

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA



**Mantenimiento Periódico para Mejorar la Transitabilidad Vehicular del
Tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, de la Provincia de
Chachapoyas, 2023**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Aile Simón Caro Muñoz

REVISOR

Christian Eduard Ríos Paredes

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS**Datos del autor**

Nombres	AILE SIMON
Apellidos	CARO MUÑOZ
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	44740216
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	CHRISTIAN EDWAR
Apellidos	RIOS PAREDES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	43164616
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0002-6880-7009

Datos del Jurado**Datos del presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	Transitabilidad, Mantenimiento periódico, Plataforma, Sistema de Drenaje, Obras de Arte
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: enlace	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.05
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero Civil
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería Civil
Código del programa Consultar el listado: enlace	732016

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA N° 055-2023-UCSS-FI/TPICIV

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Los Olivos, 31 de mayo de 2023

Siendo el día martes 16 de mayo de 2023, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

“Mantenimiento Periódico para Mejorar la Transitabilidad Vehicular del Tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, de la Provincia de Chachapoyas, 2023”

Presentado por el bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Sede Lima:

CARO MUÑOZ, AILE SIMON

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

Ing. DELGADO GUARDIA, ORLANDO ROSSBEL

Ing. CANTA HONORES, JORGE LUIS

Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

APROBADO

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue al Bachiller CARO MUÑOZ, AILE SIMON el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

En señal de conformidad firmamos,



DELGADO GUARDIA, ORLANDO ROSSBEL
Evaluador especialista 1



CANTA HONORES, JORGE LUIS
Evaluador especialista 2

Anexo 2**CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Los Olivos, 17 de agosto de 2023

Señor

Manuel Ismael Laurencio Luna

Coordinador del Programa de Estudios de Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Mantenimiento Periódico para Mejorar la Transitabilidad Vehicular del Tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, de la Provincia de Chachapoyas, 2023”**, presentado por CARO MUÑOZ, AILE SIMON con código 2012200319 y DNI 44740216 para optar el título profesional de Ingeniero Civil, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser publicado.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 10%**. * Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. Rios', is positioned above a horizontal line.

Christian Edwar Rios Paredes
Docente Revisor
DNI N° 43164616
ORCID: 0000-0002-6880-7009
Facultad de Ingeniería - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

Resumen

El desarrollo del trabajo de investigación fue orientado a realizar la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023, este trabajo está basada en una investigación no experimental, transversal, que tiene tres enfoques como: explicativo, exploratorio y aplicativo, debido a que durante la elaboración del expediente y ejecución del proyecto se tuvo que realizar actividades de inspección técnica en campo, gabinete y ejecución de diversas actividades como solución al problema, para ello se realizó la revisión de la información descrita en el expediente con la finalidad de percatarse de que la información esté de acorde con la ejecución del proyecto, así mismo se realizaron actividades de mantenimiento periódico como la implementación de la plataforma, sistemas de drenaje y obras de arte, donde se concluye que es importante realizar los estudios de ingeniería de manera adecuada y concientizar al personal técnico encargado del expediente técnico, además se recomienda realizar la ejecución y mantenimiento del sistema de drenaje y obras de arte, con la finalidad de brindar un servicio eficiente, rápido, seguro y económico a todos los usuarios pertenecientes al tramo.

Palabras claves: Transitabilidad, Mantenimiento periódico, Plataforma, Sistema de Drenaje, Obras de Arte.

ABSTRACT

The development of the research work was oriented to carry out periodic maintenance, to improve the vehicular trafficability of the Nuevo Olmal - Pana section of the Sonche District, Chachapoyas Province, 2023, this study is part of a non-experimental, cross-sectional investigation. , which has three approaches such as: explanatory, exploratory and application, due to the fact that during the preparation of the file and execution of the project, technical inspection activities had to be carried out in the field, office and execution of various activities as a solution to the problem, for this carried out the review of the information described in the file in order to realize that the information is in accordance with the execution of the project, likewise periodic maintenance activities such as the implementation of the platform, drainage systems and works of art were carried out, where it is concluded that it is important to carry out engineering studies in a to adequately and raise awareness of the technical personnel in charge of the technical file, it is also recommended to implement and maintain the drainage systems and works of art, in order to provide an efficient, fast, safe and economical service to all users belonging to the section.

- Keywords: Trafficability, Periodic Maintenance, File, Platform, Drainage System, Works of Art.

ÍNDICE

Resumen.....	2
Abstract.....	3
1 Introducción.....	9
2 Trayectoria del Autor.....	11
2.1 Descripción de la empresa.....	11
2.2 Organigrama de la Empresa.....	12
2.3 Áreas y Funciones Desempeñadas.....	13
2.4 Experiencia Profesional Realizada en la Organización.....	14
3 Problemática.....	16
3.1 Planteamiento Del Problema – Realidad Problemática.....	16
3.2 Determinación del Problema.....	18
3.2.1.- Problema Principal.....	18
3.2.2.- Problemas Secundarios.....	18
3.3 Objetivo General.....	19
3.4 Objetivos Específicos.....	19
3.5 Justificación.....	20

3.6 Alcances y Limitaciones	22
4 Marco Teórico.....	25
4.1 Antecedentes Bibliográficos	25
4.2 Bases Teóricas	31
4.3 Definición de Términos Básicos	45
5 Propuesta de Solución.....	47
5.1 Metodología de la Solución	47
5.1.1.- Niveles de Investigación.....	47
5.1.2.- Metodología de la Solución para el Primer Objetivo.	48
5.1.3.- Metodología de la Solución para el Segundo Objetivo.	48
5.1.4.- Metodología de la Solución para el Tercer Objetivo.....	49
5.2 Desarrollo de la Solución.....	50
5.2.1.- Desarrollo de la Solución para el Primer Objetivo.....	50
5.2.2.- Desarrollo de la Solución para el Segundo Objetivo.....	50
5.2.3.- Desarrollo de la Solución para el Tercer Objetivo.	60
5.3.- Factibilidad Técnica – Operativa.....	61
5.3.1.- Factibilidad Técnica	61

5.3.2.- Factibilidad Operativa	61
5.4 Cuadro de Inversión.....	62
6 Análisis de Resultados	64
6.1 Análisis de Resultado para el Primer Objetivo.	64
6.2 Análisis de Resultado para el Segundo Objetivo.....	65
6.3 Análisis de Resultado para el Tercer Objetivo.	67
6.4 Análisis Costos – Beneficios	67
7 Aportes más Destacables a la Empresa / Institución	69
8 Conclusiones.....	70
9 Recomendaciones	72
10 Referencias.....	75
11 Anexos.....	78

Índice de Tablas

Tabla 1 Ubicación de Alcantarillas en el Tramo de Vía.....	66
Tabla 2 Análisis de Costo Beneficio del Proyecto.....	68

Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama de la Empresa	13
Figura 2 Actividad para Estabilizar el Suelo Progresiva 0+700	51
Figura 3 Colocado de Afirmado $e = 0.40$ m, para Estabilización km 0+20	52
Figura 4 Esparcido de Afirmado en la Plataforma km 0+ 150	53
Figura 5 Compactado de Afirmado km 0+060	53
Figura 6 Elaboración del Bombeo 5+300	54
Figura 7 Evidencia de Bombeo 7+200	55
Figura 8 Limpieza de Cunetas en las Progresivas km 4+120	56
Figura 9 Limpieza de Cunetas en las Progresivas km 4+240	57
Figura 10 Conformación de Cunetas Finalizada km 7+060	57
Figura 11 Conformación de Cunetas Finalizada km 11+120	58

Figura 12 Implementación de una Alcantarilla km 5+350	59
Figura 13 Implementación de Alcantarillas km 11+280.....	59
Figura 14 Implementación de un Badén km 7 +420.....	60
Figura 15 Precios y Cantidad de Recursos Requeridos por Tipo	63

1 Introducción

El trabajo de investigación fue estructurado con serie secuencial de capítulos, estableciéndose de la siguiente manera, el primer capítulo está enmarcado por la introducción.

El segundo capítulo. Se titula trayectoria del autor, Descripción de la Empresa / Institución (donde labora o laboró), Organigrama de la Empresa, Áreas y funciones desempeñadas, Experiencia profesional realizada en la organización. Donde se va a encontrar todo lo referido al autor y la empresa donde se laboró.

El Tercer capítulo, se titula problemática, Planteamiento del Problema, Determinación del problema, Problema principal, Problemas secundarios, Objetivo General, Objetivos específicos, Justificación, Alcances y limitaciones, con el cual se tiene un enfoque claro de lo que se pretende desarrollar, con la finalidad de concluir satisfactoriamente con el informe de suficiencia profesional

El Cuarto capítulo, se titula Marco Teórico, Antecedentes bibliográficos, Bases Teóricas, Definición de términos básicos, donde se puede encontrar la información bibliográfica que nos permite implementar los conocimientos para el desarrollo del proyecto, en este capítulo se muestra toda la información bibliográfica consulta para la elaboración del trabajo.

En el Quinto capítulo, se titula Propuestas de solución, con su respectiva metodología de solución, desarrollo de solución y factibilidad técnica y operativa, en este capítulo se muestra la metodología y la propuesta de solución, el cual nos va a facilitar en el cumplimiento del desarrollo de informe de suficiencia profesional.

En el Sexto capítulo, se titula, Análisis de Resultados, Análisis Costos – beneficio, Este capítulo nos permite entender los resultados obtenidos del proceso de desarrollo del informe y la elaboración del proyecto.

En el Séptimo capítulo, se titula, Aportes más destacables a la empresa / institución, se refiere a los aportes personales brindados por el autor, como sus conocimientos y experiencia para la ejecución exitosa del proyecto donde se desempeñó como asistente de residente de obra.

En el Octavo capítulo, se titula Conclusiones, en este capítulo se hace mención referente a la ejecución de todas las actividades que se realizó durante la ejecución del mantenimiento periódico.

En el Noveno Capítulo, Se titula Recomendaciones, a criterio del investigador son consideradas las más importantes en el presente informe de suficiencia profesional, donde se

menciona los criterios a tomar en cuenta antes y durante la ejecución de un mantenimiento periódico.

En el Décimo Capítulo, Se titula Referencias Bibliográficas, en este capítulo se muestra toda la información consultada, para la realización del informe.

En el Capítulo Once, Se titula Anexos, en este capítulo está contenido la experiencia laboral del autor, un panel fotográfico que muestra la veracidad de la experiencia laboral y documentación importante y necesaria para la ejecución del proyecto.

2 TRAYECTORIA DEL AUTOR

2.1 Descripción de la Empresa

La empresa - CONSTRUCPERU INGENIERIA E.I.R.L, con RUC N°20603911777, con domicilio legal en el Jr. Triunfo Nro. 249 (Cerca al Terminal, en el distrito de Chachapoyas, departamento de Amazonas. La empresa se constituye formalmente 12 de diciembre del año 2018 y cuenta con gran experiencia en diferentes rubros de la construcción, tales como: Elaboración de

expedientes técnicos, mantenimiento de vías, obras de saneamiento. La empresa CONSTRUCPERU INGENIERIA E.I.R.L, cuenta con más de 4 años de experiencia en el sector de la construcción, compitiendo con gran éxito en el mercado nacional, tanto en el sector público y privado. En el 2020, La empresa – CONSTRUCPERU INGENIERIA E.I.R.L estuvo a cargo de la ejecución del mantenimiento periódico del tramo Nuevo Olmal – Pana que tiene una longitud de 11+ 544 kilómetros, el mismo que está ubicado en el Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, Razón por la cual se está realizando el presente informe de suficiencia profesional.

Visión

“Nos concebimos como una empresa líder, estable y confiable”.

Misión

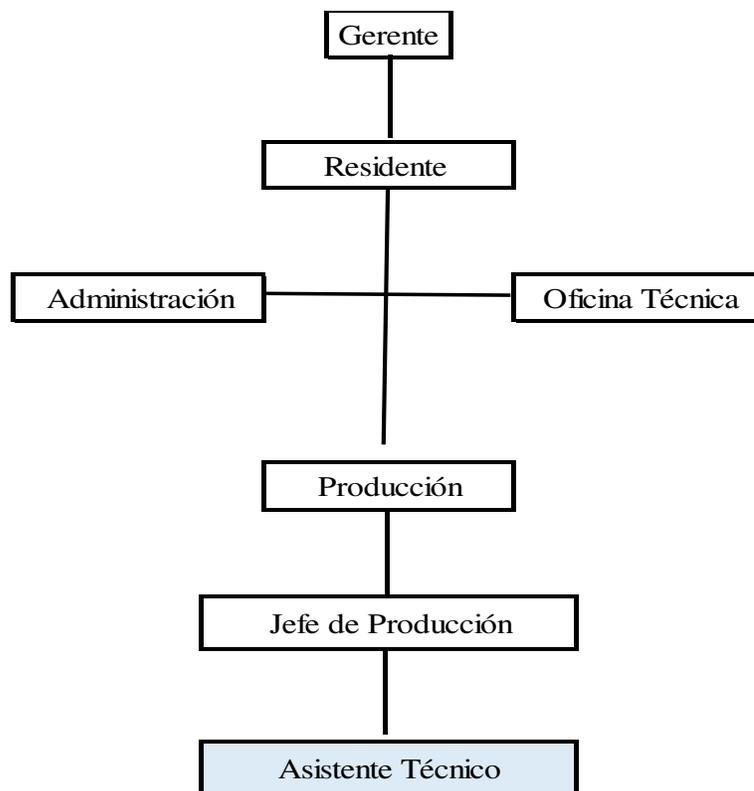
“Buscamos cubrir las necesidades de todos nuestros consumidores mediante una ideología basado en la innovación, hasta lograr su total satisfacción”

2.2 Organigrama de la Empresa

A continuación, se muestra el organigrama de la empresa CONSTRUCPERU INGENIERIA E.I.R.L

Figura 1

Organigrama de la empresa



2.3 Áreas y Funciones Desempeñadas

Área de producción

Esta área tiene como objetivo trabajar con diferentes productos y transformarlos en capital, como por ejemplo la producción de hitos kilométricos, estructuras metálicas para la señalización

horizontal, la función desempeñada dentro de esta área es de verificar que los trabajos se realicen de acorde a lo estipulado en el plano.

Área de Diseño

Está dentro de la oficina técnica en la cual la empresa realiza trabajos de diseño referidos a edificaciones y estructuras metálicas, así mismo la empresa CONSTRUCPERU E.I.R.L, es una empresa que brinda servicios de consultorías a diferentes entidades, razón por la cual requiere de personal técnico para la realización de los proyectos, as funciones desempeñadas dentro de esta área es de realizar el CIRA, realizar metrados, realizar cronogramas, presupuestos y planos.

Contabilidad y finanzas

La contabilidad y finanzas son indispensables para el funcionamiento óptimo de todas las empresas, ya mediante esta área la organización conoce su situación económica y financiera, es decir que en base a esa información se toman decisiones que involucra el futuro de la empresa.

2.4 Experiencia profesional Realizada en la Organización

Mi vocación como profesional es de contribuir al desarrollo de la empresa CONSTRUCPERU INGENIERIA E.I.R.L, mediante mi experiencia y el uso de conocimientos en la elaboración de expedientes técnicos, donde estuve a cargo de realizar el cira, informes, metrados, presupuestos y programaciones. Así mismo durante la ejecución del proyecto desempeñé el puesto

de Asistente Técnico del Ingeniero Residente Luis A. Jaimes Ywasaki, en la ejecución del proyecto Mantenimiento Periódico y Rutinario de los caminos vecinales de Nuevo Olmal - Vituya - Sengache; Emp. R29 (Clich) -Chiliquin, Emp. Pe-08b (Santa Cruz) - Pampa Moreno-Chillan; Molinopampa - Espadilla -San Pedro de Taulia – Ishanga; Emp. R12-Shilmal-Chijcha; Santa Cruz del Tingo - Colmal Alto; Chiccha - Gallo Cucha; Molinopampa - Juana Loma; Santa Cruz– Shora; Piscigranja - Monte Alegre; Nuevo Olmal - Pana; Emp. Pana - La Baquería – Provincia de Chachapoyas - Amazonas” donde obtuvo experiencia tanto en gabinete como en campo.

Durante mi en la empresa realicé trabajos de gabinete tales como: trabajos de programación, metrados, presupuestos, planos y CIRA durante la etapa de planificación en el desarrollo de diferentes expedientes técnicos. Así mismo realicé valorizaciones mensuales, presupuesto para la implementación de alcantarillas, planos clave de ubicación de alcantarillas, metrados para la implementación de alcantarillas, donde fui encargado de la ejecución completa del mantenimiento periódico del tramo Nuevo Olmal – Pana ubicado en el distrito de Sonche, provincia de Chachapoyas.

A continuación, se detallan las funciones desempeñadas durante la elaboración de los proyectos: coordinar y supervisar al personal en obra, instruir al personal de trabajo sobre el manejo adecuado de los materiales, operación de equipos y operación de maquinaria pesada, establecer rutinas de trabajo en la operación de equipo y maquinaria pesada, para lograr una mayor

productividad y calidad, utilizar y elegir adecuadamente el material afirmado, que serán utilizados para la elaboración del proyecto, con la finalidad de obtener de éste la mejor calidad, verificar que los trabajos se realicen de acuerdo a los planos aprobados y compatibilizando con las especificaciones técnicas y consolidar la documentación para las valorizaciones de obra.

3 PROBLEMÁTICA

3.1 Planteamiento del Problema – Realidad problemática

Las vías de transporte se deterioran constantemente, generado por los diferentes agentes como son, el tráfico y las constantes precipitaciones que se generan sobre la superficie de la vía, estos factores deterioran la vía de menor a mayor grado, donde inicialmente el deterioro no es muy percibido, pero si no se ejecutan actividades de mantenimiento el deterioro pasa a un nivel leve a uno muy elevado dañando así completamente la vía a tal punto que se vuelve intransitable.

El deterioro de una vía de transporte vehicular tiene diferentes etapas, en la primera se genera un deterioro poco visible, después avanza a una etapa crítica, donde el estado del camino deja de ser óptimo, y por último se deteriora en su totalidad a tal punto de perder su completamente su forma inicial.

Por lo tanto, el mantenimiento de una vía vecinal no es una acción que se puede realizar en un momento dado, sino es una acción permanente con la finalidad de minimizar los efectos

generados por los agentes que actúan sobre ella, se ha visualizado que, en épocas de lluvias, las autoridades encargadas de los mantenimientos de las vías sólo arreglan los sectores más críticos en base a su fondo presupuestal que en el mayor de los casos son insuficientes.

Esta metodología de trabajo conlleva prematuramente a la acumulación de proyectos atrasados y a corto plazo, a la reconstrucción total de las vías, generando así un incremento significativo en los costos, es por ello que, en esta región, así como en otras regiones olvidadas por nuestras autoridades o por el mismo pro vías, las carreteras vecinales están sometidas a un deterioro continuo que, por su condición, se han convertido en vías intransitables.

El deterioro total de una vía de representa un problema para todos los transportistas ya que durante ese periodo tiempo los vehículos transitan con mucha dificultad y a una velocidad relativamente lenta, que hace que la experiencia de viaje sea muy desagradable desde el punto de vista del usuario, generando así un malestar social y un incremento significativo en el costo de los productos.

Durante ese periodo de tiempo los vehículos empiezan a sufrir diferentes daños en los neumáticos, amortiguadores, jebes, rodajes, chasis y un incremento considerable en el consumo y costo de los combustibles, así mismo cuando la vía se encuentra en esas condiciones la ocurrencia de los accidentes vehiculares también se incrementa, por lo que, la transitabilidad vehicular se ve muy afectada, ya que los vehículos de menor tamaño ya no pueden circular y solo transitan

vehículos con doble tracción, en base a esta problemática y el MEF (Ministerio de Económica y finanzas) lanzó un decreto de emergencia 070.2020, que tiene por nombre Arranca Perú , para el mantenimiento de vías , para lo cual destinó S/3,898 millones , de los cuales S/3,705 millones fue destinada a todas las municipalidades principales para realizar actividades de mantenimiento, de donde 25 millones se destinó para las localidades de la provincia de Chachapoyas, y dentro de esas localidades se encuentran la localidad de Nuevo Olmal, donde se intervino un tramo de camino vecinal que tiene por nombre tramo Nuevo Olmal- Pana con una longitud de 11+544 km.

3.2 Determinación del Problema

3.2.1.- Problema Principal

- ¿Cómo la ejecución del mantenimiento periódico, mejorará la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023?

3.2.2.- Problemas Secundarios

- ¿Cómo influyen los estudios básicos de ingeniería deficientes en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, ¿2023?

- ¿Cómo influye la falta de obras de drenaje en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023?

- ¿Cómo influye la falta de obras de arte en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023?

3.3 Objetivo General

- Realizar la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023

3.4 Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de los estudios deficientes de ingeniería en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023

- Determinar la influencia que tiene las obras de drenaje en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023.

- Determinar la influencia que tiene las obras de arte en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023.

3.5 Justificación

Justificación Teórica. Para el desarrollo del informe de suficiencia profesional se utilizó como base teórica a los siguientes manuales: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial RD N° 08 – 2014 MTC /14 Incorporación de Parte IV RD N° 05 – 2016 – MTC/14. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (2016), Manual de Hidrología , Hidraulica y Drenaje, emitida por el Ministerio de Transportes y comunicaciones (MTC) y que fue probado por la Resolución Directoral N° 20-2011-MTC/14 , Lima 12 de Setiembre del año 2011, Manual Técnico de Mantenimiento Periódico Para la Red Vial Departamental No Pavimentada, emitida por el Ministerio de Transportes y comunicaciones (MTC) Dirección General de Camino y Ferrocarriles(2014) que fue probado por la Resolución Directoral N° 015-2006-MTC/14 del 22 de marzo del año 2006.

Justificación Práctica. Para la ejecución del proyecto del mantenimiento periódico del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, se realizó un plan de trabajo para 11 tramos que pertenecen a la provincia de Chachapoyas, y dentro de ellos se encuentra el tramo Nuevo

Olmal – Pana, que tiene una longitud de 11+544 km, para ello se realizaron varios estudio previos de ingeniería, que entre los cuales se tiene los siguientes: documentación del Inventario Vial, Memoria Descriptiva de cada tramo, Metrados, Presupuestos, Especificaciones Técnicas, Cronogramas, Programaciones, planos y varios informes que entre los cuales se encuentra el , Informe de Suelos, Topográfico, Canteras, Fuentes de Aguas, Pavimentos, Señalización vial, Drenaje y Obras de Arte, Puntos Críticos y el Informe de Prevención contra el Covid 19.

Justificación metodológica. Para la elaboración del presente informe de suficiencia profesional se realizó una metodología con tres enfoques de estudio como son: **Enfoque exploratorio**, en los cuales se tuvo que realizar todo el recorrido del tramo de estudio. **Enfoque aplicativo**, se afirma que se utilizó este enfoque ya que en la etapa de construcción se ejecutaron todas las partidas contempladas en el expediente técnico y un **enfoque Explicativo** (Causa y Efecto), con el cual se podrá determinar si el expedite técnico del proyecto presentó algunas incompatibilidades durante su ejecución.

Justificación social. La población beneficiada con la ejecución del proyecto de mantenimiento fueron las localidades de Pana, Nuevo Olmal, Sonche y diferentes localidades del Distrito de Chiquín, que en su mayoría transitan por este tramo de carretera, los cuales obtienen múltiples beneficios tales como: ahorros en el consumo de combustibles , ahorro en la compra de repuestos, el servicio de transporte de carga y pasajeros a menor precio , mejor acceso a los

diferentes mercados ubicados dentro de la provincia y el acceso continuo a los servicios de educación y salud, por lo que, se puede afirmar que al realizar el mantenimiento periódico del camino vecina se impulsó de manera directa e indirecta la economía del todas las localidades que utilizan esta vía como medio de transporte.

3.6 Alcances y Limitaciones

Alcances

Los alcances para realizar este trabajo de investigación se dieron a través de la recepción de la documentación que conforma un expediente técnico, donde se realizó la revisión detallada de cada uno de los estudios que lo conforma, con la finalidad de percatarse de que la información contenida en él, esté de acorde con la ejecución del proyecto.

Así mismo para la ejecución del proyecto de mantenimiento rutinario se contó con el personal humano necesario para el cumplimiento de los objetivos trazaos por la empresa constructora, siendo este el Ingeniero Residente, Ingeniero Supervisor, Ingeniero Asistente, Operadores, choferes y personal obrero.

Del mismo modo, para concretar el proyecto de mantenimiento rutinario del tramo Nuevo Olmal – Pana, se pudo obtener las canteras apropiadas para la extracción de material afirmado

necesario para conformación de plataforma de la vía y material over necesarias para la ejecución de actividades de mejoramiento.

De la misma forma, para la construcción de proyecto en mención se necesitó maquinaria pesada y vehículos de transporte de material en óptimas condiciones para la extracción, compactación, extendido y transporte de material afirmado a lo largo del tramo en ejecución, para ellos se necesitó los siguientes equipos: Motoniveladora, Rodillo Compactador Liso, Cargador, Excavadora, Camión Volquete, Camión Cisterna, Camioneta, Mezcladora, Cámara fotográfica, Equipo de Laboratorio y Equipo Topográfico.

De la misma manera, para la elaboración del proyecto se utilizó diferentes herramientas manuales para la ejecución de actividades donde involucre el uso de mano de obra. Además, se utilizó diferentes materiales para la realización de diferentes actividades como: zarandeo, mantenimiento e implementación de señalización vial, etc.

Limitaciones

La principal limitación durante la ejecución del proyecto de mantenimiento rutinario fue el factor climático, el cual dificultó la ejecución de las diversas actividades de mantenimiento.

El deterioro de la vía entre la cantera y el tramo en ejecución, esto generó que los vehículos encargados de transportar el afirmado demoren más de lo estipulado en su recorrido.

Otra limitación fue que la vía entre la cantera y el tramo en ejecución era muy estrecha, el cual dificultó los pases entre vehículos, donde los volquetes que estaban retornando hacia la cantera, tenían que estacionarse en lugares estratégicos, con la finalidad de dar preferencia a la unidad que estaba cargada con afirmado, eso generó un retraso en la ejecución ya que durante ese tiempo de espera se perdía horas máquina, que trajo como consecuencia un incremento en los costos.

La inestabilidad del camino vecinal. Durante la ejecución del proyecto se colocó material afirmado con un espesor promedio de 0.50 m, el cual representa un 70% más de material afirmado a lo estipulado, esto se realizó con la finalidad de garantizar la transitabilidad de las unidades encargadas de transportar el material afirmado, pero a pesar de no haber colocado material en excesivas cantidades no evitó que los volquetes de 15 m³ de capacidad se queden atrapados en la vía, el cual generó retrasos y un incremento en los costos, ya que se tenía que eliminar el material afirmado para sacar las unidades de donde estaban atrampadas.

La inexistencia de material afirmado en la vía, ocasionó que la motoniveladora se quede atrapada generando así retrasos inesperados, ya que durante la ejecución de las actividades de limpieza y debido a su peso la maquinaria se hundía constante mente en el terreno inestable, por

lo que, en muchos casos se tuvo que movilizar a la excavadora, para dar solución a este problema, generando así gastos no contemplados.

El entrapamiento continuo de los volquetes al realizar maniobras para dar la vuelta la unidad cargada, esto se generó a causa de que en la vía no se realizaron actividades de mantenimiento de ningún tipo y mucho menos contaba con material afirmado sobre la superficie de rodadura, por lo que, se tenía que ingresar de retroceso al tramo para vaciar el afirmado, ya que de otra manera no era posible debido a que el camino era muy inestable y presentaba una napa freática muy elevada.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes bibliográficos

Antecedentes bibliográficos a nivel internacional.

Tapia, S. (2016). Para optar el grado de Magister en Transporte, realizó una investigación que tiene por nombre. Evaluación ex – post de la implementación del programa de mantenimiento vial por niveles de servicio en la red vial estatal del Ecuador, el estudio se desarrolló en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en la ciudad de Quito, el cual tiene el objetivo de Evaluar La aplicación de un programa usado en mantenimientos viales, para ello utilizó a siete vías de transporte que pertenecientes a la red vial estatal del Ecuador, con el propósito de determinar si es

necesaria la inclusión en el plan de mantenimiento vial que se realiza en este país, y así plantear términos de referencia que se ajusten a la situación vial que atraviesa este país. Así mismo para el desarrollo del proyecto se realizó una investigación de enfoque cuantitativo, mediante un diseño no experimental, donde realizó una propuesta de mejoramiento de la aplicación del mantenimiento por resultados, en el que planteo la implementación de determinados puntos en los Términos de Referencia, Con la finalidad de que los proyectos ejecutados mantengan el estado de las vías, con el propósito de brindar a los usuarios un servicio de calidad, conservando y extendiendo la vida útil de la vial, donde concluye que es necesario implementar un plan de conservación vial , con la finalidad de que se empleen medidas correctivas, para evitar gastos no previstos e innecesarios , además manifiesta al realizar actividades de conservación vial se incrementa la vida útil de la vía y los diferentes elementos que lo conforman.

Rodríguez, R. (2013). Para optar el Grado Académico de Magister en Transporte, realizó una investigación que tiene por nombre “Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular en los Caminos Rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de Chimborazo. Tesis que fue realizada en la Universidad de Ambato, de la ciudad de Ambato, Ecuador. La investigación en mención tiene el objetivo de Concretar un Modelo de Gestión de Conservación Vial, con el propósito de minimizar el costo en el mantenimiento vial y operación vehicular, en las vías rurales de los pueblos de San Luis ,Riobamba, Punín, Flores, Cebadas de la provincia de Chimborazo,

para ellos realizó una investigación de tres enfoques metodológicos como exploratoria, descriptiva y explicativa, como población se tomó las vías de la provincia de Chimborazo, y como muestra tomó a las vías de las Flores, San Luis, Punín , Cebadas y Riobamba . Donde concluye que, conservar una carretera en óptimas condiciones, mediante intervenciones de mantenimiento periódico y rutinario, representa para las instituciones administrativas un ahorro significativo, comparado con otras vías que no se les ha dado ningún tipo de mantenimiento, que, en muchos de los casos, estos han sido abandonados hasta tal punto que estos presentan deterioros severos, los mismos que únicamente se pueden corregir con acciones de reconstrucción o rehabilitación. La relación de acuerdo al presente estudio es de 3 a 1, eso quiere decir que el gasto se triplica si es que la vía presenta un deterioro severo, en comparación con las vías a las que se les realiza actividades de mantenimiento. Además, hace énfasis, sobre los múltiples beneficios que se generan cuando se realizan actividades de conservación vial,

Antecedentes bibliográficos a nivel nacional

Zarate, G. (2016). Para optar el Grado Académico de Magister en Transportes y Conservación Vial, realizó una investigación que tiene por nombre. Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal Rapa-Huanchay-Molino, Distrito Culebras-Huarmey. Proyecto que fue realizado en la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo. La investigación en mención tiene el objetivo de Plantear una guía para la Gestión de Conservación Vial, con la finalidad de reducir costos en

mantenimiento vial y operación vehicular, de los caminos vecinales de Raypa, Huanchay y Molino, en el Distrito Culebras. Para ello realizó una investigación con dos (02) modelos de gestión de conservación vial como son: Metodología del Instituto nacional de Vías de Colombia y Método de Len Asociados Ingenieros Consultores. Donde concluye que, al conservar una vía de transporte en condiciones óptimas, mediante acciones de mantenimiento periódico y rutinario representa para las instituciones encargadas de la administración significativo, con respecto a las vías que no han sido intervenidas de ninguna manera, que en muchos de los casos estas carreteras han sido abandonadas, hasta tal punto de presentar un deterioro severo, los cuales sólo se pueden corregir con acciones de reconstrucción, mejoramiento o rehabilitación integral de la vía. De acuerdo al presente estudio el autor realiza una relación de 9 a 1, es decir que serializaría un gasto de nueve veces más si la vía presenta un deterior severo, en relación a las vías donde se realizan actividades de mantenimiento, así mismo pone en énfasis los múltiples beneficios económicos, sociales, técnicos, que se generan cuando una vía de transporte vehicular es intervenida con actividades de conservación vial.

Huamán, S. (2014). Para Obtener el Título de Ingeniero Civil, realizó una investigación que tiene por nombre: Perfil para el mejoramiento del camino vecinal integrador desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde bajo, Las Salinas hasta Convento del Distrito de Tambogrande – Provincia de Piura. Tesis que fue realizada en la Universidad Ricardo Palma. Lima – Perú. La investigación en mención tiene el objetivo de realizar el perfil de un proyecto de pre inversión de un camino vecinal que tiene por nombre Ruta 22 con el fin de brindar mejores condiciones de

accesibilidad , y recomendar una alternativa de solución en base al marco normativo del Ministerio de Economía y Finanzas; Así mismo para realizar el proyecto de investigación optó por utilizar la metodología del SNIP para Caminos Rurales, y la metodología Unsurfaced Road Condition Index (URCI) – Índice de condición de caminos no pavimentados. Donde concluye que la evaluación económica de una vía no solo se debe centrar en los costos de ejecución de la misma, si no que debería de ir más allá, donde se deben de incluir acciones de mantenimiento. Así mismo recomienda tomar en cuenta diferentes factores tales como: la disponibilidad de canteras, la estabilidad del suelo, el costo de los materiales, el costo del flete, entre otros, también enfatiza en el uso adecuado de los materiales, para obtener una superficie de rodadura adecuada

González, W. (2013) Para optar el Grado Académico de Magister en Transportes, realizó una investigación que tiene por nombre. Propuesta de I+D+I de instrumentos de medición de niveles de serviciabilidad de carreteras asfaltadas: un aporte de innovación tecnológica al mantenimiento de obras de infraestructura vial. Tesis que fue realizada en la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú. La investigación en mención tiene el objetivo de implementar un instrumento de medición que pronostica los niveles de serviciabilidad de vías. Razón por la cual, mediante el uso de la tecnología actual, diseñó y desarrollo un láser perfilómetro, con la finalidad de abordar las exigencias de las mediciones de los perfiles y determinación del IRI. Donde concluye que una vía en excelentes condiciones , con una infraestructura vial adecuada, genera efectos positivos en la economía de un país, al constituirse un activo publico influyen directamente en la producción y el crecimiento económico de una población, de ahí la importancia de medir el

nivel de satisfacción del usuario, la que se manifiesta principalmente en las condiciones en las que se encuentra la capa de rodadura y los elementos de seguridad vial, así mismo pone en énfasis que es importante realizar mediciones y evaluar las vías de manera periódica para así implementar alternativas de mantenimiento oportunos y adecuados.

Rojas, A. (2018). Para optar el Grado Académico de Maestro en Ingeniería, realizó una investigación que tiene por nombre. Gestión de mantenimiento vial y su influencia en la satisfacción del usuario de la carretera Shapaja - Chazuta, 2018. Tesis que fue realizada en la Universidad Privada Cesar Vallejo, Tarapoto – Perú. La investigación en mención tiene el objetivo de determinar si la gestión de mantenimiento de la carretera Shapaja – Chazuta, influye en la satisfacción de la población. Razón por la cual realizó una investigación de tipo correlacional, como población de estudio utilizó a 111 pobladores, la muestra en estudio estuvo conformada por 67 pobladores del Distrito en mención, para la obtención de datos se usó diversas Encuestas, y finalmente para la confiabilidad del instrumento realizó pruebas piloto a 20 personas, donde los resultados se sometieron a la prueba de confiabilidad de Alfa de Cronbach. Donde concluye que en base a los resultados obtenidos se puede afirmar que la gestión de mantenimiento de la carretera Shapaja – Chazuta, influye positivamente en la satisfacción de la población.

Así mismo como plantean los autores en su proyecto de investigación que existe un cierto desinterés por parte de las autoridades competentes responsables del mantenimiento y conservación de los caminos, el mismo que conlleva a un incremento significativo de los costos

de manteniendo cuando las vías se han deteriorado completamente , el cual es generado por los diferentes agentes naturales que afectan de menos a mayor medida, ya que su influencia en periodos de lluvia termina deteriorando por completo a tal extremo que la vía se vuelve intransitable.

De la misma manera concluyen que al conservar los caminos en condiciones óptimas, mediante acciones de mantenimiento simboliza para las autoridades un ahorro económico muy importante, también aseguran que una infraestructura vial adecuada en condiciones óptimas genera efectos positivos en el desarrollo económico de las localidades y las empresas privadas que estuvieron a cargo de la ejecución.

Finalmente recomiendan que las vías estén en constante mantenimiento, mediante la implementación y uso de programas de mantenimiento adecuados y oportunos para obtener beneficios técnicos, económicos y sociales, que se generan cuando se ejecutan proyectos de conservación vial.

4.2 Bases Teóricas

Red vial en el Perú

La red vial en el Perú está compuesta por diversas vías de transporte vehicular, que se extiende por todo el país, las mismas que se clasifican de acuerdo a su importancia y clasificación. (MTC 2018)

Clasificación y Jerarquización Vial

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007), la jerarquización vial es un ordenamiento de categorización vial que conforman el sistema Nacional de carreteras (SINAC), el cual fue decretada mediante un documento oficial, con la finalidad de agrupar a las vías en base a su funcionalidad e importancia en:

Red vial Nacional, Red Vial Departamental y Red Vial Vecinal o Rural

Red Vial Nacional

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007), la red vial nacional está constituida por ejes longitudinales y transversales, que conforma el (SINAC), donde se interconectan todas las vías departamentales, regionales y vecinales, su importancia es de unir a las diferentes ciudades del Perú con los diferentes puertos y límites territoriales con los países vecinos.

Ejes Longitudinales.

La red vial nacional longitudinal está constituida por tres ejes que tiene la siguiente codificación (PE-1, PE-3 y PE-5), que se distribuyen longitudinalmente de norte a sur, para ello se colocó la siguiente denominación para identificar hacia donde conduce la vía (N) hacia el norte y (S) hacia el sur , quedando de la siguiente manera “PE-1N” y “PE-1S”.para la identificación de los ramales y variantes se adicionan las letras A, B, C, D,E ...espaciadas de su denominación principal. (MTC, 2016)

Ejes Transversales.

La red vial transversal son ejes viales que se extienden de manera transversal al eje longitudinal y están constituidas por veinte ejes que tienen la siguiente codificación (PE-02, PE-04, PE-06, PE-08, PE-10...PE-40), loa cuales interconectan a todas las regiones. (MTC, 2016).

Red Vial Departamental o Regional

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007a), la red vial departamental o regional está conformada por las diferentes vías existentes dentro de una región, su principal característica es de interconectar a ciudades y capitales de provincias a las zonas más importantes de la región, vistas desde el punto social y económico, Así mismo se denomina red vial a los caminos que cumplen con las siguientes características de interconectar la capital departamental con las diferentes capitales provinciales, facilitar el transporte de carga y personal con la finalidad

de dinamizar el movimiento económico dentro de una región, conectar los distritos con sus respectivas provincias , conectar las diferentes ciudades con los puertos o aeropuertos regionales.

Red Vial Vecinal o Rural

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007), la red vial vecinal está conformado por los diferentes caminos pertenecientes al entorno local, los cuales son los encargados de interconectar las localidades, distritos, provincias y departamentos, así mismo se considera a una vía vecinal o rural todas las vías que no están incluidas dentro de la red vial nacional, departamental o regional.

Clasificación de los Caminos

Según el Índice Medio Diario Anual.

Según el Manual de Carreteras de Diseño Geométrico (2018), las vías se clasifican de acuerdo a su demanda.

Autopistas de Primera Clase.

Son vías con un IMDA, mayor a 6,000 vehículos por día, las cuales contemplan un separador de concreto en la parte central, así mismo estas estas vías deben contemplar dos a más carriles de 3.60 metros de ancho, con un control de ingresos y salidas, con la finalidad de garantizar

los flujos vehiculares. Además, las vías contempladas en esta clase deben contar con puentes peatonales en zonas urbanas, donde la superficie de rodadura debe estar pavimentado.

Autopistas de Segunda Clase.

Son vías de transporte con un IMDA entre 6,000 y 4,001 vehículos por día, así mismo este tipo de carreteras contemplan un separador de concreto en la parte central o en algunos de los casos se implementa un sistema de contención vehicular, este tipo de carretera cuenta con dos a más carriles de 3.60 metros de ancho, con vías de ingreso y salida con la finalidad de garantizar los flujos vehiculares, además este tipo de vía pueden contemplar pases o cruces en zonas urbanas, donde la superficie de rodadura debe estar pavimentado.

Carreteras de Primera Clase.

Son vías de transporte con un IMDA entre 4,000 y 2,001 vehículos por día, este tipo de vía contempla dos carriles de 3.60 metros de ancho cada una, así mismo es recomendable la implementación de puentes peatonales y pasos vehiculares, con sus respectivos dispositivos de seguridad vial, el cual permite el transito con una mayor seguridad, donde la superficie de rodadura debe estar pavimentado.

Carreteras de Segunda Clase.

Son vías de transporte con un IMDA 2,000 y 400 vehículos por día, este tipo de vía contempla dos carriles de 3.30 metros de ancho cada una, así mismo es recomendable la implementación de puentes peatonales y pasos vehicular, con sus respectivos dispositivos de seguridad vial, el cual permite el transito con una mayor seguridad, donde la superficie de rodadura debe estar pavimentado.

Carreteras de Tercera Clase.

Son vías de transporte con un IMDA menores a 400 vehículos por día, este tipo de vía contempla dos carriles de 3.00 metros de ancho cada una, estas vías de transporte mantenerse en óptimas condiciones con soluciones básica y económicas, la misma que consiste en la aplicación de emulsiones de asfalto y estabilizadores de suelos sobre la superficie de rodadura. Así mismo estas vías pueden ser pavimentadas, pero para ello deben de cumplir con las condiciones geométricas de las vías de segunda clase.

Trochas Carrozables.

Son vías de transporte vehicular, que no cumplen con las condiciones geométricas de una carretera, los cuales tiene un índice media diario anual menor a 200 vehículos por día, donde la calzada tiene un ancho 4.00 metros como mínimo. Así mismo se recomienda la construcción de plazoletas cada 500 metros, para el pase libre de vehículos, la superficie de rodadura puede contemplar afirmado o puede ser sin afirmar.

Mantenimiento vial

Asimismo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2006) define al mantenimiento vial como un conjunto de acciones que se ejecutan para preservar el estado óptimo de los diversos elementos que conforma una vía, con la finalidad de garantizar un transporte cómodo, seguro y económico, lo que se busca con la ejecución de estos proyectos es de preservar el estado de la carretera y la inversión económica realizada durante la ejecución y funcionamiento.

Tapia, R. (2019). Al hablar de mantenimiento vial, nos referimos a las diversas actividades que se realizan dentro de una carretera, con la finalidad de brindar y mantener un servicio adecuado, cómodo y seguro a los diferentes usuarios que transitan dentro de ella, esto se logra utilizando mantenimientos a bajo precio, con el fin para prevenir el deterioro prematuro de la vía y los diferentes elementos que conforman.

Tipos de mantenimiento vial.

Rojas, A. (2018). La clasificación de las actividades de mantenimiento se determina por las veces con la que se realiza y se clasifican en rutinarias y periódicas, por su misma naturaleza, todas las actividades de mantenimiento son periódicas, ya que se repiten en un determinado tiempo en un mismo elemento. Sin embargo, las actividades de mantenimiento rutinario son actividades

repetitivas que se ejecutan de manera continua en una vía, a diferencia de las actividades periódicas que se efectúan en lapsos de tiempo más prolongado.

La diferencia entre los mantenimientos periódicos y rutinarios es la siguiente.

En la ejecución de las actividades de mantenimientos rutinarios se requiere un mayor uso de mano de obra, donde se ejecutan las actividades de limpieza de sistemas de drenaje, limpieza de vegetación, limpieza de calzada, limpieza de derrumbes, reparación de calzada (bacheos). A diferencia del mantenimiento periódico se requiere el uso de maquinaria pesada para la realización de las actividades, tales como volquetes, excavadora, cargador frontal, motoniveladora, rodillo, etc.

a).- Mantenimiento Rutinario.

Menéndez, J. (2003). El mantenimiento rutinario de una vía es la reparación permanente de daños pequeños ocasionados sobre la superficie de rodadura, bermas, sistemas de drenaje y diferentes elementos que conforman una vía de transporte vehicular, así mismo dentro de las actividades se realizan trabajos de control de vegetación, y mantenimiento de dispositivos de señalización, De la misma manera la ejecución de estas actividades son repetitivas a lo largo del tramo en intervención ya que al año se repiten de dos a más veces , el cual depende de los factores climáticos y conservación de la vía en la zona de intervención

b).- Mantenimiento Periódico.

Según Menéndez, J. (2003) La ejecución de actividades de mantenimiento periódico se realiza cada cierto número de años, donde se realizan trabajos de renovación de la superficie de rodadura, el tratamiento y conformación de la carretera, sin involucrar un refuerzo estructural. Lo que se busca con este mantenimiento es de preservar la integridad estructural de la vía prolongando su deterioro y evitando su destrucción. Dentro de los trabajos de mantenimiento periódico se ejecutan las siguientes actividades de restitución de las características iniciales de la superficie de rodadura, restauración de obras de arte y restauración del sistema de drenaje.

c).- Rehabilitación.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016b), la rehabilitación es ejecución de diversas actividades dentro de la ejecución de una obra, con la finalidad de restituir a la vía en sus características iniciales, para ello se deben de realizar actividades de reparación y ejecución de obras de drenaje, pavimento, puentes y túneles, de ser necesario también contempla actividades de movimiento de tierras en lugares puntuales.

Según Menéndez (2003) la rehabilitación se realiza cuando la vía presenta un deterioro severo, por lo que la transitabilidad vehicular se dificulta gravemente y la vía no soporta una mayor carga vehicular. Para ello, durante la ejecución de este mantenimiento o conservación periódica

se ejecutan actividades de mejoramiento a los sistemas de drenaje y contención. Así mismo, la rehabilitación se realiza con la finalidad de restablecer la infraestructura de la vía.

d).- Mejoramiento.

Según Menéndez (2003), se refiere a las diferentes mejoras que se realizan en una vía de transporte, relacionados con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal; Además durante la ejecución de un mejoramiento se realizan actividades de renovación de superficie de rodadura, con la finalidad de incrementar la capacidad de la vía y la velocidad de circulación, las actividades de mejoramiento no son consideradas como actividades de conservación vial, a excepción de la renovación de la superficie de rodadura.

Elementos de Vía que Requieren de Mantenimiento Periódico

Los elementos de vías que forman parte de una carretera que se deben ser intervenidos durante la ejecución de un mantenimiento son: La plataforma, las obras de drenaje y sub drenaje, el derecho de vía, las obras de arte, la señalización y los elementos de seguridad vial

La Plataforma.

Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2016). La plataforma se constituye como una franja utilizada para el transporte de vehículos, la misma que tiene un ancho definido donde se proyecta la superficie de rodadura y dos franjas laterales que se conoce como bermas, las

mismas que sirven como estacionamiento y elementos de seguridad cuando el conductor requiera de maniobras evasivas en la prevención de un accidente. La plataforma es elemento de vía construida para el tránsito vehicular, por lo tanto, demanda de mucho trabajo para que se mantenga en un buen estado, esto con la finalidad de que los usuarios puedan desplazarse de manera rápida, segura, cómoda y económica.

Las Obras de Drenaje

Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2006).”son elementos de vía que están destinadas a juntar y encausar las aguas fuera de la vía de manera rápida y eficiente, de no hacerlo la vía se deteriora rápida y permanentemente, pues cuando el agua de las lluvias cae sobre la superficie de la vía, esta discurre por la plataforma lavando todo el material afirmado, el cual puede ocasionar la socavación de los taludes, muros, pontones, badenes , alcantarillas y deteriorar los terraplenes, además las frecuentes lluvias puede generar muchos daños a la vía si es que las obras de drenaje no se encuentran limpias. La limpieza constante y la buena condición del sistema de drenaje son esencial para el funcionamiento óptimo y eficiente de la vía. Razón por la cual, en la ejecución de un mantenimiento periódico hay que verificar que todo sistema de drenaje esté en óptimas condiciones, para que el agua, fluya libre, eficiente y rápidamente.

a).- Bombeo o Pendiente Transversal de la Plataforma.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2006). El bombeo representa la pendiente transversal que se le aplica a una plataforma, lo que se busca con este sistema es de encausar a las cunetas, aliviaderos, y toda el agua de lluvia que cae en la superficie de la vía, generalmente para los caminos vecinales que son mantenidos con material afirmado, la pendiente se determina de acuerdo a las condiciones pluviométricas del sector, sin embargo al no contar con esa información se considera aceptable una pendiente de bombeo del 3%.

b).- Cunetas.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2006). Las cunetas son elementos de vía generalmente de sección triangular, que se implementan de forma paralela al eje del camino, con la finalidad de trasladar de manera eficiente el agua de las lluvias que discurren por la superficie de la plataforma y el terreno natural.

c).- Zanjas de coronación.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2006). Las zanjas de coronación son elementos de vía muy importante, el cual se encarga de encausar las aguas de lluvias que discurren por la superficie del terreno natural, este tipo de estructuras generalmente se implementan en la parte superior de los taludes con el fin de evitar la erosión de los mismos.

d).- Alcantarillas.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones *MTC (2006)*. Las alcantarillas son elementos de vía muy importantes las cuales evacuan las aguas de lluvias que provienen de cunetas y canales, también evacuan las fuentes de aguas que provienen de manantiales, quebradas, riachuelos, etc. Generalmente son de sección circular y rectangular, que en la mayoría de los casos para su construcción se utilizan materiales como piedra, concreto o metal.

e).- Canales.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones *MTC (2006)*. Define a los canales como zanjas de sección rectangular y dimensiones variables, en algunos de los casos son de terreno natural o revestido con piedra o concreto, construidas para encauzar las aguas de lluvias provenientes de obras de drenaje y aguas de cauces naturales. Pueden estar ubicadas paralelas al camino o en zonas donde se concentran las aguas.

El Derecho de Vía

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones *MTC (2006)*. El derecho de vía está conformado por la plataforma y las franjas de terreno adyacentes al camino, donde se encuentran

las obras adicionales como: taludes de corte, obras de accesorios y terraplenes, el mantenimiento de estas partidas ayuda con la estabilidad del camino y brinda una mayor seguridad al usuario, normal mente se les brinda un mantenimiento rutinario, pero en ocasiones se requiere de algunas acciones periódicas.

Las Obras de Arte

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2006). Los puentes en una vía de transporte vehicular es considerada como la estructuras más importante de longitud mayor o igual a los 10 metros, que se usan para cruzar un río o depresiones del terreno, para su construcción se utilizan materiales como : madera, piedra , acero estructural o concreto, su costo normalmente es más elevado en comparación del resto de los elementos de la vía, Así mismo es considerado como elemento de mucho valor patrimonial vial y como elemento fundamental para la operación de la vía .

La Señalización y los Elementos de Seguridad Vial

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2006). Se sitúan en la vía con la finalidad de prevenir accidentes, reducir riesgos, mediante el colocado de dispositivos informativos que contienen prohibiciones, advertencias, o detalles del camino, Así mismo se utilizan otros elementos de prevención como barreras de protección. Lo que se busca con el

mantenimiento de estos dispositivos es que siempre estén limpios, visibles, ubicados correctamente en una distancia y posición apropiada.

Los Aspectos Socio-Ambientales que Requieren Mantenimiento Periódico

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2006).” Las principales medidas socio ambientales están muy vinculadas con el manejo de basura, la limpieza del camino, la extracción de afirmado en canteras, la extracción de material en zonas de préstamo, el uso del DME, aprovechamiento y cuidado de fuentes de agua, el control de la flora que incluye la siembra, el roce, y limpieza de la vegetación, entre otras.

4.3 Definición de Términos Básicos

Mantenimiento Vial

Es la ejecución de diversas actividades para conservar el buen estado de la vía y sus diferentes elementos que la constituyen, para que de esa manera brindar un transporte rápido, cómodo, seguro y económico.

Mantenimiento Periódico

Es la ejecución de diferentes trabajos, que se efectúan periódicamente, en general, de más de un año, que tiene el objetivo de preservar los elementos de estructurales de la vía, y corregir las fallas y deterioros que se presenta en ella.

Vía

Son rutas de transporte vehicular que sirve para trasladar personas y mercadería de un lugar a otro.

Plataforma

Es un área donde se concentran las partes de la vía, el cual está construida para la circulación de vehículos de transporte, y dependiendo a sus dimensiones, esta puede albergar uno a más carriles.

Sistema de Drenaje

Es un sistema de red que evacúa de forma eficiente toda el agua pluvial, hacia zonas seguras, donde no represente un peligro para la vía.

Obras de Arte

Al hablar de obras de arte en vías de transporte vehicular se hace alusión a las diferentes estructuras externas que forman parte de la infraestructura vial.

Transitabilidad

Es el desplazamiento cómodo, seguro y continuo de los vehículos por un determinado tramo de vía.

Cunetas

Son zanjas longitudinales que se ubican de manera paralela a la vía, que según el tipo de carretera se encuentran revestidas o no, las cuales son las encargadas de evacuar de manera efectiva los flujos de agua.

Cantera

Es un yacimiento natural de material idóneo, para luego ser utilizado en la construcción, rehabilitación y mantenimiento de una vía.

5 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

5.1 Metodología de la Solución

5.1.1.- Niveles de Investigación

Para el desarrollo del informe de suficiencia profesional se utilizó diferentes niveles o alcances de investigación, ya que según Hernández & Mendoza (2018) en una investigación cuantitativa existen diferentes factores de investigación para la revisión literaria de los cuales se puede encontrar los siguientes alcances como: explicativo, exploratorio, descriptivo y

correlacional; Además aseguran que ningún alcance es mejor que otro, si no que depende principalmente del propósito de la investigación.

5.1.2.- Metodología de la Solución para el Primer Objetivo.

Según Hernández & Mendoza (2018), manifiestan que el nivel explicativo va más allá de las descripciones de los las variables o conceptos de cualquier índole, además manifiestan de que este tipo de estudio se centra en explicar el por qué ocurren ciertos eventos y las condiciones en las que estas se manifiestan, entonces en base a este concepto para determinar la influencia que tienen los estudios deficientes de ingeniería en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023, se pretende realizar un estudio desde un enfoque Cuantitativo del tipo no experimental transversal de un nivel **Explicativo** (Causa y Efecto), con el cual se podrá determinar si el expediente técnico del proyecto presentó algunas incompatibilidades durante su ejecución., además se realizará la revisión de la información descrita en el expediente con la finalidad de percatarse de que la información esté de acorde con la ejecución del proyecto.

5.1.3.- Metodología de la Solución para el Segundo Objetivo

De la misma manera, Hernández & Mendoza (2018) determinan que los estudios exploratorios se centran en investigar un problema desconocido, del cual se conoce muy poco y

aún no ha sido estudiado, es decir, que al indagar en la literatura existe un vacío de conocimiento o en su defecto existe información vagamente relacionada con el problema que se viene abordando, seguidamente establecen que los estudios aplicativos son estudios que se enfocan en brindar una propuesta de mejora a partir de un estudio ya realizados, finalmente los autores estipulan que una investigación puede incluir distintos alcances ya que un estudio puede iniciarse como una investigación exploratoria y culminar como correlacional y lo mismo sucede con los demás niveles. En base a esta perspectiva para determinar la influencia que tiene las obras de drenaje en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, Se realizará una investigación con un enfoque Cuantitativo del tipo no experimental transversal de un nivel **Exploratorio Aplicativo**, mediante la recolección de datos in situ para determinar el estado de la vía.

5.1.4.- Metodología de la solución para el tercer objetivo

La metodología de solución utilizada para el tercer objetivo es la misma metodología usada en el que usa para el desarrollo del segundo objetivo, entonces en base a esta perspectiva para determinar la influencia que tiene las obras de arte en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, Se realizará una investigación con un enfoque Cuantitativo del tipo no

experimental transversal de un nivel **Exploratorio Aplicativo**, mediante la recolección de datos in situ para determinar el estado de la vía.

5.2 Desarrollo de la Solución

5.2.1.- Desarrollo de la Solución para el Primer Objetivo.

Para el desarrollo de la solución del primer objetivo que tiene por nombre: Determinar la influencia de los estudios deficientes de ingeniería en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023. Se realizó la revisión de la información descrita en el expediente técnico, con la finalidad de percatarse de que la información esté de acorde con la ejecución del proyecto, para ello se realizó la observación de la siguiente documentación:

Revisión de los estudios básicos y específicos, revisión de la memoria descriptiva, revisión de planos de ejecución de obra, revisión de las especificaciones técnicas, revisión de los metrados, revisión de los análisis de precios unitarios, revisión del presupuesto de obra, revisión de fórmulas polinómicas y, finalmente, la revisión de los cronogramas de ejecución de obra

5.2.2.- Desarrollo de la solución para el Segundo Objetivo

Para el desarrollo de la solución del segundo objetivo que tiene por nombre: Determinar la influencia que tienen las obras de drenaje en la ejecución del mantenimiento periódico, para

mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, se desarrollaron las siguientes actividades:

5.2.2.1.- Ejecución de Actividad de Conformación de Plataforma.

Como se observa en la evidencia fotográfica el tramo presenta un deterioro muy severo, por lo que antes de realizar las actividades de mantenimiento se tuvo que realizar actividades de mejoramiento para estabilizar el suelo, ya que en gran parte de la vía presentaba un nivel freático muy elevado, el cual dificultó el avance del proyecto ya que los volquetes utilizados para el traslado del material se enfangaban continuamente. A continuación, se muestra imágenes que dan certeza sobre la ejecución de las actividades en mención.

Figura 2

Actividad para estabilizar el suelo progresiva 0+700



Una vez trasladado y colocado el enrocado en la vía se realiza las actividades a vaciado de material afirmado en la plataforma de la vía, donde también se generaron un sin número inconvenientes, ya que la vía en intervención, no presentaba evidencia alguna de que anteriormente se haya realizado actividades de mantenimiento, por lo que, durante la ejecución de esta actividad se utilizó una mayor cantidad material afirmado, diferente a los metrados realizados en el expediente, el cual generó un incremento significativo en el presupuesto.

Figura 3

Colocado de afirmado $e = 0.40$ m, para estabilización km 0+20



Figura 4

Esparcido de afirmado en la plataforma km 0+ 150



Figura 5

Compactado de afirmado km 0+060



5.2.2.2.- Elaboración del Bombeo o Pendiente Transversal en la Plataforma.

El bombeo representa la pendiente transversal que se le aplica a una plataforma, lo que se busca con este sistema es de encausar las aguas de lluvia que cae en la superficie de la vía hacia las cunetas, para la ejecución del proyecto se consideró un bombeo de 3% de pendiente. A continuación, se muestra la evidencia fotográfica que da certeza sobre la ejecución de la actividad.

Figura 6

Elaboración del bombeo 5+300

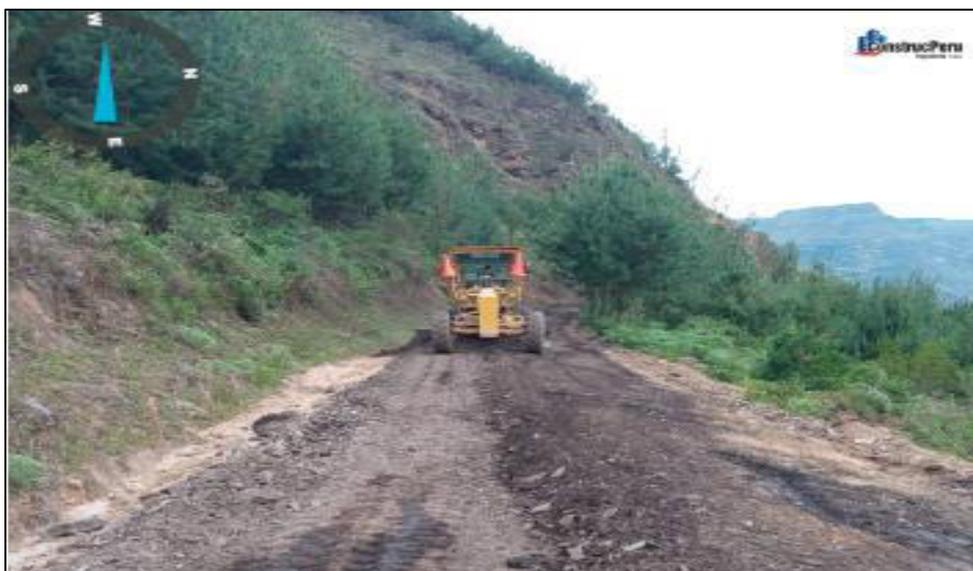


Figura 7

Evidencia de bombeo 7+200



5.2.2.3.- Ejecución de actividad sobre la elaboración de cunetas en la vía.

Las cunetas son elementos de una vía que habitualmente son de sección triangular, las cuales se encargan de evacuar de manera eficiente el agua de las lluvias que discurren por la superficie de la plataforma. Así mismo durante la ejecución del mantenimiento periódico se elaboraron las cunetas para con la finalidad de evacuar las aguas de lluvia y fuentes de agua que se presenta en el talud de la vía.

A continuación se muestra la evidencia fotográfica que da certeza sobre la ejecución de la actividad.

Figura 8

Limpieza de cunetas en las progresivas km 4+120

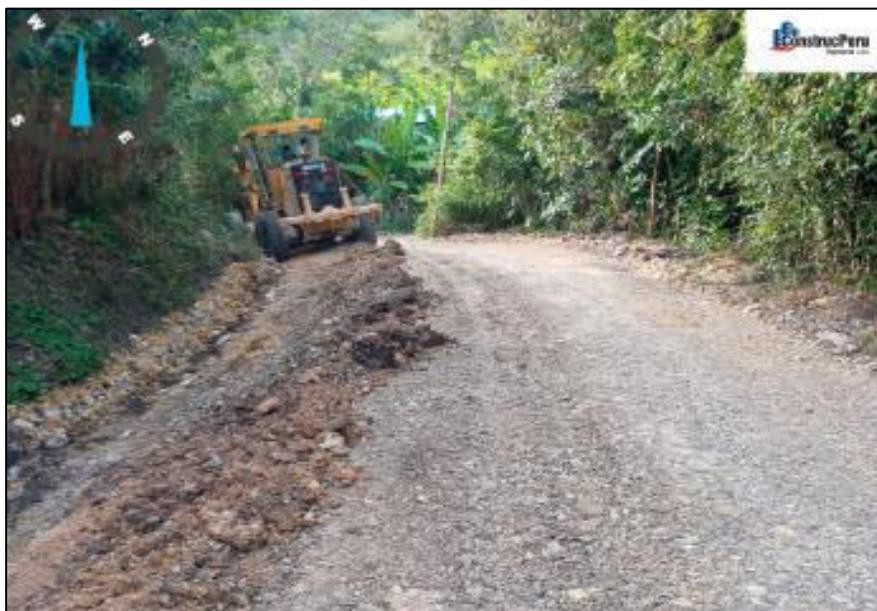


Figura 9

Limpieza de cunetas en las progresivas km 4+240

**Figura 10**

Conformación de cunetas finalizada km 7+060

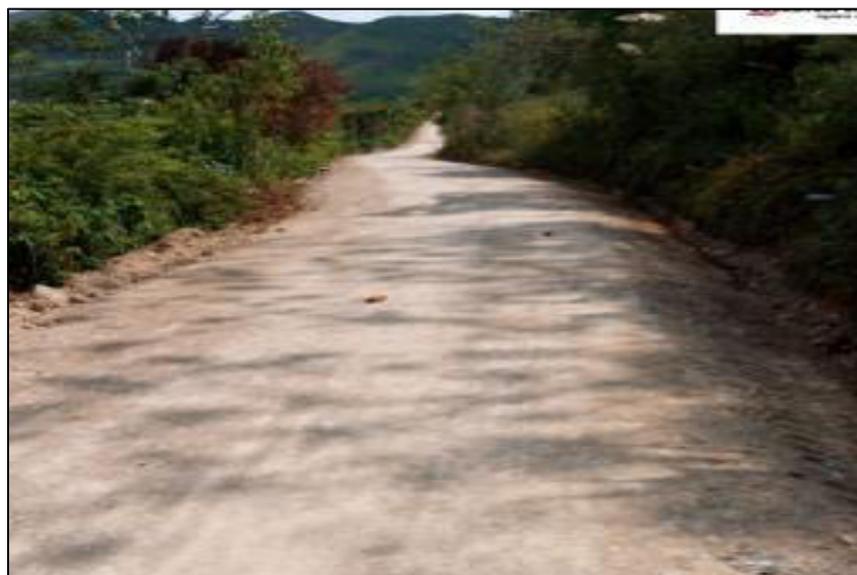


Figura 11

Conformación de cunetas finalizada km 11+120

**5.2.2.4.- Ejecución de la Actividad de Implementación de Alcantarillas.**

Las alcantarillas son elementos de vía muy importantes las cuales evacuan las aguas de lluvias que provienen de cunetas y canales, también evacuan las fuentes de aguas que provienen de manantiales, quebradas, riachuelos, etc. Generalmente son de sección circular y rectangular, que en la mayoría de los casos para su construcción se utilizan materiales como piedra, concreto o metal. A continuación, se muestra la evidencia fotográfica que da certeza sobre la ejecución de la actividad.

Figura 12

Implementación de una alcantarilla km 5+350

**Figura 13**

Implementación de Alcantarillas km 11+280



5.2.3.- Desarrollo de la solución para el tercer objetivo

Para el desarrollo de la solución del tercer objetivo que tiene por nombre: Determinar la influencia que tiene las obras de arte en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, para ello se desarrolló la siguiente actividad:

5.2.3.1.- Ejecución de la Actividad de Implementación de un Badén.

Los badenes son elementos de vía muy importantes las cuales evacuan las aguas de lluvias que provienen de cunetas y fuentes de aguas que provienen de manantiales, quebradas, riachuelos, etc. Generalmente estas estructuras son de concreto, pero por falta de presupuesto se implementó un badén de mampostería. A continuación, se muestra la evidencia fotográfica que da certeza sobre la ejecución de la actividad.

Figura 14

Implementación de un badén km 7 +420



5.3 Factibilidad Técnica – Operativa

5.3.1.- Factibilidad Técnica

Para cumplir con los objetivos trazados por la organización en la ejecución del proyecto de mantenimiento del tramo de Nuevo Olmal – Pana se requirió de personal humano adecuado y con conocimientos previos sobre sus funciones y responsabilidades dentro de la empresa, para que de esa manera pueda guiar al equipo de trabajo hacia la ejecución y cumplimiento de las metas trazadas, para ellos dentro de los requerimientos de la empresa y la entidad contratante se solicitó los servicios y participación de los siguientes involucrados: Ingeniero Residente, Ingeniero Supervisor, Ingeniero Asistente, Operador de motoniveladora, Operador de Rodillo Compactador, Operador de Cargador Frontal , Operador de excavadora, Chofer de Camión cisterna, Chofer de Camioneta, Conductores de Camión Volquete, Laboratorista, Ayudantes de maquinaria, Topógrafo, Almacenero y Personal obrero.

5.3.2.- Factibilidad Operativa

Para cumplir satisfactoriamente con la ejecución de proyecto de mantenimiento la empresa ganadora del servicio de mantenimiento solicito el servicio de alquiler de maquinaria pesada, volquetes camión cisterna y camionetas a empresas particulares que cuenten con este tipo de bienes, Así mismo para dar inicio a las actividades de mantenimiento se realizó el requerimiento de diversas herramientas manuales como Picos, lampas, Machete Carretillas y Rastrillos. Además se realizó la compra de diversos materiales tales como: Zaranda, Arena,

Grava, Tubería de Acero, Cemento Portland, Madera para encofrado, Agua, Material de relleno, señales preventivas, dispositivos de seguridad, Pintura, Thinner, fierro corrugado de ½”, Pernos de ½” x, 6”, Tuercas, Hoja de Sierra, Lijas, Brochas y Arandelas, etc. los cuales son indispensables que hacen que el trabajo de mantenimiento culmine satisfactoriamente.

5.4 Cuadro de Inversión

Para el presente proyecto de los cuales he sido participe en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023, se ha generado un cuadro de inversión donde el costo directo del proyecto asciende los **s/732,054.76** soles, el cual consistía en el mantenimiento periódico de la superficie de rodadura, obras de drenaje, obras de arte y señalización.

Figura 15

Precios y cantidad de recursos requeridos por tipo

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo						
Obra	0201003	MANTENIMIENTO PERIODICO DE LOS CAMINOS VECINALES				
Subpresupuesto	011	NUEVO OMAL - PANA				
Fecha	27/08/2020					
Lugar	010101	AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS				
Código	Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA						
0101010003	OPERARIO		hh	1,025.8809	22.90	23,492.67
0101010004	OFICIAL		hh	895.6158	18.12	16,228.56
0101010005	PEON		hh	3,733.9487	16.37	61,124.74
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO		hh	230.8000	24.45	5,643.06
						106,489.03
MATERIALES						
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0400	90.00	3.60
0207020003	AFIRMADO		m3	9,599.9925	10.00	95,999.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.3500	26.00	9.10
0231040002	ESTACAS DE MADERA		p2	92.3200	2.00	184.64
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	2.3080	40.00	92.32
02631100010002	POSTES KILOMETRICOS		und	1.0000	102.00	102.00
02671100040007	SEÑAL REGLAMENTARIA		und	0.0800	400.00	32.00
02671100040008	SEÑAL PREVENTIVA		und	1.0000	310.00	310.00
02671100040009	SEÑAL INFORMATIVA		und	0.0800	2,500.00	200.00
0272040071	EMERGENCIA SANITARIA COVID 19 - TRAMO 11		glb	1.0000	16,412.29	16,412.29
0272040072	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO TRAMO 11		glb	1.0000	32,000.00	32,000.00
02901300050009	RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS OCUPADAS		ha	0.0600	9,582.00	574.92
						145,920.80
EQUIPOS						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO		dia	28.8500	15.00	432.75
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3,191.79
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	24.6857	210.00	5,184.00
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	575.3029	250.00	143,825.73
0301170001	EXCAVADORA		hm	121.5999	320.00	38,911.97
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	68.5714	250.00	17,142.85
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	747.4385	160.00	119,590.16
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	24.6857	120.00	2,962.28
0301400004	ZARANDA		hm	162.7430	20.00	3,254.86
						334,496.39
Total					S/.	586,906.22

El costo directo del proyecto de mantenimiento es de s/ 586,906.22 soles, a esto se le suma de s/145,148.54 costo de la implementación de alcantarillas, más los gastos generales (12%) y la utilidad (8%), donde se obtiene la suman total de **s/ 878,465.71**; además se enfatiza que en el cálculo realizado no se suma el impuesto general a la venta, ya que la región de Amazonas se encuentra exonerada de este tipo de impuesto.

6 Análisis de Resultados

Se procede a detallar los resultados obtenidos en la ejecución del proyecto de mantenimiento rutinario, mediante la realización de los objetivos y el uso de la metodología planteada, a continuación, se detallan los resultados del presente informe de suficiencia profesional.

6.1 Análisis de Resultado para el Primer Objetivo

Para el análisis de resultado del primer objetivo que tiene por nombre determinar la influencia que tienen los estudios deficientes de ingeniería en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, 2023, se aplicó una metodología de estudio desde un enfoque Cuantitativo del tipo no experimental transversal de un nivel Explicativo (causa y efecto), para ellos se realizó la revisión documentaria de todo el expediente técnico, donde se determinó que durante la ejecución del proyecto hubo un incremento significativo en el presupuesto debido a que se ejecutaron diferentes actividades de rehabilitación que no estaban contempladas en el expediente técnico, tales como: construcción de obras de drenaje, reconstrucción de sub base y base y obras de estabilización, esto se debe a que durante la elaboración de los estudios no se realizaron los metrados de manera correcta, no se realizó un presupuesto que esté acorde con la realidad, tampoco se realizó un estudio para determinar tipo de conservación según calificación de condición y mucho menos se tomó en cuenta el estado de la vía, pese a que en el expediente técnico existe un informe

de puntos críticos donde se informa sobre el estado de la vía, además dentro de ese informe existe suficiente evidencia fotográfica que pudo servir como referencia al momento de realizar los metrados y presupuesto.

6.2 Análisis de Resultado para el Segundo Objetivo

Para el análisis de resultado del primer objetivo que tiene por nombre. Determinar la influencia que tiene las obras de drenaje en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, se aplicó una metodología de estudio desde un enfoque cuantitativo del tipo no experimental transversal de un nivel **Exploratorio Aplicativo**, para logra esto se realizó el recorrido de todo el tramo de carretera donde se evidenció que la vía no contaba con un sistema de drenaje, para ellos se planteó la propuesta de solución de realizar actividades de rehabilitación para la conformación de la capa de rodadura. con la finalidad de brindarle a la vía transitabilidad y un bombeo adecuado de 3% de pendiente, también se realizó actividades de elaboración de cunetas paralelas al eje de la vía a lo largo de todo el tramo de intervención; Así mismo se realizó la implementación de 16 alcantarillas metálicas del tipo TMC de 36” de diámetro, ubicadas en las siguientes progresivas.

Tabla 1*Ubicación de Alcantarillas en el tramo de vía*

Progresiva Km	Tipo	Dimensión	Condición
0+210	TMC	36"	-
0+320	TMC	36"	-
1+020	TMC	36"	-
2+040	TMC	36"	-
2+900	TMC	36"	-
3+160	TMC	36"	-
4+240	TMC	36"	-
4+460	TMC	36"	-
5+350	TMC	36"	-
5+680	TMC	36"	-
7+030	TMC	36"	-
8+200	TMC	36"	-
8+700	TMC	36"	-
9+500	TMC	36"	-
10+050	TMC	36"	-
11+ 280	TMC	36"	-

6.3 Análisis de Resultado para el Tercer Objetivo

Para el análisis de resultado del tercer objetivo que tiene por nombre. Determinar la influencia que tiene las obras de arte en la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, se aplicó una metodología de estudio desde un enfoque cuantitativo del tipo no experimental transversal de un nivel Exploratorio Aplicativo, para logra esto se realizó el recorrido de todo el tramo de carretera donde se evidenció que a lo largo de la vía se necesitaba la implementación de un badén, el cual se ejecutó en la progresiva km 7+420.

6.4 Análisis Costos – Beneficios

El análisis de costo y beneficio del proyecto de ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, se realiza con la finalidad de medir la relación existente entre el costo de inversión del proyecto y los beneficios que el mantenimiento rutinario que otorga la ejecución del proyecto a la población, esta estimación es realizada para determinar si la inversión es rentable o no, para ello para la ejecución del proyecto de inversión el estado peruano invirtió la suma de **s/ 878,465.71** soles ; Así mismo es necesario recalcar que la localidad de nuevo Olmal y Pana son productores de leche, carne, papa, fresas, flores y arboles maderables, en base a estos datos se estima que entre estas dos localidades se tiene ingreso promedio de **s/480,000** soles . A continuación, en la tabla 6 se determina si el proyecto de inversión es rentable.

Tabla 2*Análisis de costo beneficio del proyecto*

DATOS DE INVERSIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Beneficios Netos	878,465.71	480,000	480,000	480,000	480,000
Tasa de Rentabilidad o Costo de Oportunidad del Capital	10.00%				
Valor Actual de Cuotas	1,920,000				
Inversión	878,465.71				
Valor Actual Neto (VAN)	643,069.7				
Tasa Interna de Retorno (TIR)	14.96%	Formula	492963.1		
Valor Actual de Beneficios	1,521,535.4	1	B/C		
Valor Actual de Costos	2,400,001.1				

En base a los criterios de decisión tenemos que: $Van > 0$, $Tir > Koc$, $B/C = 1$, entonces mediante el análisis obtenido de los criterios de decisión podemos determinar que el proyecto ejecutado es viable en el tiempo, por lo que realizar la ejecución del mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, resulta ser una inversión exitosa por parte del estado.

7 Aportes más Destacables a la Empresa / Institución

Dentro de los aportes más destacables que brindé a la empresa fue mi experiencia y conocimientos que adquirí como estudiante de la carrera de ingeniería civil en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, por lo tanto, durante la ejecución del proyecto brindé mis conocimientos en topografía, mecánica de suelos, metrados, planos, programaciones, costos y presupuestos, los cuales fueron muy importantes para la culminación exitosa del proyecto de mantenimiento periódico.

Así mismo el conocimiento de ciertas herramientas dentro del uso de tecnologías de programación como el Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Project, Auto Cad, Civil 3d, Google Earth Pro y Delphin Express, ayudaron durante la programación y ejecución del proyecto , a tal punto de que la empresa ejecutora logre los objetivos planteados de manera adecuada y dentro de los plazos establecidos.

El liderazgo dentro de una organización es fundamental para el desarrollo exitoso de los proyectos, es por ello, que al ser el encargado de llevar a cabo la ejecución de diferentes trabajos, tengo la obligación de delegar, escuchar y tomar la iniciativa ante diferentes inconvenientes presentados durante la elaboración y construcción de un proyecto, sin embargo el éxito de la empresa está muy ligado a un adecuado clima laboral y el trabajo en equipo, para ello es necesaria la programación de reuniones continuas con todo el personal de trabajo, con la finalidad de escuchar sus opiniones, inquietudes, y buscar soluciones a cualquier problema generado durante la planeación o ejecución.

Lo que busca esta organización es la eficiencia de sus colaboradores y el cumplimiento de sus entregables en los tiempos establecidos, para ello como ingeniero asistente tengo la responsabilidad de verificar los costos, avances y rendimiento de los trabajadores para llevar un control de ejecución de diferentes actividades, con la finalidad de garantizar el éxito y culminación a tiempo de cada uno de los entregables establecidos durante la ejecución de un proyecto.

8 Conclusiones

El conservar la vía de transportes en óptimas condiciones, mediante la ejecución de un mantenimiento periódico, para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, representa para las comunidades del sector una mejor calidad de vida, ya que mediante la ejecución de este proyecto se brindó una vía de transporte que ofrece un nivel de servicio óptimo, donde el poblador se desplaza con una mayor rapidez, seguridad y comodidad. Por lo tanto, al mejorar la transitabilidad vehicular de esta vía trajo consigo muchos beneficios tales como: tarifas más baratas del transporte de carga y pasajeros, mayor acceso de la población a los mercados, acceso continuo a los servicios de educación y salud, ahorro en combustible y menores tiempos de circulación. Además, es importante recalcar que es de mucha importancia realizar actividades de mantenimiento sobre la vía, ya que mediante la realización de estos trabajos se puede mitigar los deterioros y garantizar la transitabilidad fluida de los caminos.

Una vía de transportes vehicular brindará a los usuarios un nivel de servicio óptimo siempre y cuando está sea culminada al 100% y cumpla con los objetivos para los cuales se realizó, pero para ello los estudios y diseños definitivos tienen que realizarse de manera correcta y estar de acorde con la realidad del proyecto, de no estarlo, esta influirá de manera negativa durante la etapa de ejecución. Por lo tanto, se debe de concientizar al personal técnico para que realicen los estudios de ingeniería de manera correcta, caso contrario, esta generará el incremento de los costos y la ejecución de actividades que no están contempladas dentro del proyecto, y por ende el abandono por parte del ejecutor, y como consecuencia el malestar y descontento de la población.

Una vía de transporte ofrecerá a la población un nivel de servicio óptimo siempre y cuando está cumpla con los objetivos para los cuales se realizó, para ello durante la ejecución del proyecto de mantenimiento periódico, se realizó la implementación de un sistema de drenaje fluvial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Así mismo se realizaron actividades de rehabilitación para la conformación de la capa de rodadura con la finalidad de brindarle a la vía un bombeo adecuado de 3% de pendiente, también se realizó actividades de elaboración de cunetas paralelas al eje de la vía a lo largo de todo el tramo de intervención; De la misma manera se realizó la implementación de 16 alcantarillas metálicas del tipo TMC de 36” de diámetro, ubicadas cada una en sus respectivas progresivas. Estos sistemas de drenaje se implementaron con la finalidad de evacuar eficientemente todas las aguas provenientes de las lluvias y fuentes de agua. Además es importante recalcar que es de mucha importancia realizar acciones de mantenimientos periódicos y rutinarios al sistema de drenaje fluvial, con el

cual se puede minimizar fallas y deterioro de la vía y así garantizar un transporte que ofrece un nivel de servicio óptimo.

Para tener una vía de transporte en óptimas condiciones, es recomendable realizar acciones de mantenimiento periódico, para ello durante la ejecución del proyecto se realizó la implementación de un badén de mampostería en la progresiva km 7+420 con la finalidad de mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche, Provincia de Chachapoyas, se implementó el badén con este sistema, debido a que la municipalidad Distrital del Sonche no contaba con recursos económicos para financiar una estructura de concreto , sin embargo, se puede asegurar que se brindó una vía de transporte que ofrece un nivel de servicio óptimo, donde el poblador se desplaza con una mayor seguridad y comodidad. Además, es importante recalcar que la implementación de este sistema minimiza el deterioro de la vía, ya que encausa de manera eficiente el agua de un lugar a otro, permitiendo así la transitabilidad fluida de los vehículos.

9 Recomendaciones

Es recomendable realizar actividades de mantenimiento periódico y rutinario mediante el cual se puede mitigar los daños y deterioro a la vía, el cual es generado por los diferentes agentes climáticos , que en épocas de invierno y por el constante transito se deteriora continuamente, donde inicialmente la vía de transporte presenta un deterioro pausado y poco visible, después pasa por una etapa crítica donde el estado de la vía deja de ser bueno, para posteriormente deteriorarse con rapidez hasta el punto de su descomposición completa. Es por tal motivo que mantener los caminos

vecinales en óptimo funcionamiento es deber de todas las autoridades responsables en realizar actividades de mantenimiento continuo y así evitar la intransitabilidad de la vía, con la finalidad de brindar una vía de transporte que ofrezca un nivel de servicio óptimo, rápido, seguro y cómodo.

Es recomendable para la elaboración de expedientes técnicos, considerar los estudios básicos de ingeniería, y contemplarlas de forma clara y precisa, para su evaluación y desarrollo dentro de sus procesos, es por ello que es necesario concientizar al personal técnico para que realicen los estudios de ingeniería de manera correcta, para que el proyecto cumpla con los objetivos para los cuales se realizó, así mismo para la elaboración de expedientes que contemplan la ejecución de mantenimientos, se recomienda en primer instancia realizar un estudio de conservación vial, con el cual se puede estimar según calificación el tipo de mantenimiento o conservación a realizar, para ello se utiliza el método de Inventario de Condición Vial mediante el Manual de Carreteras para el Mantenimiento o Conservación Vial 2018 .

Una vía de transporte ofrecerá a la población un nivel de servicio óptimo siempre y cuando está cumpla con los objetivos para los cuales se realizó, es por ellos que se recomienda realizar actividades de mantenimiento continuo a todos los sistemas de drenaje fluvial, ya que esos elementos estructurales son los encargados de evacuar oportunamente toda el agua procedentes de manantiales, quebradas, riachuelos y toda el agua que discurre por la superficie de la vía y el terreno natural, el cual es generado por las constantes precipitaciones que se generan en un determinado lugar, y más aún si el tramo de intervención se encuentra de ubicado en la parte selva, como es el caso del tramo Nuevo Olmal – Pana del Distrito de Sonche.

Es recomendable realizar la implementación de obras de arte en una vía de transporte, tal es el caso de la construcción de badenes, los cuales son los encargados de encausar de manera eficiente las aguas provenientes de las cunetas, manantiales, quebradas y riachuelos de un lado al otro lado; Además es importante recalcar que la implementación de este sistema minimiza el deterioro de la vía, y permite la transitabilidad eficiente de los vehículos de transporte.

10 REFERENCIAS

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG - 2018*.

González, W (2013). *Propuesta de I+D+I de instrumentos de medición de niveles de serviciabilidad de carreteras asfaltadas: un aporte de innovación tecnológica al mantenimiento de obras de infraestructura vial*. [Tesis de maestría. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima]

González, W (2013). *Propuesta de I+D+I de instrumentos de medición de niveles de serviciabilidad de carreteras asfaltadas: un aporte de innovación tecnológica al mantenimiento de obras de infraestructura vial*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería]

Hernández & Mendoza. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

Huamán, S. (2014). *Perfil para el mejoramiento del camino vecinal integrador desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde bajo, Las Salinas hasta Convento del distrito de Tambogrande – provincia de Piura*. [Tesis de pre grado. Universidad Ricardo Palma]

Menéndez, J. (2013). *Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas*. Oficina Internacional del Trabajo. Lima.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2006). *Manual técnico de mantenimiento periódico para la red vial departamental no pavimentada*. Lima: MTC

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2007a). *Normas Legales - Reglamento de Jerarquización Vial. El peruano*

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2007b). *Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras.*

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de mantenimiento o conservación vial.*

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016b). *Proyecto de Decreto Supremo que modifica el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por D.S. No 034-2008-MTC, El peruano.*

Rodríguez, R. (2013). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular en los Caminos Rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de Chimborazo.* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]

Rojas, A. (2018). *Gestión de mantenimiento vial y su influencia en la satisfacción del usuario de la carretera Shapaja - Chazuta, 2018.* [Tesis de maestría. Universidad Privada Cesar Vallejo]

Tapia, R. (2016). *Evaluación ex – post de la implementación del programa de mantenimiento vial por niveles de servicio en la red vial estatal del ecuador*. [Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Ecuador]

Zarate, G. (2016). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal RaypaHuanchay-Molino, Distrito Culebras-Huarmey*. [Tesis de Maestría, Universidad Privada Antenor Orrego].

11 ANEXOS

ANEXO 1

**CERTIFICADO DE TRABAJO****HACE CONSTAR QUE:**

El señor Aile Simón Caro Muñoz, identificado con DNI. 44740216, presta sus servicios en nuestra empresa en el cargo de Ingeniero Asistente, del ingeniero residente, en la ejecución del proyecto mantenimiento periódico y rutinario de los caminos vecinales de Nuevo Olmal - Vituya - Sengache; Emp. R29 (Clich) -Chiliquin, Emp. PE-08B (Santa Cruz) - Pampa Moreno-Chillan; Molinopampa - Espadilla -San Pedro de Taulia - Ishanga; Emp. R12-Shilmaf-Chijcha; Santa Cruz del Tingo - Colmal Alto; Chiccha - Gallo Cucha; Molinopampa - Juana Loma; Santa Cruz-Shora; Piscigranja - Monte Alegre; Nuevo Olmal - Pana; EMP. Pana - La Baqueria - provincia de Chachapoyas - Amazonas.

Siendo funciones de su competencia, supervisar todos los trabajos realizados en campo, realizar charlas de seguridad a todo el personal, Realizar actividades de trabajo en base a los cronogramas establecidos, verificar la calidad del trabajo, velar por la seguridad y salud de los trabajadores, etc. Prestando sus servicios desde el 20/01/2021 hasta la actualidad sigue laborando en nuestra empresa, demostrando en todo momento compromiso y cumplimiento en todas las funciones encomendadas.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas 15 de septiembre del 2022


CONSTRUCPERU INGENIERIA E.I.R.L.
Max Jonathan Porras Del Castillo
GERENTE - TITULAR
DNI 4297884