



ESCUELA DE NEGOCIOS



ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PARA
LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBoK® EN LA GESTIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA ADOQUINADA SAN
ANTONIO – PEGUCHE EN LA PROVINCIA DE IMBABURA



AUTOR

PABLO GEOVANNY ALMEIDA ABARCA

AÑO

2019



ESCUELA DE NEGOCIOS

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PARA LA
DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBoK® EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS
DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA ADOQUINADA SAN ANTONIO – PEGUCHE
EN LA PROVINCIA DE IMBABURA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Magister en Administración de
Empresas Mención Dirección Estratégica de Proyectos

Profesor Guía:

Magister Sofía Paola Ruiz Bravo

Autor:

Pablo Geovany Almeida Abarca

Año:

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido el trabajo “ ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBoK® EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA ADOQUINADA SAN ANTONIO – PEGUCHE EN LA PROVINCIA DE IMBABURA”, a través de reuniones periódicas con el estudiante Pablo Geovanny Almeida Abarca en el semestre 201900, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación

Sofía Paola Ruiz Bravo
Magister en Administración Estratégica
C.I. 1718387887

DECLARACIÓN DEL GUÍA CORRECTOR

Declaro haber dirigido el trabajo “ ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBoK® EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA ADOQUINADA SAN ANTONIO – PEGUCHE EN LA PROVINCIA DE IMBABURA”, a través de reuniones periódicas con el estudiante Pablo Geovanny Almeida Abarca en el semestre 201900, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación

Andrés Alejandro Arias Acosta
Máster Universitario en Dirección de Proyectos
C.I. 0201667920

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original de mi auditoría, que se han enlazado las fuentes adecuados y que en su cumplimiento se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Pablo Geovanny Almeida Abarca
C.I. 1002439469

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mi familia por su apoyo incondicional en cada uno de mis proyectos.

A mi hijo Pablo Alejandro que es mi mayor inspiración.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Madre Dolorosa por guiarme en cada uno de mis pasos.

A la Mgs. Sofía Ruiz por su valiosa dirección y apoyo en el desarrollo del presente trabajo de titulación.

RESUMEN

El sector de la construcción en Ecuador representa el 8.23% del Producto Interno Bruto, sin embargo, la productividad en este tipo de industria no se ha desarrollado tanto como en otras.

Según KPMG (2015) los directivos de las grandes entidades que encargan proyectos de construcción manifiestan que solo el 31% de ellos se completaron en los últimos tres años dentro de un margen de desviación del 10% respecto al presupuesto inicial, y únicamente el 25% dentro de una banda del 10% de los plazos originales. Esto es debido a problemas que se presentan en los proyectos como problemas de recursos, modificación de las especificaciones técnicas o cambios de requerimiento de la contratante.

Este trabajo se basa en la aplicación de la guía para la dirección de proyectos PMBoK® en la gestión de un proyecto de construcción de una vía adoquinada, la cual puede replicarse a cualquier tipo de construcción sea vial, hidráulica, estructural y sanitaria.

Finalmente se elabora una propuesta para la dirección del proyecto que va desde su Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control hasta los procesos de cierre. Cada uno de estas matrices y directrices planteadas ayudarán al director de proyecto poder ejecutar la construcción de la obra cumpliendo la triple restricción: alcance, costo y cronograma.

Palabras Clave:

Project Management Institute (PMI)

PMBoK®

Gestión de Proyectos

Vías Adoquinadas

ABSTRACT

The construction sector in Ecuador represents 8.23% of the gross domestic product, however, productivity in this type of industry has not developed as much as in others.

According to KPMG (2015) the executives of the large entities that Commission construction projects show that only 31% of them were completed in the last three years within a 10% diversion margin from the initial budget, and only 25% within a band of the 10% of the original deadlines. This is due to problems that arise in projects such as resource problems, modification of technical specifications or changes in the request of the contracting.

This work is based on the Application of the Guide for the direction of PMBoK® projects in the management of a cobbled road construction project, which can be replicated to any type of construction, be it road, hydraulic, structural and sanitary.

Finally, a proposal is made for the direction of the project that goes from its beginning, planning, execution, monitoring and Control to the closing processes. Each of these matrices and guidelines raised will help the project manager to execute the construction of the work fulfilling the triple restriction: scope, cost and time.

Keywords:

Project Management Institute (PMI)

PMBoK®

Project Management

Cobbled Roads

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN: DIAGNOSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Análisis de la industria o sector	1
1.1.2. Factores internos de la empresa	3
1.1.3. Planteamiento y formulación del problema.....	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo general.....	5
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. Marco Teórico	6
1.3.1 PMI (Project Management Institute).....	6
1.3.2 Proyecto.....	7
1.3.3 Ciclos de vida de un proyecto.....	7
1.3.4 Áreas del Conocimiento del PMBoK®	9
2. PROCESOS DEL PROYECTO CON LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA GUÍA DEL PMI- PMBoK®	12
2.1. Acta de constitución del proyecto	12
2.2. Análisis de alternativas generales del proyecto	18
2.3. Gestión de integración del proyecto	19
3. DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO CON LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA GUÍA DEL PMI-PMBoK®	21

3.1. Planificar la Gestión del Alcance, del Cronograma y de Costos	21
3.1.1 Gestión del Alcance	21
3.1.1.1 Matriz de Trazabilidad de Requisitos:	21
3.1.1.2 Declaración del Alcance del proyecto	21
3.1.1.3 Estructura del Desglose del Trabajo – EDT (WBS)	23
3.1.1.4 Diccionario de la Estructura del Desglose del Trabajo – EDT (WBS)	24
3.1.2 Gestión del Cronograma	26
3.1.2.1 Identificar actividades	27
3.1.2.2 Determinar Recursos	28
3.1.2.3 Determinación de duración de las actividades	32
3.1.2.4 Lista de Hitos del Proyecto	34
3.1.2.5 Cronograma del proyecto	34
3.1.3 Gestión de Costos	37
3.1.3.1 Estimación de costos	37
3.1.3.2 Autoridad para uso de reservas	38
3.1.3.3 Informe de flujo de caja	39
3.1.3.4 Línea Base de costo	41
3.2. Desarrollar el plan de gestión de la calidad, los recursos humanos y las comunicaciones	42
3.2.1 Gestión de Calidad	42
3.2.1.1 Planificar la Calidad	42
3.2.1.2 Política de Calidad de la Empresa	42
3.2.1.3 Realizar Aseguramiento de Calidad	43
3.2.1.4 Lista de Control de Calidad	43

3.2.2 Gestión de Recursos	51
3.2.2.1 Plan de Gestión de Recursos	51
3.2.2.2 Estructura organizacional del proyecto	51
3.2.2.3 Liberación del Personal	53
3.2.2.4 Matriz de Responsabilidad	54
3.2.3 Gestión de Comunicaciones	56
3.2.3.1 Diagrama de comunicación	56
3.2.3.2 Matriz de distribución de la Información	56
3.2.3.3 Matriz de Información por Interesados	57
3.3. Planificar la gestión de riesgos	59
3.3.1 Alcance	59
3.3.2 Metodología y Herramientas	59
3.3.3 Fuentes de Datos	60
3.3.4 Roles y Responsabilidades	60
3.3.5 Matriz de probabilidad e impacto de Riesgos	61
3.4. Desarrollar los planes de gestión de las adquisiciones y la participación de los interesados	64
3.4.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones	64
3.4.1.1 Productos, Bienes o Servicios a ser adquiridos	64
3.4.1.2 Recursos para las Adquisiciones	67
3.4.2 Plan de Gestión de los Interesados	69
3.4.2.1 Registro de Interesados	69
3.4.2.2 Matriz de Participación de los Interesados	72
3.5 Acta de entrega recepción de obra	73
4. ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO Y SU VIABILIDAD	75

4.1 Análisis Financiero	75
4.1.1 Flujo de Fondos Financieros.....	75
4.2 Análisis Económico.....	77
4.2.1 Cronograma Valorado	77
4.2.2 Gestión de Valor Ganado	80
4.3 Viabilidad.....	89
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
5.1 Conclusiones.....	90
5.2 Recomendaciones	91
REFERENCIAS	93
ANEXOS	94

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Análisis FODA de la empresa Hidraconst	3
<i>Figura 2.</i> Representación Genérica del ciclo de vida de un proyecto	8
<i>Figura 3.</i> Impacto de las variables en el tiempo	8
<i>Figura 4.</i> Ciclo de vida del producto	9
<i>Figura 5.</i> Grupos de procesos del PMBoK®	9
<i>Figura 6.</i> Descripción general de las áreas del conocimiento de la Dirección de Proyectos	10
<i>Figura 7.</i> Organigrama	18
<i>Figura 8.</i> Estructura del Desglose del Trabajo	23
<i>Figura 9.</i> Línea Base de Costo	41
<i>Figura 10.</i> Estructura Organizacional del proyecto.....	51
<i>Figura 11.</i> Diagrama de Comunicación	56
<i>Figura 12.</i> Análisis FODA de Riesgos	61
<i>Figura 13.</i> Curva de Inversiones	78
<i>Figura 14.</i> Línea Base de Costos Construcción	79
<i>Figura 15.</i> Resumen del proyecto. Indicadores Gestión de Valor Ganado.....	86
<i>Figura 16.</i> Indicadores de Rendimiento Gestión de Valor Ganado	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Grupos de procesos según las áreas de conocimiento del PMBoK®	11
Tabla 2 Matriz de Trazabilidad	21
Tabla 3 Diccionario del EDT	24
Tabla 4 Identificación de actividades.....	27
Tabla 5 Determinar Recursos.....	28
Tabla 6 Duración de las actividades.....	33
Tabla 7 Estimación de costos.....	37
Tabla 8 Autoridad para uso de reservas	38
Tabla 9 Flujo de caja de reservas	39
Tabla 10. Manual de Calidad.....	44
Tabla 11 Control de documentos	44
Tabla 12 Control de riesgos	45
Tabla 13 Responsabilidad, Autoridad y Comunicación	45
Tabla 14 Revisión por la Dirección.....	46
Tabla 15 Recursos Humanos – Competencia, Toma de conciencia y Formación	46
Tabla 16 Procesos relacionados con el cliente	47
Tabla 17 Diseño y Desarrollo	47
Tabla 18 Control de equipos de Seguimiento y Medición	48
Tabla 19 Auditoría Interna	49
Tabla 20 Seguimiento y Medición del producto.....	49
Tabla 21 Acción Correctiva	50
Tabla 22 Acción Preventiva.....	50
Tabla 23 Desarrollo de Pruebas.....	51
Tabla 24 Plan de Gestión de Recursos.....	51
Tabla 25 Matriz de Responsabilidad	54
Tabla 26 Matriz de distribución de la Información	56
Tabla 27 Matriz de Información por Interesados	57
Tabla 28 Matriz de probabilidad e impacto de Riesgos.....	61
Tabla 29 Matriz de probabilidad e impacto de Riesgos.....	62
Tabla 30 Productos, Bienes o Servicios a ser adquiridos	64

Tabla 31 Recursos para las Adquisiciones	67
Tabla 32 Registro de Interesados	69
Tabla 33 Matriz de Participación de los Interesados	72
Tabla 34 Flujo de Fondos Financieros	75
Tabla 35 Cronograma Valorado	77
Tabla 36 Gestión de Valor Ganado	80
Tabla 37 Indicadores de Rendimiento Gestión de Valor Ganado.....	88

1. INTRODUCCIÓN: DIAGNOSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.1. Antecedentes

La empresa Hidraconst es una empresa constructora con sede en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura con presencia en el mercado durante 8 años en el sector de la construcción con una cartera de clientes tanto de empresas públicas como privadas.

En la actualidad el sector público ha tenido un notable incremento en el desarrollo de proyectos de construcción con la implementación del Sistema de Contratación Pública desde el 2008, con el cual se ha logrado una mayor transparencia en la contratación de obras permitiendo a profesionales y constructoras jóvenes participar en procesos de contratación de obras con la misma oportunidad que profesionales con mayor tiempo en contratación.

Los gerentes de estos proyectos suelen ser Ingenieros civiles o Arquitectos quienes pese a contar con mucha experiencia dentro de la práctica, desaprovechan gran cantidad de herramientas que existen en la actualidad con respecto a la gerencia de proyectos que serían de gran ayuda en la gestión y ejecución del proyecto. Es por ello por lo que se ve la necesidad a través del presente trabajo de titulación de lograr el objetivo de incorporar mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos en especial en la construcción de una vía adoquinada que puede ser aplicada a cualquier otro tipo de construcción de obra civil.

1.1.1. Análisis de la industria o sector

El sector de la construcción es una actividad importante en la economía del Ecuador siendo uno de los aportes principales al Producto Interno Bruto, con un 8,23% equivalente a 1472 millones de dólares (Camicon, 2018) sin embargo, la

productividad en este tipo de industria no se ha desarrollado tanto como en otras. La industria de la construcción se considera tradicionalmente como un sector con bajos niveles de gasto en actividades relacionadas con Innovación (Noktehdan, Shahbazzpour, Reza, & Wilkinson, 2018).

La continua expansión de las ciudades hacia zonas rurales hace que el factor movilidad sea determinante, puesto que condiciona el desarrollo de la ciudad necesitando estructura vial adecuada para una movilización eficiente, no solo de la producción, sino también de la población para el acceso a los servicios tanto públicos como privados.

La prefectura de Imbabura a través de la “Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia de Imbabura 2015 – 2035” publica que la red provincial a cargo de esta Institución cuenta con una longitud de 2519,14 km, de las cuales 265,68 km son asfaltados, 596,50 km son vías empedradas, 621,64 son vías lastradas y 1035,32 km son de suelo natural (Prefectura de Imbabura, 2015).

La Prefectura de Imbabura para mejorar las condiciones viales de la provincia, está interviniendo en las vías de malas condiciones, en especial las vías que unen comunidades, las cuales son realizadas con carpeta de rodadura de adoquín, material que se ha estandarizado su uso puesto que, es de fácil adquisición, a precio adecuado y de fácil reparación.

Sánchez Lozada (2012) afirma que el enfoque del PMI® centra toda la atención en la planificación, poco en el control y casi nada en la ejecución. Además, los principios del PMI® siempre se aplican a obras de presupuestos considerables, dejando a un lado las obras de menor tamaño y presupuesto.

Actualmente, el número de obras de mejora de vías con el uso del adoquín en la provincia de Imbabura es muy elevado, siendo habitual el aumento de costo por diversos motivos (retrasos, multas, etc.)

Con esta investigación se quiere implementar la guía para la Dirección de Proyectos PMBoK®, en una obra adoquinada, muy frecuentes en la actualidad para determinar la mejora en cuanto a su productividad (Lledó & Rivarola, 2007).

1.1.2. Factores internos de la empresa

Estos factores son los que originan cambios importantes en la empresa e influyen en el funcionamiento de la misma.

Dentro de los factores internos se identificará las fortalezas y debilidades de la empresa, en cantidad y calidad de recursos, los cuales podemos cambiar o mejorar.

Los Factores externos son las oportunidades y amenazas que se generan en el entorno y que en el primer caso deben ser aprovechadas y con las segundas es necesario diseñar una estrategia adecuada para poder superarlas.



Figura 1. Análisis FODA de la empresa Hidraaconst

De acuerdo con el análisis FODA las estrategias a determinarse son:

Estrategia FO: Aprovechando que se cuenta con personal técnico se debe capacitar a dicho personal en mejores prácticas en la Gestión de proyectos.

Estrategia FA: Con la experiencia de construcción en diversas áreas se podría realizar análisis exhaustivos del proyecto dentro del control de tiempo y costos y todas las demás áreas del conocimiento del PMBoK® para poder culminar los proyectos con el cumplimiento de las expectativas.

Estrategia DA: Debido a la poca capacidad de endeudamiento y atraso en cobros de planillas de avance y liquidación de obra se podría realizar alianzas con empresas proveedoras de materiales reduciendo el costo los materiales de construcción para evitar el aumento de los recursos materiales dentro del proyecto.

Estrategia DO: En el mercado local existe desconocimiento del manejo de Gestión de proyectos con lo cual integrando una debida Gestión de proyectos en cada obra se realizará una entrega tanto de obra como de los recursos técnicos diferenciados de la competencia.

La estrategia que ayudará a la empresa es la estrategia DO puesto que en la ingeniería son factores claves la velocidad con la que se ejecuta el proyecto, la alta calidad y el bajo costo de la obra (Al-Aomar, 2012), que podrá posicionar a la empresa dentro del mercado local con ideas innovadoras, diferenciadoras dentro de la Gestión de Proyectos.

1.1.3. Planteamiento y formulación del problema

El incumplimiento de la programación (retrasos) en la entrega de obras públicas y privadas contemplan (en su mayoría) una multa diaria que oscila entre el 1 a 2 por mil del valor contratado de la obra, lo cual conlleva a pérdidas económicas del contratista. Según KPMG (2015) en su estudio "Global Construction Survey 2015

Climbing the curve”, los directivos de las grandes entidades que encargan proyectos de construcción manifiestan que sólo el 31% de ellos se completaron en los últimos tres años dentro de un margen de desviación del 10% respecto al presupuesto inicial, y únicamente el 25% dentro de una banda del 10% de los plazos originales. Esto es debido a problemas que se presentan en los proyectos como problemas de recursos, modificación de las especificaciones técnicas o cambios de requerimiento de la contratante.

De todas las fases del modelo tradicional de construcción (Mossman, 2009) esta investigación se centrará en la fase de construcción de las obras viales en la provincia de Imbabura con adoquín, aplicando la guía para la Dirección de Proyectos PMBoK®

La importancia del control de costos dentro de un proyecto es indispensable por lo cual, si no se adoptan técnicas, herramientas o metodologías apropiadas, las capacidades del director del proyecto para planificar, monitorear y controlar van a ser muy limitadas y conllevan problemas en sobrecostos de construcción (Shurrab & Hussain, 2017). Por lo cual es necesario realizar una correcta gestión de proyectos para poder enmendar errores, y realizar el uso de menos recursos con el presupuesto designado dentro del proyecto, así como mejorar la calidad del proyecto en el tiempo contratado y estipulado por el director de proyectos (Jin, Shen, & Wang, 2018).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Analizar el rendimiento de la aplicación de la guía para la dirección de proyectos PMBoK® en la gestión de proyectos de construcción de la vía adoquinada San Antonio – Peguche en la provincia de Imbabura.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los errores que se ejecutan durante la construcción de obras de una vía adoquinada sin aplicación de la guía para la Dirección de Proyectos PMBoK®.
- Establecer propuestas de mejoramiento para la optimización de procesos para la construcción de una vía adoquinada a partir de la aplicación de la guía para la dirección de proyectos PMBoK®.
- Determinar en qué medida influye en el costo de ejecución de las obras con la aplicación de la guía para la Dirección de Proyectos PMBoK® en la construcción de vías adoquinadas.

1.3. Marco Teórico

1.3.1 PMI (Project Management Institute)

El Project Management Institute es una asociación de profesionales que aplican o estudian las herramientas de la administración de proyectos en diferentes áreas; por ejemplo, aeroespacial, automotriz, administración de empresas, construcción, ingeniería, servicios financieros, Tecnología informática, farmacéutica y telecomunicaciones (Lledó & Rivarola, 2007).

El PMI se fundó en 1969 y cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países.

Los objetivos principales del PMI (2017) son:

- Producir estándares de Gerencia de Proyectos.
- Promover los fundamentos de la Dirección de Proyectos para dirigir proyectos exitosamente.
- Ofrecer oportunidades de certificación.

Se va a usar la guía para la dirección de proyectos PMBoK® emitida por el PMI que contiene buenas prácticas para la dirección de proyectos que han sido

reconocidos y utilizados a nivel mundial. Aplicando las buenas prácticas emitidas por el PMI se puede estimar y controlar los objetivos de la triple restricción que son alcance, tiempo y costo, con el fin de cumplir los requerimientos contractuales.

1.3.2 Proyecto

El PMI (2017) define al proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

Según Lledó (2007) un proyecto es: “Un desafío temporal que se enfrenta para crear un único producto o servicio. Todo proyecto tiene un resultado deseado, una fecha límite y un presupuesto limitado”.

1.3.3 Ciclos de vida de un proyecto

Según el PMI (2017) el ciclo de vida de un proyecto es. “la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables”.

El ciclo de vida puede ser afectado por aspectos de la industria, de la organización, de las tecnologías empleadas o del método que la desarrollo. Un proyecto puede configurarse con un ciclo de vida con las fases:

- Inicio del proyecto
- Organización y preparación
- Ejecución del proyecto
- Finalizar del proyecto.

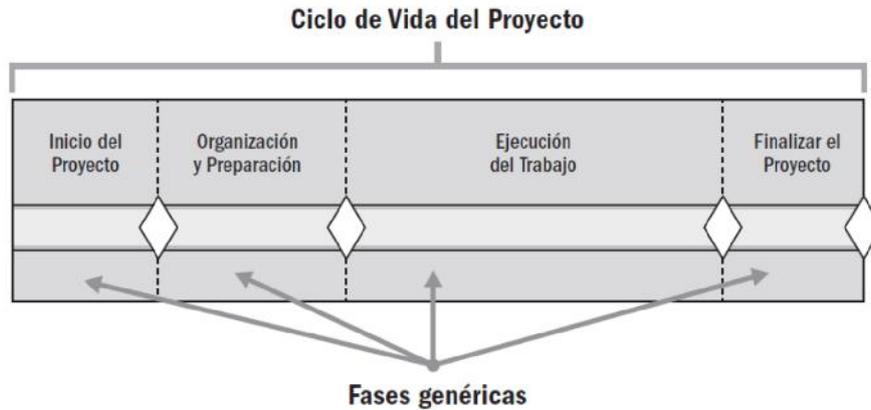


Figura 2. Representación Genérica del ciclo de vida de un proyecto. Tomado de (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. PMI (2017)).

La estructura genérica del ciclo de vida presenta las siguientes características:

- Los niveles de costo y dotación del personal son bajos al inicio del proyecto, estos aumentan según se desarrolla el trabajo.
- Los riesgos son mayores en el inicio del proyecto, debido al alto nivel de incertidumbre.
- La capacidad de los interesados de influir en las características finales del producto del proyecto sin afectar significativamente el costo ni el cronograma.

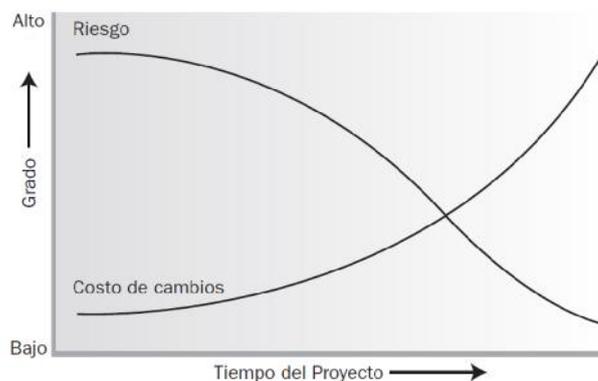


Figura 3. Impacto de las variables en el tiempo. Tomado de (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. PMI (2017)).

El ciclo de vida de un producto es el tiempo que transcurre desde la concepción del producto hasta su retiro del mercado. A lo largo del ciclo de vida de un producto se originan algunos tipos de proyectos (Lledó & Rivarola, 2007) como se indica en la figura 4.

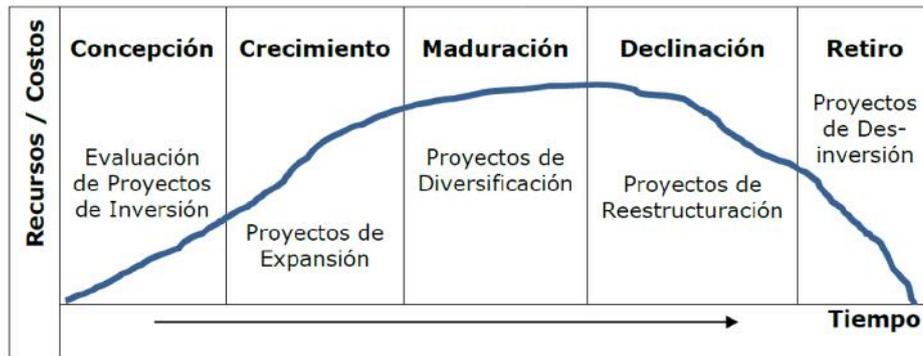


Figura 4. Ciclo de vida del producto. Tomado de (Gestión de proyectos. Lledó, P., & Rivarola, G. (2007)).

1.3.4 Áreas del Conocimiento del PMBoK®

Las normas básicas están distribuidas en cinco grupos de procesos que contienen diez áreas de conocimiento.

Los grupos de procesos según el PMI son:



Figura 5. Grupos de procesos del PMBoK®

Según Yamal Chamo un (2002) los procesos se definen como:

- Inicio: se establece la visión del proyecto, la misión que se va a cumplir y los objetivos.
- Planificación: se desarrolla un plan que ayuda a cumplir los objetivos, y se toman en cuenta factores que afectan en todo el proyecto, aquí se establecen las estrategias con énfasis en la prevención en vez de la improvisación.
- Ejecución: se implementa el plan, se contrata, administra los contratos, se integra el equipo, se distribuye la información y se ejecutan acciones requeridas de acuerdo con lo establecido.
- Control: se compara lo ejecutado o real contra lo que se planificó. Si se encuentran desviaciones se toman acciones correctivas y se continua con la ejecución, manteniendo informado al equipo.
- Cierre: se concluye y cierra acciones contractuales, se elaboran documentos como resultados finales, archivos, cambios, directorios, lecciones aprendidas entre otros.

Las áreas del conocimiento se ilustran en la figura 6 y tabla 1.



Figura 6. Descripción general de las áreas del conocimiento de la Dirección de Proyectos

Tabla 1

Grupos de procesos según las áreas de conocimiento del PMBoK®

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	

Tomado de (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, Tabla1-4. PMI (2017)).

2. PROCESOS DEL PROYECTO CON LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA GUÍA DEL PMI- PMBoK®

2.1. Acta de constitución del proyecto

PROJECT CHARTER

A. Información General:

Nombre del Proyecto: Construcción de la vía Adoquinada San Antonio - Peguche

Fecha de Preparación: 01 de julio del 2018

Patrocinador: HIDRAACONST CIA LTDA.

Preparado por: Pablo Almeida Abarca

Fecha de Inicio del Proyecto: 01 – 07 -2018

Fecha de Fin del Proyecto: 28 – 10 - 2018

B. Descripción del producto o servicio del Proyecto:

Implementación de los procesos de la Guía de las buenas prácticas PMBoK para la construcción de la vía adoquinada San Antonio – Peguche con el cual se podrá realizar la estimación de recursos, así como plantear las mejoras dentro del proyecto en ejecución.

La vía será de 7 metros de ancho con una longitud a construirse de 902 metros, con un área total contratada de 6320 metros cuadrados de adoquinado.

C. Objetivos del Proyecto:

- ❖ Mejorar la Satisfacción del Cliente al cumplir cada una de las fases planificadas del proyecto que cumplan la triple restricción: calidad – costo – cronograma con una debida Gestión de Proyectos.
- ❖ Reducir los costos de construcción dentro de la obra.

- ❖ Ofrecer soluciones al cliente
- ❖ Realizar una programación de obra para entregar a la obra en el plazo propuesto.

Costo: \$ 215309.15 dólares de los Estados Unidos de América sin incluir IVA

Plazo: El tiempo estimado para la construcción de la vía adoquinada es de 120 días.

Calidad: El proyecto deberá regirse por los procedimientos, manuales y estándares de la empresa, así como del aseguramiento de las especificaciones técnicas del contrato.

D. Cronograma de Hitos:

- ❖ Fecha de elaboración del acta de constitución: 01/07/2018
- ❖ Fecha de inicio de obra. 01/07/2018
- ❖ Fecha de entrega de planilla de avance de obra No1: 06/08/2018
- ❖ Fecha de entrega de planilla de avance de obra No2: 06/09/2018
- ❖ Fecha de entrega de planilla de avance de obra No3: 06/10/2018
- ❖ Fecha de entrega de planilla de liquidación de obra: 01 / 11 / 2018
- ❖ Fecha de entrega de obra: 28/10/2018

E. Alcance y Extensión del Proyecto:

- ❖ Principales Entregables del Proyecto.
- ❖ Project Charter
- ❖ Enunciado del alcance
- ❖ Plan de Gestión del proyecto
- ❖ Cronograma detallado del proyecto
- ❖ Plan de configuración

- ❖ Plan de desarrollo Manuales de configuración
- ❖ Plan de capacitación
- ❖ Acta de cierre por cada fase
- ❖ Acta de cierre del proyecto

Principales Fases del Proyecto:

- ❖ Fase 1: Preparación inicial de proyecto
- ❖ Fase 2: Levantamiento de información
- ❖ Fase 3: Planificación
- ❖ Fase 4: Revisión de los entregables
- ❖ Fase 5: Liberación de los entregables

Stakeholders claves:

- ❖ Prefecto de Imbabura
- ❖ Director Fiscalización Prefectura de Imbabura
- ❖ Fiscalizador Contrato Prefectura de Imbabura
- ❖ Administrador Contrato Prefectura de Imbabura
- ❖ Gerente General Hidraconst

Restricciones:

- ❖ El costo del proyecto es de \$215309,15 dólares de los Estados Unidos de América sin incluir IVA y por la ley de contratación pública puede excederse en un máximo del 15% con la aprobación de la Entidad Contratante, monto que es de 27256,90 dólares de los Estados Unidos de América.
- ❖ El proyecto tendrá 120 días de ejecución a partir de la notificación que el anticipo se encuentra disponible de acuerdo a la cláusula contractual.

Supuestos:

- ❖ El desarrollo de la planificación del proyecto será ejecutado con recursos propios de la empresa.
- ❖ Los integrantes del equipo técnico a emplearse dentro del proyecto de construcción estarán dedicados dentro del equipo de ejecución de la obra

F. Factores Críticos de Éxito del Proyecto:

- ❖ Tener autorizaciones de aumentos o cambios dentro del proyecto por parte de los Stakeholders dentro del plazo contractual.
- ❖ Participación y compromiso del equipo técnico.
- ❖ Para iniciar el proyecto se requiere tener los estudios completos de la vía adoquinada, incluyendo estudio de impacto ambiental.

G. Planificación Inicial del Proyecto al alto nivel:

Estimación de recursos requeridos:

- ❖ Área para bodegas para la herramienta menor, equipos y materiales como por ejemplo cemento, etc.
- ❖ Área para oficina que conste con mobiliario
- ❖ Un Gerente de proyectos
- ❖ Un Superintendente de Obra
- ❖ Un residente de obra
- ❖ Un Maestro de Obra capacitado
- ❖ Albañiles y peones

Costo Estimado del Proyecto:

\$215309,15 dólares de los Estados Unidos de América sin incluir IVA.

Beneficios Estimados:

Se tendrá un plan de gestión del proyecto, actualmente no se tiene ningún documento.

- ❖ Documentación importante del proyecto
- ❖ Estimación de recursos para cada una de las actividades
- ❖ Estimación de avances parciales en periodos mensuales
- ❖ Asignación de hitos en el proyecto (entrega de obra, entrega de planillas de avance de obra y de liquidación)
- ❖ Mejora en el proceso de adquisiciones de materiales para el proyecto.
- ❖ Mejora en la implementación de equipo y maquinaria dentro del proyecto.

Estimación de Fechas a Programar:

- ❖ Fecha de inicio: 01 de julio del 2018
- ❖ Fecha de término: 28 de octubre del 2018

H. Autoridad del Proyecto:**❖ Autorización**

Andrés Reyes - Gerente General Hidraconst Cia. Ltda.

❖ Gerente del Proyecto

Pablo Almeida Abarca

❖ Comité de Seguimiento (Dirección)

Gerente General

Gerente Financiero

I. Integrantes del equipo del proyecto, Roles y Responsabilidades:

Nombre	Rol	Responsabilidades
Andrés Fernando	Patrocinador	Gestión de fondos ante los accionistas
Reyes Aguilar	Miembro del equipo de seguimiento	
		Revisión y aprobación de solicitudes de cambio
Gerente General		
		Aprobación y recepción del proyecto
Oscar Santiago		
Reyes Aguilar	Miembro del equipo de seguimiento	Revisión y aprobación de solicitudes de cambio
Director Financiero		
	Gerente del proyecto	
Pablo Geovanny		Planificación y supervisión general del proyecto
Almeida Abarca	Miembro del equipo de seguimiento	
Fernando Andrés	Superintendente de obra	Planificación, diseño y supervisión de desarrollo de la obra
García Almeida		
Camilo Iván		
Flores Portilla	Residente de Obra	Supervisión del desarrollo de la obra
Fausto Marcelo Flores Mantilla	Encargado de Logística	Recepción y aprobación de materiales y subcontratos
Renato Gabriel		
Montero Herrera	Maestro de obra	Supervisión del desarrollo de la obra

J.- ORGANIGRAMA

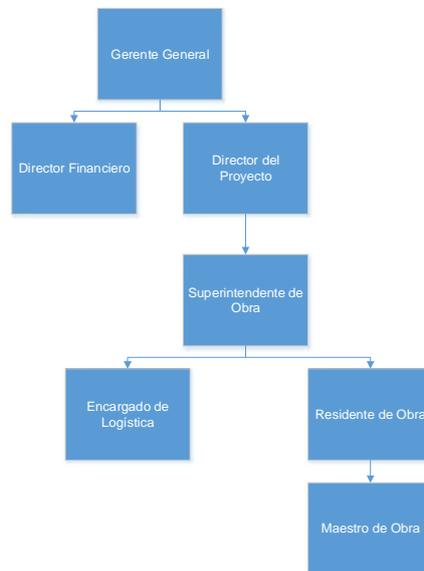


Figura 7. Organigrama

K.- Firmas:

Nombre / Función	Firma	Fecha
Andrés Fernando Reyes Aguilar Gerente General		01 / 07 / 2018
Oscar Santiago Reyes Aguilar Director Financiero		01 / 07 / 2018

2.2. Análisis de alternativas generales del proyecto

Alternativa 1: Disminuir los costos de construcción implementando la filosofía lean Construction.

Alternativa 2: Aplicar modelo tradicional de planificación de proyectos.

Alternativa 3: Gestión del proyecto aplicando PMBoK y Lean Construction.

Alternativa 4: Aplicar Gestión de proyectos con buenas prácticas del PMBoK.

Criterios de Evaluación	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Priorización
Costo	Alto	Bajo	Alto	Medio	30%
Tiempo	Alto	Medio	Alto	Medio	30%
Riesgo	Medio	Alto	Medio	Bajo	40%

Criterios de Evaluación	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Priorización
Costo	3	10	3	5	30%
Tiempo	3	5	10	5	30%
Gestión	5	3	5	10	40%
Puntuación de cada alternativa	3.8	5.7	5.9	7	100%

Por lo cual se escoge la aplicación del PMBoK® dentro de la gestión del proyecto para la construcción de la vía adoquinada San Antonio – Peguche.

2.3. Gestión de integración del proyecto

Según el PMI (2017) el acta de constitución del proyecto es el documento de inicio que se tomará como base para la elaboración del Plan para la Dirección de Proyecto, las actividades consideradas para la integración del Plan de Dirección son las siguientes:

- ❖ Planificar la Gestión del Alcance
- ❖ Recopilar Requisitos
- ❖ Definir el alcance
- ❖ Planificar la Gestión del Cronograma
- ❖ Planificar la Gestión de los Costos
- ❖ Planificar la Gestión de la Calidad
- ❖ Planificar la Gestión de los Recursos
- ❖ Planificar la Gestión de las Comunicaciones
- ❖ Planificar la Gestión de los Riesgos

- ❖ Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto
- ❖ Identificar a los Interesados
- ❖ Planificar el Involucramiento de los Interesados

3. DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO CON LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA GUÍA DEL PMI-PMBok®

3.1. Planificar la Gestión del Alcance, del Cronograma y de Costos

3.1.1 Gestión del Alcance

3.1.1.1 Matriz de Trazabilidad de Requisitos:

Tabla 2

Matriz de Trazabilidad

ID	Nombre	Descripción	Fecha de creación	Objetivo	Entregable
1.2.2.1	Realizar la línea base de costos	El proyecto no debe sobrepasar el presupuesto contractual	5/6/2018	Determinar en qué medida influye en el costo de ejecución de las obras	Línea Base de Costos
1.2.3.1	Realizar la Línea Base del cronograma	El proyecto debe ejecutarse dentro del tiempo contractual	6/6/2018	Identificar los errores que se ejecutan durante la construcción	Línea Base de cronograma
1.2.4.1	Realizar el plan de gestión de Calidad	El proyecto debe ejecutarse de acuerdo a las especificaciones y normas técnicas	7/6/2018	Identificar los errores que se ejecutan durante la construcción	Plan de Gestión de Calidad
1.2.5.1	Realizar el Plan de gestión de Recursos	Disminuir el uso de recursos de un 10% del proyecto	8/6/2018	Identificar los errores que se ejecutan durante la construcción	Plan de Gestión de Recursos
1.2.6.1	Realizar el Plan de Gestión de Comunicaciones	Desarrollar un proceso de comunicaciones para el proyecto	11/6/2018	Establecer propuestas de mejoramiento para la optimización de procesos	Plan de Gestión de Comunicaciones
1.2.7.1	Realizar el plan de Gestión de Adquisiciones	Disminuir el uso de adquisiciones en un 10%	12/6/2018	Establecer propuestas de mejoramiento para la optimización de procesos	Plan de Gestión de Adquisiciones
1.2.8.1	Realizar el Plan de Gestión de Riesgos	Evitar el impacto de riesgos dentro del proyecto	15/6/2018	Establecer propuestas de mejoramiento para la optimización de procesos	Plan de Gestión de Riesgos
1.2.9.1	Realizar el Plan de Gestión de Interesados	Determinar el nivel de satisfacción de los interesados	18/6/2018	Establecer propuestas de mejoramiento para la optimización de procesos	Plan de Gestión de Interesados

3.1.1.2 Declaración del Alcance del proyecto

Nombre del proyecto: Construcción de la vía adoquinada San Antonio – Peguche en la provincia de Imbabura

Preparado por: Pablo Almeida Abarca

Fecha: 01 / 07 / 2018

Justificación del proyecto:

Actualmente la vía San Antonio – Peguche en su tramo final se encuentra empedrada con fallas de hundimientos y en ciertos tramos sin piedra en la carpeta de rodadura debido a que la vida útil de la vía ya culminó. Es necesario realizar el mejoramiento de la carpeta de rodadura para que los habitantes y agricultores de la zona no se vean afectados de manera especial en época de invierno que dificulta el acceso de vehículos y transeúntes a terreno y viviendas del sector.

Descripción del producto:

Se realizará la planificación para la construcción de la vía adoquinada San Antonio – Peguche con el cual se podrá realizar la estimación de recursos, así como plantear las mejoras dentro del proyecto en ejecución.

La vía será de 7 metros de ancho con una longitud a construirse de 902 metros, con un área total contratada de 6320 metros cuadrados de adoquinado.

Entregables del proyecto:

- ❖ Obra vial adoquinada San Antonio – Peguche.
- ❖ Planilla de avance de obra No 1.
- ❖ Planilla de avance de obra No 2.
- ❖ Planilla de avance de obra No 3.
- ❖ Planilla de Liquidación de obra.
- ❖ Dossier calidad
- ❖ Dossier obra
- ❖ Acta de entrega recepción provisional de obra.
- ❖ Acta de entrega recepción final de obra.

3.1.1.3 Estructura del Desglose del Trabajo – EDT (WBS)

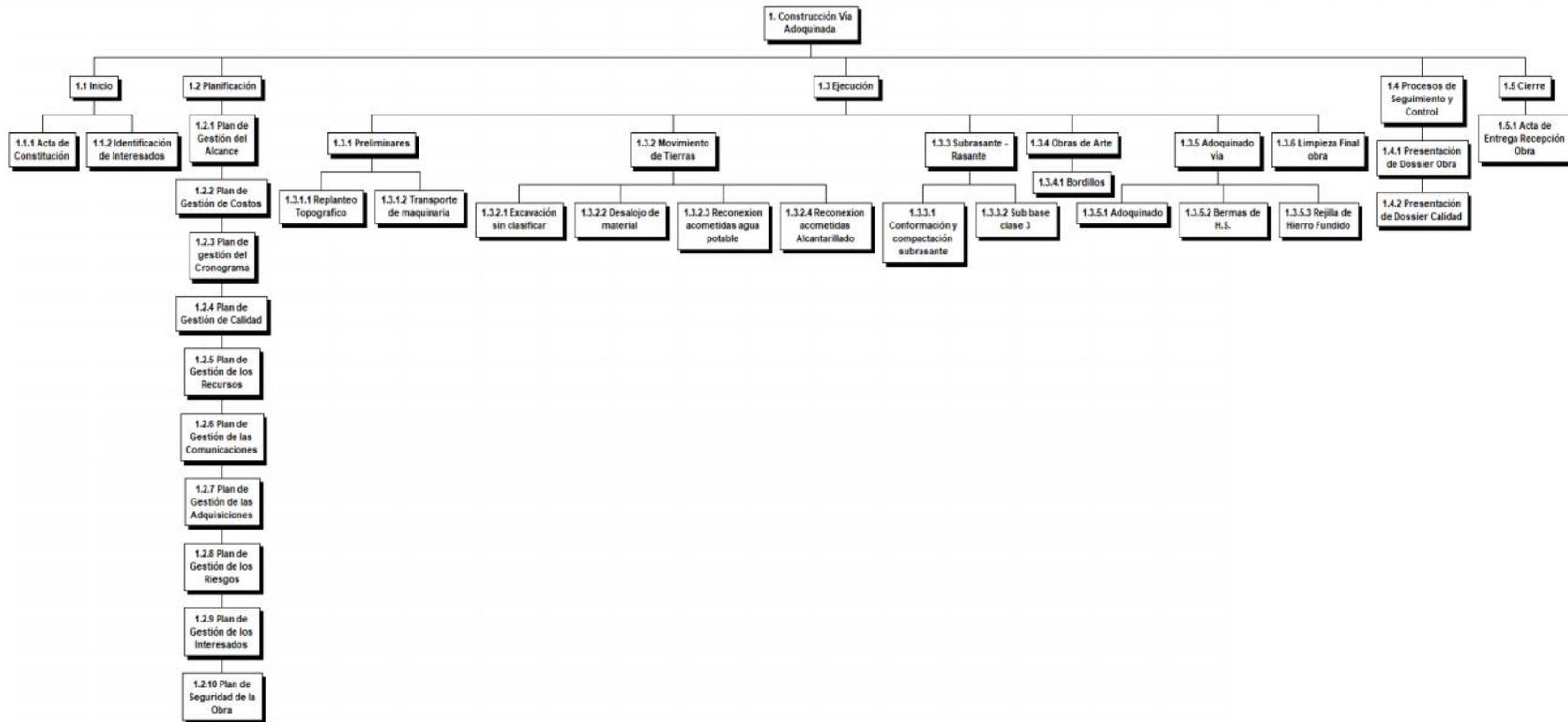


Figura 8. Estructura del Desglose del Trabajo

3.1.1.4 Diccionario de la Estructura del Desglose del Trabajo – EDT (WBS)

Tabla 3
Diccionario del EDT

ID (EDT)	ID ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1	1	Construcción Vía Adoquinada	Se realizará la construcción de vía adoquinada San Antonio – Peguche en una longitud de 920 metros con un ancho de vía de 7 metros, se construirá obras de arte.
1.1	1.1	Procesos de Inicio	Son los procesos necesarios para desarrollar el acta de constitución del proyecto y el proceso de identificar a los interesados.
	1.1.1	Realizar el acta de Constitución del Proyecto	Es el documento en el que se define el alcance, los objetivos y los participantes del proyecto.
	1.1.2	Identificar Interesados	Es la recolección de toda la información acerca de las personas y grupos que tienen interés en el trabajo que se realiza.
1.2	1.2	Planificación	Está compuesto por las actividades necesarias para establecer el alcance total del proyecto, se definen los objetivos y se desarrolla la línea de acción requerida para alcanzar los objetivos.
	1.2.1	Plan de Gestión del Alcance	Este plan incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya el trabajo requerido para completarlo con éxito.
	1.2.1.1	Realizar la Línea Base del Alcance	Son los documentos definitivos y esenciales para la correcta Ejecución del Proyecto
	1.2.2	Plan de Gestión de Costos	Son los procesos de estimación, presupuesto y control de costos de modo que el proyecto se complete con el presupuesto determinado.
	1.2.2.1	Realizar La Línea Base de Costos	Es la versión aprobada del presupuesto del proyecto, no se incluye la reserva de gestión.
	1.2.3	Plan de Gestión del Cronograma	Se establecen las políticas, procedimientos y documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
	1.2.3.1	Realizar la Línea Base del cronograma	Es el cronograma del proyecto en donde se establecen el inicio, final e hitos del proyecto.
	1.2.4	Plan de Gestión de Calidad	Se incluyen procesos de actividades para determinar responsabilidades, objetivos y políticas de calidad para que el proyecto cumpla los requerimientos del cliente.
	1.2.4.1	Realizar el Plan de Gestión de Calidad	Es el plan realizado de acuerdo a la política de la empresa, estudios aprobados, normas INEN para poder asegurar la calidad a satisfacción del cliente
	1.2.5	Plan de Gestión de Recursos	Se incluyen los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto y recursos físicos.

	1.2.5.1	Realizar Plan de Gestión de Recursos	Realizar la organización de la empresas, determinando roles y responsabilidades de los funcionarios.
	1.2.6	Plan de Gestión de Comunicaciones	Son los procesos necesarios para garantizar la recopilación, distribución y disposición final de la información del proyecto sean oportunos.
	1.2.6.1	Realizar Plan de Gestión de comunicaciones	Realizar las herramientas y determinar los medios de comunicaciones entre los intervinientes del proyecto.
	1.2.7	Plan de Gestión de Adquisiciones	Son los procesos de compra o adquisición de productos, bienes o servicios necesarios para la debida ejecución del proyecto.
	1.2.7.1	Realizar Plan de Gestión de Adquisiciones	Realizar las herramientas y medios para realizar las adquisiciones de recursos de los intervinientes del proyecto
	1.2.8	Plan de Gestión de Riesgos	Son los procesos relacionados a la planificación, identificación, análisis y respuesta a riesgos que pueden presentarse en el proyecto.
	1.2.8.1	Realizar Plan de Gestión de riesgos	Realizar los procedimientos, normativas y planes de respuesta a riesgos que podrían suscitarse dentro del proyecto.
	1.2.9	Plan de Gestión de Interesados	Se refiere a la gestión de comunicaciones a fin de satisfacer las necesidades y requerimientos de los interesados.
	1.2.9.1	Realizar Plan de Gestión de Interesados	Realizar los procedimientos para que la información llegue de forma concisa y directa a los interesados del proyecto.
1.3	1.3	Proceso de Ejecución	Se refiere al proceso de construcción de la vía
	1.3.1	Preliminares	Son las actividades necesarias previas a realizar las actividades de construcción.
	1.3.1.1	Replanteo Topográfico	Es la actividad de levantamiento topográfico y colocación de datos de altura y planimetría de la vía, Se determina alturas de corte y relleno para el movimiento de tierras con maquinaria.
	1.3.1.2	Transporte de maquinaria	Es la actividad de transporte de maquinaria que se mide en km desde la ciudad capital de provincia hasta el sitio de la obra.
	1.3.2	Movimiento de tierras	Son todas las actividades realizadas con maquinaria pesada para realizar las excavaciones y rellenos hasta conseguir el nivel en altura de la subrasante.
	1.3.2.1	Excavación sin clasificar	Es la actividad en la cual se realiza la excavación con maquinaria pesada hasta conseguir el nivel de la subrasante.
	1.3.2.2	Desalojo de material	El objetivo de este rubro es desalojar los materiales en sitios establecidos como escombreras fuera del sitio de la obra, con el objetivo de que quede distribuido uniformemente en el sector.
	1.3.2.3	Reconexión acometidas agua potable	Es la reposición de las acometidas de agua potable en caso de que sufran ruptura durante el movimiento de tierras.
	1.3.2.4	Reconexiones acometidas alcantarillado	Es la reposición de las acometidas de alcantarillado en caso de que sufran ruptura durante el movimiento de tierras.
	1.3.3	Subrasante Rasante	La subrasante es una capa fundamental en la estructura de una obra vial la misma que está encargada de soportar los esfuerzos necesarios para el tráfico.

	1.3.3.1	Conformación y compactación subrasante	La subrasante deber compactarse de tal forma que se obtenga una compacidad y acomodamiento del suelo de subrasante lo mejor posible.
	1.3.3.2	Sub base clase 3	Es el transporte, suministro, tendido y compactación del material granular aprobado por fiscalización que será parte de la estructura de la vía.
	1.3.4	Obras de arte	Son las obras que se realizan con fines hidráulicos y estructurales dentro de una vía.
	1.3.4.1	Bordillos	Es un elemento de hormigón simple de forma prismática, macizo, y con una sección transversal establecida en el estudio para el uso de delimitar el tablero de la vía.
	1.3.5	Adoquinado vía	Se refiere a todas las actividades necesarias para realizar el terminado de la carpeta de rodadura con adoquín y quede útil para el uso vehicular.
	1.3.5.1	Adoquinado	Esta actividad se refiere a la colocación de cama de arena, suministro e instalación de adoquín hexagonal y colocación de emporado de arena fina.
	1.3.5.2	Bermas de H.S.	Es el elemento de hormigón simple que sirve para confinar las áreas adoquinadas, se colocan al inicio, final y cambios de sección de la vía.
	1.3.5.3	Rejilla de Hierro Fundido	Los sumideros son las estructuras encargadas de recoger el agua que fluye por las cunetas de la vía
	1.3.6	Limpieza final de obra	Se refiere a todas las actividades con maquinaria pesada para realizar el desalojo de materiales que obstruyan o dificulten el uso vehicular de la vía.
1.4	1.4	Proceso de Seguimiento y Control	Son los procesos de control y monitoreo durante la ejecución del proyecto a fin de que se cumplan las especificaciones técnicas y normas contractuales.
	1.4.1	Presentación de Dossier Obra	Se refiere a la entrega de documentación de medidas de rubros y planos asbuilt
	1.4.2	Presentación de Dossier Calidad	Se realizará la entrega de ensayos de calidad que establecen que la vía fue construida de acuerdo a las especificaciones técnicas.
1.5	1.5	Cierre	Son aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto
	1.5.1	Realizar el acta de entrega recepción de obra	Se realiza el acta de recepción con la entidad contratante. Con lo cual se realiza el cierre interno de trabajos realizados en el proyecto.

3.1.2 Gestión del Cronograma

Luego de la aprobación del EDT y diccionario del EDT se procede a:

- ❖ Identificar y secuenciar actividades
- ❖ Para cada entregable definido en el EDT del proyecto se identifica las actividades que permitan la culminación del entregable,
- ❖ Se define la secuenciación de las actividades por cada entregable

31.2.1 Identificar actividades

Tabla 4
Identificar actividades

<i>ID</i> (EDT)	<i>Id</i> (Actividad)	<i>Actividad</i>
1	1	Construcción Vía Adoquinada
1.1	1.1	Procesos de Inicio
	1.1.1	Realizar el acta de Constitución del Proyecto
	1.1.2	Identificar Interesados
1.2	1.2	Planificación
	1.2.1	Plan de Gestión del Alcance
	1.2.1.1	Realizar la Línea Base del Alcance
	1.2.2	Plan de Gestión de Costos
	1.2.2.1	Realizar La Línea Base de Costos
	1.2.3	Plan de Gestión del Cronograma
	1.2.3.1	Realizar la Línea Base del cronograma
	1.2.4	Plan de Gestión de Calidad
	1.2.4.1	Realizar el plan de gestión de Calidad
	1.2.5	Plan de Gestión de Recursos
	1.2.5.1	Realizar el Plan de gestión de Recursos
	1.2.6	Plan de Gestión de Comunicaciones
	1.2.6.1	Realizar el Plan de Gestión de Comunicaciones
	1.2.7	Plan de Gestión de Adquisiciones
	1.2.7.1	Realizar el plan de Gestión de Adquisiciones
	1.2.8	Plan de Gestión de Riesgos
	1.2.8.1	Realizar el Plan de Gestión de Riesgos
	1.2.9	Plan de Gestión de Interesados
	1.2.9.1	Realizar el Plan de Gestión de Interesados

1.3	1.3	Proceso de Ejecución
	1.3.1	Preliminares
	1.3.1.1	Replanteo Topográfico
	1.3.1.2	Transporte de maquinaria
	1.3.2	Movimiento de tierras
	1.3.2.1	Excavación sin clasificar
	1.3.2.2	Desalojo de material
	1.3.2.3	Reconexión acometidas agua potable
	1.3.2.4	Reconexiones acometidas alcantarillado
	1.3.3	Subrasante – Rasante
	1.3.3.1	Conformación y compactación subrasante
	1.3.3.2	Sub base clase 3
	1.3.4	Obras de arte
	1.3.4.1	Bordillos
	1.3.5	Adoquinado vía
	1.3.5.1	Adoquinado
	1.3.5.2	Bermas de H.S.
	1.3.5.3	Rejilla de Hierro Fundido
	1.3.6	Limpieza final de obra
1.4	1.4	Proceso de Seguimiento y Control
	1.4.1	Presentación de Dossier Obra
	1.4.2	Presentación de Dossier Calidad
1.5	1.5	Cierre
	1.5.1	Realizar el acta de entrega recepción de obra

3.1.2.2 Determinar Recursos

Tabla 5
Determinar Recursos

<i>ID</i> (EDT)	<i>Id</i> (Actividad)	<i>Actividad</i>	<i>Recursos</i>
1	1	Construcción Vía Adoquinada	
1.1	1.1	Procesos de Inicio	
	1.1.1	Realizar el acta de Constitución del Proyecto	Director de Proyecto, Residente de obra, Súper Intendente de proyecto

	1.1.2	Identificar Interesados	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.2	Planificación	
	1.2.1	Plan de Gestión del Alcance	
	1.2.1.1	Realizar la Línea Base del Alcance	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.2.2	Plan de Gestión de Costos	
	1.2.2.1	Realizar La Línea Base de Costos	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.2.3	Plan de Gestión del Cronograma	
	1.2.3.1	Realizar la Línea Base del cronograma	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.2.4	Plan de Gestión de Calidad	
	1.2.4.1	Realizar el plan de gestión de Calidad	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.2.5	Plan de Gestión de Recursos	
	1.2.5.1	Realizar el Plan de gestión de Recursos	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.2.6	Plan de Gestión de Comunicaciones	
	1.2.6.1	Realizar el Plan de Gestión de Comunicaciones	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.2.7	Plan de Gestión de Adquisiciones	
	1.2.7.1	Realizar el plan de Gestión de Adquisiciones	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.2.8	Plan de Gestión de Riesgos	
	1.2.8.1	Realizar el Plan de Gestión de Riesgos	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.2.9	Plan de Gestión de Interesados	
	1.2.9.1	Realizar el Plan de Gestión de Interesados	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto

1.3	1.3	Ejecución	
	1.3.1	Preliminares	
	1.3.1.1	Replanteo topográfico	Topografo 1,Equipo de topografia,ESTACAS[92], Peon[2],TIRA DE EUCALIPTO[74],PINTUR A DE CAUCHO[9],CLAVOS DE ACERO[9],BROCHA[2],Residente de obra,Super Intendente de proyecto
	1.3.1.2	Transporte de maquinaria	Tracto Camion,Ayudante de maquinaria, Chofer licencia "e",Residente de obra,Super Intendente de proyecto
	1.3.2	Movimiento de tierras	
	1.3.2.1	Excavación sin clasificar	Excavadora[2],Ayudante de maquinaria[2],Chofer licencia "e"[2] ,Residente de obra,Super Intendente de proyecto
	1.3.2.2	Desalojo de material	Volqueta 8 m ³ [10],Ayudante de maquinaria, Chofer licencia "e"[11],Cargadora frontal[2] ,Residente de obra,Super Intendente de proyecto
	1.3.2.3	Reconexión acometidas agua potable	Peon,Herramienta menor, Collarin de 63 mm x 1/2[50],Toma de incorporación 1/2[50],Manguera azul 20 mm x 1/2[400],Albañil, Codo adaptador compresión 20mm[50] ,Residente de obra,Super Intendente de proyecto
	1.3.2.4	Reconexión acometidas alcantarillado	Albañil, ARENA FINA[0.1],Herramienta menor,Peon,Tubo cemento 150 mm[20],AGUA[0.1],CEMENTO[40] ,Residente de obra,Super Intendente de proyecto

	1.3.3	Subrasante - Rasante	
	1.3.3.1	Conformación y compactación subrasante	Tanquero, Operador de motoniveladora, Operador de rodillo autopropulsado, Operador equipo pesado 1, Motoniveladora, Rodillo liso tandem, AGUA[63], Residente de obra, Super Intendente de proyecto
	1.3.3.2	Sub base clase 3	Tanquero, Operador de motoniveladora, Operador de rodillo autopropulsado, Operador equipo pesado 1, Motoniveladora, Rodillo liso tandem, SUB-BASE CLASE 3[2, 100], Ayudante de maquinaria, Herramienta menor, Residente de obra, Super Intendente de proyecto
	1.3.4	Obras de arte	
	1.3.4.1	Bordillos	Albañil[6], RIPIO[72], POLVO DE PIEDRA[49], Concretera 1 saco, Peón[2], CEMENTO[27, 253], AGUA[16], Residente de obra, Super Intendente de proyecto
	1.3.5	Adoquinado vía	
	1.3.5.1	Adoquinado	ADOQUINES DE CALZADA (20U M2) F'C=300KG/CM2[126, 400], Albañil, Peon, POLVO DE PIEDRA[632], Residente de obra, Super Intendente de proyecto
	1.3.5.2	Bermas de H.S.	Albañil[2], RIPIO[3.8], POLVO DE PIEDRA[2.6], Concretera 1 saco, Peón[4], CEMENTO[1, 628], AGUA[1], ADITIVO ACELERANTE[14], Residente de obra, Super Intendente de proyecto

	1.3.5.3	Rejilla de Hierro Fundido	Albañil, Herramienta menor, Jarra + pico[1], Peon, REJILLA CON ANCLAJE DE HIERRO FUNDIDO 0.6 CON CERCO[1], TUBO PVC 250MM[1], Residente de obra, Super Intendente de proyecto
	1.3.6	Limpieza final obra	Ayudante de maquinaria, Chofer licencia "e"[2], Volqueta 8 m3, Cargadora frontal, Residente de obra, Super Intendente de proyecto
1.4	1.4	Procesos de Seguimiento y Control	
	1.4.1	Presentación de Dossier Obra	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
	1.4.2	Presentación de Dossier Calidad	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto
1.5	1.5	Cierre	
	1.5.1	Realizar el acta de entrega recepción de obra	Director de Proyecto, Súper Intendente de proyecto

3.1.2.3 Determinación de duración de las actividades

Para determinar la duración de actividades se realizó una estimación paramétrica la cual se utilizó el rendimiento de cada una de las actividades que se encuentra en los precios unitarios. Se multiplica la cantidad de trabajo a realizar por el rendimiento, obteniendo valores más precisos.

Tabla 6
Duración de las actividades

ID (EDT)	Id (Actividad)	Actividad	Duración
1	1	Construcción Vía Adoquinada	
1.1	1.1	Procesos de Inicio	
	1.1.1	Realizar el acta de Constitución del Proyecto	1 día
	1.1.2	Identificar Interesados	0.1 día
1.2	1.2	Planificación	
	1.2.1	Plan de Gestión del Alcance	
	1.2.1.1	Realizar la Línea Base del Alcance	1 día
	1.2.2	Plan de Gestión de Costos	
	1.2.2.1	Realizar La Línea Base de Costos	1 día
	1.2.3	Plan de Gestión del Cronograma	
	1.2.3.1	Realizar la Línea Base del cronograma	1 día
	1.2.4	Plan de Gestión de Calidad	
	1.2.4.1	Realizar el plan de gestión de Calidad	1 día
	1.2.5	Plan de Gestión de Recursos	
	1.2.5.1	Realizar el Plan de gestión de Recursos	1 día
	1.2.6	Plan de Gestión de Comunicaciones	
	1.2.6.1	Realizar el Plan de Gestión de Comunicaciones	1 día
	1.2.7	Plan de Gestión de Adquisiciones	
	1.2.7.1	Realizar el plan de Gestión de Adquisiciones	3 días
	1.2.8	Plan de Gestión de Riesgos	
	1.2.8.1	Realizar el Plan de Gestión de Riesgos	1 día
	1.2.9	Plan de Gestión de Interesados	
	1.2.9.1	Realizar el Plan de Gestión de Interesados	1 día
1.3	1.3	Proceso de Ejecución	
	1.3.1	Preliminares	
	1.3.1.1	Replanteo Topográfico	10 días
	1.3.1.2	Transporte de maquinaria	0.5 días
	1.3.2	Movimiento de tierras	
	1.3.2.1	Excavación sin clasificar	12 días
	1.3.2.2	Desalojo de material	12 días
	1.3.2.3	Reconexión acometidas agua potable	1 día
	1.3.2.4	Reconexiones acometidas alcantarillado	1 día
	1.3.3	Subrasante – Rasante	
	1.3.3.1	Conformación y compactación subrasante	1 día
	1.3.3.2	Sub base clase 3	6 días
	1.3.4	Obras de arte	
	1.3.4.1	Bordillos	12 días

	1.3.5	Adoquinado vía	
	1.3.5.1	Adoquinado	43 días
	1.3.5.2	Bermas de H.S.	1 día
	1.3.5.3	Rejilla de Hierro Fundido	3 días
	1.3.6	Limpieza final de obra	3 días
1.4	1.4	Proceso de Seguimiento y Control	
	1.4.1	Presentación de Dossier Obra	12 días
	1.4.2	Presentación de Dossier Calidad	6 días
	1.5	Cierre	
	1.5.1	Realizar el acta de entrega recepción de obra	1 día

3.1.2.4 Lista de Hitos del Proyecto

- ❖ Fecha de elaboración del acta de constitución: 01/07/2018
- ❖ Fecha de inicio de obra. 01/07/2018
- ❖ Fecha de entrega de planilla de avance de obra No1: 06/08/2018
- ❖ Fecha de entrega de planilla de avance de obra No2: 06/09/2018
- ❖ Fecha de entrega de planilla de avance de obra No3: 06/10/2018
- ❖ Fecha de entrega de planilla de liquidación de obra: 01 / 11 / 2018
- ❖ Fecha de entrega de obra: 29/10/2018

3.1.2.5 Cronograma del proyecto

3.1.3 Gestión de Costos

3.1.3.1 Estimación de costos

Para realizar la estimación de costos se utilizó como herramienta a la estimación análoga, utilizando datos históricos de proyectos similares.

Tabla 7
Estimación de costos

ID (EDT)	Id (Actividad)	Actividad	COSTO
1	1	Construcción Vía Adoquinada	153062.04
1.1	1.1	Procesos de Inicio	197.60
	1.1.1	Realizar el acta de Constitución del Proyecto	184.00
	1.1.2	Identificar Interesados	13.60
1.2	1.2	Planificación	1496.00
	1.2.1	Plan de Gestión del Alcance	136.00
	1.2.1.1	Realizar la Línea Base del Alcance	136.00
	1.2.2	Plan de Gestión de Costos	136.00
	1.2.2.1	Realizar La Línea Base de Costos	136.00
	1.2.3	Plan de Gestión del Cronograma	136.00
	1.2.3.1	Realizar la Línea Base del cronograma	136.00
	1.2.4	Plan de Gestión de Calidad	136.00
	1.2.4.1	Realizar el plan de gestión de Calidad	136.00
	1.2.5	Plan de Gestión de Recursos	136.00
	1.2.5.1	Realizar el Plan de gestión de Recursos	136.00
	1.2.6	Plan de Gestión de Comunicaciones	136.00
	1.2.6.1	Realizar el Plan de Gestión de Comunicaciones	136.00
	1.2.7	Plan de Gestión de Adquisiciones	408.00
	1.2.7.1	Realizar el plan de Gestión de Adquisiciones	408.00
	1.2.8	Plan de Gestión de Riesgos	136.00
	1.2.8.1	Realizar el Plan de Gestión de Riesgos	136.00
	1.2.9	Plan de Gestión de Interesados	136.00
	1.2.9.1	Realizar el Plan de Gestión de Interesados	136.00
1.3	1.3	Proceso de Ejecución	147124.44
	1.3.1	Preliminares	2143.29
	1.3.1.1	Replanteo Topográfico	1856.49
	1.3.1.2	Transporte de maquinaria	286.80
	1.3.2	Movimiento de tierras	17273.06
	1.3.2.1	Excavación sin clasificar	12518.40
	1.3.2.2	Desalajo de material	2955.02

	1.3.2.3	Reconexión acometidas agua potable	1543.22
	1.3.2.4	Reconexiones acometidas alcantarillado	256.42
	1.3.3	Subrasante – Rasante	28235.08
	1.3.3.1	Conformación y compactación subrasante	1061.32
	1.3.3.2	Sub base clase 3	27173.76
	1.3.4	Obras de arte	8279.04
	1.3.4.1	Bordillos	8279.04
	1.3.5	Adoquinado vía	89619.01
	1.3.5.1	Adoquinado	88428.64
	1.3.5.2	Bermas de H.S.	572.51
	1.3.5.3	Rejilla de Hierro Fundido	617.86
	1.3.6	Limpieza final de obra	1574.95
1.4	1.4	Proceso de Seguimiento y Control	4108.00
	1.4.1	Presentación de Dossier Obra	1632.00
	1.4.2	Presentación de Dossier Calidad	2476.00
	1.5	Cierre	136.00
	1.5.1	Realizar el acta de entrega recepción de obra	136.00

3.1.3.2 Autoridad para uso de reservas

Tabla 8
Autoridad para uso de reservas

Autorización	Reserva de Contingencia	Reserva Gerencial
Director de proyecto	0.00	\$2000,00
Super Intendente de proyecto	\$500,00	\$10000,00
Residente de Obra	\$1000,00	\$1000,00

3.1.3.3 Informe de flujo de caja

Tabla 9
Flujo de Caja

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO EN MESES				
		1	2	3	4	5
Construcción Vía Adoquinada						
Procesos de Inicio						
Realizar el acta de Constitución del Proyecto	184.00	184.00				
Identificar Interesados	13.60	13.60				
Planificación						
Plan de Gestión del Alcance						
Realizar la Línea Base del Alcance	136.00	136.00				
Plan de Gestión de Costos						
Realizar La Línea Base de Costos	136.00	136.00				
Plan de Gestión del Cronograma						
Realizar la Línea Base del cronograma	136.00	136.00				
Plan de Gestión de Calidad						
Realizar el plan de gestión de Calidad	136.00	136.00				
Plan de Gestión de Recursos						
Realizar el Plan de gestión de Recursos	136.00	136.00				
Plan de Gestión de Comunicaciones						
Realizar el Plan de Gestión de Comunicaciones	136.00	136.00				
Plan de Gestión de Adquisiciones						
Realizar el plan de Gestión de Adquisiciones	408.00	408.00				
Plan de Gestión de Riesgos						
Realizar el Plan de Gestión de Riesgos	136.00	136.00				
Plan de Gestión de Interesados	272.00					
Realizar el Plan de Gestión de Interesados	136.00	136.00				
Proceso de Ejecución						
Preliminares						

Transporte de maquinaria	286.80		286.80			
Movimiento de tierras						
Excavación sin clasificar	12,518.40		12,518.40			
Desalojo de material	2,955.02		2,955.02			
Reconexión acometidas agua potable	1,543.22		1,543.22			
Reconexiones acometidas alcantarillado	256.42		256.42			
Subrasante – Rasante						
Conformación y compactación subrasante	1,061.32			1,061.32		
Sub base clase 3	27,173.76			27,173.76		
Obras de arte						
<i>Bordillos</i>	8,279.04			8,279.04		
Adoquinado vía						
Adoquinado	88,428.64				44,214.32	44,214.32
Bermas de H.S.	572.51					572.51
Rejilla de Hierro Fundido	617.86					617.86
Limpieza final de obra	1,574.95					1,574.95
Proceso de Seguimiento y Control						
Presentación de Dossier Obra	1,632.00					1,632.00
<i>Presentación de Dossier Calidad</i>	2,476.00					2,476.00
Cierre						
<i>Realizar el acta de entrega recepción de obra</i>	136.00					136.00
COSTO TOTAL	153,062.04					
INVERSIONES MENSUALES		1,693.60	19,416.35	36,514.12	44,214.32	51,223.64
PORCENTAJE MENSUAL		1.11%	12.69%	23.86%	28.89%	33.47%
INVERSIONES ACUMULADAS		1,693.60	21,109.95	57,624.07	101,838.39	153,062.04
PORCENTAJE ACUMULADO		1.11%	13.79%	37.65%	66.53%	100.00%

3.1.3.4 Línea Base de costo

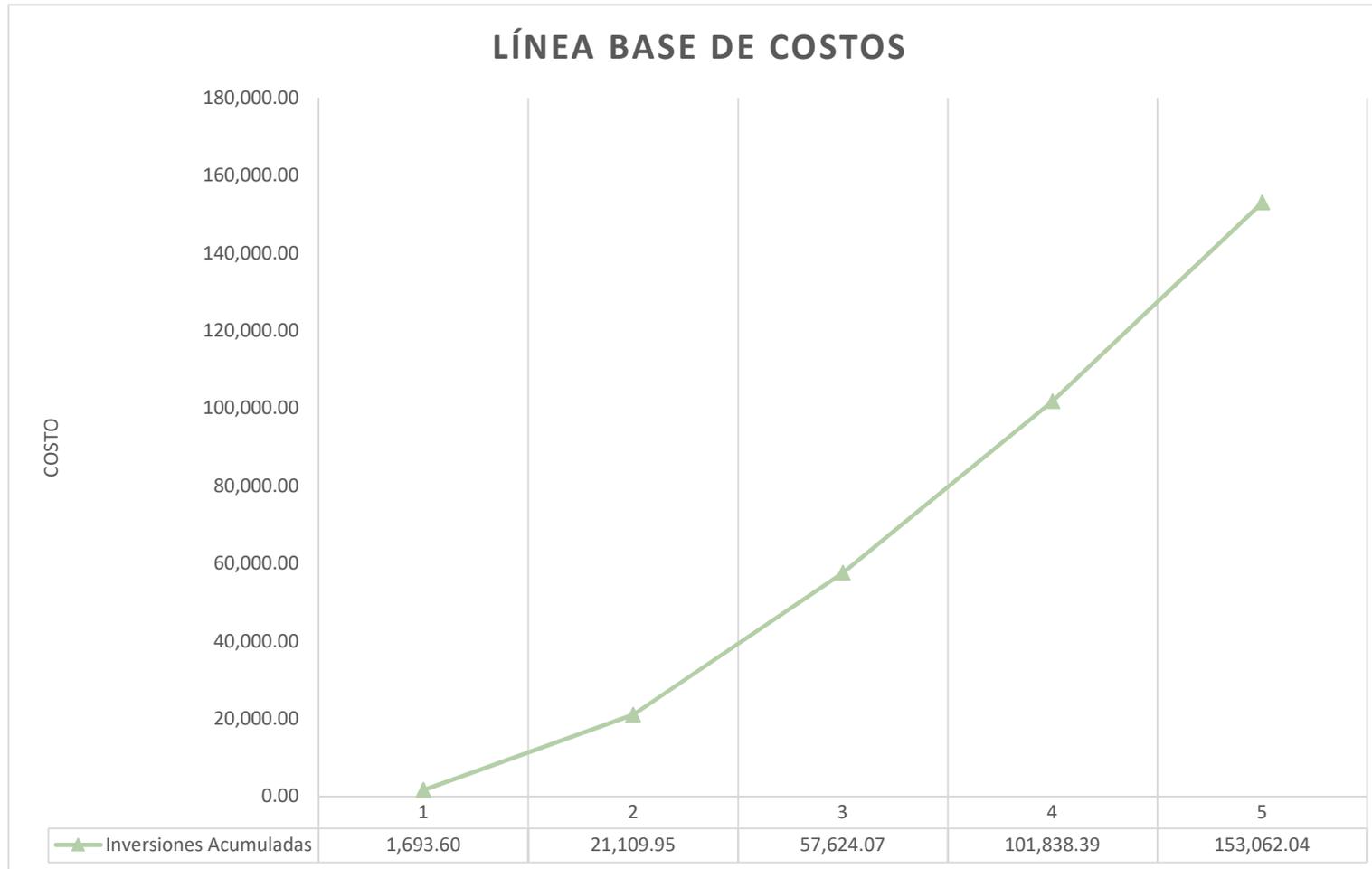


Figura 9. Línea Base de Costo

3.2. Desarrollar el plan de gestión de la calidad, los recursos humanos y las comunicaciones.

3.2.1 Gestión de Calidad

Plan de Gestión de Calidad

NOMBRE DEL PROYECTO;	Construcción de la vía Adoquinada San Antonio – Peguche
PREPARADO POR:	Pablo Almeida Abarca
FECHA:	02 de Julio del 2018
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PROYECTO	

3.2.1.1 Planificar la Calidad

El Plan de Gestión de Calidad se ha elaborado de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- ❖ Política de Calidad de la Empresa Hidraconst.
- ❖ Estudios aprobados por la Prefectura de Imbabura.
- ❖ Especificaciones Generales para la construcción de Caminos y Puentes MOP – 001 – F – 002.
- ❖ Norma INEN 0694: Hormigones y Áridos para elaborar Hormigón.

3.2.1.2 Política de Calidad de la Empresa

La empresa busca asegurar la calidad en las obras a satisfacción del cliente con sus requerimientos y necesidades, buscando un diferenciador dentro de empresas similares, lo que implica:

- ❖ Cumplir los requisitos contractuales con el cliente.
- ❖ Cumplir el plazo de la obra, con asignación de profesionales expertos e idóneos para el proyecto.

- ❖ Cumplir el proyecto con las especificaciones y estándares solicitados por el cliente.
- ❖ Realizar una mejora continua de la calidad basado en objetivos medibles con priorización en la corrección de no conformidades dentro del producto.
- ❖ Implementar acciones necesarias para la obtención de objetivos y metas de calidad.
- ❖ Potenciar la interacción de profesionales dentro de las mejoras de calidad.

La política de calidad se implementa a través de procedimientos de Aseguramiento de Calidad, la cual está enfocada en cumplir los requisitos del cliente, así como de la mejora continua de cada uno de los procesos constructivos dentro de la obra (PMI, 2017).

3.2.1.3 Realizar Aseguramiento de Calidad

El aseguramiento de la calidad del proyecto se realiza estableciendo Auditorías de proceso seleccionados, deben realizarse por la Oficina Técnica de Obra dirigida por el Super Intendente de Obra, las cuales están incluidas dentro del WBS y en el cronograma del proyecto.

Se ha determinado 3 auditorías dentro del proyecto las cuales serán

- ❖ Auditoría 1: 16-07-2018 - Proceso constructivo plataforma vía.
- ❖ Auditoría 2: 10-08-2018 - Proceso constructivo obras de arte.
- ❖ Auditoría 3: 28-08-2018 - Proceso constructivo adoquinado vía.

3.2.1.4 Lista de Control de Calidad

NOMBRE DEL PROYECTO;	Construcción de la vía Adoquinada San Antonio – Peguche
PREPARADO POR:	Pablo Almeida Abarca
FECHA:	02 de Julio del 2018

1. Manual de Calidad

Tabla 10.

Manual de Calidad

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
Alcance del Sistema de Gestión de calidad, incluyendo instrumentos de control.			
Procedimientos documentados			
Descripción de la interacción entre procesos			
Realizado por:			
Fecha:			

2. Control de Documentos

Tabla 11

Control de documentos

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
Existe procedimiento documentado para emisión y aprobación de documentos.			
Existe procedimiento documentado para revisión, actualización y aprobación de documentos.			
Se pueden identificar cambios en los documentos.			
Los documentos son legibles y fácilmente identificables.			
Identificación de documentos externos y control de su distribución.			
Se pueden identificar documentos obsoletos.			
Realizado por:			
Fecha:			

3. Control de Registros

Tabla 12
Control de riesgos

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
Se mantienen registros de evidencia de conformidad de requisitos.			
Hay controles definidos para: Identificación, Almacenamiento y tiempo de entrega de materiales de obra.			
Los registros son Legibles, Identificables, Recuperables y Trazables.			
Realizado por:			
Fecha:			

4. Responsabilidad, Autoridad y Comunicación

Tabla 13
Responsabilidad, Autoridad y Comunicación

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
Estructura de Organización definida.			
Responsabilidades y autoridades debidamente definidas.			
Personal identificado para la toma de decisiones.			
Realizado por:			
Fecha:			

5. Revisión por la Dirección

Tabla 14

Revisión por la Dirección

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
Existe Evidencia que el sistema de Gestión ha sido manipulado en conveniencia por parte de la Dirección.			
Los resultados de la revisión de documentación relacionada a la mejora del sistema de gestión y del producto a entregarse.			
Realizado por:			
Fecha:			

6. Recursos Humanos – Competencia, Toma de conciencia y Formación

Tabla 15

Recursos Humanos – Competencia, Toma de conciencia y Formación

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
La empresa ha determinado trabajos que pueden afectar a la calidad del producto.			
La organización proporciona capacitación relacionada a la calidad al personal.			
La organización proporciona información al personal acerca de la contribución de ellos con los objetivos de calidad del producto.			
La organización tiene registros adecuados que demuestren las habilidades blandas y duras del personal.			
Realizado por:			
Fecha:			

7. Procesos relacionados con el cliente

Tabla 16

Procesos relacionados con el cliente

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
La organización determina características y requisitos proporcionados por el cliente.			
Existen registros de actividades de entrega de actividades.			
Existen requisitos legales y contractuales relacionados al producto.			
Realizado por:			
Fecha:			

8. Diseño y Desarrollo

Tabla 17

Diseño y Desarrollo

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
Se han determinado los diseños constructivos y contractuales.			
Se estableció la herramienta de comunicación para validar cualquier cambio o modificación en obra.			
Se mantienen registros			
Realizado por:			
Fecha:			

9. Control de equipos de Seguimiento y Medición

Tabla 18

Control de equipos de Seguimiento y Medición

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
Se han determinado los requisitos de medición, incluyendo:			
1. Tolerancias requeridas			
2. Mediciones a llevar a cabo.			
3. Equipos necesarios.			
4. Procesos consistentes con las especificaciones técnicas.			
Los equipos de medición son:			
1. Calibrados de acuerdo a la norma INEN.			
2. Identificación de calibración de los equipos.			
3. Seguro contra daños o deterioro.			
4. Garantía por parte del fabricante.			
Cuando el equipo no está conforme a los requisitos:			
1. Se evalúa y registra la incidencia de la no conformidad dentro de los resultados.			
2. Se realiza alguna acción obre el equipo.			
3. Se toma alguna acción sobre alguna actividad afectada			
Existen registros de calibración y verificación.			
Existen algún certificado de la empresa que realiza mediciones o toma de muestras adicionales.			
Realizado por:			
Fecha:			

10. Auditoría Interna

Tabla 19
Auditoría Interna

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
Se <u>planifica la programación de auditorías.</u>			
Se realizan auditorías internas para determinar que el proyecto está cumpliendo las normas de calidad contractuales y de la empresa.			
Los criterios de auditoría están definidos con su <u>alcance, frecuencia y metodología.</u>			
La selección de auditores es imparcial y <u>objetiva.</u>			
Se están realizando correcciones correctivas en caso de existir de acuerdo a los informes de <u>auditoría.</u>			
La Dirección tiene conocimiento de las acciones correctivas dentro de procesos.			
Realizado por:			
Fecha:			

11. Seguimiento y Medición del producto

Tabla 20
Seguimiento y Medición del producto

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
La organización realiza un seguimiento que <u>las especificaciones técnicas se cumplen.</u>			
La medición de las actividades se realiza de acuerdo a la normativa y especificaciones <u>técnicas contractuales.</u>			
Existe evidencia de la conformidad de <u>criterios de aceptación</u>			
Realizado por:			
Fecha:			

12. Acción Correctiva

Tabla 21
Acción Correctiva

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
La organización toma acciones para eliminar errores dentro de los procesos constructivos.			
Existe un procedimiento documental para registrar causas y evaluación de las no conformidades dentro de los procesos.			
Se determina la implementación de acciones correctivas.			
Realizado por:			
Fecha:			

13. Acción Preventiva

Tabla 22
Acción Preventiva

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
La organización toma acciones para prevenir errores comunes dentro de los procesos constructivos.			
Existe un procedimiento documental para registrar causas y evaluación de las no conformidades dentro de los procesos.			
Se determina el registro de resultados de la aplicación de acciones correctivas.			
Realizado por:			
Fecha:			

14. Desarrollo de Pruebas

Tabla 23

Desarrollo de Pruebas

Puntos de Control	Conforme	Observado	Observaciones
Se encuentran establecidas las condiciones para desarrollar las pruebas.			
Existen procedimientos escritos para las pruebas a desarrollar.			
Existen registros del personal calificado para realizar las pruebas.			
Realizado por:			
Fecha:			

3.2.2 Gestión de Recursos

3.2.2.1 Plan de Gestión de Recursos

Tabla 24

Plan de Gestión de Recursos

3.2.2.2 Estructura organizacional del proyecto

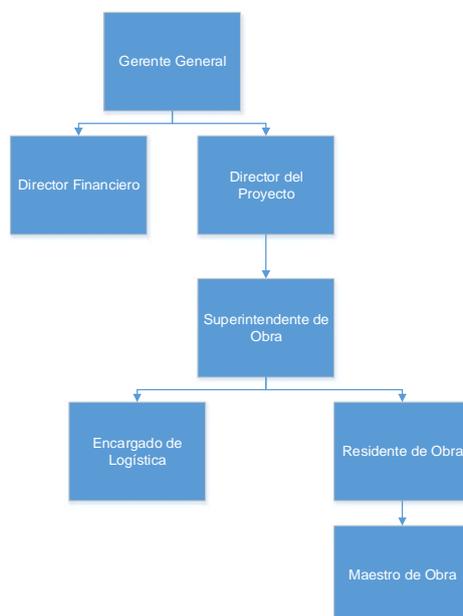


Figura 10. Estructura Organizacional del proyecto

Nombre	Rol	Contacto	Responsabilidades
Andrés Reyes	Patrocinador – Gerente General	984587777	<ul style="list-style-type: none"> Firmar el contrato emitido por el cliente. Participar en la reunión de inicio del proyecto. Gestionar recursos financieros. Aprobar el Plan de Dirección del Proyecto.
Oscar Reyes	Director Financiero	945488875	<ul style="list-style-type: none"> Participar en la reunión de inicio del proyecto. Gestionar recursos financieros.
Pablo Almeida	Gerente del proyecto	984587778	<ul style="list-style-type: none"> Participar en el Acta de Constitución. Aprobar el cierre del proyecto. Aprobar los controles de cambios.
Fernando García	Superintendent e de Obra	983656466	<ul style="list-style-type: none"> Realizar indicaciones de los métodos constructivos en obra. Controlar los equipos y maquinaria necesaria para realizar las actividades.
Camilo Flores	Residente de obra	978224558	<ul style="list-style-type: none"> Llevar el registro diario (libro de obra), e informes mensuales y de eventualidades. Responsable de controlar al personal directo en campo. Llevar el registro diario (libro de obra), e informes mensuales y de eventualidades. Responsable de controlar al personal directo en campo.
Fausto Flores	Encargado de Logística	965354882	<ul style="list-style-type: none"> Revisar cotizaciones y propuestas de materiales en conjunto. Solicitar adquisición de compras de materiales.
Renato Montero	Maestro de obra	957897710	<ul style="list-style-type: none"> Controlar personal en obra. Controlar actividades en obra. Solicitar materiales y equipos a utilizar.

3.2.2.3 Liberación del Personal

- ❖ Al finalizar el proyecto, el personal interno realizará un informe final para cerrar los trabajos dentro del mismo, con lo cual se liberan de carga horaria para entregarles nuevas obligaciones en otros proyectos.
- ❖ El horario de trabajo se rige al reglamento interno de la empresa, el cual expresa que para la ejecución de obras civiles se inician actividades a las 7h00, y concluyen a las 16h00, de lunes a viernes, después de ese horario, los trabajadores quedan liberados de sus tareas.
- ❖ Si por eventualidades se necesitara complementar las actividades laborales después de la jornada pactada, el reglamento interno de la empresa, el cual se encuentra alineado con los estatutos de la Ley de Trabajo, se establecerá la tarifa de pago de horas extras.
- ❖ Si el personal decide retirarse antes, incumpliendo el horario establecido, deberá presentar la justificación formal respectiva, de no hacerlo, se deberá regir a las sanciones descritas en el reglamento interno de la empresa.
- ❖ Si un trabajador toma la decisión de renunciar a las labores designadas, incumpliendo el contrato firmado al inicio del proyecto, se aplicará los procedimientos como se establece la ley.

3.2.2.4 Matriz de Responsabilidad

Tabla 25
Matriz de Responsabilidad

Actividad		Roles / Responsabilidades				
		Gerente General	Gerente Financiero	Director de proyecto	Sup. De Obra	Residente Obra
ID Actividad	Actividad					
1.1.1	Realizar el acta de Constitución del Proyecto	I	I	R	A	
1.1.2	Identificar Interesados	I	I	R	A	
1.2.1	Plan de Gestión del Alcance	I	C	R	A	
1.2.1.1	Realizar la Línea Base del Alcance	I	C	R	A	
1.2.2.1	Realizar La Línea Base de Costos	I	C	A	R	
1.2.3.1	Realizar la Línea Base del cronograma	I	I	A	R	
1.2.4.1	Realizar el plan de gestión de Calidad	I	C	A	R	
1.2.5.1	Realizar el Plan de gestión de Recursos	I	C	R	A	
1.2.6.1	Realizar el Plan de Gestión de Comunicaciones	I	C	R	A	
1.2.7.1	Realizar el plan de Gestión de Adquisiciones	I	C	A	R	
1.2.8.1	Realizar el Plan de Gestión de Riesgos	I	I	R	A	
1.2.9.1	Realizar el Plan de Gestión de Interesados	I	I	A	R	
1.3.1.1	Replanteo Topográfico	I	I	C	A	R
1.3.1.2	Transporte de maquinaria	I	I	C	A	R
1.3.2.1	Excavación sin clasificar	I	I	C	A	R
1.3.2.2	Desalojo de material	I	I	C	A	R
1.3.2.3	Reconexión acometidas agua potable	I	I	C	A	R
1.3.2.4	Reconexiones acometidas alcantarillado	I	I	C	A	R
1.3.3.1	Conformación y compactación subrasante	I	I	C	A	R
1.3.3.2	Sub base clase 3	I	I	C	A	R
1.3.4.1	Bordillos	I	I	C	A	R

1.3.5.1	Adoquinado	I	I	C	A	R
1.3.5.2	Bermas de H.S.	I	I	C	A	R
1.3.5.3	Rejilla de Hierro Fundido	I	I	C	A	R
1.3.6	Limpieza final de obra	I	I	C	A	R
1.4.1	Presentación de Dossier Obra	I	I	C	A	R
1.4.2	Presentación de Dossier Calidad	I	I	C	A	R
1.5.1	Realizar el acta de entrega recepción de obra	I	I	C	A	R

Nomenclatura

R (responsable): Este rol es el que realiza (ejecuta) el trabajo asociado con la actividad.

A (Aprobador): Es el encargado de aprobar (firmar), el trabajo realizado, a partir de esa aprobación, este se vuelve responsable por la actividad.

C (Consultado): Posee alguna información o capacidad que se necesita para mantener el trabajo.

I (Informado): Rol que debe ser informado sobre el progreso y los resultados del trabajo.

3.2.3 Gestión de Comunicaciones

3.2.3.1 Diagrama de comunicación

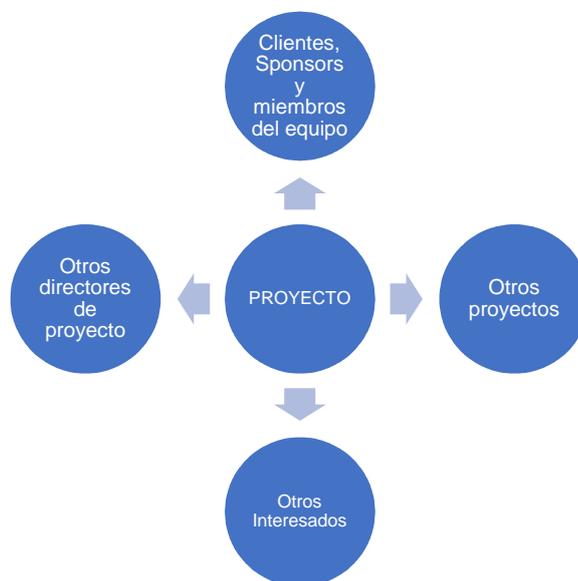


Figura 11. Diagrama de Comunicación

3.2.3.2 Matriz de distribución de la Información

Tabla 26

Matriz de distribución de la Información

Cargo / Responsabilidad	Tipo de información	Nombre	Correo electrónico	Teléfono
Prefecto de Imbabura	Control	Prefecto de Imbabura		
Director de Estudios GPI	Control	Ing. Wilson Castañeda	wilsonc@gpi.gog.ec	0985588807
Director de Fiscalización GPI	Control	Ing. Rodrigo León	rodrigol@gpi.gob.ec	0975856998
Administrador de Contrato	Control	Cristian Real	cristianr@gpi.gob.ec	0988890912
Fiscalizador de Contrato	Control	Wilson Gómez	wilsongo@gpi.gob.ec	098097190
Director de Participación Ciudadana	Control	Enrique Ponce	enriquep@gpi.gob.ec	098826154
Presidente Junta Parroquial de San Antonio	Control	Carlos Loyo	Carlosloyo1970@yahoo.es	095125466
Presidente Junta	Control	Carlos	venomsanta@hotmail.c	094987124

parroquial Peguche		Santamaría	om	
Comunicador	Control	Diego Zurita	Diego1975@hotmail.com	095878877
Comunicador	Control	Cristian Naranjo	cbaranjo@yahoo.com	0984785509
Patrocinador – Gerente General	TODO	Andrés Reyes	andresr@aacosntructores.com	0984587777
Director Financiero	TODO	Oscar Reyes	oreyes@aacosntructores.com	0945488875
Gerente del proyecto	TODO	Pablo Almeida	palmeida@aacomstructores.com	0984587778
Superintendente de Obra	TODO	Fernando García	fgaracia@aaconstruktores.com	0983656466
Residente de obra	Construcción y producción	Camilo Flores	cflores@aaconstruktores.com	0978224558
Encargado de Logística	Construcción y producción	Fausto Flores	fflores@aaconstruktores.com	0965354882
Maestro de obra	Construcción y producción	Renato Montero	rmontero@aaconstruktores.com	0957897710

3.2.3.3 Matriz de Información por Interesados

Tabla 27

Matriz de Información por Interesados

Información	Responsable	Receptor	Método de comunicación	Descripción	Frecuencia
Acta Constitución del Proyecto	Gerente del Proyecto	Gerente General	Adjunto a carta	Acta de Constitución del Proyecto	Inicio del proyecto
		Administrador Obra			
		Fiscalizador Obra			
Enunciado del alcance del proyecto	Gerente del Proyecto	Gerente General.	Adjunto a carta	- Declaración del alcance	Inicio del proyecto y en actualizaciones
				- Justificación del proyecto.	
		Equipo del Proyecto	e-mail	- Descripción del producto.	
				- Entregables del proyecto. Objetivos del proyecto (costo, cronograma, calidad)	

Plan para la Dirección del Proyecto	Gerente del Proyecto	Gerente General.	Incluido en la documentación del Proyecto.	Plan para la Dirección del proyecto, incluido planes de gestión	Inicio del proyecto y cuando haya actualizaciones
		Patrocinador.	e-mail		
		Equipo del Proyecto.			
Solicitud de Cambios	Solicitante Autorizado	Comité de Control de Cambios	Adjunto a carta	Formato Solicitud de Cambios del proyecto	Cuando se genere una solicitud.
Aprobación de Solicitud de Cambios	Comité de Control Cambios	Patrocinador.	Adjunto a carta	Detalle del cambio autorizado y aprobación.	Cuando se genere una solicitud.
		Gerente del Proyecto.			
		Equipo del Proyecto			
Cronograma del Proyecto.	Gerente del Proyecto	Equipo del proyecto	e-mail	- Hitos del Proyecto	Inicio del proyecto y cuando se generen actualizaciones
		Patrocinador	Adjunto a carta	- Diagrama de Gantt	
				Tiempo de las actividades	
Registro de Riesgos	Gerente del Proyecto	Patrocinador	Adjunto a Carta	- Lista de riesgos identificados. Formato de registro de riesgos.	Inicio del Proyecto y cuando se generen actualizaciones
		Superintendente de Obra			
Línea base de Costo	Gerente del Proyecto	Gerente Financiero	Adjunto a Carta	Presupuesto Comparativo del costo real y el valor ganado.	Inicio del Proyecto y cuando se generen actualizaciones
	Gerente General				
Contrato de Proveedores	Gerente del Proyecto	Gerente General.	Adjunto a carta	Contrato de Proveedores	Inicio del Proyecto
Informe de Estado de Proyecto para Gerencia	Gerente del Proyecto	Gerente General	Presentación.	- Indicadores de gestión.	Mensual
			Minuta	Reporte de avances / desviaciones	
			e-mail		
Estado del Proyecto	Gerente del Proyecto	Gerente Financiero	Presentación	- Avances	Semanal
		Equipo de proyecto	Minuta	- Comparativo del avance semanal real con el proyectado	
			e-mail	Porcentaje de avance real con el proyectado.	
Informe de avance de trabajo	Residente de Obra	Gerente del Proyecto.	e-mail	- Informe de avance del trabajo	Quincenal
		Equipo de Dirección de Proyecto.		Porcentaje de cumplimiento por cada actividad.	

Agenda de Reuniones	Gerente del Proyecto	Gerente General	e-mail	Detalles derivados de cada reunión, incluyendo, pero no limitado a, avances, retrasos, riesgos nuevos, incidentes, posibles cambios e información adicional de valor generada	Quincenal
		Equipo de Proyecto.			
		Administrador de Contrato			
		Interesados puntuales requeridos			

3.3. Planificar la gestión de riesgos.

3.3.1 Alcance

- ❖ El plan de gestión de riesgos deberá ser aprobado por el Gerente de Proyecto previo al inicio de ejecución del proyecto.
- ❖ En el proyecto se utilizarán procedimientos y normativas de la empresa.
- ❖ El plan de respuesta a los riesgos deberá ser aprobado por el Gerente de Proyecto previo al inicio de ejecución del proyecto.
- ❖ Se realizarán reuniones semanales (primer día laborable de la semana – lunes) el Superintendente de Obra, Residente de Obra y el equipo del proyecto en el cual se realizará la identificación, priorización y seguimiento de riesgos identificados.
- ❖ El equipo de gestión de Riesgos para implantar el plan de respuesta a un riesgo estará integrado por el Superintendente de Obra y Residente de Obra.
- ❖ El plan de Respuesta a los Riesgos será analizado en la reunión semanal de control de avance.

3.3.2 Metodología y Herramientas

- ❖ **Planificación (Plan de Gestión de Riesgos):** Reuniones de Planificación, Juicio de Expertos y Revisión de Proyectos similares anteriores.

- ❖ **Identificación (Registro de Riesgos):** Análisis FODA, Lluvia de Ideas y Análisis y Evaluación de factores críticos del proyecto.
- ❖ **Análisis Cualitativo (Priorización):** Matriz de Probabilidad e Impacto de Riesgos y Juicio de Expertos.
- ❖ **Análisis Cuantitativo (Cuantificación):** Matriz de evaluación y Juicio de Expertos.
- ❖ **Plan de Respuesta a los Riesgos:** Usar estrategias para amenazas (Evitar, Transferir, Mitigar y Aceptar) y oportunidades (Explotar, compartir, Mejorar y Aceptar).

La Matriz de Probabilidad e Impacto servirá para cuantificar la probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos identificados.

3.3.3 Fuentes de Datos

- ❖ Lecciones aprendidas.
- ❖ Registro de proyectos anteriores.
- ❖ Juicio de Expertos.
- ❖ Plan de Gestión de la obra a iniciar.
- ❖ Información especializada

3.3.4 Roles y Responsabilidades

- ❖ **Gerente del Proyecto:** será el responsable de la aprobación de reservas de contingencia y de la autorización para ejecutar las acciones correctivas.
- ❖ **Superintendente de Obra, Residente de Obra:** serán los responsables del seguimiento, control de riesgos y ejecución de las acciones correctivas.
- ❖ **Equipo del proyecto:** serán los encargados de identificar riesgos adicionales a los registrados y ayudar en la elaboración del plan de respuesta al riesgo.



Figura 12. Análisis FODA de Riesgos

3.3.5 Matriz de probabilidad e impacto de Riesgos

Tabla 28

Matriz de probabilidad e impacto de Riesgos

		IMPACTO				
		BAJO (1)	MEDIO BAJO (2)	MEDIO (3)	MEDIO ALTO (4)	ALTO (5)
P R O B A B I L I D A D	ALTA (5)	5	10	15	20	25
	MEDIO ALTA (4)	4	8	12	16	20
	MEDIA (3)	3	6	9	12	15
	MEDIO BAJA (2)	2	4	6	8	10
	BAJA (1)	1	2	3	4	5

Tabla 29
Matriz de probabilidad e impacto de Riesgos

WBS	RIESGO IDENTIFICADO	DISPARADOR	OBJETIVO AFECTADO			
			ALCANCE	CRONOGRAMA	COSTO	CALIDAD
Adoquinado	1. Se cumplen especificaciones técnicas del adoquín	Se cumplen especificaciones técnicas del adoquín				X
	2. Demanda de proveedores de adoquín	Reducción de costos			X	
Replanteo topografico	1. No coincida con el diseño del plano	Rediseño vial	X	X	X	
	2. Encontrar vestigios arqueológicos en el terreno	Paralización de obra		X	X	
Subrasante - Rasante	1. No cumpla con las especificaciones	Desaprobación por parte de Fiscalización	X	X	X	X
	2. Utilización de malos materiales	Desaprobación por parte de Fiscalización	X	X	X	X
Excavación sin clasificar	1. Que la maquinaria a utilizar tenga daños	Retrasos en obra	X	X	X	X
	2. Maquinaria no llegue a tiempo	Retrasos en obra		X		
Desalojo de material	1. No conseguir los permisos o aprobaciones de los entes gubernamentales de botaderos	Paralización de obra	X	X	X	
	2. Paro de transportistas	Retrasos en obra		X		
Sub base clase 3	1. Que no cumpla con las especificaciones solicitadas	Desaprobación por parte de Fiscalización	X	X	X	X
Sub base clase 3	1. Mina de libre aprovechamiento	Reducción de costos			X	
Presentación Dossier Obra	1. Detención de la construcción	Desaprobación por parte de Fiscalización		X	X	
	2. Multa por incumplimiento de documentación	Desaprobación por parte de Fiscalización		X	X	
Bordillos	1. No cumplir con las especificaciones solicitadas	Desaprobación por parte de Fiscalización	X	X	X	X
	2. No ofrece las facilidades requeridas	Desaprobación por parte de Fiscalización	X	X	X	X
Presentación Dossier calidad	1. Incumplimiento de las especificaciones del proyecto	Desaprobación por parte de Fiscalización	X	X	X	X
	2. Impacto del proyecto inferior a lo esperado	Desaprobación por parte de Fiscalización	X	X	X	X

WBS	CATEGORÍA				ANÁLISIS CUALITATIVO			ANÁLISIS CUANTITATIVO		
	TÉCNICO	GERENCIA DE PROYECTOS	ORGANIZACIONALES	EXTERNOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	COLOR	PROBABILIDAD	IMPACTO \$	VEE \$
Adoquinado	X	X			1	3	3	10%	\$ -1,000.00	\$ -100.00
	X				3	4	12	60%	\$ -1,500.00	\$ -900.00
Replanteo topografico	X			X	2	4	8	25%	\$ 1,000.00	\$ 250.00
			X	X	1	5	10	10%	\$ 1,000.00	\$ 100.00
Subrasante - Rasante	X			X	2	5	15	25%	\$ 1,000.00	\$ 250.00
	X			X	3	5	15	60%	\$ 1,500.00	\$ 900.00
Excavación sin clasificar	X				3	5	15	60%	\$ 1,500.00	\$ 900.00
		X		X	3	5	15	50%	\$ 1,000.00	\$ 500.00
Desalojo de material				X	2	4	10	25%	\$ 1,000.00	\$ 250.00
				X	1	3	20	5%	\$ 500.00	\$ 25.00
Sub base clase 3	X				2	4	8	40%	\$ 1,000.00	\$ 400.00
Sub base clase 3	X		X		2	5	3	30%	\$ -4,000.00	\$ -1,200.00
Presentación Dossier Obra		X		X	2	5	10	40%	\$ 2,000.00	\$ 800.00
		X	X	X	3	4	12	70%	\$ 1,000.00	\$ 700.00
Bordillos	X			X	1	5	10	10%	\$ 1,000.00	\$ 100.00
	X	X			2	4	8	40%	\$ 500.00	\$ 200.00
Presentación Dossier calidad	X				4	5	20	80%	\$ 5,000.00	\$ 4,000.00
	X	X			2	4	8	40%	\$ 3,000.00	\$ 1,200.00
									Σ	\$ 8,375.00

3.4. Desarrollar los planes de gestión de las adquisiciones y la participación de los interesados

3.4.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones

3.4.1.1 Productos, Bienes o Servicios a ser adquiridos

Tabla 30

Productos, Bienes o Servicios a ser adquiridos

Producto, Bien o Servicio	Tipo de contrato	Costo	Fecha Entrega	Supuestos	Restricciones	Limitaciones
1.3.1.1 Replanteo Topográfico	Costo por tiempo y materiales	\$900.00	02/07/18	El replanteo se realiza de acuerdo a los estudios presentados por la Institución	El equipo de medición no tiene las certificaciones de calibración actualizadas.	* Responsables de seguridad del personal en obra. * Valor de planilla acorde a medición en conjunto Residente de obra
1.3.1.2 Transporte de maquinaria	Precio Fijo	\$230.00	02/07/18	Se realiza desde la capital de provincia hasta el sitio de obra	Acceso de camión plataforma al sitio de obra	* Responsables de seguridad del personal en obra.
1.3.2.1 Excavación sin clasificar	Costo por tiempo y materiales	\$11000.00	31/07/18	Se realiza de acuerdo a las mediciones (movimiento de tierras) realizada en los estudios	Se realiza con maquinaria que tiene más de 25 años de vida útil	* Responsables de seguridad del personal en obra. * Valor de planilla acorde a medición en conjunto Residente de obra
1.3.2.2 Desalojo de material	Costo por tiempo y materiales	\$3000.00	31/07/18	Se realiza el desalojo solo de material no útil en obra	No se tiene escombreras permitidas por la entidad de control	* Responsables de seguridad del personal en obra. * Valor de

						planilla acorde a medición en conjunto Residente de obra
1.3.3.1 Conformación y compactación subrasante	Costo por tiempo y materiales	\$950.00	01/08/18	Se realiza en los niveles (altura) de acuerdo a los estudios	Los ensayos de compactación no pasan el grado de compactación requerido	* Responsables de seguridad del personal en obra. * Valor de planilla acorde a medición en conjunto Residente de obra
1.3.3.2 Subbase clase 3	Costo por tiempo y materiales	\$26500.00	09/08/18	El material de subbase clase 3 tiene las características de acuerdo a las especificaciones técnicas	Los ensayos de compactación no pasan el grado de compactación requerido	* Responsables de seguridad del personal en obra. * Valorización semanal * Valor de planilla acorde a medición en conjunto Residente de obra
1.3.4.1 Bordillos	Costo por tiempo y materiales	\$7000.00	10/08/18	Se realiza con el tipo de bordillos (medidas) y alineación especificado en los estudios. El material pétreo cumple las normas técnicas para la elaboración de hormigones	Los ensayos de rotura de cilindros no cumplen la resistencia deseada acorde a lo estipulado en las especificaciones técnicas	* Responsables de seguridad del personal en obra. * Valorización semanal * Valor de planilla acorde a medición en conjunto Residente de obra
1.3.5.1 Adoquinado	Costo por tiempo y materiales	\$ 0.57 x adoquín	25/10/18	El adoquín cumple las normas técnicas	Los ensayos de rotura de muestras de adoquín no cumplen la resistencia deseada acorde	* Responsables de seguridad del personal en obra. * Valorización

					a lo estipulado en las especificaciones técnicas	semanal * Valor de planilla acorde a medición en conjunto Residente de obra
1.3.5.2 Bermas de H.S.	Costo por tiempo y materiales	\$490.00	26/10/18	Se realiza en los sitios señalados por los diseñadores El material pétreo cumple las normas técnicas para la elaboración de hormigones	Los ensayos de rotura de cilindros no cumplen la resistencia deseada acorde a lo estipulado en las especificaciones técnicas	* Responsables de seguridad del personal en obra. * Valorización semanal * Valor de planilla acorde a medición en conjunto Residente de obra
1.3.5.3 Rejillas de Hierro Fundido	Costo por tiempo y materiales	\$150.00 x unidad	29/10/18	Se realiza de acuerdo a las disposiciones de ubicación indicada en estudios	No se tiene alcantarillado en la vía a ejecutarse.	* Responsables de seguridad del personal en obra. * Valorización semanal * Valor de planilla acorde a medición en conjunto Residente de obra
1.4.2 Presentación Dossier Calidad	Precios Unitarios	\$2000.00	16/11/18	Todos los ensayos se realizan de acuerdo a las normas	Laboratorio no posee certificaciones de equipos de medición	* Tiempos de ejecución durante las actividades.

3.4.1.2 Recursos para las Adquisiciones

Tabla 31

Recursos para las Adquisiciones

Producto, Bien o Servicio	Rol / Cargo	Función / Responsabilidad
Bases de subcontratación	Gerente de Proyecto	* Realizar las bases de subcontratación de obra y convocatoria a proveedores
Valorizaciones de subcontratistas y órdenes de compra	Director Financiero	* Aprobar las valorizaciones de proveedores * Administrar los contratos de subcontratistas * Aprobar compra de equipos, servicios o subcontratos hasta por un monto de \$10000.00
	Gerente de Proyecto	* Aprobar la compra a proveedores * Aprobar la compra de equipos, servicios o subcontratos con un monto mayor a \$10000.00
1.3.1.1 Replanteo Topográfico	Gerente de Proyecto	* Evaluar a subcontratistas * Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	* Informar al Residente de Obra * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades
1.3.1.2 Transporte de maquinaria	Gerente de Proyecto	* Evaluar a subcontratistas * Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	* Informar al Residente de Obra * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades
1.3.2.1 Excavación sin clasificar	Gerente de Proyecto	* Evaluar a subcontratistas * Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	* Informar al Residente de Obra * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades
1.3.2.2 Desalojo de material	Gerente de	* Evaluar a subcontratistas

	Proyecto	* Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	* Informar al Residente de Obra * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades
1.3.3.1 Conformación y compactación subrasante	Gerente de Proyecto	* Evaluar a subcontratistas * Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	* Informar al Residente de Obra * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades
1.3.3.2 Subbase clase 3	Gerente de Proyecto	* Evaluar a subcontratistas * Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	* Informar al Residente de Obra * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades
1.3.4.1 Bordillos	Gerente de Proyecto	* Evaluar a subcontratistas * Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	* Informar al Residente de Obra * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades
1.3.5.1 Adoquinado	Gerente de Proyecto	* Evaluar a subcontratistas * Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	* Informar al Residente de Obra * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades
1.3.5.2 Bermas de H.S.	Gerente de Proyecto	* Evaluar a subcontratistas * Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	* Informar al Residente de Obra

		<ul style="list-style-type: none"> * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades
1.3.5.3 Rejilla de Hierro Fundido	Gerente de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> * Evaluar a subcontratistas * Negociar con los proveedores / subcontratistas
	Encargado de Logística	<ul style="list-style-type: none"> * Informar al Residente de Obra * Elaborar a los órdenes de compra * Coordinar fechas de inicio de actividades

3.4.2 Plan de Gestión de los Interesados

3.4.2.1 Registro de Interesados

Tabla 32

Registro de Interesados

Matriz de poder / Influencia								
Fecha:		Nombre de proyecto:				Gerente Proyecto		
Id Stk	Nombre	Organización	Rol	Expectativa		P	I	V
Stk 01	Prefecto de Imbabura	Gobierno Provincial de Imbabura	Prefecto de Imbabura	Ex01	- Ejecución del plan territorial vial de la provincia.	A	A	B
				Ex02	- Vías de calidad en la provincia.			
				Ex03	- Cumplimiento del COOTAD.			
				Ex04	- Comunidad contenta con obra realizada			
Stk 02	Ing. Wilson Castañeda	Gobierno Provincial de Imbabura	Director de Estudios GPI	Ex01	- Construir vía dentro del tiempo previsto en estudios.	A	A	B
				Ex02	- Construir vía dentro del presupuesto previsto.			
				Ex03	- Construir vía de acuerdo a las especificaciones técnicas			
				Ex04	- Complementar el plan vial de Imbabura			
Stk 03	Ing. Rodrigo León	Gobierno Provincial de Imbabura	Director de Fiscalización GPI	Ex01	- Construir vía dentro del tiempo previsto.	A	A	B
				Ex02	- Construir vía dentro del presupuesto contratado			
				Ex03	- Construir vía de acuerdo a las especificaciones técnicas			
				Ex04	- Cumplimiento de las ordenanzas de Contratación Pública.			
Stk 04	Cristian Real	Gobierno Provincial de Imbabura	Administrador de Contrato	Ex01	- Construir vía dentro del tiempo previsto.	A	A	B
				Ex02	- Construir vía dentro del presupuesto contratado			
				Ex03	- Construir vía de acuerdo a las especificaciones técnicas			

				Ex04	- Se cumpla el contrato de acuerdo a la ley de Contratación Pública			
Stk 05	Wilson Gómez	Gobierno Provincial de Imbabura	Fiscalizador de Contrato	Ex01	- Construir vía dentro del tiempo previsto.	A	A	B
				Ex02	- Construir vía dentro del presupuesto contratado			
				Ex03	- Construir vía de acuerdo a las especificaciones técnicas			
				Ex04	- Se cumpla el contrato de acuerdo a la ley de Contratación Pública			
Stk 06	Enrique Ponce	Gobierno Provincial de Imbabura	Director de Participación Ciudadana	Ex01	- La vía debe estar terminada al 100%.	B	B	M
				Ex02	- Comunidad satisfecha por obra realizada			
				Ex03	- Exposición mediática de obras realizadas por el GPI			
				Ex04	- Que el trabajo de la Prefectura sea reconocido en la comunidad			
Stk 07	Carlos Loyo	Junta Parroquial de San Antonio	Presidente Junta Parroquial de San Antonio	Ex01	- Mantenimiento frecuente de la vía.	B	B	M
				Ex02	- Comunidad satisfecha por obra realizada			
				Ex03	- Mayor cantidad de vías con carpeta de rodadura adoquinada			
				Ex04	- Comunidad pueda acceder a nuevas rutas de transporte Inter parroquial			
Stk 08	Carlos Santamaría	Junta parroquial Peguche	Presidente Junta parroquial Peguche	Ex01	- Mantenimiento frecuente de la vía.	B	B	M
				Ex02	- Comunidad pueda acceder a nuevas rutas de transporte Inter parroquial			
				Ex03	- Comunidad satisfecha por obra realizada			
				Ex04	- Mayor cantidad de vías con carpeta de rodadura adoquinada			
Stk 09	Diego Zurita	Dirigente de la comunidad	Comunicador	Ex01	- Mantenimiento frecuente de la vía.	B	A	D
				Ex02	- Comunidad pueda acceder a nuevas rutas de transporte Inter parroquial			
				Ex03	- Comunidad satisfecha por obra realizada			
				Ex04	- Mayor cantidad de vías con carpeta de rodadura adoquinada			
Stk 10	Cristian Naranjo	Dirigente de la comunidad	Comunicador	Ex01	- Mantenimiento frecuente de la vía.	B	A	D
				Ex02	- Comunidad pueda acceder a nuevas rutas de transporte Inter parroquial			
				Ex03	- Comunidad satisfecha por obra realizada			
				Ex04	- Mayor cantidad de vías con carpeta de rodadura adoquinada			
Stk 11	Andrés Reyes	Hidraaconst	Patrocinador	Ex01	- Construir vía de calidad	A	A	M
				Ex02	- Cumplir contrato sin multas			
				Ex03	- Cumplir contrato con la normativa contractual.			
				Ex04	- Rentabilidad del proyecto			
Stk 12	Oscar Reyes	Hidraaconst	Director Financiero	Ex01	- Pago de planillas de obra a tiempo.	A	A	M
				Ex02	- Flujo de caja acorde a lo programado.			
				Ex03	- Se cumpla expectativas iniciales del proyecto			
				Ex04	- Rentabilidad del proyecto			
Stk	Pablo	Hidraaconst	Gerente del	Ex01	- Construir vía dentro del tiempo previsto.	A	A	M

13	Almeida		proyecto	Ex02	- Construir vía dentro del presupuesto contratado			
				Ex03	- Construir vía de acuerdo a las especificaciones técnicas			
				Ex04	- Rentabilidad del proyecto			
Stk 14	Fernando García	Hidraaconst	Superintendente de Obra	Ex01	- Construir vía dentro del tiempo previsto.	A	A	M
				Ex02	- Construir vía dentro del presupuesto contratado.			
				Ex03	- Construir vía de acuerdo a las especificaciones técnicas			
				Ex04	- Evitar accidentes laborales dentro de la obra.			
Stk 15	Camilo Flores	Hidraaconst	Residente de obra	Ex01	- Construir vía dentro del tiempo previsto.	B	A	M
				Ex02	- Construir vía dentro del presupuesto contratado			
				Ex03	- Construir vía de acuerdo a las especificaciones técnicas.			
				Ex04	- Evitar accidentes laborales dentro de la obra			
Stk 16	Fausto Flores	Hidraaconst	Encargado de Logística	Ex01	- Materiales acorde a lo estipulado en el proyecto.	B	B	M
				Ex02	- Materiales entregado a tiempo.			
				Ex03	- Suministro de materiales acorde a plan de seguridad.			
				Ex04	- Se eviten perdidas de material dentro de bodega.			
Stk 17	Renato Montero	Hidraaconst	Maestro de obra	Ex01	- Detalles de procesos constructivos correctos	B	B	M
				Ex02	- Recursos entregados a tiempo			
				Ex03	- Mano de obra calificada.			
				Ex04	- Evitar accidentes laborales dentro de la obra			

Nomenclatura:

P: Poder (A alto, B bajo)

I : Interés (A alto, B bajo)

V: Valoración (NA no aliado, B bloqueador, M monitoreo, D desacelerador)

Es necesario realizar un adecuado manejo de la información para que los interesados de la parte pública como son: Prefectura de Imbabura, Junta parroquial de San Antonio y Junta Parroquial de Peguche, estén con la

información al día de los cambios que suceden dentro del proyecto ya que ellos serán los portadores de la información para los usuarios de la vía.

3.4.2.2 Matriz de Participación de los Interesados

Tabla 33

Matriz de Participación de los Interesados

ID STK	Nombre	Organización	Rol	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
Stk 01	Prefecto de Imbabura	Gobierno Provincial de Imbabura	Prefecto de Imbabura	X				
Stk 02	Ing. Wilson Castañeda	Gobierno Provincial de Imbabura	Director de Estudios GPI	X				
Stk 03	Ing. Rodrigo León	Gobierno Provincial de Imbabura	Director de Fiscalización GPI				X	
Stk 04	Cristian Real	Gobierno Provincial de Imbabura	Administrador de Contrato				X	
Stk 05	Wilson Gómez	Gobierno Provincial de Imbabura	Fiscalizador de Contrato				X	
Stk 06	Enrique Ponce	Gobierno Provincial de Imbabura	Director de Participación Ciudadana		X			
Stk 07	Carlos Loyo	Junta Parroquial de San Antonio	Presidente Junta Parroquial de San Antonio			X		
Stk 08	Carlos Santamaría	Junta parroquial Peguche	Presidente Junta parroquial Peguche			X		
Stk 09	Diego Zurita	Dirigente de la comunidad	Comunicador			X		X
Stk 10	Cristian Naranjo	Dirigente de la comunidad	Comunicador			X		X
Stk 11	Andrés Reyes	Hidraaconst	Patrocinador					X
Stk 12	Oscar Reyes	Hidraaconst	Director Financiero					X
Stk 13	Pablo Almeida	Hidraaconst	Gerente del proyecto					X
Stk 14	Fernando García	Hidraaconst	Superintendente de Obra					X
Stk 15	Camilo Flores	Hidraaconst	Residente de obra				X	
Stk 16	Fausto Flores	Hidraaconst	Encargado de Logística				X	
Stk 17	Renato Montero	Hidraaconst	Maestro de obra				X	

Nomenclatura:

- Desconocedor: Desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.
- Reticente: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales pero reticente a cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o los resultados del proyecto. Estos interesados no prestarán apoyo al trabajo o los resultados del proyecto.
- Neutral: Conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya ni lo deja de apoyar.
- De apoyo: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales; apoya el trabajo y sus resultados.
- Líder: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito del mismo

3.5 Acta de entrega recepción de obra

1. Datos del proyecto: Construcción de la vía Adoquinada San Antonio - Peguche

Nombre: HIDRAACONST CIA LTDA.

Provincia. Imbabura

Cantón: Otavalo

Monto: \$215,309.15 dólares de los Estados Unidos de América sin incluir IVA

Inicio de contrato: 01/07/2018

Plazo contractual: 120 días calendario

Conclusión de trabajos: 28/10/2018

2. Antecedentes

3. Recepción de campo
4. Fiscalización de obra
5. Obra ejecutada
6. Liquidación Económica
7. Multas
8. Garantías
9. Suscripción de acta
10. Firmas

4. ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO Y SU VIABILIDAD

4.1 Análisis Financiero

4.1.1 Flujo de Fondos Financieros

Tabla 34

Flujo de Fondos Financieros

MES		0	1	2	3	4	5
COSTOS DE OPERACIÓN			18,001.57	42,177.98	37,983.82	40,059.18	
	MANO DE OBRA		5400.47	12653.39	11395.14	12017.75	
	MATERIA PRIMA		10800.94	25306.79	22790.29	24035.51	
	MANTENIMIENTO Y REPUESTOS		360.03	843.56	759.68	801.18	
	OTROS GASTOS OPERACIONALES		540.05	1265.34	1139.51	1201.78	
	COSTOS DE ADMINISTRACION		900.08	2108.90	1899.19	2002.96	
VALOR EN LIBROS							
	EDIFICIO	1,000	950	900	850	800	
	MAQUINARIA	1,500	1,350	1,200	1,050	900	
			1,000	900	800	700	
TOTAL DEPRECIACIÓN MQ. Y EQ.		1,500	2,350	2,100	1,850	1,600	
MES		0	1	2	3	4	5
1	INGRESOS		107,655		53,827		53,827
2	COSTOS DE OPERACIÓN		-18,002	-42,178	-37,984	-40,059	
3	DEPRECIACIÓN EDIFICIOS		-50	-50	-50	-50	
	DEPRECIACIÓN MAQUINARIA		-150	-250	-250	-250	
4	AMORTIZACION GASTOS ESTUDIOS		-4,000	-4,000	-4,000	-4,000	
6	UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO A LA RENTA 15%		85,453	-46,478	11,543	-44,359	53,827
7	IMPUESTO A LA RENTA 15 %		-12,818		-1,732		-8,074
8	UTILIDAD NETA		72,635	-46,478	9,812	-44,359	45,753
9	DEPRECIACIÓN		200	300	300	300	
10	AMORTIZACION GASTOS		4,000	4,000	4,000	4,000	
11	ESTUDIOS PREVIOS	-300					
12	INVERSIONES EDIFICIOS	-1,000					
	INVERSIONES MQ. EQUIPOS	-1,500	-1,000				
13	CAPITAL DE TRABAJO	-20,000	-20,000				
14	FLUJO DE FONDOS NETOS PURO	-22,800	55,835	-42,178	14,112	-40,059	45,753
	FLUJO DE FONDOS NETOS PURO CON PROYECTO	-22,800	55,835	-42,178	14,112	-40,059	45,753
	FLUJO DE FONDOS NETOS PURO SIN PROYECTO	-150					
	FLUJO INCREMENTAL	-22,950	55,835	-42,178	14,112	-40,059	45,753

	-3,746		6,336		2,590
FLUJO INCREMENTAL	-3250	-496	1584	1584	1584
TASA DE OPORTUNIDAD TIO	10.00%				
VAN					28,409
TIR	28.33%				

El Valor actual neto (VAN) ES DE 28,409 y la Tasa interna de retorno (TIR) es de 28.33% lo cual hace viable al proyecto.

4.2 Análisis Económico

4.2.1 Cronograma Valorado

Tabla 35
Cronograma Valorado

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO EN QUINCENAS (TIEMPO TOTAL = 120 DÍAS)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Preliminares									
Replanteo topográfico	1,856.49	1,856.49							
Transporte de maquinaria	286.80	286.80							
Movimiento de tierras									
Excavación sin clasificar	12,518.40	6259.2	6259.2						
Desalojo de material	2,955.02	1,477.51	1,477.51						
Reconexión acometidas agua potable	1,543.22		1,543.22						
Reconexión acometidas alcantarillado	256.42		256.42						
Subrasante - Rasante									
Conformación y compactación subrasante	1,061.32		1,061.32						
Sub base clase 3	27,173.76			27,173.76					
Obras de arte									
Bordillos	7,187.37				7,187.37				
Adoquinado vía									
Adoquinado	88,428.64				8842.86	19896.44	19,896.44	19,896.44	19,896.44
Bermas de H.S.	572.51								572.51
Rejilla de Hierro Fundido	617.86								617.86
Limpieza final obra	1,574.95								1,574.95
COSTO TOTAL	146,032.76								
INVERSIONES QUINCENALES		9,880.00	10,597.67	27,173.76	16,030.23	19,896.44	19,896.44	19,896.44	22,661.76
PORCENTAJE		6.77%	7.26%	18.61%	10.98%	13.62%	13.62%	13.62%	15.52%
INVERSIONES ACUMULADAS		9,880.00	20,477.67	47,651.43	63,681.66	83,578.11	103,474.55	123,371.00	146,032.76
PORCENTAJE ACUMULADO		6.77%	14.02%	32.63%	43.61%	57.23%	70.86%	84.48%	100.00%

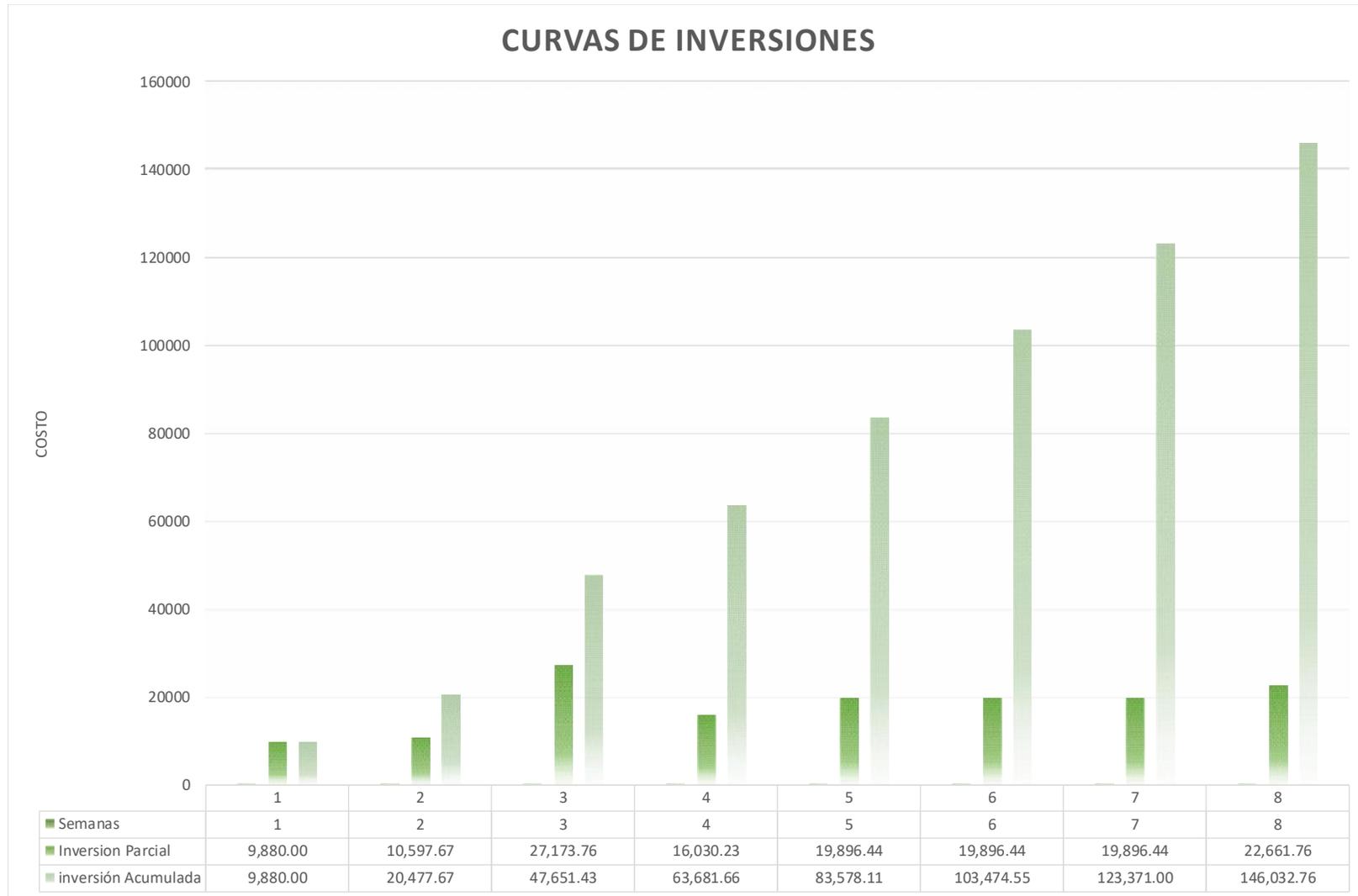


Figura 13. Curva de Inversiones

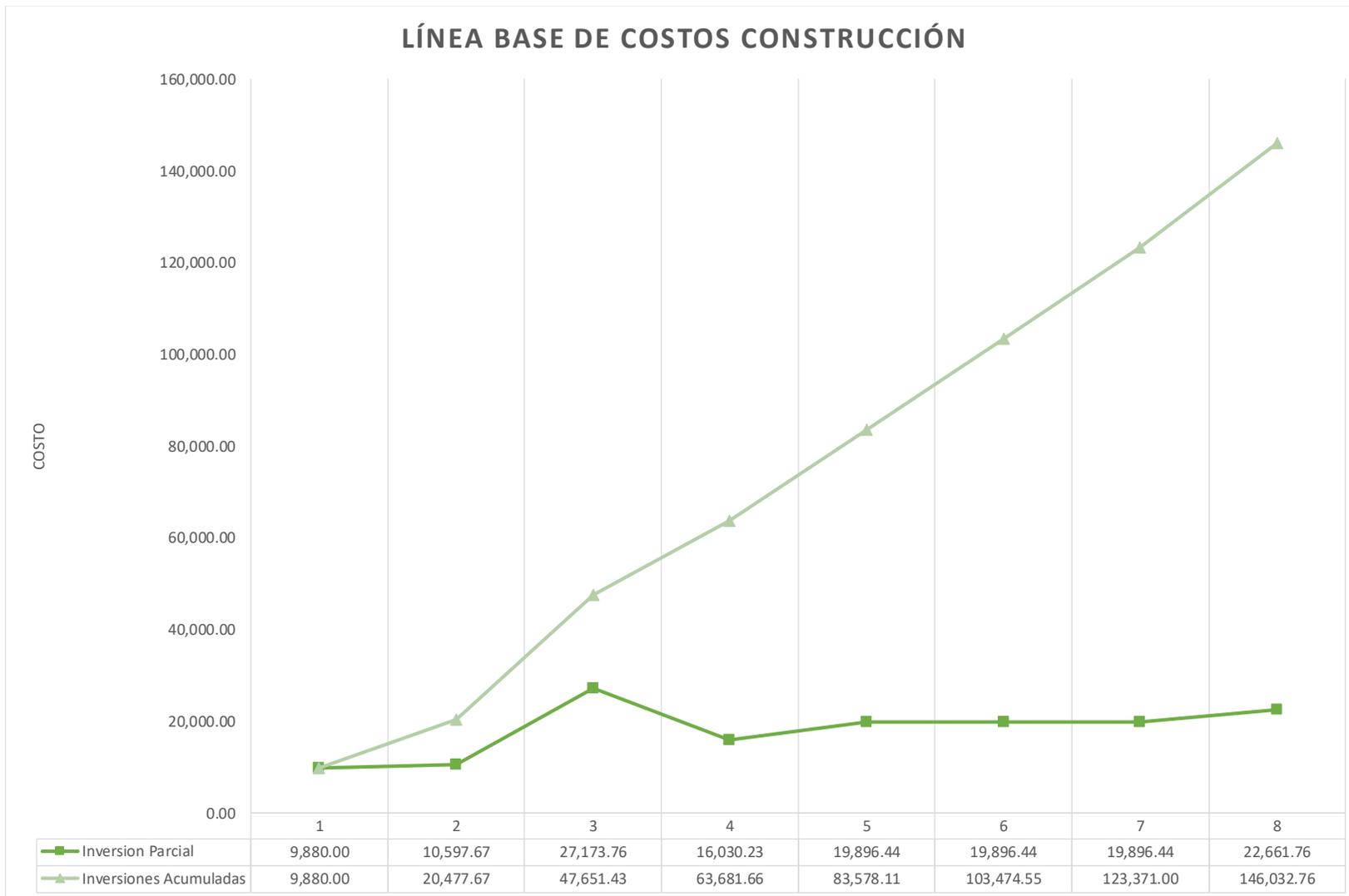


Figura 14. Línea Base de Costos Construcción

4.2.2 Gestión de Valor Ganado

Tabla 36

Gestión de Valor Ganado

Actividad	PV Total	Valores del Presupuesto en \$							
		Duración (quincenas)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Replanteo topográfico	1856.49	\$ 1,856.49							
Transporte de maquinaria	286.8	\$ 286.80							
Excavación sin clasificar	12518.4	\$ 6,259.20	\$ 6,259.20						
Desalojo de material	2955.02	\$ 1,477.51	\$ 1,477.51						
Reconexión acometidas agua potable	1543.22		\$ 1,543.22						
Reconexión acometidas alcantarillado	256.42		\$ 256.42						
Conformación y compactación subrasante	1061.32		\$ 1,061.32						
Sub base clase 3	27173.76			\$ 27,173.76					
Bordillos	7187.37				\$ 7,187.37				
Adoquinado	88428.64				\$ 17,685.73	\$ 17,685.73	\$ 17,685.73	\$ 17,685.73	\$ 17,685.73
Bermas de H.S.	572.51								\$ 572.51
Rejilla de Hierro Fundido	617.86								\$ 617.86
Limpieza final obra	1574.95								\$ 1,574.95

Informe de Avance: Final del Período 1

Tarea	% Avance	AC	EV	PV	SV=EV-PV	SPI=EV/PV	CV=EV-AC	CPI= EV/AC
Replanteo topográfico	90%	\$ 800.00	\$1,670.84	\$1,856.49	-\$185.65	0.90	\$870.84	2.09
Transporte de maquinaria	100%	\$ 230.00	\$286.80	\$286.80	\$0.00	1.00	\$56.80	1.25
Excavación sin clasificar	45%	\$ 4,500.00	\$5,633.28	\$6,259.20	-\$625.92	0.90	\$1,133.28	1.25
Desalojo de material	35%	\$ 1,000.00	\$1,034.26	\$1,477.51	-\$443.25	0.70	\$34.26	1.03
Total Acumulativos		\$ 6,530.00	\$8,625.18	\$9,880.00				

Informe de Avance: Final del Período 2

Tarea	% Avance	AC	EV	PV	SV=EV-PV	SPI=EV/PV	CV=EV-AC	CPI= EV/AC
Replanteo topográfico	100%	\$ 800.00	\$1,856.49	\$1,856.49	\$ -	1.00	\$1,056.49	2.32
Transporte de maquinaria	100%	\$ 230.00	\$286.80	\$286.80	\$ -	1.00	\$56.80	1.25
Excavación sin clasificar	90%	\$ 9,500.00	\$11,266.56	\$12,518.40	\$ -1,251.84	0.90	\$1,766.56	1.19
Desalojo de material	100%	\$ 3,000.00	\$2,955.02	\$2,955.02	\$ -	1.00	\$-44.98	0.99
Reconexión acometidas agua potable	100%	\$ 1,350.00	\$1,543.22	\$1,543.22	\$ -	1.00	\$193.22	1.14
Reconexión acometidas alcantarillado	100%	\$ 125.00	\$256.42	\$256.42	\$ -	1.00	\$131.42	2.05
Conformación y compactación subrasante	50%	\$ 400.00	\$530.66	\$1,061.32	\$ -530.66	0.50	\$130.66	1.33
Total Acumulativos		\$ 15,405.00	\$18,695.17	\$20,477.67				

Informe de Avance: Final del Período 3

Tarea	% Avance	AC	EV	PV	SV=EV-PV	SPI=EV/PV	CV=EV-AC	CPI= EV/AC
Replanteo topográfico	100%	\$ 800.00	\$1,856.49	\$1,856.49	\$ -	1.00	\$ 1,056.49	2.32
Transporte de maquinaria	100%	\$ 230.00	\$286.80	\$286.80	\$ -	1.00	\$ 56.80	1.25
Excavación sin clasificar	100%	\$ 10,500.00	\$12,518.40	\$12,518.40	\$ -	1.00	\$ 2,018.40	1.19
Desalojo de material	100%	\$ 3,000.00	\$2,955.02	\$2,955.02	\$ -	1.00	\$ -44.98	0.99
Reconexión acometidas agua potable	100%	\$ 1,350.00	\$1,543.22	\$1,543.22	\$ -	1.00	\$ 193.22	1.14
Reconexión acometidas alcantarillado	100%	\$ 125.00	\$256.42	\$256.42	\$ -	1.00	\$ 131.42	2.05
Conformación y compactación subrasante	100%	\$ 800.00	\$1,061.32	\$1,061.32	\$ -	1.00	\$ 261.32	1.33
Sub base clase 3	90%	\$ 23,000.00	\$24,456.38	\$27,173.76	\$ -2,717.38	0.90	\$ 1,456.38	1.06
Total Acumulativos		\$ 39,805.00	\$44,934.05	\$47,651.43				

Informe de Avance: Final del Período 4

Tarea	% Avance	AC	EV	PV	SV=EV-PV	SPI=EV/PV	CV=EV-AC	CPI= EV/AC
Replanteo topográfico	100%	\$ 800.00	\$1,856.49	\$ 1,856.49	\$ -	1.00	\$ 1,056.49	2.32
Transporte de maquinaria	100%	\$ 230.00	\$286.80	\$ 286.80	\$ -	1.00	\$ 56.80	1.25
Excavación sin clasificar	100%	\$ 10,500.00	\$12,518.40	\$ 12,518.40	\$ -	1.00	\$ 2,018.40	1.19
Desalojo de material	100%	\$ 3,000.00	\$2,955.02	\$ 2,955.02	\$ -	1.00	\$ -44.98	0.99
Reconexión acometidas agua potable	100%	\$ 1,350.00	\$1,543.22	\$ 1,543.22	\$ -	1.00	\$ 193.22	1.14
Reconexión acometidas alcantarillado	100%	\$ 125.00	\$256.42	\$ 256.42	\$ -	1.00	\$ 131.42	2.05
Conformación y compactación subrasante	100%	\$ 800.00	\$1,061.32	\$ 1,061.32	\$ -	1.00	\$ 261.32	1.33
Sub base clase 3	100%	\$ 26,000.00	\$27,173.76	\$ 27,173.76	\$ -	1.00	\$ 1,173.76	1.05
Bordillos	80%	\$ 5,500.00	\$5,749.90	\$ 7,187.37	\$ -1,437.47	0.80	\$ 249.90	1.05
Adoquinado	10%	\$ 7,500.00	\$8,842.86	\$ 17,685.73	\$ -8,842.86	0.50	\$ 1,342.86	1.18
Total Acumulativos		\$ 55,805.00	\$62,244.19	\$72,524.53				

Informe de Avance: Final del Período 5

Tarea	% Avance	AC	EV	PV	SV=EV-PV	SPI=EV/PV	CV=EV-AC	CPI= EV/AC
Replanteo topográfico	100%	\$ 800.00	\$1,856.49	\$1,856.49	\$ -	1.00	\$ 1,056.49	2.32
Transporte de maquinaria	100%	\$ 230.00	\$286.80	\$286.80	\$ -	1.00	\$ 56.80	1.25
Excavación sin clasificar	100%	\$ 10,500.00	\$12,518.40	\$12,518.40	\$ -	1.00	\$ 2,018.40	1.19
Desalojo de material	100%	\$ 3,000.00	\$2,955.02	\$2,955.02	\$ -	1.00	\$ -44.98	0.99
Reconexión acometidas agua potable	100%	\$ 1,350.00	\$1,543.22	\$1,543.22	\$ -	1.00	\$ 193.22	1.14
Reconexión acometidas alcantarillado	100%	\$ 125.00	\$256.42	\$256.42	\$ -	1.00	\$ 131.42	2.05
Conformación y compactación subrasante	100%	\$ 800.00	\$1,061.32	\$1,061.32	\$ -	1.00	\$ 261.32	1.33
Sub base clase 3	100%	\$ 26,000.00	\$27,173.76	\$27,173.76	\$ -	1.00	\$ 1,173.76	1.05
Bordillos	100%	\$ 7,000.00	\$7,187.37	\$7,187.37	\$ -	1.00	\$ 187.37	1.03
Adoquinado	30%	\$ 17,500.00	\$26,528.59	\$35,371.46	\$ -8,842.86	0.75	\$ 9,028.59	1.52
Total Acumulativos		\$ 67,305.00	\$81,367.39	\$90,210.26				

Informe de Avance: Final del Período 6

Tarea	% Avance	AC	EV	PV	SV=EV-PV	SPI=EV/PV	CV=EV-AC	CPI= EV/AC
Replanteo topográfico	100%	\$ 800.00	\$ 1,856.49	\$ 1,856.49	\$ -	1.00	\$ 1,056.49	2.32
Transporte de maquinaria	100%	\$ 230.00	\$ 286.80	\$ 286.80	\$ -	1.00	\$ 56.80	1.25
Excavación sin clasificar	100%	\$ 10,500.00	\$ 12,518.40	\$ 12,518.40	\$ -	1.00	\$ 2,018.40	1.19
Desalojo de material	100%	\$ 3,000.00	\$ 2,955.02	\$ 2,955.02	\$ -	1.00	\$ -44.98	0.99
Reconexión acometidas agua potable	100%	\$ 1,350.00	\$ 1,543.22	\$ 1,543.22	\$ -	1.00	\$ 193.22	1.14
Reconexión acometidas alcantarillado	100%	\$ 125.00	\$ 256.42	\$ 256.42	\$ -	1.00	\$ 131.42	2.05
Conformación y compactación subrasante	100%	\$ 800.00	\$ 1,061.32	\$ 1,061.32	\$ -	1.00	\$ 261.32	1.33
Sub base clase 3	100%	\$ 26,000.00	\$ 27,173.76	\$ 27,173.76	\$ -	1.00	\$ 1,173.76	1.05
Bordillos	100%	\$ 7,000.00	\$ 7,187.37	\$ 7,187.37	\$ -	1.00	\$ 187.37	1.03
Adoquinado	50%	\$ 40,000.00	\$ 44,214.32	\$ 53,057.18	\$ -8,842.86	0.83	\$ 4,214.32	1.11
Total Acumulativos		\$ 89,805.00	\$99,053.12	\$107,895.98				

Informe de Avance: Final del Período 7

Tarea	% Avance	AC	EV	PV	SV=EV-PV	SPI=EV/PV	CV=EV-AC	CPI= EV/AC
Replanteo topográfico	100%	\$ 800.00	\$ 1,856.49	\$ 1,856.49	\$ -	1.00	\$ 1,056.49	2.32
Transporte de maquinaria	100%	\$ 230.00	\$ 286.80	\$ 286.80	\$ -	1.00	\$ 56.80	1.25
Excavación sin clasificar	100%	\$ 10,500.00	\$ 12,518.40	\$ 12,518.40	\$ -	1.00	\$ 2,018.40	1.19
Desalojo de material	100%	\$ 3,000.00	\$ 2,955.02	\$ 2,955.02	\$ -	1.00	\$ -44.98	0.99
Reconexión acometidas agua potable	100%	\$ 1,350.00	\$ 1,543.22	\$ 1,543.22	\$ -	1.00	\$ 193.22	1.14
Reconexión acometidas alcantarillado	100%	\$ 125.00	\$ 256.42	\$ 256.42	\$ -	1.00	\$ 131.42	2.05
Conformación y compactación subrasante	100%	\$ 800.00	\$ 1,061.32	\$ 1,061.32	\$ -	1.00	\$ 261.32	1.33
Sub base clase 3	100%	\$ 26,000.00	\$ 27,173.76	\$ 27,173.76	\$ -	1.00	\$ 1,173.76	1.05
Bordillos	100%	\$ 7,000.00	\$ 7,187.37	\$ 7,187.37	\$ -	1.00	\$ 187.37	1.03
Adoquinado	78%	\$ 62,000.00	\$ 68,974.34	\$ 70,742.91	\$ -1,768.57	0.98	\$ 6,974.34	1.11
Total Acumulativos		\$ 111,805.00	\$123,813.14	\$125,581.71				

Informe de Avance: Final del Período 8

Tarea	% Avance	AC	EV	PV	SV=EV-PV	SPI=EV/PV	CV=EV-AC	CPI= EV/AC
Replanteo topográfico	100%	\$ 800.00	\$ 1,856.49	\$ 1,856.49	\$ -	1.00	\$ 1,056.49	2.32
Transporte de maquinaria	100%	\$ 230.00	\$ 286.80	\$ 286.80	\$ -	1.00	\$ 56.80	1.25
Excavación sin clasificar	100%	\$ 10,500.00	\$ 12,518.40	\$ 12,518.40	\$ -	1.00	\$ 2,018.40	1.19
Desalojo de material	100%	\$ 3,000.00	\$ 2,955.02	\$ 2,955.02	\$ -	1.00	\$ -44.98	0.99
Reconexión acometidas agua potable	100%	\$ 1,350.00	\$ 1,543.22	\$ 1,543.22	\$ -	1.00	\$ 193.22	1.14
Reconexión acometidas alcantarillado	100%	\$ 125.00	\$ 256.42	\$ 256.42	\$ -	1.00	\$ 131.42	2.05
Conformación y compactación subrasante	100%	\$ 800.00	\$ 1,061.32	\$ 1,061.32	\$ -	1.00	\$ 261.32	1.33
Sub base clase 3	100%	\$ 26,000.00	\$ 27,173.76	\$ 27,173.76	\$ -	1.00	\$ 1,173.76	1.05
Bordillos	100%	\$ 7,000.00	\$ 7,187.37	\$ 7,187.37	\$ -	1.00	\$ 187.37	1.03
Adoquinado	100%	\$ 83,500.00	\$ 88,428.64	\$ 88,428.64	\$ -	1.00	\$ 4,928.64	1.06
Bermas de H.S.	100%	\$ 410.00	\$ 572.51	\$ 572.51	\$ -	1.00	\$ 162.51	1.40
Rejilla de Hierro Fundido	100%	\$ 350.00	\$ 617.86	\$ 617.86	\$ -	1.00	\$ 267.86	1.77
Limpieza final obra	100%	\$ 1,150.00	\$ 1,574.95	\$ 1,574.95	\$ -	1.00	\$ 424.95	1.37
Total Acumulativos		\$ 135,215.00	\$146,032.76	\$146,032.76				

Resumen del proyecto

PERIODO	PV	EV	AC	SV	SPI	CV	CPI	TCPI	TSPI	EAC	TAC
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	\$146,032.76	8
1	\$9,880.00	\$8,625.18	\$ 6,530.00	\$ -1,254.82	0.87	\$2,095.18	1.32	1.32	0.87	\$ 110,559.33	9.16
2	\$20,477.67	\$18,695.17	\$ 15,405.00	\$ -1,782.50	0.91	\$3,290.17	1.21	1.21	0.91	\$ 120,332.40	8.76
3	\$47,651.43	\$44,934.05	\$ 39,805.00	\$ -2,717.38	0.94	\$5,129.05	1.13	1.13	0.94	\$ 129,363.67	8.48
4	\$72,524.53	\$62,244.19	\$ 55,805.00	\$ -10,280.34	0.86	\$6,439.19	1.12	1.12	0.86	\$ 130,925.60	9.32
5	\$90,210.26	\$81,367.39	\$ 67,305.00	\$ -8,842.86	0.90	\$14,062.39	1.21	1.21	0.90	\$ 120,794.52	8.87
6	\$107,895.98	\$99,053.12	\$ 89,805.00	\$ -8,842.86	0.92	\$9,248.12	1.10	1.10	0.92	\$ 132,398.37	8.71
7	\$125,581.71	\$123,813.14	\$ 111,805.00	\$ -1,768.57	0.99	\$12,008.14	1.11	1.11	0.99	\$ 131,869.63	8.11
8	\$146,032.76	\$146,032.76	\$ 135,215.00	\$ -	1.00	\$10,817.76	1.08	1.08	1.00	\$ 135,215.00	8.00

Del resumen del proyecto al revisar los indicadores de gestión de valor ganado en el proyecto se puede ver la variación de los mismos en cada uno de los periodos quincenales que se simuló ejecutar el proyecto. Se analiza el proyecto en el periodo 8 que es la culminación del proyecto para analizar lo planificado con lo ejecutado. De lo cual se puede analizar que la Variación del cronograma (SV) es cero, por lo cual el proyecto se culminó a tiempo.

El índice de desempeño del cronograma (SPI) es 1.00 por lo cual el proyecto avanzó un 100% de lo planificado. La variación de costo (CV) es positivo puesto que el presupuesto está acorde a lo planificado (no hubo excesos). El índice de Desempeño del costo es 1.02, en la ejecución del proyecto se ha ganado más avance que lo que se ha invertido, por lo tanto, se está por debajo del presupuesto.

El Índice de Rendimiento del trabajo por completar es 1.00 con lo cual el proyecto se finalizó según lo programado. El Estimado del Coste al Finalizar (EAC) el costo total esperado del proyecto en la conclusión es \$135,215.00 (2.18% menor al planificado). La duración total del proyecto (TAC) es de 8 quincenas con lo cual el proyecto se culminó en el plazo estimado.

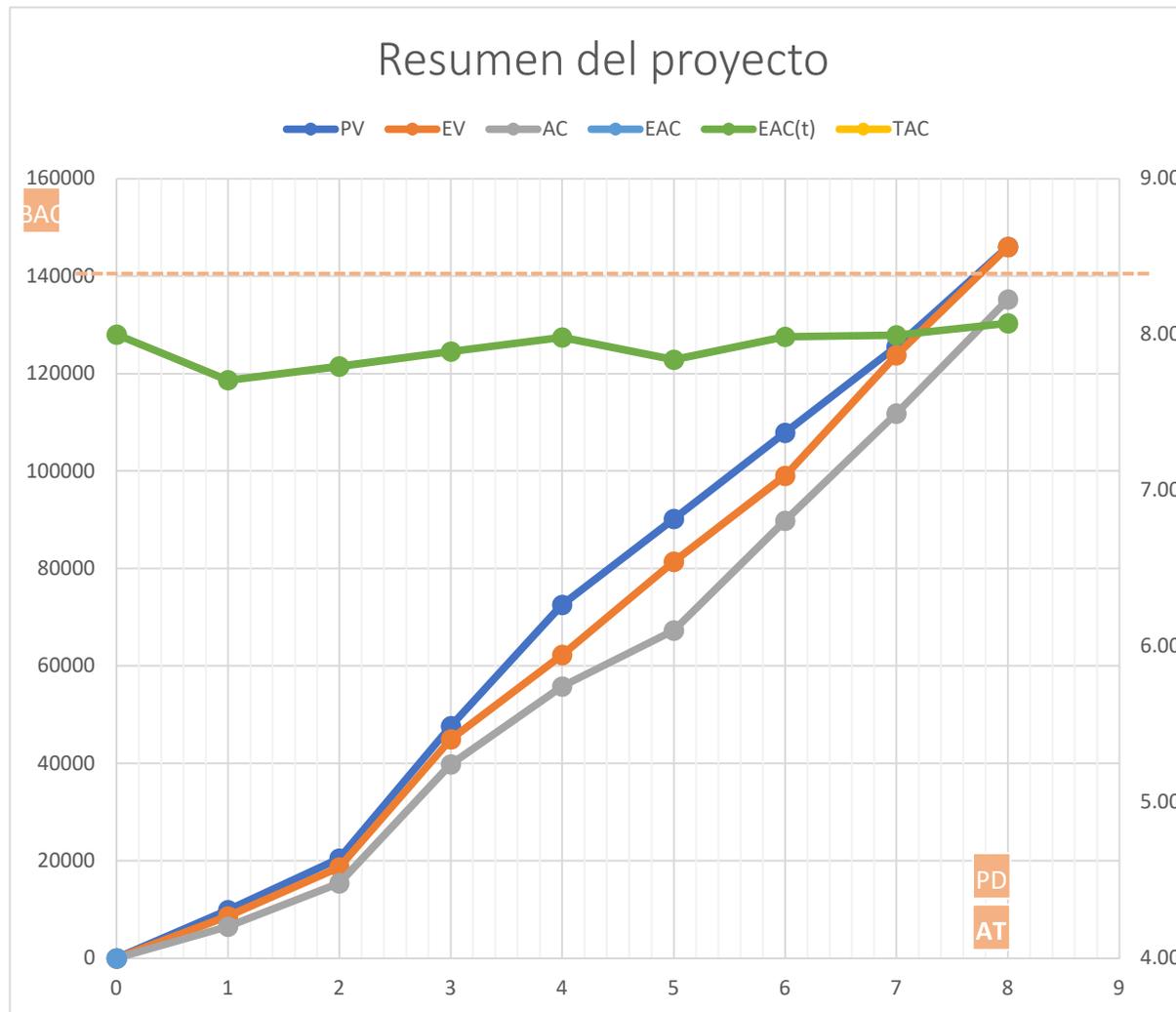


Figura 15. Resumen del proyecto. Indicadores Gestión de Valor Ganado

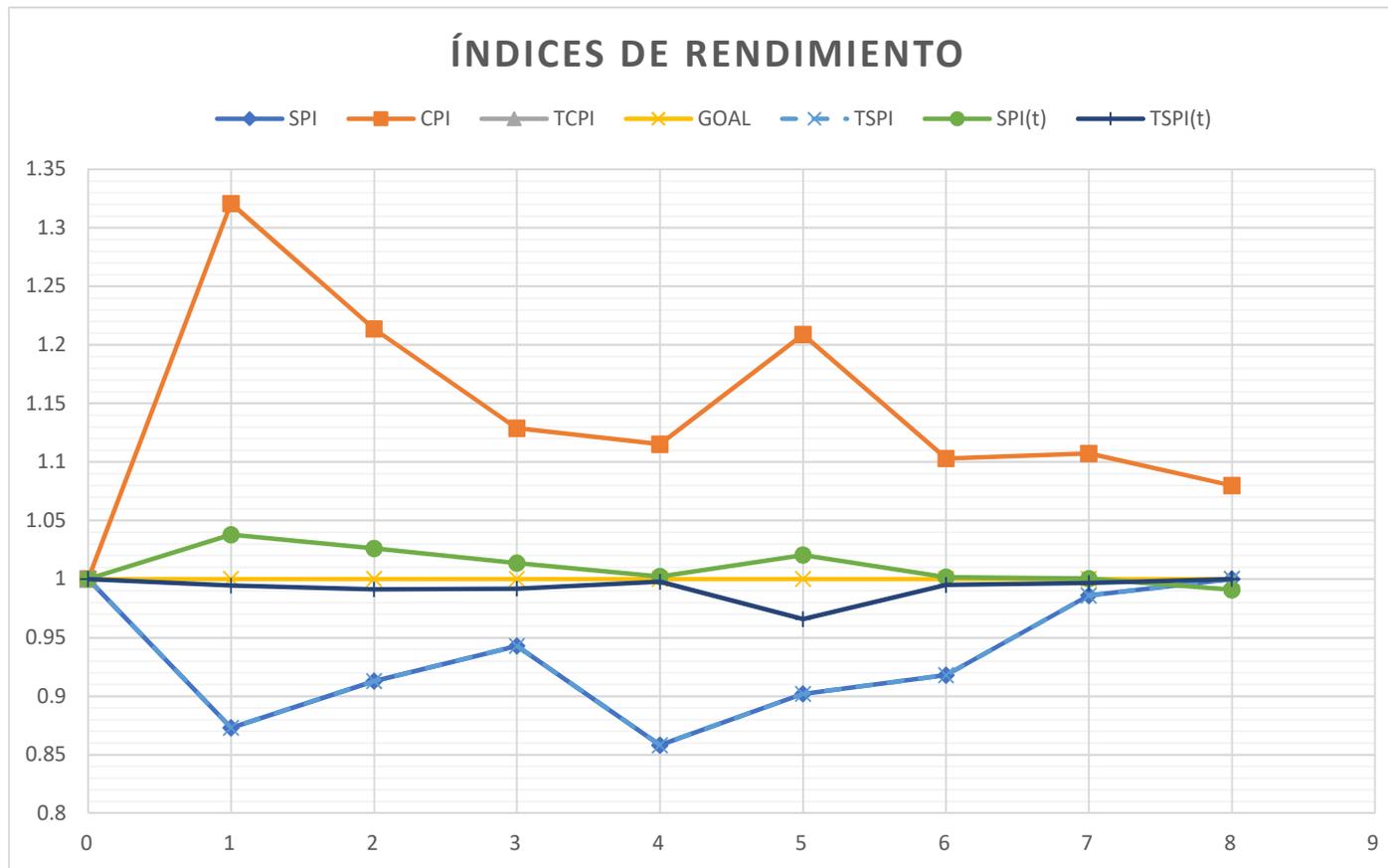


Figura 16. Indicadores de Rendimiento Gestión de Valor Ganado

Tabla 37
Indicadores de Rendimiento Gestión de Valor Ganado

	Indicador	Valor	Interpretación en AT
EVM	CV	\$ 10,817.76	El presupuesto real disminuyó en \$10,817.76
	CPI	1.08	por cada dólar gastado, se ha avanzado \$1.08
	TCPI	1.08	El proyecto fue eficiente
	SV	\$ -	el proyecto culminó a tiempo
	SPI	1.00	se avanzó un 100% de lo planificado
	TSPI	1.00	El proyecto se finalizó según lo planificado
	TAC	8.00	El proyecto culminó en 8 quincenas
	DAC	0.00	No existe retraso
	EAC _{Op}	\$ 135,215.00	Costo optimista estimado del proyecto
	EAC _{MP}	\$ 135,215.00	Costo más probable estimado del proyecto
	EAC _{Pe}	\$ 135,215.00	Costo pesimista estimado del proyecto
	EAC _e	\$ 135,215.00	el costo total esperado del proyecto en la conclusión es \$135,215.00 (7.41% menor al planificado)
	S _{EAC}	\$ -	No existe variabilidad en el costo
	LI EAC _{e 95%}	\$ 135,215.00	el costo esperado mínimo del proyecto con un 95% de confianza es de \$135,215.00
	LS EAC _{e 95%}	\$ 135,215.00	el costo esperado máximo del proyecto con un 95% de confianza es de \$135,215.00
	ETC	\$ -	
VAC	10817.76	El presupuesto disminuyó al final del proyecto en \$10,817.76	
AMBARI	PV _{Rate}	18254.10	La tasa de consumo planificado del presupuesto es \$118,254.10 por quincena
	TV	0.00	El proyecto tiene un deterioro de 0 quincenas
	EAC(t) _{Op}	8.00	Finalización óptima del proyecto
	EAC(t) _{Pe}	8.00	Finalización más probable del proyecto
	EAC(t) _e	7.41	Finalización pesimista del proyecto
	EAC(t) _e	7.80	Se espera que manteniendo las condiciones actuales el proyecto finalice en 7.80 quincenas (117 días)
	S _p	0.14	la variabilidad de la duración del proyecto es de 0.14 quincenas (2 días)
	LI EAC(t) _{e 95%}	7.52	La duración total esperada mínima del proyecto con un 95% de confianza es 7.52 quincenas
	LS EAC(t) _{e 95%}	8.08	La duración total esperada máxima del proyecto con un 95% de confianza es 8.08 quincenas
	VAC(t)	1.92	la disminución de tiempo al final del proyecto es de 0.08 quincenas (1.2 díaS)
JACOB & KANE	ED	8.00	se ha avanzado 8 quincenas de las 8 planificadas
	EAC(t) _{ED Op}	8.00	Finalización óptima del proyecto
	EAC(t) _{ED Mp}	8.00	Finalización más probable del proyecto
	EAC(t) _{ED Pe}	8.00	Finalización pesimista del proyecto
	EAC(t) _{ED e}	8.00	Se espera que manteniendo las condiciones actuales el proyecto finalice en 12.18 quincenas
	S _p	0.00	la variabilidad de la duración del proyecto es de 0.03 quincenas
	LI EAC(t) _{ED e 95%}	8.00	La duración total esperada mínima del proyecto con un 95% de confianza es 12.12 quincenas
	LS EAC(t) _{ED e 95%}	8.00	La duración total esperada máxima del proyecto con un 95% de confianza es 12.25 quincenas
TCSPI	0.00	Existe eficiencia en la gestión del tiempo de acuerdo a lo planificado	
LI PKE	ES	7.93	el avance del tiempo es de 7.93 quincenas
	SV(t)	-0.07	El proyecto presenta un retraso de 0.07 quincenas
	SPI(t)	0.99	Se está avanzando un 99% de lo planificado
	TSPI(t)	1.00	Existe eficiencia en la gestión del tiempo de acuerdo a lo planificado
	EAC(t)	8.07	De continuar las condiciones actuales, el proyecto terminará en 8.07 quincenas
	EAC(t) _{ES Op}	8.07	Finalización óptima del proyecto
	EAC(t) _{ES Mp}	8.07	Finalización más probable del proyecto
	EAC(t) _{ED Pe}	8.07	Finalización pesimista del proyecto
	EAC(t) _{ES e}	8.07	Se espera que manteniendo las condiciones actuales el proyecto finalice en 8.07 quincenas
	S _b	0.00	la variabilidad de la duración del proyecto es de 0 quincenas
	LI EAC(t) _{ES e 95%}	8.07	La duración total esperada mínima del proyecto con un 95% de confianza es 8.07 quincenas
	LS EAC(t) _{ES e 95%}	8.07	La duración total esperada máxima del proyecto con un 95% de confianza es 8.07 quincenas
ETC(t)	0.07	A partir de la quincena 8 aún falta 0.07 quincenas para que concluya el proyecto	

4.3 Viabilidad

La tasa interna de retorno (TIR) mide la viabilidad de un proyecto y evaluar la inversión que se va a realizar en el proyecto. En nuestro proyecto el TIR tiene un valor de 28.33%, la tasa de oportunidad es del 10%. La tasa interna de retorno es mayor a la tasa de oportunidad y se puede concluir que el proyecto es viable para su ejecución.

La Prefectura de Imbabura proyectó los costos indirectos por un 20%, que incluyen utilidad, gastos administrativos, impuestos y utilización de garantías. Con el TIR de 28.33% se puede ver que es mayor a lo estimado por la entidad contratante, generando mayor beneficio económico para la organización constructora.

Del análisis del proyecto se puede ver que el VAN (Valor actual Neto) tiene un valor de 4.602, con lo cual se concluye que el proyecto es rentable puesto que el valor es mayor a cero con lo cual el proyecto genera una ganancia o beneficio adicional.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- ❖ Con la aplicación de buenas prácticas del PMBOK® el proyecto tendrá un incremento del 5% dentro del costo directo del proyecto, debido a la inclusión de un director de proyecto, con el cual el proyecto se desarrollará más ordenado, cumpliendo las especificaciones técnicas contractuales y se evitará multas por retrasos de obra con un buen control del plan de gestión del cronograma.
- ❖ El proceso de identificación de interesados del proyecto es importante para el desarrollo del proyecto de construcción de la vía adoquinada San Antonio – Peguche en la provincia de Imbabura puesto que permite tener una perspectiva general y específica de las organizaciones que hacen uso del proyecto. Con la identificación de interesados la organización logra establecer grupos y sus objetivos, alcance e influencia para garantizar el éxito del proyecto, definiendo estrategias para cada uno de estos grupos.
- ❖ Uno de los errores frecuentes al momento de ejecutar la construcción es no realizar la Gestión de Adquisiciones adecuadamente debido a la falta de herramientas y procesos dentro de la empresa, razón por la cual es necesario desarrollar durante la planificación del proyecto la estrategia de adquisiciones que se llevará a cabo.
- ❖ La evaluación económica del costo beneficio del proyecto se realiza a través de indicadores medibles mediante la gestión del valor ganado. El control de costos dentro de un proyecto es indispensable por lo cual, si no se adoptan técnicas, herramientas o metodologías apropiadas, las capacidades del director del proyecto para planificar, monitorear y controlar van a ser muy limitadas y conllevan problemas en sobrecostos de construcción.
- ❖ El no gestionar la línea base de cronograma de una manera adecuada es muy común en el sector de la construcción, el cual es *controlado* en

periodos mensuales y en proyectos de corta duración si los retrasos de actividades no son corregidos o solucionados de manera inmediata pueden conllevar a retrasos en todo el proyecto y multas contractuales. Al utilizar las directrices planteadas en proyectos de corta duración con controles en periodos quincenales en la gestión de proyectos se puede corregir y detectar problemas de manera pronta y oportuna.

- ❖ La aplicación y socialización de buenas prácticas del PMBOK® ayudará otorgando mayor ventaja competitiva de la empresa, así como una diferenciación en la gestión de proyectos, que se corroborará en la entrega de resultados a los interesados.
- ❖ Al realizar una buena Gestión del proyecto en las 10 áreas del conocimiento del PMBOK® se realiza una propuesta de mejora dentro de la empresa, ya que en el sector de construcción dentro de la gestión de proyectos se omiten planes de gestión de comunicación, adquisición e interesados ya sea por desconocimiento o al considerarlos de muy poca utilidad.
- ❖ Las plantillas y documentos propuestos en este plan de titulación son de gran utilidad para los equipos de trabajo en el sector de la construcción que ayudarán al director del proyecto a reducir el porcentaje de incertidumbre presente dentro de los proyectos para poder tener una mayor seguridad de finalización exitosa del proyecto.

5.2 Recomendaciones

- ❖ Cuando un proyecto se finaliza es necesario registrar las lecciones aprendidas por el director del proyecto en un repositorio de conocimiento. Las lecciones aprendidas son parte de los activos de la empresa, aquí se determinan inconvenientes encontrados y detectados durante el proyecto, con sus respectivas soluciones que servirán a posteriori para la ejecución de proyectos.

- ❖ Es necesario que dentro de los proyectos de construcción se incluya dentro del equipo técnico un director de proyecto el cual planificará, ejecutará y controlará todos los procesos dentro de la gestión del proyecto.
- ❖ Se recomienda la adquisición de herramientas informáticas especializadas para la gestión de proyectos, el cual facilitará la planificación, ejecución y control de los proyectos.
- ❖ Cualquier cambio supone una afectación dentro del proyecto y por lo tanto un riesgo para este para lo cual es necesario que el director del proyecto tenga de manera clara los objetivos y motivación del proyecto y por lo tanto conocer las buenas prácticas recomendadas por el PMBoK®.

REFERENCIAS

- Al-Aomar, R. (2012). Anaysis of lean construction practices at Abu Dhabi construction industry. *Lean Construction Journal*, 105-121.
- Jin, H., Shen, L., & Wang, Z. (2018). Mapping the Influence of Project Management on Project Cost. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 3183-3195.
- Lledó, P. (2017). *Director de Proyectos: Como aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. Estados Unidos: Pablolledo.
- Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de proyectos*. Buenos Alres: Person Education S.A.
- Mossman, A. (2009). Why isn't the UK construction industry going lean with gusto? *Lean Construction Journal* , 24-36.
- Noktehdan, M., Shahbazpour, M., Reza, M., & Wilkinson, S. (2018). Innovation Management and Construction Phases in Infrastructure Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(2). doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001608.
- PMI. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Sanchez Lozada, J. (Marzo de 2012). Project Management Models: Lean Though project Management. *Dyna*, 87(2), 214-221. doi:http://dx.doi.org/10.6036/4367
- Shurrab, J., & Hussain, M. (2017). An empirical study of the impact of lean on the performance of the construction. *Journal of Engineering, Design*. doi:doi.org/10.1108/JEDT-09-2017-0095

ANEXOS

Análisis de Precios Unitarios

RUBRO: Replanteo de eje vial(ADOQUINADO)
 DETALLE:

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.28	0.28	0.0700	0.02
Equipo de topografía	1.00	2.00	2.00	0.0700	0.14
SUBTOTAL M					0.16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2.00	3.51	7.02	0.0700	0.49
Albañil	1.00	3.55	3.55	0.0700	0.25
Topografo 1	1.00	3.93	3.93	0.0700	0.28
SUBTOTAL M					1.02
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TIRA DE EUCALIPTO	m	0.08	0.50	0.04	
ESTACAS	glb	0.10	0.37	0.04	
PINTURA DE CAUCHO	gl	0.01	10.00	0.10	
CLAVOS DE ACERO	kg	0.01	1.13	0.01	
BROCHA	u	0.01	1.20	0.01	
SUBTOTAL M					0.20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.38
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.66
VALOR OFERTADO:					1.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

RUBRO: Transporte de maquinaria(ADOQUINADO) UNIDAD: km
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Tracto Camion	1.00	50.00	50.00	0.0800	4.00
SUBTOTAL M					4.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer licencia "e"	1.00	5.15	5.15	0.0800	0.41
Ayudante de maquinaria	1.00	3.55	3.55	0.0800	0.28
SUBTOTAL M					0.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.69
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.63
VALOR OFERTADO:					5.63

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares SESENTA Y TRES centavos

RUBRO: tractor(ADOQUINADO)
 DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.0850	2.12
SUBTOTAL M					2.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de retroexcavadora	1.00	3.93	3.93	0.0850	0.33
Ayudante de maquinaria	1.00	3.55	3.55	0.0850	0.30
Peon	0.25	3.51	0.88	0.0850	0.07
SUBTOTAL M					0.70
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.82
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3.38
VALOR OFERTADO:					3.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRES dolares TREINTA Y OCHO centavos

RUBRO: Desalojo tierra suelo normal(ADOQUINADO) UNIDAD: m3
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.28	0.28	0.0720	0.02
Volqueta 8m3	0.50	15.00	7.50	0.0720	0.54
Cargadora frontal	0.50	30.00	15.00	0.0720	1.08
SUBTOTAL M					1.64
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2.00	3.51	7.02	0.0720	0.51
Chofer licencia "b"	1.00	5.15	5.15	0.0720	0.37
Operador de cargadora	1.00	3.93	3.93	0.0720	0.28
SUBTOTAL M					1.16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.80
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3.36
VALOR OFERTADO:					3.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRES dolares TREINTA Y SEIS centavos

RUBRO: Reconexión domiciliaria de agua potable d=1/2" (no UNIDAD: u
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.53
SUBTOTAL M					0.53
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1.00	3.51	3.51	1.5000	5.26
Albañil	1.00	3.55	3.55	1.5000	5.32
SUBTOTAL M					10.58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Collarin de 63 mm x 1/2	u	1.00	7.00	7.00	
Toma de incorporacion 1/2	u	1.00	7.14	7.14	
Manguera azul 20 mm x 1/2	m	8.00	1.21	9.68	
Codo adaptador compresion 20mm	u	1.00	3.79	3.79	
					27.61
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					38.72
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					46.46
VALOR OFERTADO:					46.46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUARENTA Y SEIS dolares CUARENTA Y SEIS centavos

RUBRO: Reconexión de acometidas de alcantarillado, T.C. UNIDAD: u
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.21
SUBTOTAL M					0.21
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	10.00	3.51	35.10	0.0560	1.97
Albañil	10.00	3.55	35.50	0.0560	1.99
Maestro de obra	1.00	3.93	3.93	0.0560	0.22
SUBTOTAL M					4.18
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CEMENTO	sac	0.04	7.50	0.30	
ARENA FINA	m3	0.00	14.00	0.00	
Tubo cemento 150 mm	m	1.00	4.25	4.25	
AGUA	m3	0.01	1.00	0.01	
SUBTOTAL M					4.56
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.95
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.74
VALOR OFERTADO:					10.74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIEZ dolares SETENTA Y CUATRO centavos

RUBRO: Conformación compactación de subrasante(ADOC UNIDAD: m2
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Motoniveladora	1.00	50.00	50.00	0.0030	0.15
Rodillo vibratorio	1.00	30.00	30.00	0.0030	0.09
Tanquero	1.00	25.00	25.00	0.0030	0.08
SUBTOTAL M					0.32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de motoniveladora	1.00	3.93	3.93	0.0030	0.01
Operador de rodillo autopropulsado	1.00	3.93	3.93	0.0030	0.01
Chofer licencia "e"	1.00	5.15	5.15	0.0030	0.02
Ayudante de maquinaria	1.00	3.55	3.55	0.0030	0.01
Peon	1.00	3.51	3.51	0.0030	0.01
SUBTOTAL M					0.06
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0.01	1.00	0.01	
SUBTOTAL M					0.01
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.39
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.47
VALOR OFERTADO:					0.47

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CERO dolares CUARENTA Y SIETE centavos

RUBRO: Sub-base clase 3 (provisión, tendido y comp.)(ADO UNIDAD: m3
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.28	0.28	0.0500	0.01
Motoniveladora	1.00	50.00	50.00	0.0500	2.50
Tanquero	1.00	25.00	25.00	0.0500	1.25
Rodillo liso tandem	1.00	25.00	25.00	0.0500	1.25
SUBTOTAL M					5.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1.00	3.51	3.51	0.0500	0.18
Albañil	1.00	3.55	3.55	0.0500	0.18
Operador equipo pesado 1	3.00	3.93	11.79	0.0500	0.59
SUBTOTAL M					0.95
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUB-BASE CLASE 3	m3	1.05	10.00	10.50	
					10.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.46
COSTOS INDIRECTOS					3.29
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					19.75
VALOR OFERTADO:					19.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECINUEVE dolares SETENTA Y CINCO centavos

RUBRO: Bordillos de Horm. Simple tipo (A), (Sec. 12x17x50 c UNIDAD: m
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	10.00	0.28	2.80	0.1100	0.31
Concretera 1 saco	1.00	3.00	3.00	0.1100	0.33
Vibrador	1.00	3.00	3.00	0.1100	0.33
Encofrado bordillos	1.00	4.00	4.00	0.1100	0.44
SUBTOTAL M					1.41
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector de Obra	1.00	3.95	3.95	0.1100	0.43
Albañil	1.00	3.55	3.55	0.1100	0.39
Peon	1.00	3.51	3.51	0.1100	0.39
Peon	10.00	3.51	35.10	0.1100	3.86
SUBTOTAL M					5.07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE FC=210 KG/CM2	m3	0.08	89.11	7.13	
					7.13
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.61
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.33
VALOR OFERTADO:					16.33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECISEIS dolares TREINTA Y TRES centavos

RUBRO: Adoquinado de calles, resistencia f'c=400 Kg/cm2. UNIDAD: m2
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.28	0.28	0.1000	0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector de Obra	1.00	3.95	3.95	0.1000	0.40
Albañil	1.00	3.55	3.55	0.1000	0.36
Peon	1.00	3.51	3.51	0.1000	0.35
Peon	6.00	3.51	21.06	0.1000	2.11
SUBTOTAL M					3.22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ADOQUINES DE CALZADA (20U M2) FC=300KG/CM2	u	20.00	0.57	11.40	
ARENA	m3	0.10	14.00	1.40	
					12.80
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.05
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					19.26
VALOR OFERTADO:					19.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECINUEVE dolares VEINTE Y SEIS centavos

RUBRO: Bermas de hormigón Simple f'c=280 Kg/cm2.(ADOC) UNIDAD: m3
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concretera 1 saco	1.00	3.00	3.00	1.0800	3.24
Herramienta menor (5% M.O.)					1.73
SUBTOTAL M					4.97
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	6.00	3.51	21.06	1.0800	22.74
Albañil	2.00	3.55	7.10	1.0800	7.67
Maestro de obra	1.00	3.93	3.93	1.0800	4.24
SUBTOTAL M					34.65
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CEMENTO	sac	8.14	7.50	61.05	
POLVO DE PIEDRA	m3	0.65	15.00	9.75	
RIPIO	m3	0.95	15.00	14.25	
AGUA	m3	0.18	1.00	0.18	
ADITIVO ACELERANTE	kg	3.53	1.47	5.19	
					90.42
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					130.04
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					156.05
VALOR OFERTADO:					156.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO CINCUENTA Y SEIS dolares CINCO centavos

RUBRO: Rejilla de Hierro Fundido 0.60x1.00m.(ADOQUINADO) UNIDAD: m
 DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.35
SUBTOTAL M					0.35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1.00	3.51	3.51	1.0000	3.51
Albañil	1.00	3.55	3.55	1.0000	3.55
SUBTOTAL M					7.06
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Rejilla de Hierro Fundido 0.50x1.00m.	m	1.00	135.76	135.76	
					135.76
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					143.17
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					171.80
VALOR OFERTADO:					171.80

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO SETENTA Y UN dolares OCHENTA centavos

RUBRO: Máquina(ADOQUINADO)
 DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.12
Cargadora frontal	1.00	30.00	30.00	0.0525	1.58
Volqueta 8 m3	3.00	18.00	54.00	0.0525	2.84
SUBTOTAL M					4.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer licencia "e"	3.00	5.15	15.45	0.0525	0.81
Operador de cargadora	1.00	3.93	3.93	0.0525	0.21
Ayudante de maquinaria	5.00	3.55	17.75	0.0525	0.93
Peon	3.00	3.51	10.53	0.0525	0.55
SUBTOTAL M					2.50
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.04
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.45
VALOR OFERTADO:					8.45

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares CUARENTA Y CINCO centavos

RUBRO:
DETALLE:

AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
RIPIO	m3	0.96	15.00	14.25	
AGUA	m3	0.22	1.00	0.22	
CEMENTO	kg	360.50	0.18	64.89	
POLVO DE PIEDRA	m3	0.65	15.00	9.75	
					89.11
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					89.11
COSTOS INDIRECTOS					20.00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					106.93
VALOR OFERTADO:					106.93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO SEIS dolares NOVENTA Y TRES centavos

