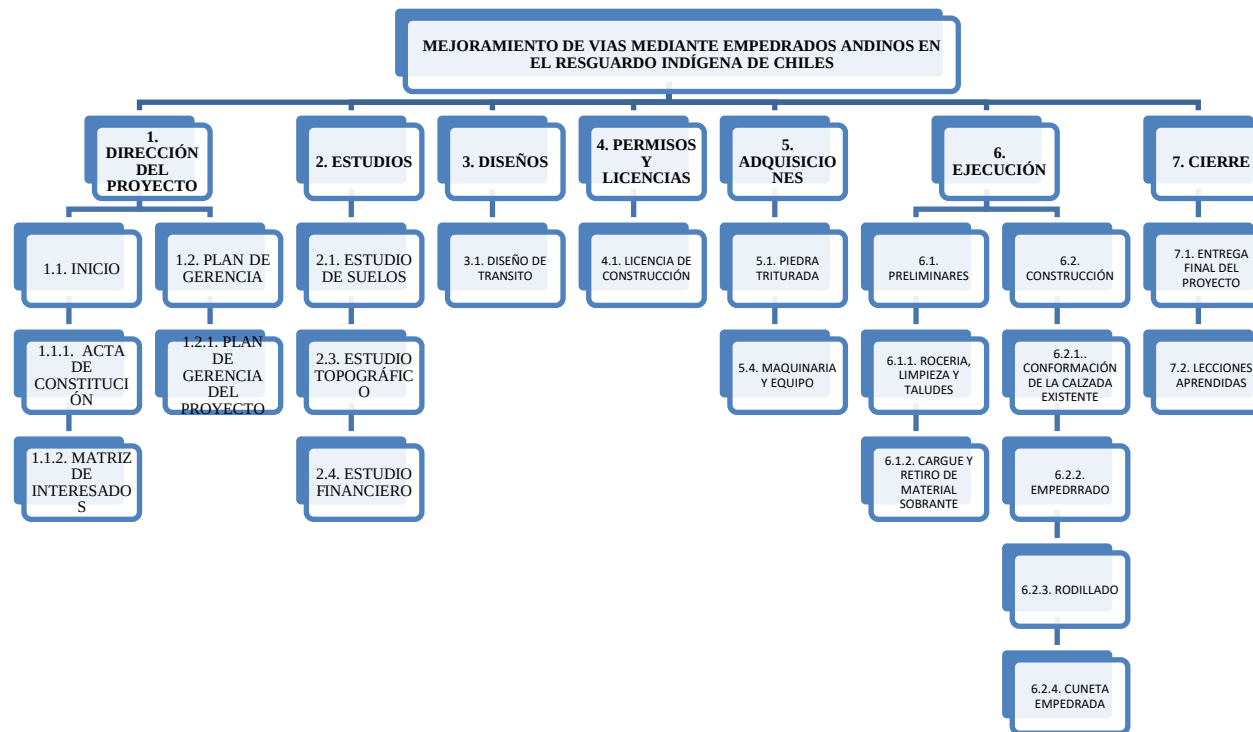
Matriz de Interesados del proyecto

REGISTROS DE INTERESADOS (MATRIZ DE STAKEHOLDERS)												
Título de Proyecto			“INTERVENTORÍA PARA EL PROYECTO MEJORAMIENTO VIAL CON EMPEDRADOS ANDINOS EN EL RESGUARDO INDÍGENA DE CHILES, MUNICIPIO DE CUMBAL, DEPARTAMENTO DE NARIÑO”					Número del proyecto		1		
ID	Nombres	Cargo	Dpto	Información de contacto		Requisitos principales	Expectativas Principales	Nivel de Influencia (Poder/Interés)		Rol	Responsabilidad en el Proyecto	Clasificación
				Tel	E-mail			Poder	Interés			
1	Alberto Ruano	Alcalde Mpal	Alcaldía De Cumbal			El recurso humano requerido para el proyecto debe ser oriundo del resguardo de Chiles	Cumplir con el alcance del proyecto antes del tiempo estipulado.	Alto	Alto	Sponsor	Es responsable de proporcionar los recursos financieros en el proyecto.	Administrar de Cerca
2	Hernán	Director Del	Dirección de			Contar con el desembolso del 50% del presupuesto después de firmada el acta de constitución	Ser reconocido por su buen desempeño frente al líder	Alto	Alto	Dirig e el proye	Es el responsable total del planeamiento y ejecución del proyecto, liderando	Administrar de

	Malte	Proyecto	proyectos				gubernamental de la región.			cto	satisfactoriamente el equipo con el fin de cumplir con los objetivos estipulados.	Cerca
3	Jhon Rojas	Gob. De Nariño	Gob. De Nariño			Se debe llevar a cabo el proyecto en el tiempo estipulado de duración.	El proyecto placa huella disminuya en su totalidad el problema de transitabilidad.	Alto	Bajo	Sponsor	Es responsable de proporcionar los recursos financieros en el proyecto.	Mantener Satisfecho
4	Jose Arcos	Gobernador indígena de Chiles	Corporación del cabildo indígena de Chiles			Garantizarle a la comunidad beneficiada la totalidad de la ejecución de la obra	Los habitantes del sector sean partidarios y apoyen los cambios en caso de que sucedan	Bajo	Alto	Sponsor	Es el responsable de proporcionarle a la comunidad beneficiada horarios de atención específicos.	Mantener Informado

Fuente: Elaboración propia

Apéndice B.

*Estructura de Desglose de trabajo**Estructura del desglose de trabajo - EDT*

Fuente: Elaboración propia



República de Colombia
Departamento de Nariño
Alcaldía Municipal de Cumbal
NIT: 8000990663

Cumbal, 13 de diciembre de 2023

Señores
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
Bucaramanga - Santander

Cordial saludo

La presente con el fin de dar constancia que el señor HERNAN DARIO MALTE identificado con C.C. 98.230128 de Ipiales (N), en el marco del desarrollo de su trabajo de grado de Especialización en Interventoría y Supervisión de la Construcción, radicó una serie de formatos y herramientas como:

- Acta de constitución del proyecto
- Plan de gestión del alcance
- Plan de gestión de los interesados
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión de las comunicaciones
- Plan de gestión de riesgos

Lo que permitirá aplicarse de manera más eficiente el proceso de interventoría del proyecto de empedrados andinos en el Resguardo Indígena de Chiles, Municipio de Cumbal, Nariño y demás proyectos que se requiera.

Agradecemos de antemano a la Universidad Santo Tomás por permitir desarrollar procesos de formación que permitan mejorar la capacidad productiva de las entidades públicas.

Atentamente,


LUIS GUILLERMO ORTEGA
Secretaria de Planeación
Alcaldía municipal de Cumbal



ALCALDÍA DE CUMBAL
De la mano por Cumbal. Avancemos.

Carrera 10 No. 19 – 40 Barrio Bolívar – Telefax 09277798061
www.cumbal-nariño.gov.co e-mail alcaldia@cumbal-nariño.gov.co

