



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Determinación de factores influyentes en el deterioro de carreteras no
pavimentadas para detallar el mantenimiento
Cp. Herbay Alto - Cañete 2020.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

CÁRDENAS OCHOA, NOÉ SAÚL (ORCID: 0000-0002-4123-9566)
NINASQUE ANTEZANA, KEVIN JEISON (ORCID: 0000-0001-9783-2345)

ASESOR:

Ms. AYBAR ARRIOLA, GUSTAVO ADOLFO (ORCID: 0000-0001-8625-3989)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios.

Por haberme iluminado mí destino y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mi madre Rufina.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor incondicional.

A mi padre Luis.

Que desde el cielo guía mi camino, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizaron y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor incondicional.

A mis hermanos: Carlos, Germán, Yolanda, Mercedes y Ángel.

Por su apoyo moral para lograr cumplir mis objetivos.

Noé Saúl Cárdenas Ochoa.

En primer lugar, se la dedico a Dios por cuidarnos día a día y así seguir luchando por conseguir mis sueños, en segundo lugar, a mis padres Julio y Paulina por el apoyo constante que me brindaron en mis estudios, además de enseñarme lo que es ser humildes, respetuosos y siempre hacer las cosas bien; y tercer lugar a todas las personas que me brindaron su apoyo incondicional.

Kevin Jeison Ninasque Antezana

Agradecimiento

Agradecemos a Dios, ser supremo luz y guía de nuestra vida que nos ha concedido culminar con éxitos esta etapa.

A la Universidad Alas Peruanas, por haber permitido realizar nuestros estudios profesionales de Ingeniería Civil.

A la Universidad César Vallejo por permitir lograr nuestros objetivos.

Al Ms. Ing. GUSTAVO ADOLFO AYBAR ARRIOLA, por su valioso apoyo incondicional en calidad de asesor del presente trabajo de investigación.

Gracias al Mg. BESSY CASTILLO SANTA MARIA, por su valioso apoyo incondicional en el presente trabajo de investigación.

A nuestros padres por el apoyo incondicional en todo momento que permitió la culminación de nuestros estudios.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Alas Peruanas y la Universidad Cesar Vallejo, quienes con sus enseñanzas y sabios consejos guiaron nuestra formación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	01
1.1. Planteamiento del problema	04
1.2. Formulación del problema.....	05
1.2.1 Problema General	05
1.2.2 Problemas Específicos	05
1.3. Objetivos	05
1.3.1. Objetivo general.....	05
1.3.2. Objetivos específicos.....	06
1.4. Hipótesis.....	06
1.4.1. Hipótesis General	06
1.4.2. Hipótesis Específicas	06
II. MARCO TEÓRICO	07
2.1. Antecedentes de la investigación.....	08
2.1.1. Antecedentes internacionales	08
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	11
2.2. Fundamentos de la teoría de investigación.....	14
2.3. Reseña histórica de camino.....	15
2.4. Clasificación de caminos por el tipo de superficie de rodadura	23
2.5. Carreteras no pavimentadas	24
2.6. Estabilización química de suelos	24
2.7. Maquinarias para construcción de una carretera no pavimentada	26
2.8. Tipos de mantenimiento vial	29
2.9. Fases de gestión vial.....	31
2.10. Niveles de intervención en obras viales	31

2.11. Causas de las carretas en mal estado	32
2.12. Consecuencias de la carretera en mal estado de las carreteras no pavimentadas	32
2.13. Importancia de conservación de carreteras no pavimentadas	34
2.14. El impacto ambiental en la construcción	34
2.15. La Importancia de inversión en carreteras.....	36
2.16. Calzada de afirmado	36
2.17. Definición de conceptos	49
2.18. Pre test: Observación de las fallas en las carreteras sin pavimentar en el Cp. Herbay Alto y el Fundo el Conde – Cañete	54
2.18.1. Pre test: Situación actual de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto – Cañete para determinar el tipo de mantenimiento	54
2.18.2. Pre test: Situación actual de la carretera no pavimentada Del Fundo el Conde – Cañete para determinar el tipo de mantenimiento	65
2.19. Mantenimiento rutinario y periódico, realizado en las carreteras sin pavimentar en el Cp. Herbay Alto – Cañete.....	75
2.20. Post test: Observación de las fallas en las carreteras sin pavimentar en el Cp. Herbay Alto y el Fundo el Conde – Cañete...	86
2.20.1. Post test: Situación actual de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto – Cañete para determinar el tipo de mantenimiento	86
2.20.2. Post test: Situación actual de la carretera no pavimentada del Fundo el Conde – Cañete para determinar el tipo de mantenimiento	96

III. METODOLOGÍA	106
3.1. Tipo y diseño de investigación	107
3.2. Variables y operacionalización	108
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	108
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	108
3.5. Procedimiento	112
3.6. Método de análisis de datos	112
3.7. Aspectos éticos	112
IV. RESULTADOS	114
Pre test: Análisis de los resultados estadísticos	115
4.1. Pre test: Ficha de observación de fallas por falta de mantenimiento de las carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto – San Vicente Cañete.....	115
4.2. Pre test: Ficha de observación de fallas por falta de mantenimiento de las carretera no pavimentada del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete	123
Post test: Análisis de los resultados estadísticos	131
4.3. Post test: Ficha de observación de fallas por falta de mantenimiento de las carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto – San Vicente Cañete.....	131
4.4. Post test: Ficha de observación de fallas por falta de mantenimiento de las carretera no pavimentada del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete	139

V. DISCUSIÓN	149
5.1. Relevancia de la investigación	150
5.2. Comparación de los resultados	
VI. CONCLUSIONES	156
VII. RECOMENDACIONES	158
REFERENCIAS	160
ANEXOS	169
• Matriz de consistencia.....	170
• Matriz de operacionalización de variables.....	171
• Instrumentos de recolección de datos	172
• Validación de los expertos	176
• Fotos	182

Resumen

En la Provincia de Cañete, existen muchas carreteras en deterioro, siendo una de ellas el Centro Poblado de Herbay Alto que pertenece a la jurisdicción del Distrito de San Vicente, Provincia de Cañete, entre las principales **causas** son: los fenómenos naturales (huaycos, inundaciones, lluvias y temblores), deficiencia en el sistema de drenaje, geometría de la carretera (topografía accidentada, curvas agudas), volumen de tráfico excesivo (exceso de velocidad de los vehículos, vibraciones), falta de mantenimiento de las carreteras y la utilización de un material inadecuado; trayendo como **consecuencias** el sub desarrollo de la población que viven en las zonas rurales, reducción de la vida útil de las carreteras, aumentos de costos de tarifa de servicio público, dificultad del acceso de la población, inseguridad vial, retraso de la población.

Nuestro trabajo de investigación, tiene como propósito la determinación de factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas para detallar el mantenimiento Cp. Herbay Alto – Cañete 2020.

El tipo de investigación es descriptiva - correlacional, el diseño es no experimental y las técnicas de investigación es la observación y los instrumentos son las fichas de datos.

Se realizó varias visitas a la carretera del Cp. Herbay Alto (G.E.) y la carretera del Fundo el Conde (G.C.), elaborándose un diagnóstico detallado de los deterioros observados el Cp. Herbay Alto – San Carlos.

En los resultados de la investigación se determinó que la falla de deformación es el más relevante de la carretera del Centro poblado de Herbay Alto.

Concluyendo que los factores más influyentes en el deterioro de la carretera no pavimentada son el drenaje deficiente y el volumen de tráfico pesado; Así mismo se propuso el mantenimiento periódico y rutinario como solución.

Palabra claves: Carretera no pavimentada, diagnósticos, deterioros, mantenimiento.

Abstract

In the Province of Cañete, there are many deteriorating roads, one of them being the Centro Poblado de Herbay Alto, which belongs to the jurisdiction of the District of San Vicente, Province of Cañete, among the main causes are: natural phenomena (huaycos, floods , rains and earthquakes), deficiency in the drainage system, road geometry (rugged topography, sharp curves), excessive traffic volume (vehicle speeding, vibrations), lack of road maintenance and the use of an unsuitable material; bringing as consequences the underdevelopment of the population living in rural areas, reduction of the useful life of roads, increases in the cost of public service fees, difficulty of access for the population, road insecurity, population delay.

Our research work is aimed at determining factors influencing the deterioration of unpaved roads to detail the maintenance Cp. Herbay Alto - Cañete 2020.

The type of research is descriptive - correlational, the design is non-experimental and the research techniques are observation and the instruments are data sheets.

Several visits were made to the highway of Cp. Herbay Alto (G.E.) and the Fundo el Conde road (G.C.), making a detailed diagnosis of the deterioration observed in Cp. Herbay Alto - San Carlos.

In the results of the investigation, it was determined that the deformation fault is the most relevant of the road in the town of Herbay Alto.

Concluding that the most influential factors in the deterioration of the unpaved road are poor drainage and heavy traffic volume; Likewise, periodic and routine maintenance was proposed as a solution.

Keywords: Unpaved road, diagnostics, deterioration, maintenance.

I. INTRODUCCIÓN

Las carretas en mal estado es uno de los problemas frecuente que se observa en todo el territorio nacional y afectan al desarrollo de los pueblos; en especial en las zonas rurales donde existen carreteras sin pavimentar; por estas razones es prioritario la investigación.

Desde los primeros años, las obras de las vías fue una de las incipientes señales de progreso. Al momento que la población de los grandes pueblos empezó aumentar, apareció la necesidad de las comunicaciones con otros pueblos, surgió el intercambio de alimentos, para ellos utilizaron el transporte.

Los que realizaron las primeras construcciones de carreteras fueron los mesopotámicos, en el año 3500 a.c; posteriormente los chinos, que ejecutaron la construcción de la Ruta de la Seda (la más grande de la tierra) en el tiempo de 2000 años, y los incas de Sudamérica, que realizaron construcciones con una avanzada red de calzadas que no se le consideraba carreteras, ya que los incas no conocían la rueda para trasladarse. En Babilonia; siglo V a.c., indican las carreteras construidas en Egipto para trasladar los materiales para construir las pirámides y otras construcciones inmensos realizadas por los faraones.

Los primeros caminos en el Perú eran impresionante. Comenzando en épocas muy arcaicas, la humanidad había determinado acercamiento entre la humanidad y se trasladaban frecuentemente. Desde el inicio de la cultura Caral se revela el intercambio de mercancías a través de diversos pueblos de las regiones del Perú. Miles de años posteriores, las carreteras se unieron bajo el imperio incaico para la afirmación del Estado y, al llegar los españoles, había más de 30,000 km que pasaban por todo el Perú.

La población del país de España se sorprendió por la organización de los incas. Por tal motivo le llamaron los romanos de América. Los españoles hallaron avances en nativos con más desarrollo científico y otras que producían muchos objetos de valor, los incas les parecieron algo rudos, pero, muy bien establecidos.

En el Perú cada día se observa el deterioro de las carreteras, El Departamento de Lima y la Provincia de Cañete, no es ajena a esta problemática.

El problema inicia, desde la geometría de la carretera, volumen de tráfico excesivo, fenómenos naturales, deficiente sistema de drenaje, tipo de mantenimiento, falta de concientización del cuidado ambiental, mantenimiento inadecuado, mal uso de la vía, entre otros. Siendo consciente de esta problemática,

hemos visto por conveniente realizar un trabajo de investigación, titulado: “Determinación de factores influyentes en el deterioro de las carreteras no pavimentadas para detallar el mantenimiento en el Centro poblado Herbay Alto en la Provincia de Cañete en el año 2020.” Realizando la investigación, hemos comprobado que la Provincia de Cañete no se ha realizado trabajos de investigación referente al deterioro de las carreteras no pavimentadas, por ello pretendemos conocer para poder “Determinar los factores influyentes en el deterioro de las carreteras no pavimentada en el Centro poblado Herbay Alto – Cañete 2020.” Con nuestra investigación buscamos determinar el tipo de mantenimiento que permita reducir el deterioro de las carreteras, ya que de esta manera nos brindara muchos beneficios y por ende el desarrollo de nuestra Provincia y País.

1.1. Planteamiento del problema.

Con el aumento de los vehículos, el tiempo utilizado para desplazarse va aumentando en los diversos países que logran el progreso. Así para trasladarse en Río de Janeiro el tiempo empleado es de 1.5 horas. En Bogotá, de 1 hora. En el Perú de Lima a Cañete es 3 horas, etc. En la mayoría de los países, existen el problema de falta de mantenimiento las de carreteras, ésta problemática tiene consecuencias grandes en la comodidad de la circulación y en la seguridad. No se presta la misma atención a los elementos de las carreteras (señales, cruces, indicaciones, vehículos, etc.) si se ha de prestar atención a los baches, sin considerar que el mantenimiento de las carreteras debe ser rutinario y periódico, en la mayoría de los casos invierten en carreras, pero no realizan el mantenimiento respectivo.

En la Provincia de Cañete, en sus 16 distritos existen muchas carreteras en deterioro, siendo una de ella el Cp. Herbay Alto que pertenece al Distrito de San Vicente y Provincia de Cañete, entre las principales causas son: falta de mantenimiento rutinario y periódico, los fenómenos naturales (huaycos, inundaciones, lluvias y temblores), deficiencia en el sistema de drenaje, geometría de la carretera (topografía accidentada, curvas agudas), volumen de tráfico excesivo (exceso de velocidad, vibraciones), el material utilizado y el cuidado del medio ambiente; trayendo como consecuencias el deterioro de las carreteras, el sub desarrollo de los pueblos, reducción de la vida útil de las carreteras, aumentos de costos de tarifa de servicio transporte, dificultad del acceso de la población, inseguridad vial, retraso de la población.

Por los problemas que hemos observados, dirigimos nuestra indagación para plantear una propuesta que permita resolver los problemas que presenta las condiciones actuales de las carreteras no pavimentadas, mediante la solución de la pregunta: “¿Cuáles son los factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas para detallar el mantenimiento en el Cp. Herbay Alto - Cañete 2020?”. Las limitaciones de la investigación son diversas, entre ellas la actual coyuntura de la pandemia, que dificultad realizar la entrevista en forma presencial, la investigación se desarrolló en el Cp. Herbay Alto (G.E.), distrito de San Vicente y Fundo el Conde (G.C.), distrito de Nuevo Imperial, ambos distritos pertenecen a

la Provincia de Cañete, Para ello nuestro propósito principal de la investigación es: Determinar los factores influyentes en el deterioro de las carreteras no pavimentada en el Cp. Herbay Alto – Cañete 2020. Con nuestro trabajo de investigación vamos a demostrar que: El deterioro de las carreteras no pavimentadas requiere de un tipo de mantenimiento vial en el Cp. Herbay Alto – Cañete 2020.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general:

¿Cuáles son los factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas para detallar el mantenimiento en el Cp. Herbay Alto - Cañete 2020?

1.2.2 Problemas Específicos:

- ¿Cómo influye el deterioro de las carreteras no pavimentadas en el mantenimiento rutinario en el Cp. Herbay Alto - Cañete 2020?
- ¿Cómo influye el deterioro de las carreteras no pavimentadas en el mantenimiento periódico del Cp. Herbay Alto – Cañete 2020?
- ¿Cómo afecta los fenómenos naturales en el deterioro de las carreteras no pavimentadas en el Cp. Herbay Alto – Cañete 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar los factores influyentes en el deterioro de las carreteras no pavimentadas para detallar el mantenimiento en el Cp. Herbay Alto - Cañete 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

- Comprobar que el deterioro de las carreteras no pavimentadas influye en el mantenimiento rutinario en el Cp. Herbay Alto - Cañete 2020.
- Demostrar que el deterioro de las carreteras no pavimentadas influye en el mantenimiento periódico en el Cp. Herbay Alto - Cañete 2020.
- Determinar la influencia de los fenómenos naturales en el deterioro de las carreteras no pavimentadas en el Cp. Herbay Alto – Cañete 2020.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general:

Conociendo los factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas podemos detallar el mantenimiento vial en el Cp. Herbay Alto – Cañete 2020.

1.4.2. Hipótesis específicas:

- El deterioro de las carreteras no pavimentadas disminuyen positivamente con el mantenimiento rutinario en el Cp. Herbay Alto - Cañete 2020.
- El deterioro de las carreteras no pavimentadas influyen significativamente en el mantenimiento periódico en el Cp. Herbay Alto - Cañete 2020.
- Realizando la descolmatación periódica de los ríos, acequias y canales se reduce el deterioro por los fenómenos naturales en las carreteras no pavimentadas en el Cp. Herbay Alto – Cañete 2020.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Castillo (2019, p.3). En su trabajo, "*Elaboración e implementación de un manual de control de calidad en obras viales municipales para el cantón de Cartago*" Costa Rica: tiene como objetivo mostrar el progreso de un método para tener un registro de calidad en las obras viales municipales. Las actividades de mantenimiento o rehabilitación que forman parte de la metodología pertenecen a los procesos de interés por parte del departamento de gestión vial quien es el encargado de atender los temas de infraestructura vial. A partir del análisis de los procesos aplicados y de las actividades escogidas se desarrolló una metodología que indica el procedimiento alcanzar en las obras de mantenimiento y rehabilitación, así como buenas prácticas en la ejecución de los trabajos con el fin de generalizar los procedimientos aplicados por el departamento en las obras de infraestructura de camino, permitiendo hacer una comparación entre los procedimientos realizados por la cuadrilla de trabajo y lo planteado en la metodología desarrollada, creando de esta forma propuestas de mejora en las labores de rehabilitación y mantenimiento, así como efectuar una generalización de los procedimientos. Obtuvo como resultado el manual de control de calidad en trabajos de carreteras. Y como conclusión se realizó un análisis o diagnóstico de los procedimientos aplicados por el municipio, así como las equipos utilizadas para llevar un monitoreo de cada uno de los caminos que conforman la red vial cantonal.

Peralta (2019, p.15). En su tesis, "*Evaluación de las condiciones de seguridad y comodidad de la capa de rodadura de la avenida de los choferes*" Ecuador: tuvo como objetivo dar a conocer las primordiales características que debe tener un asfalto, las cuales afectan la seguridad, la comodidad, el confort y el costo de los usuarios, teniendo un rol muy trascendental en los aspectos de funcionalidad y seguridad vial, por tal motivo los trabajos de mantenimiento del asfalto están dirigidos a mantener las condiciones de la superficie de rodamiento permitan una circulación del tráfico vehicular acompañado de bienestar al transitar por dicha zona. Se realiza el estudio de la capa de rodadura (comodidad y seguridad) de la Avenida de los Choferes, que permiten destacar valores de rugosidad, fricción, y resistencia al deslizamiento; también, se reúnen modelos matemáticos que

relacionan la fricción con la velocidad de deslizamiento en condición de pavimento mojado. Como resultado de su estudio se subrayan las ventajas de tener con la propuesta para hallar el Índice de Fricción Internacional (IFI) hecha por la organización Permanent International Association of Road Congresses (PIARC), aplicando normas del MTOP, llegó a la conclusión la demostración del regular estado de la carretera, lo cual conlleva a que a futuro haya problemas de transitabilidad sino se toman medidas preventivas oportuna.

Rodríguez (2011, p.16). En su tesis, *“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”* Ecuador: tiene como objetivo analizar la carretera Riobamba – San Luis – Punín – Flores – Cebadas, de la Provincia de Chimborazo, la cual servirá como modelo, para aplicar una adecuada gestión de conservación vial, que permitirá reducir los costos de operación vehicular y costos de mantenimiento vial. Se realizó investigación de campo para obtener información del estado actual de la vía, para posteriormente analizar, evaluar y diagnosticar. Se presenta la metodología utilizada, modalidad de la investigación, niveles y tipo, determinación de la población y muestra. Explica el análisis e interpretación de resultados, realiza un análisis crítico de los datos hallados en la investigación, sobre el inventario de la carretera, tráfico del proyecto, la estructura del pavimento, indicador del estado del asfalto, actividades de mantenimiento rutinario, periódico, dando una interpretación de los datos y verificando la hipótesis. Finalmente, plantea la propuesta, explicando, el modelo de gestión de conservación vial, que permite la reducción significativa de los costos de operación vehicular y de mantenimiento vial.

Del rosario (2017, p.3). En su proyecto de investigación, *“Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la Republica Dominicana Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor”* Republica Dominicana: para obtener el grado de máster, el objetivo de su investigación es diseñar un proyecto de mantenimiento preventivo y periódico, que permita garantizar las buenas condiciones de la infraestructura de las carreteras. Cuando se diseña un plan de mantenimiento existen aspectos que son indispensables, considerando estos aspectos, el presente trabajo pretende realizar un estudio de aquellos factores relevantes para la

conservación de las vías y a su vez establecer la importancia que tienen para un país en vías de desarrollo como República Dominicana. La metodología es realizar una recopilación de información, donde se pretende indagar acerca de todo lo que sea necesario para el correcto desarrollo de esta investigación. Como resultado se propuso un plan de mantenimiento y gestión para la infraestructura vial y estimar el gasto de mantenimiento anual a partir de plan creado. Se puede concluir que lo expuesto en este trabajo, puede servir como aportes para elaborar el Manual de Mantenimiento de Carreteras realizado por la Dirección General de Reglamentos y Sistemas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones de la República Dominicana.

Cabezas (2017, p.3). En su proyecto, *“Guía técnica y práctica para el diseño incremental de los caminos vecinales en función de la demanda y características topográficas y geotécnicas”* Costa Rica: nos explica lo siguiente; El objetivo principal de la guía es definir una serie de diseños y recomendaciones técnicas en las áreas de: Drenaje: Se presentan diseños y herramienta de cálculo para drenaje superficial (alcantarillas, canaletas) y drenajes subsuperficiales (subdrenajes, filtros). Tránsito: Se definieron tres volúmenes de tránsito para calcular los ejes de diseño equivalentes. Subrasante: Se generó una matriz y un diagrama de flujo de evaluación y caracterización de las propiedades de varios tipos de subrasante que se pueden encontrar en campo, así como las respectivas recomendaciones a tener en cuenta para tratar cada una de ellas. Diseños tipo pavimentos: Se presentan paquetes de espesores para 6 estructuras de pavimentos diferentes diseñados por el método AASHTO 1993, así como la herramienta y las memorias de cálculo de estos espesores. Finalmente, como resultado, se creó una herramienta para controlar las distintas premisas de diseño en las que se introducen valores de medida reales para comparar y generar bases de datos reales y no teóricas. Como conclusión tenemos que el control de tránsito es uno de los puntos más importante en la ingeniería vial.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Llanos (2020, p.10). En su investigación, "*Factores que más influyen en el deterioro de las carreteras no pavimentadas de Cajamarca – Santa Bárbara, Cajamarca – Tres Molinos, Cajamarca – Cumbe Mayo, Cajamarca 2017*" Perú: tiene como objetivo establecer los factores que más influyen en el deterioro de las carreteras no pavimentadas de las carreteras en mención. Ejecutó un análisis minucioso de las carreteras mencionadas, en la que se observan deterioros moderados. Cajamarca – Santa Bárbara, consta de 1.349 km, con un tipo de suelo según: AASHTO A-2-5 Gravas y arenas limosas o arcillosas, Cajamarca – Tres Molinos consta de 1.926 km, con un tipo de suelo según: AASHTO A-2-5 Gravas y arenas limosas o arcillosas, Cajamarca – Cumbe Mayo, consta de 16.309 km, con un tipo de suelo según: AASHTO A-2-4 Gravas y arenas limosas o arcillosas, se usó el método de observación utilizando las tablas del Inventario de Condición, para determinar los deterioros, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad. Los resultados de las calles en estudio expresaron que la falla más notable son los baches o huecos con porcentaje promedio de 62.20% Concluyendo que el factor principal para el deterioro de las carreteras no pavimentadas, es el material que no cumple con las especificaciones del Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.

Simón (2019, p.9). En su trabajo de investigación, "*Modelo de gestión de conservación vial para optimizar los costos de mantenimiento en la carretera Dv. Río Seco – Oyón, Año-2019*" Perú: El objetivo es Determinar el modelo de gestión de conservación Vial que permita reducir los costos de mantenimiento vial a través de la aplicación de las normativas del MTC, en la Carretera Dv. Río Seco – Oyón, año-2019. La metodología de la investigación es de carácter deductivo, debido a que aplicando las normativas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, donde determinó un modelo de gestión de conservación vial que permita reducir los costos de mantenimiento vial de la carretera. El diseño de la investigación por su propósito es no experimental, porque se registrará la información del estado de conservación de la vía de manera exploratoria y descriptiva, para determinar las causas y las alternativas de solución para mejorar dicha condiciones del camino; por su enfoque, es de carácter cuantitativa, porque se determinará numéricamente

el 42 efecto de la aplicación del modelo de gestión de conservación en la reducción de los costos de mantenimiento vial. El resultado de este proyecto es la elaboración de un tipo de gestión de mantenimiento vial para así optimizar los costos de mantenimiento, en conclusión, se reduce los gastos de mantenimiento (rutinario y periódico) hasta 5 veces menos, de lo que implicaría no atender la vía en condiciones óptimas, con trabajos oportunos y adecuados mediante la aplicación de la Gestión de Conservación vial, en el tramo Dv. Rio Seco – Oyón.

Rimaicuna (2018, p.7). En su investigación, *“Mantenimiento periódico para el pavimento asfáltico del tramo de la carretera nacional, emp.pe-1NI desde Sajino (km. 0+000)- C.p la Saucha (km. 5+600), distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura”* Perú: El objetivo principal de este estudio topográfico es la reconstrucción de la forma del terreno y representarlo en los planos 2D, para que estos representen con la mayor precisión la información resultante del campo, detallándose la forma del terreno, así como otros elementos circundantes al eje de la carretera, tales como casas, cunetas, alcantarillas, postes, etc., que permitan una mejor estructuración de la carretera. La metodología que se utilizará la Fase de campo y Fase de laboratorio. En conclusión, efectuó un presupuesto de Mantenimiento Periódico y rutinario, para que se pueda realizar posteriormente ya que beneficiara a la población de Sajinos, el centro poblado La Saucha y alrededores de Paimas.

Mamani y Flores (2019, p.6). En su tesis, *“Bases teóricas para el mejoramiento y rehabilitación de camino vecinal caseríos del distrito de Agallpampa, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad 2019”* Perú: tienen como objetivo el estudio del estado superficial del asfaltado en las carretera de bajo tránsito, la base estabilizada consiste en mezclar cemento y aditivos con material de cantera, lo cual este material guarda la humedad óptima que por el periodo de 4 horas debe estar conformado y terminado. Este mejoramiento y rehabilitación de la carretera en beneficio de la comunidad consiste en habilitar y agilizar el tiempo de comercio y traslado de un caserío a otro. La superficie de rodadura se encuentra en mal estado perjudicando el tránsito vehicular generando malestar a los conductores y a los pobladores de la zona. En la metodología de la investigación utilizaron la técnica de recolección de información a través de un conteo de tráfico y antecedentes de

la cantidad vehicular donde aplicaron el diseño geométrico de carreteras. Concluyen que La calzada presenta deterioro de la capa de rodadura, grandes deformaciones, hundimientos y baches; además, presenta humedad en la calzada como consecuencia de puquios existentes en borde de carretera, así como producto de las filtraciones de agua de los terrenos de cultivos, por lo que en esta zona como resultado se recomienda realizar mejoramientos con una Capa Material Granular.

Flores (2018, p.12). En su trabajo de investigación, "*Análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento en la carretera de Huaraz a Tingo María – 2018*" Perú: tiene como objetivo establecer la relación entre el análisis de riesgos de desastres y la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo María-2018. La metodología para la realización de la tesis es no experimental en su variante descriptivo correlacional. La tesis que ha desarrollado es una investigación cuantitativa y con el paradigma deductivo, puesto que se ha utilizado los datos que se obtuvieron del trabajo de campo. Debido a que se examinan las relaciones entre las variables, el análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento. En conclusión, las variables, análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento tienen una asociación lineal estadísticamente significativa, demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza. Esto significa que el estado de los elementos que componen al análisis de riesgos de desastres en conjunto ha influido en el procedimiento de mantenimiento de la Carretera de Huaraz a Tingo María.

2.2. Fundamentos de la teoría de investigación

El mantenimiento de las carreteras permite mejorar la circulación de los automóviles, ahorro de tiempo para trasladarse, ahorro de combustible, disminuye los accidentes y disminuye la contaminación del medio ambiente.

Con el uso y el tiempo las carreteras se van dañando, por ello es importante realizar en forma permanente el adecuado mantenimiento rutinario y periódico para garantizar su buena conservación.

Los resultados de nuestra investigación permite ampliar los conocimientos a los profesionales de Ingeniería civil, autoridades y población en general para realizar el tipo de mantenimiento que se debe de realizar a las carreteras no pavimentadas.

El presente estudio también es importante porque permite orientar en forma eficiente las obras a los profesionales de la construcción de carreteras.

Para conservar las carreteras en óptimas condiciones, se debe tener en cuenta la correcta construcción y su mantenimiento. Las carreteras se deterioran presentando fallas simples, luego aumenta el deterioro hasta producirse el daño total de toda la estructura. Por consiguiente, es muy importante el mantenimiento de las carreteras.

Al respecto Menéndez (2003) en el libro *Manual Técnico: Caminos con Microempresas* dice:

“Los caminos sufren un proceso de deterioro permanente debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como: el agua, el tráfico, la gravedad en taludes, etc. Estos elementos afectan al camino, en mayor o menor medida, pero su acción es permanente y termina deteriorándolo a tal punto que lo puede convertir en intransitable” (p. 4).

Por su parte MTC (2015) en el libro *Programa de Mejoramiento de la Transitabilidad de la Red Vial Nacional* expone:

“El Mantenimiento vial comprende trabajos, actividades, operaciones, acciones y cuidados rutinarios, periódicos o de emergencia, destinados a lograr que la Infraestructura Vial preserve la condición superficial, funcional, estructural y de seguridad requerida, a efectos de asegurar la satisfacción de los usuarios y en general atender de manera adecuada el tránsito”(p.5).

2.3. Reseña histórica de camino

Las primeras trochas fueron hechas por los animales y los caminos que utilizaron los primeros hombres fueron de tierra. Los primeros caminos fueron construidos en forma natural por los animales y el hombre, posteriormente construyeron puentes y carreteras que permitían a los vehículos desplazarse a gran rapidez. La vía Icknield en Inglaterra, las carreteras de Harrappan en la India, y la Vía Apia en Roma son muestras de antiguos caminos que todavía existe. En forma progresiva los pobladores se fueron trasladándose hacia diversas comunidades, siendo necesario caminos más desarrollados. En la actualidad existen puentes hasta 245 metros de altura, considerando el nivel del suelo.

Los incipientes carreteras se construyeron hace 4000 a.C. El desplazamiento de las vías navegables era más veloz y más fácil que el desplazamiento por calzada. Los primeros lugares en construir las primeras carreteras fueron en Egipto y China. En Roma se construyó las primeras carreteras pavimentada para las actividades militares. Posteriormente, los árabes edificaron carreteras utilizando el material de alquitrán.

Los métodos de construcción de vías se optimizaron sucesivamente en el transcurso de los años, por la necesidad del transporte por la vía, la dimensión de la piedra, el recorrido de la vía, y los desniveles de la trayectoria. La materia prima de construcción de caminos preliminares eran piedras que se colocaron en un diseño regular, macizo, y cubiertas con piedras más pequeñas para formar una capa compacta.

Los procesos de construcción eran simples pero eficientes, disminuían formidablemente el tiempo de desplazamiento y unían un pueblo con otro por distintas lugares de la tierra. La vía Apia de los romanos sigue activo a pesar de que fue edificada hace 2300 años. Si las carreteras de Roma fueron consideradas el inicio de la construcción de las vías, las aceras Telford son distinguidas como la segunda período de este progreso, seguido por las aceras Macadam que llegan en las carreteras alquitranadas. En la actualidad, las vías de cemento han añadido en optimizar a la estabilidad y la fuerza de los caminos.

Las construcciones de las vías actuales consisten en la separación de las dificultades terrestres, y el uso de nuevos materiales de construcción que son mucho más perfeccionada y perdurable. La roca y tierra se descartan por la explosión o la excavación. Los diques, conductos y puentes se construyen, y luego se elimina la flora, si es inevitable. Por último, el material del asfalto se instala mediante el uso de un conjunto de herramientas y maquinarias para realizar la vía.

Los griegos le decían a los romanos "los constructores de cloacas, calzadas y puentes". Era una broma considerados a aquellos varones fuertes que habían dominado la tierra. Los romanos no eran diseñadores, sino especialistas en construcciones.

Los ingenieros romanos contribuyeron progresos destacables en las obras de carreteras, fundamentalmente por dos motivos: el primero, porque se creía que la comunicación era primordial para mantener un imperio con ideales expansionista, el segundo, porque se creía que una carretera bien hecha persistiría varios años con poco mantenimiento.

El desarrollo continuo del régimen romano de carreteras siguió una ruta metódico. Los esenciales caminos se realizaron por y para la tropa, por lo que la mayoría traspasaba los límites romanos, hasta zonas enemigos atravesando los límites. Al mismo tiempo, la construcción de nuevas carreteras y el reemplazo de los antiguos calzadas, mejoraron las comunicaciones del Imperio tanto para los militares como para el Estado, el comercio y la población.

Los romanos se interesaron de construir una amplia red de vías, muchos de ellos continuaron en uso en cientos de años, o más.; esta red de transportes eran extensos caminos desde el Océano Atlántico al Mar Rojo, pasando por las Islas Británicas o el Mar Negro.

Trasladarse por las carreteras no era fácil, ni económico. Las construcciones que se realizaron inicialmente fueron para el traslado militar y apoyaron al desarrollo del negocio y al progreso del Imperio. Esta gran red vial fue utilizada por los militares ya que les facilitaba en forma ligera e inmediato traslado, asimismo era la red comercial por en el cual circulaban los productos por todo el Imperio. Gracias a los caminos, los militares podían trasportarse a cualquier lugar del imperio de manera

asombrosa para la época. La red de carreteras del Imperio alcanzó a tener 400 000 km de distancia.

Los caminos romanos de mayores relevancias, las asfaltadas, eran construidos y mantenidos por el Estado, con la participación de la población y terratenientes donde cruzaban las carreteras. Las vías públicas tenían anchuras hasta 1200 cm. La supervisión de la construcción de las carreteras estaba encargado por un empleado del Estado, quien era el responsable de la realización de la obra que se iba a ejecutar según el proyecto y asimismo del mantenimiento y reparación respectiva. Estos caminos tomaban asimismo el calificativo de Vías Pretorianas, Consulares o Militares. Una de las Vías Públicas más famosa es la Vía Apia que unía Roma con Brindisi.

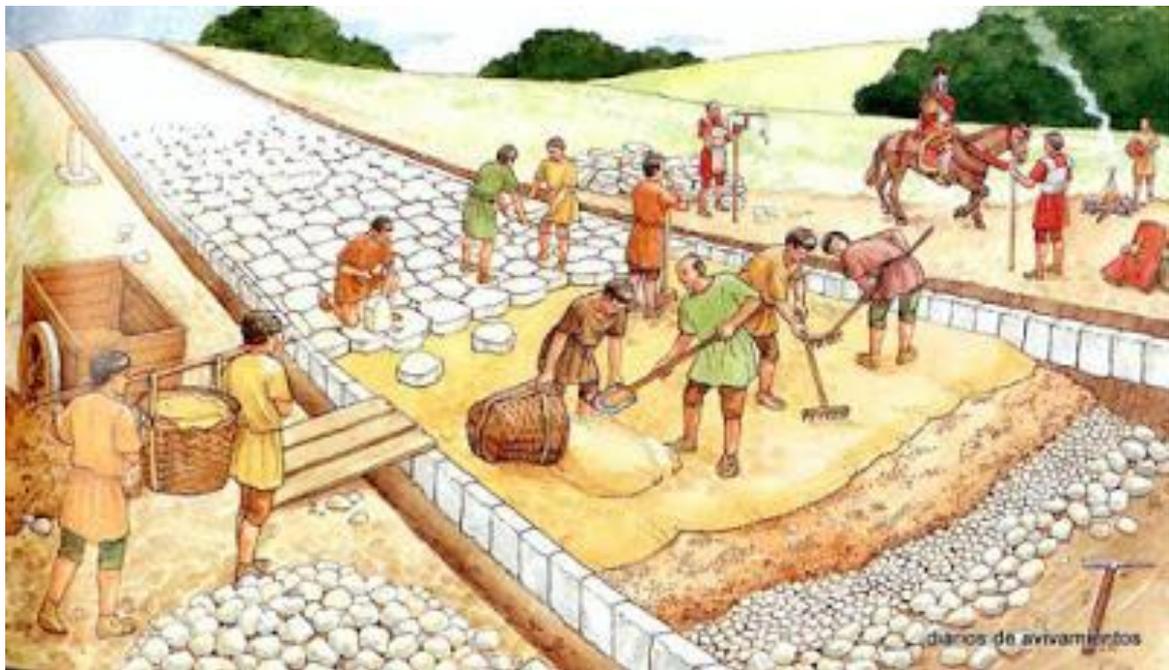


Figura 1: Construcción de carretera de los romanos

Fuente: Bañom, 2011.



Figura 2: Calzadas Romanas

Fuente: Fuente: Bañom, 2011.

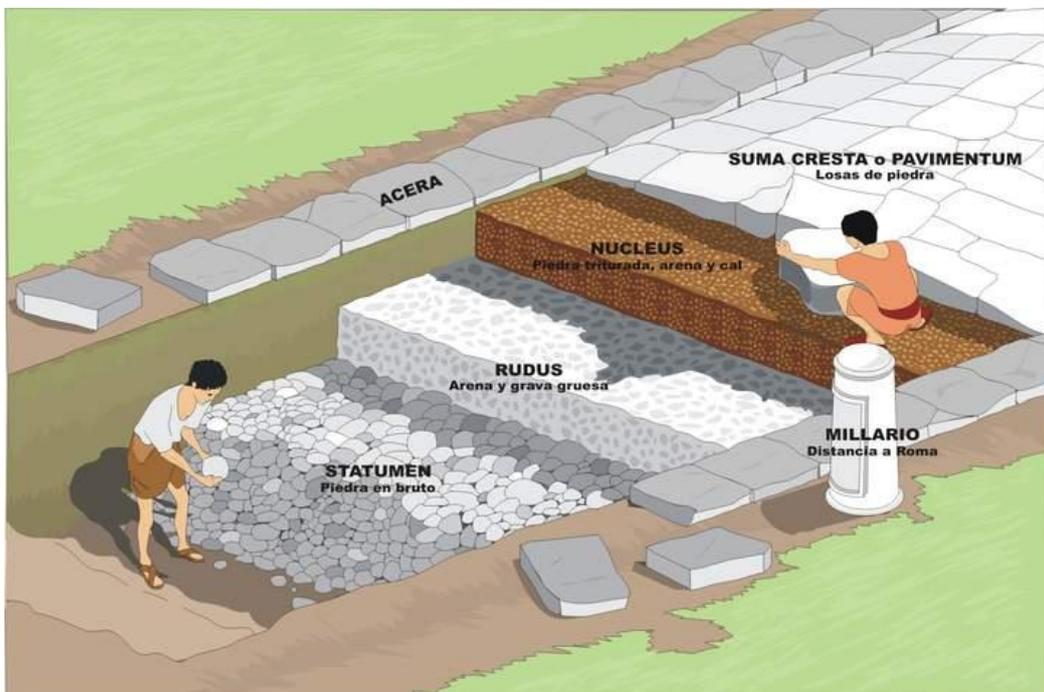


Figura 3: Construcción de carretera

Fuente: Bañom, 2011.

2.3.1. Sistema de los caminos en el Perú antiguo

En los primeros años del Perú, las carreteras eran sorprendentes. A partir de tiempos muy antiguos, las personas habían determinado contactos y se trasladaban continuamente. Al inicio de la cultura Caral se expone por el intercambio de productos a través de los pueblos de las diversas regiones del Perú. Posteriormente, las carreteras fueron unidas por el imperio inca, al ingresar los españoles, existía más de 30 000 km que recorrían por diversos lugares del Perú.

Los primordiales eran dos, que recorrían de Norte a Sur, cruzando por el territorio nacional. Estas carreteras prolongadas estaban unidas por infinidad de cruces y se integraban con rutas de ingreso hacia la selva. Ese era el Qhapac Ñan, cuya investigación formó un empuje cultural de extenso trascendencia.

Los europeos se sorprendieron con los incas por sus trabajos. Les consideraron los romanos de América. Los españoles descubrieron otros crecimientos nativos con más nivel de preparación científica, sin embargo quedaron sorprendidos por los incas, porque les parecieron algo toscos, pero, bien organizado. Los indígenas también sobresalieron por su organización y dirección del sistema estatal.

Dos actividades del Tawantinsuyu impresionaron hondamente a los europeos. En primer lugar las carreteras, en segundo lugar los tambos. El inca conservaba almacenes de alimentos que servía para alimentar a toda la población y así evitar el hambre. Los europeos llegaban de epidemias y hambre que habían azotado en su pueblo durante la Edad Media. Les pareció sorprendente hallar un pueblo en el que no había hambre. Relacionaron los grandes almacenes del Inca de Jauja con la exuberancia.

Se puede pensar que la movilidad y las vías eran superior en la época de los europeos. Pero, no es verdad, la rueda no se utilizó mucho en el Perú. Las calzadas de los incas eran diseñados para las personas y las llamas, porque tenían abundantes escaleras que era improbable transitar con carretas.

Asimismo, los españoles se trasladaron en el Perú con caballos, que fueron destruyendo los caminos con sus resistente y duras pisadas.

El **Qhapaq Ñan** era un sistema de red de vías que unían el Estado Inca y servían para incorporar política y administrativamente, a todos los pueblos que iban conquistando el imperio incaico. El nombrado hoy Camino Inca que une Ollantaytambo con Machu Picchu no es más que una parte de la red de sistema de Caminos Incas que juntan el Cusco con Machu Picchu y otras ciudades incas.

El Qhapaq Ñan fue el Camino principal, el más importante, tiene origen pre inca tuvo un desplazamiento en forma longitudinal en toda la Cordillera de los Andes desde el país de Argentina hasta el Sur del país de Colombia.

El Camino Inca se encontraba empedrado y tenía un ancho de entre 1.5 a 15 metros, era un camino principal del cual salen otras vías que cruzaban y llegaban a los países de Bolivia, Paraguay, Chile, Argentina, Colombia.

Era una carretera directo y correctamente creado, con existencia de muros en algunas zonas.

Las vías, que salían del valle eran mucho más anchos y había acopios de piedras que señalaban los puntos más inclinados entre los cerros, estas piedras almacenadas llevaban por nombre "Apachetas".

Los caminos incas tenían escalones o áreas construidos con piedras compactas y rústicas, unidas con mortero, y se colocaban en los lugares fangosos.



Figura 4: Camino Inca en la ciudad de Cusco

Fuente: Burget y Salazar, 2008

2.3.2. En la actualidad

Los procedimientos innovadora de construcción de las vías inicio en los siglos XVIII y XIX. Las incipientes carreteras se construyeron en el siglo XX, en los países de Italia, y en Alemania. En el país de España se realizaron las primeras autopistas de tributo en los años 60.

El siglo XXI es de la primera "carretera inteligente", se hizo realidad en el país de Holanda. Esta vía se alumbró por sí sola de oscuridad, informa en forma detallada las condiciones en que se encuentra la autopista, también tiene una vía para recargar vehículos eléctricos.

Posteriormente se crearon los "sistemas inteligentes", que consiste en la comunicación entre sí (carreteras-ciudades-vehículos Smartphones), lo que disminuye de forma espectacular la cantidad y el peligro de los accidentes de tránsito, y facilitará una gran comodidad en los desplazamientos por las carreteras.



Figura 5: Autopista en la actualidad

Fuente: Huacho y Romero, 2018.

2.4. Clasificación de caminos por tipo de superficie de rodadura

Los caminos se clasifican: pavimentado y no pavimentado.

Caminos con superficie de rodadura no pavimentada. Corresponde los grupos de caminos:

- **Caminos de tierra**

Formados por suelo natural y se perfeccionan con gravas escogidas por zarandeo.

- **Caminos de grava**

Formado por un manto de recubrimiento con material natural pétreo, escogido manualmente o por zarandeo de tamaño máximo de 7,5 cm.

- **Caminos afirmados**

Formado por un manto de recubrimiento con materia prima de cantera, dosificados naturalmente o por recursos mecánicos (zarandeo), con una dosificación especificada, compuestos por una combinación adecuada de tres tipos de material: piedra, arena y finos o arcilla, siendo el tamaño máximo de 2,5 cm.

Los caminos afirmados contienen los siguientes tipos:

- Afirmados con gravas naturales o zarandeadas.
- Afirmados con gravas homogenizadas mediante chancado.

- **Caminos afirmados con superficie de rodadura estabilizada con materiales industriales:**

- Afirmados con grava mejorada con materiales como asfalto, cemento, cal, aditivos químicos y otros.
- Suelos naturales estabilizados con materiales de construcción como afirmado y finos ligantes, asfalto, cemento, cal, aditivos químicos y otros.

2.5. Carreteras no pavimentadas

Son aquellas con revestimiento granular en sus capas y superficie de rodadura (afirmado), las cuales pertenecen principalmente a vías de bajo volumen de tránsito y un número de reiteraciones de ejes equivalentes de hasta 300,000 EE en un tiempo de diez años.

Un factor que se debe tener cuidado en las carreteras no pavimentadas afirmadas es el control de polvo, ya que estas vías producen polvo por el desprendimiento de los agregados grueso y fino por el exceso de tráfico circulante. La cantidad de polvo que se emite en un camino afirmado es muy cambiante, depende de la zona de la región (lluviosa o árida), del volumen de tráfico que soporta y la calidad del material de afirmado. Es importante que el profesional responsable, analice y sustente obligación de la aplicación de aditivos de control de polvo, ya que el polvo emitido por el tráfico es dañino a la salud, a la producción agrícola y al desgaste continuo del patrimonio cultural, el análisis debe incorporar el periodo de servicio. Los tipos de control de polvo pueden ser regados con agua natural, riegos agregando cloruros o aditivos, colocación de productos asfálticos, aplicación de cal, cemento u otros estabilizadores químicos.

2.6. Estabilización química de los suelos

La estabilización química de suelos es una tecnología de extensa información, que se fundamenta en la colocación de un producto químico, que se mezcla homogéneamente con el suelo a tratar, de acuerdo con las especificaciones técnicas propias del producto.

La estabilización de suelos se precisa como el perfeccionamiento de las propiedades físicas de un suelo a través de procesos mecánicos y unión de productos químicos, naturales y sintéticos. Tales estabilizaciones, por lo general, se ejecutan en los suelos de subrasante inapropiado o pobre, en este caso son conocidos como estabilización suelo cemento, suelo cal, suelo asfalto y otros productos diversos.

Estabilizar un suelo natural comprende en reforzar sus características físicas y/o mecánicas, como la resistencia al esfuerzo cortante, la deformabilidad o

compresibilidad, la estabilidad volumétrica ante la existencia de agua, entre otros, buscando un buen comportamiento ante el esfuerzo y deformación de los suelos y de la estructura que se pongan sobre ellos, en el tiempo de su vida útil.

También se utiliza para estabilizar una subbase, base o material granular, para obtener como resultado un material de mejor calidad, denominándose subbase, base o material granular tratado o estabilizado.

El concepto de estabilización también se utiliza sobre una subbase, base o material granular, que aun cumpliendo con un adecuado valor de CBR, se estabilizará para tener un material de mejor calidad y un menor espesor de capa. Es frecuente, la aplicación de este método para los caminos donde se observe un importante volumen de tráfico pesado o incluso en sectores con tráfico menor, pero cuyas condiciones requieran su ejecución como, por ejemplo, escasez o cuando no se tengan de materiales de subbase o base, altos costos de transporte y tratamiento de chancado para la base, etc.



Figura 6: Estabilización de Carretera.

Fuente: Fonseca y López, 2011

2.7. Maquinarias para construcción de una carretera no pavimentada

El proceso constructivo construcción de una carretera no pavimentada, se requiere los siguientes trabajos:

- Trazo y replanteo de la carretera.
- Preparación de la superficie.
- Transporte de material.
- Colocación de material.
- Extendido del material.
- Batido de material.
- Regado de material.
- Escarificado de material.
- Conformación de material.
- Compactación de material.
- Control de calidad.

2.7.1. Retroexcavadora

La retroexcavadora es una máquina que está conformada por un tractor, un cargador en la parte de adelante y en la parte posterior una excavadora. Sus principales funciones son realizar excavaciones en distintos tipos de terrenos, así mismo otras de sus funciones son cargar, levantar y descargar gracias a su cucharón y brazo.



Figura N°7: Retroexcavadora

Fuente: Fonseca y López, 2011.

2.7.2. Excavadora

La excavadora es una máquina sobre rueda o también podría ser sobre cadena con una superestructura giratoria de 360 °. También tiene la función de “excavar”, “cargar”, “levantar”, “girar” y “descargar” materiales a través de la función de un cucharón fijado en la pluma. Su función principal es la escavar y se utiliza en distintas obras civiles.



Figura 8: Excavadora

Fuente: Fonseca y López, 2011.

2.7.3. Motoniveladora

Las motoniveladoras son máquinas que se utilizan para perfilar y mover tierra u otros materiales. Su trabajo principal es nivelar el material utilizado y proporcionar la pendiente adecuada, otras de sus funciones es escarificar la superficie para que tengan un mejor agarre con la capa siguiente. Por los movimientos de su cuchilla y los distintos accesorios que tiene es muy versátil.



Figura N°9: Motoniveladora

Fuente: Fonseca y López, 2011.

2.7.4. Compactadoras

Los compactadores son equipos que tiene como función compactar sub-rasante, sub-base o base de diferentes tipos de materiales (suelos, semicohesivos y enrocamiento). Los rodillos lisos son utilizados para compactar 20-30cm de espesor de material. Su peso oscila entre las 5 y las 15 toneladas. Esta máquina puede ser compactadoras autopropulsadas o rodillos vibrantes arrastradas por tractor.



Figura N°10: Rodillo liso vibratorio

Fuente: Fonseca y López, 2011.

2.7.5. Cisterna

La Cisterna es camión que almacena agua para el regado de la base granular, lo cual se deberá regar hasta lograr la humedad óptima de compactación.



Figura N°11: Volquete de Cisterna

Fuente: Fonseca y López, 2011.

2.8. Tipos de mantenimiento vial

El mantenimiento de vías es importante porque en esta manera se asegura y se prolonga su vida útil, manteniendo un adecuado funcionamiento y una transitabilidad de vehículos segura.

Los diferentes tipos de mantenimiento son:

- Rutinario.
- Preventivo.
- Periódico.
- Emergencia.

a) Mantenimiento rutinario. – Este tipo de mantenimiento se ejecuta frecuentemente y en el transcurso del año, el objetivo principal del mantenimiento rutinario es evitar el inicio del deterioro de la vía. Se realizará antes de la temporada de lluvias.

Los trabajos que se realizaran en el mantenimiento rutinario son:

- Mantenimientos preventivos.
- Mantenimiento de zanjas.
- Limpieza de derrumbes de tierra.
- Mantenimiento de alcantarillas.
- Reparaciones de señalizaciones verticales.
- Mantenimiento de salidas de puentes.
- Limpieza de carretera.
- Repintados de señalizaciones horizontales.
- Recapeo de baches en la carretera.
- Eliminación de desmonte.

b) Mantenimiento preventivo. - El mantenimiento preventivo se ejecuta cada 1 a 5 años, prolongando su vida útil y la buena calidad de la carretera no pavimentada.

Los trabajos que se realizaran en el mantenimiento preventivo:

- Mantenimientos periódicos.
- Limpieza de los pilotes del puente.
- Limpieza de alcantarillas.
- Limpieza de zanjas.
- Dragado de ríos.
- Limpieza de los torrentes.

c) Mantenimiento periódico. - Este tipo de mantenimiento se ejecuta después de la construcción de la carretera no pavimentada la cual trata de una serie de actividades que se realizan para tener un buen estado de la vía.

Los trabajos que se realizaran en el mantenimiento periódico son:

- Eliminación de escombros.
- Colocación Capa de refuerzo.
- Re conformaciones de plataformas.
- Perfilados y nivelaciones.

d) Mantenimiento de emergencia. - Este tipo de mantenimiento se ejecutan durante la temporada de lluvias, ya que pueden ocurrir situaciones de emergencia durante este período.

Los trabajos que se realizaran en el mantenimiento de emergencia son:

- “Estabilización de taludes”.
- “Limpieza de deslizamientos de tierra”.
- “Construcción de variantes”.
- “Sustitución de la plataforma”.

2.9. Fases de Gestión vial

- **Planeamiento:** Los planes son lo siguiente: “Plan Vial Vecinal”, “Plan Vial Departamental” y “Plan Vial Nacional”.
- **Estudios de Pre-inversión:** En esta fase contiene: “Perfil” y “factibilidad”, respecto al SNIP.
- **Estudios Definitivos:** Son los expedientes técnicos que en dichos estudios lo mínimo que debe de contener son: “estudios de ingeniería básica”, “diseños”, “plan de mantenimiento”, “estudios socio ambientales”, “planos”, etc.
- Ejecución de proyectos Viales (Obras viales).
- Mantenimientos viales.
- Operacionalidad.

2.10. Niveles de intervención en obras viales

- **Construcción:** Son carreteras nuevas sin pavimentar con características geométricas que cumplen con los estándares de diseño; la construcción de carretera se realizase con las normas vigente.
- **Rehabilitación:** Se realizará después de la construcción, principalmente es la restauración de la estructura con sus respectivas características originarias y además ajustarlas al nuevo período y/o ejecución de carreteras, puente, túneles, alcantarillas, obra de drenaje, pontón y movimiento de tierra.
- **Mejoramiento:** Es mejorar la calidad de las carreteras, esto involucra modificaciones importantes en la geometría y estructura de la vía, así como el proceso constructivo y adaptación de construcciones a la misma, así como: “canalizaciones de canales de regadío”, “puentes”, “túneles”, “obras de drenaje”, “muros” y “señalización adecuada”.

2.11. Causas de las carreteras en mal estado

- La utilización de materiales inadecuadas para la construcción y para el mantenimiento de las carreteras.
- La frecuencia de mantenimiento de las carreteras.
- Personal no calificado para la construcción y para el mantenimiento de la carretera.
- Las lluvias y desbordes de arroyos llevan al deterioro de la carretera por no tener un sistema de drenaje adecuado.
- El arrojamiento de desperdicios, basuras y desmonte a las carreteras contribuyen al deterioro y al estrechamiento de las carreteras. Estos desperdicios por lo general son arrojados por la misma población residente en la zona.
- El tránsito de vehículos muy pesado produce la falla de hundimientos (huecos).
- El exceso de vehículos que transportan por la vía originan el deterioro de la carretera.
- Los desastres naturales (lluvias, terremoto, inundaciones, huaycos, otros).

2.12. Consecuencias del mal estado de las carreteras no pavimentadas.

- **La salud de los conductores;** una de las principales consecuencias del mal estado de la carretera es la Salud de los choferes, porque el conductor pasa mucho tiempo sobre ruedas, por lo que es el más afectado. Uno de los tantos síntomas de conducir en carreteras en mal estado sin mantenimiento alguno, son los problemas de cintura, cuello y espalda del conductor, que también pueden causar problemas lumbares, fuertes dolores de cabeza e incluso mareos. Para ellos y otros vehículos que circulan por la carretera sin conservación, esto es un riesgo, porque en este caso, los accidentes son más probables y concurrentes.
- **Fatiga;** cuando el estado de la carretera no es bueno, el conductor no solo debe prestar mucha atención a su situación de conducción, sino que también debe prestar mucha atención a los baches o al mal estado de la

acera. Esto significa un mayor desgaste del conductor, porque debe estar atento a otros factores. Por supuesto, esto se refleja en el hecho de que la fatiga se manifiesta antes y puede provocar somnolencia, especialmente durante los viajes largos.

- **Deterioro del vehículo;** la carretera no pavimentada que se encuentre sin mantenimiento ni conservación y en mal estado, no solo esto provocarán un mayor desgaste de las ruedas de los vehículos que transitan por la carretera, sino que también agravarán las fallas de los camiones y acortarán la vida útil del vehículo, lo que se refleja en el alto costo al propietario de del vehículo y así mismo se reflejaría también en el alto costo del servicio público.
- **Accidentes;** cuando nos encontramos conduciendo en carreteras sin señalizaciones o se encuentran las señalizaciones mal ubicadas o carreteras con fallas como baches y grietas a lo largo de la extensión, los accidentes son mucho más frecuentes, sin importar cuán cuidadoso sea el conductor.
- **Incidencias en la mercancía;** el traslado de los diferentes productos delicados, desde un lugar a otro recorriendo la carretera en mal estado (baches bruscos) hacen que los productos lleguen a su destino rotos, aplastados o malogrados.
- **Tiempos de entrega;** el retraso de entrega del producto, la demora de llegada al centro de trabajo o llegada a su vivienda, estos son consecuencias del mal estado de la carretera de la zona ya que el conductor tiene que estar reduciendo la velocidad por las fallas encontradas en la vía para así no ocasionar algún accidente, trayendo como consecuencias la pérdida para la empresa y la misma población.
- **Se gasta más combustible;** dado que el vehículo tiene que trabajar más por no mantener la carretera no pavimentada en buenas condiciones, consume más porque necesita energía adicional para trasladarse, el frenado a cada instante y los cambios de marcha más seguidas harán que se use más gasolina.

Concluimos que las condiciones de las carreteras sí afectan a los conductores, las empresas y a toda la población. Por ello es necesario que se realicen el mantenimiento periódico de las carreteras y de esta manera dar solución al problema de la vía.

2.13. Importancia de conservación de carreteras no pavimentadas

Un pavimento en mal estado constituye un gran peligro para los conductores, un reciente estudio de la Asociación Española de la Carretera (AEC), señalaba que hasta un 94% de los accidentes de tráfico producidos por culpa de la vía son debidos a mal estado de la misma.

El deterioro del asfalto disminuye la adherencia de los vehículos, lo que implica un aumento de la distancia de frenado, los baches o la mala señalización también provoca muchas incidencias, ya no sólo accidentes, sino que pueden dañar nuestro vehículo afectando a los neumáticos o al sistema de suspensión.

2.14. El impacto ambiental en la construcción.

Por su impacto en el consumo de combustible, el medio ambiente también se ve afectado por un mal mantenimiento de las carreteras. Además, el ruido ambiental amplia y agranda debido a la fricción ocasionada entre el asfalto y los neumáticos de los vehículos.

Lo más alarmante es la emisión de gases de invernadero, la acción principal que originan los gases son la quema de combustible, Por lo que la “Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas” (Asefma) defiende la urgente necesidad de cambiar nuestras carreteras y hacerlo “sostenible, ecológico, innovador, inteligente y seguro”.

Aunque el área ocupada por las carreteras es pequeña, el impacto de las carreteras se extiende miles de kilómetros en relación con el espacio en el que se encuentran. Las construcciones nuevas de carreteras y caminos que se construyen tienen un impacto negativo importante al medio ambiente. Aunque el impacto de los proyectos de mantenimiento suele ser menor que el de los proyectos de

construcción, su impacto al sigue siendo elevado, no solo en los recursos sino también en el medio ambiente.

Ejemplos de impactos negativos vinculados a la construcción de carretera son:

- Cambios de patrones de drenaje.
- Modificación de la elevación de las aguas subterráneas.
- Erosión y sedimentación de canales, ríos y lagos.
- Destrozar o arruinar las zonas culturales.
- Intromisión con la movilización de los diferentes tipos de animales silvestres.
- La deforestación y degradación de los bosques o tala ilegal de los árboles.
- El mal sistema de mitigación polvo durante la construcción que perjudican el medio ambiente.
- Creación temporal de estanques y estancados para el hábitat de mosquitos portadores de distintas enfermedades y así mismo para su reproducción masiva.
- Los campamentos de construcción y los lugares de trabajo carecen de instalaciones de saneamiento y eliminación de desechos sólidos.
- Contaminación de las acequias, canales y ríos que recorren paralelo a las carreteras.
- Destrucción o perjudicar el ecosistema de la vida silvestre terrestre, los recursos biológicos o ecosistemas que deberían ser preservados.

2.15. La importancia de inversión en carreteras

Es muy importante que el estado invierta en el mantenimiento y conservación de las distintas carreteras no pavimentadas de todo el Perú; En consecuencia, se lograra corregir las deficiencias que existen en las carreteras no pavimentadas, no solo en el mejoramiento sino también en la parte de las señalizaciones e iluminaciones. Lo que podemos decir con este concepto es que la inversión de hoy es el ahorro de mañana.

La falta de mantenimiento rutinario adecuado de la carretera significa que seguirá deteriorándose y aumentándose las deficiencias hasta que la única solución que podremos aplicar sea la reconstrucción completa, que será más cara.

Los fondos utilizados para el mantenimiento de carreteras son inversiones de futuro, porque la inversión en mantenimiento de carreteras se utiliza no solo para mejorar la transitabilidad, sino también para la seguridad, la economía de la población y el cuidado del medio ambiente.

2.16. Calzada de afirmado

2.16.1 Carreteras no pavimentadas: Tipos de deterioro, fallas y niveles de gravedad.

Según la MTC (2018) sostiene: “La condición de las carreteras no pavimentadas (afirmadas) se califica por sus deterioros o fallas, la velocidad promedio y la sinuosidad de la trayectoria del vehículo como resultado de los daños de la carretera” (P. 74).

Se tiene los tipos de deterioros o fallas listados en la tabla siguiente:

Tabla 1: Deterioro o fallas de las carreteras no pavimentadas.

Código de daño	Deterioros – Fallas	Gravedad
1	Deformación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Huellas – hundimientos sensibles al usuario pero menor de 5 cm. 2. Huellas – hundimientos entre 5 cm y 10 cm. 3. Huellas – hundimientos mayor igual a 10 cm.
2	Erosión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensible al usuario pero profundidad menor de 5 cm. 2. Profundidad entre 5 cm y 10 cm. 3. Profundidad mayor igual 10 cm.
3	Baches (Huecos)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pueden repararse por conservación rutinaria. 2. Se necesita una capa de material adicional. 3. Se necesita una reconstrucción.
4	Encalaminado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensible al usuario pero de profundidad menor a 5 cm. 2. Profundidad entre 5 cm y 10 cm. 3. Profundidad mayor igual a 10 cm.
5 y 6	Lodazal y crece de agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transitabilidad baja o intransitabilidad en época de lluvia. 2. No se definen niveles de gravedad.

Fuente: MTC, 2018.

a) Deterioro – Falla 1: Deformación

Descripción:

Este rubro incluye:

- El ahuellamiento debido a la deformación de la capa de grava y/o de la subrasante en las huellas del tráfico.
- El ahuellamiento debido al desgaste superficial en las huellas del tráfico.
- Los hundimientos localizados relacionados con la pérdida de capacidad de soporte de la subrasante.

Causas:

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- Insuficiencia estructural acentuada por un volumen de tráfico excesivo.
- Geometría de la carretera (curvas agudas aumentan el desgaste superficial)
- Clima y drenaje (un contenido de agua excesivo conlleva una reducción de la capacidad de soporte de la capa granular y de la subrasante).

Niveles de Gravedad:

- 1) Huellas – hundimientos sensibles al usuario pero menor de 5 cm.
- 2) Huellas – hundimientos entre 5 cm y 10 cm.
- 3) Huellas – hundimiento mayor e igual a 10 cm.

Posibles medidas correctivas:

Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida
- Perfilado sin compactación
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- Recapeo (regrava)
- Reconstrucción.



Figura N°12: Deformación, si es de gravedad 1, produce huellas – hundimientos sensibles al usuario, pero menor a 5 cm

Fuente: MTC, 2018.



Figura N°13: Deformación, si es de gravedad 2, produce huellas – hundimientos entre de 5 cm y 10 cm

Fuente: MTC, 2018.



Figura N°14: Deformación, si es de gravedad 3, produce huellas – hundimientos mayor e igual a 10 cm

Fuente: MTC, 2018.

b) Deterioro – Falla 2: Erosión

Descripción

Según la MTC (2018) sostiene: “Este rubro incluye los surcos erosivos creados por los escurrimientos de agua aproximadamente paralelos al eje de la carretera. Su gravedad resulta de la intensidad de los escurrimientos y del tipo de suelo (índice de plasticidad y granulometría)” (p. 50).

Causas:

Esta falla puede prevenir de las siguientes causas:

- Topografía accidentada (fuertes pendientes y curvas aumentan la intensidad de los escurrimientos).
- Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece los escurrimientos sobre la superficie de la carretera).

Niveles de Gravedad

- 1) Sensible al usuario, profundidad menor igual a 5 cm.
- 2) Profundidad entre 5 cm y 10 cm.
- 3) Profundidad mayor igual a 10 cm.

Posibles medidas correctivas:

Según la gravedad de las erosiones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida
- Perfilado sin compactación
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- Recapeo (regrava)
- Reconstrucción.



Figura N°15: Erosión, si es de gravedad 1, sensible al usuario, pero menor a 5 cm

Fuente: MTC, 2018.



Figura N°16: Erosión, si es de gravedad 2, tiene una profundidad entre de 5 cm y 10 cm

Fuente: MTC, 2018.



Figura N°17: Erosión, si es de gravedad 3, tiene una profundidad mayor e igual a 10 cm

Fuente: MTC, 2018.

c) Deterioro – Falla 3: Baches (Huecos)

Descripción

Según la MTC (2018) sostiene: “Los baches (huecos) resultan de aguas estancadas en la superficie de la carretera. El tráfico favorece su desarrollo. Generalmente, estorban a los vehículos cuando su tamaño alcanza el orden de 0.20 m. Su calificación estará de acuerdo con el tipo de medidas correctivas requeridas (mantenimiento rutinario, recapeo (regrava) no reconstrucción)” (p. 53).

Causas

Esta causa puede prevenir de las siguientes causas:

- Mal drenaje de la superficie de la carretera
- Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece las aguas estancadas sobre la superficie de la carretera).

Niveles de gravedad

- 1) Pueden repararse por mantenimiento rutinario
- 2) Necesita una capa de material adicional
- 3) Necesita una reconstrucción

Posibles medidas correctivas

Según la gravedad de los baches (huecos) y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida
- Perfilado sin compactación
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- Recapeo (regrava)
- Reconstrucción



Figura N°18: Baches (huecos), si es de gravedad 1 puede repararse con mantenimiento rutinario

Fuente: MTC, 2018.



Figura N°19: Baches (huecos), si es de gravedad 2 necesita una capa de material adicional

Fuente: MTC, 2018.



Figura N°20: Baches (huecos), si es de gravedad 3, necesita reconstrucción

Fuente: MTC, 2018.

d) Deterioro – Falla 4: Encalaminado

Descripción

Según la MTC (2018) sostiene: “Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular” (p. 55).

Niveles de gravedad:

- 1) Sensible al usuario pero profundidad menor de 5 cm.
- 2) Profundidad entre 5 cm y 10 cm.
- 3) Profundidad mayor igual a 10 cm.

Posibles medidas correctivas

Según la gravedad de los baches (huecos) y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida
- Perfilado sin compactación
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- Recapeo (regrava)
- Reconstrucción.



Figura N°21: Encalaminado, si es de gravedad 1, sensible al usuario, pero menor a 5 cm

Fuente: MTC, 2018.

e) Deterioro – Falla 5 y 6: Lodazal y Cruce de Agua

Descripción

Según la MTC (2018) sostiene: “Un lodazal es una sección de suelo fino que se caracteriza por su transitabilidad baja o intransitabilidad durante las épocas de lluvia. En épocas secas, si no se realizan las tareas de mantenimiento requeridas, los vehículos tienen dificultad debidas a las deformaciones del material” (p. 56).

Causas

- . Ambos deterioros o fallas resultan de un drenaje deficiente.
- . Niveles de Gravedad.
- . No se definen niveles de gravedad.

Posibles Medidas correctivas.

Según la molestia creada por el lodazal y el cruce de agua, así como los medios financieros disponibles, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida
- Mejoramiento del drenaje
- Mejoramiento geométrico.



Figura N°22: Lodazal, transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvias.

Fuente: MTC, 2018.



Figura N°23: Cruce de agua, transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvias.

Fuente: MTC, 2018.

2.16.2. Procesos de datos básicos de daños

Según la MTC (2018) sostiene: “El objetivo del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada por secciones de 500 m. Para cada sección de 500 m se califica la condición superficial de la capa de rodadura, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad de dicho tipo y su clase de extensión” (p. 58).

Según la MTC (2018) sostiene: “El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando los cuadros, para nuestro trabajo de investigación hemos considerados el **Cuadro 02** que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500 m que presenta el deterioro y el **Cuadro 03** que aplica para baches o huecos” (p. 58).

Tabla 2: *Fallas de carreteras no pavimentadas*

Clase	Descripción	Criterio (Porcentaje del área de la sección evaluada)
1	Leve	Menor a 10%
2	Moderado	Entre 10% y 30%
3	Severo	Mayor a 30%

Fuente: MTC, 2018.

Según la MTC (2018) sostiene: “En cuanto a los baches (huecos), se necesita una información adicional para calificar su densidad en la sección afectada, número de baches (huecos) por sección de 500 m. se usa escala siguiente” (p. 58).

Tabla 3: Clase de densidad de los baches (huecos) de los pavimentos flexibles

Clase	Descripción	Criterio de densidad de baches (huecos) (número / 500m)
1	Leve	Menor a 10%
2	Moderado	Entre 10% y 30%
3	Severo	Mayor a 20%

Fuente: MTC, 2018.

2.17. Definición de conceptos

- **Afirmado**

Es un material de construcción que se utiliza fundamentalmente en carreteras no pavimentadas, dicho material puede ser natural o procesada, el afirmado principalmente está conformado por materiales granulares (gravas, arenas, arcilla, otros) lo cual deberá tener una buena mezcla de los materiales que lo conforman. El afirmado para carreteras funciona base de rodaduras y trochas carrozables.

Dependiendo de la zona del afirmado y de la fuente local del afirmado como canteras, cerros o de ríos, también varía según cual se el propósito del afirmado si se utiliza en la sub-base, base o capa superficial, porque de eso depende el porcentaje del agregado fino, el tamaño máximo del agregado y el porcentaje de arcilla.

Existen pocos depósitos naturales de material que tiene una gradación ideal, donde el material sin procesar se puede utilizar directamente, por lo que será necesario zarandear el material para obtener la granulometría especificada. En general los materiales serán agregados naturales procedentes de excedentes de excavaciones o canteras o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. Casi no hay

depósitos de material natural con gradientes ideales, y las materias primas se pueden utilizar directamente, por lo que es necesario zarandear el material para obtener el tamaño de partícula especificado.

- **Camino**

Es una vía que permite transitar a las personas y a diferentes tipos de transporte (vehículos). El camino es muy importante para la sociedad porque nos permite comunicarnos continuamente y en diferentes lugares.

- **Carreteras**

La carretera es una estructura construida principalmente para el transporte de los diferentes tipos de vehículos y personas, así mismo también podemos definirlo como una vía de comunicación de uso público que nos ayuda comunicarnos con diferentes ciudades ya sea local, distrital, provincial, regional o distintos países para diferentes fines.

La principal diferencia entre carretera y camino es que las carreteras son regularmente anchas, permitiendo la circulación de una gran cantidad de vehículos, y están especialmente preparadas para la circulación de vehículos, es decir, tienen señalización que indica las velocidades máxima y mínima, intersecciones y salidas otras carreteras, según la velocidad permitida.

- **Carretera no pavimentada**

Es aquella carretera la cual la superficie está formada por afirmados (conformado por gravas y arenas) o terrenos naturales por lo general se encuentran en las zonas rurales. Las carreteras no pavimentadas por lo general se encuentran en mal estado por lo que se necesita un mantenimiento periódico y rutinario.

- **Mantenimiento vial**

Son conjunto de trabajos empleados a conservar en forma constante y sostenida el buen funcionamiento y calidad de la carretera no pavimentada, de modo que este adecuadamente para su transitabilidad de los vehículos y la población; puede ser de mantenimiento rutinaria o periódica. El mantenimiento puede ayudar en muchos aspectos a la sociedad, así como la reducción de accidentes o ahorro de dinero.

- **Maquinaria de construcción**

Las maquinarias de construcción son las diferentes maquinas que pueden trabajar en distintos tipos de obras ya que pueden realizar diferentes tipos de trabajos, de modo que aquí se puedan construir edificios, carreteras, pistas, puentes u otro tipo de proyectos.

Estos tipos de máquinas pueden nivelar diferentes tipos de terreno, y posteriormente realizarán diferentes tareas, modificarán los contornos para que se puedan realizar con mayor comodidad, y sean las más adecuadas, según el proyecto que se haya ejecutado. También serán responsables de realizar diversas tareas de desinversiones y transporte.

- **Materiales de mantenimiento de carreteras.**

Los materiales principales para el mantenimiento de carreteras no pavimentada es el afirmado (Integrados por gravas y arenas), agua y aditivos para la estabilización, todo esto conforma la superficie de rodadura. Se usa para reemplazar materiales de la plataforma desgastados, rellenar baches, mejorar bermas y otros trabajos relacionados a capa de rodadura.

- **Medio Ambiente**

El medio ambiente lo podemos definir como todo lo que existe en nuestro alrededor y los que lo integran son los seres vivos y no seres vivos (el agua, el sol, el aire, el mar, etc.). Es muy importante el medio ambiente para poder sobrevivir en el planeta tierra por lo que debemos conservarla y cuidarla.

En el medio ambiente se desenvuelven todas las actividades y conexiones de los diversos organismos que lo constituyen, y todos se desarrollan, especialmente las acciones que mantiene en el medio circundante, y en cierta medida eventualmente lo afectan de alguna manera la acción.

- **Obras de drenaje**

Es un conjunto de estructuras que tienen como función dar paso, controlar y/o apresurar el caudal de agua y dando la continuidad de su dirección de las causas; Y así prevenir el deterioro de las carreteras y reducir accidentes. Las obras de drenaje son las siguientes: “alcantarillas”, “badenes”, “zanjas de coronación”, “sub-drenes”, “cunetas” y otros.

- **Rural**

El territorio rural es un territorio no urbano que pertenece a la superficie terrestre, donde se suelen desarrollar importantes actividades económicas y se encuentra ubicado en las afuera de las zonas urbanas (ciudades).

Al mismo tiempo, este tipo de áreas se utilizan especialmente para la agricultura, la agroindustria, la ganadería, la protección del medio ambiente y las actividades forestales (cultivo o desarrollo forestal).

Por supuesto, esto no quiere decir que no se realicen o utilicen otras actividades en este tipo de espacios, como vivienda, transporte, industria y servicio, sin embargo, debido a que estas áreas son muy adecuadas, cuentan con lo mencionado anteriormente. Agricultura, campos, pastoreo y otros.

- **Sub-base**

La sub-base es una de las capas que conforma la estructura del pavimento la cual se encuentra ubicado por encima de la sub-rasante y debajo de la capa de la base. Así mismo la capa de la base transmite toda la carga a la sub-base.

- **Superficie de rodadura**

Es la capa superior del pavimento (base superficial) la cual dicha capa está diseñada para soportar las cargas o pesos de los diferentes vehículos que se transportan por la base de la vía.

- **Vía**

Es una estructura la cual nos permite transitar por la plataforma ya sea caminando o en algún tipo de vehículo. Se trata de una zona urbana la cual podemos transitar ya sean animales, personas o algún tipo de vehículos. Por lo general, la infraestructura de servicios de la ciudad se encuentra debajo de la carretera, como la red telefónica, red de internet, la red eléctrica, el gas natural, el desagüe y el agua potable.

Resulta que el término "vía" se usa a menudo como sinónimo de "pasaje", "luya", "calle", "avenida", "camino", "caminar" y otras palabras. En cualquier caso, debería ser Señaló que, Cada palabra tiene una palabra más con un significado específico. Por ejemplo, en el caso de pasar, esta es una calle muy estrecha. Debido a la estrechez antes mencionada, generalmente no hay mucho tráfico de paso.

2.18. Pre test: Observación de las fallas en la carretera sin pavimentar en el Cp. Herbay Alto y el Fundo el Conde – Cañete

Para realizar el estudio de investigación, se realizó varias visitas al CP. de Herbay Alto del Distrito de San Vicente y al Fundo el Conde del Distrito de Nuevo Imperial, ambos pertenecientes a la jurisdicción de la Provincia de Cañete, se verifico la situación de ambas carreteras. Para la recopilación de información se empleó fichas de observación, que permite ver las evidencias.

2.18.1. Pre test: Situación actual de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto, Distrito de San Vicente, Provincia de Cañete para determinar el mantenimiento.

Tabla 4: *Falla de deformación*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Deformación	Las huellas de hundimientos se presentan en toda la zona recorrida por motivo del desgaste superficial.	Periódico: Recapeo

Fuente: Propia



Figura N°24: Falla deformación, Huella – hundimiento de gravedad 2, entre 5 cm. - 10 cm. en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 5: Falla de erosión

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Erosión	Se presentaron en los dos km, 15 erosiones causadas por la formación de surcos de agua paralelo debido al desborde del agua al momento del riego de los campos agrícolas.	Periódico: Recapeo

Fuente: Propia



Figura N°25: Falla erosión, gravedad 3, profundidad mayor igual a 10 cm en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 6: Falla de baches (huecos)

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Baches	No se encontró fallas considerables de Baches (Huecos).	Mantenimiento rutinario

Fuente: Propia



Figura N°26: Falla baches (huecos), gravedad 1, muy leve en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 7: *Falla de encalaminado*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Encalaminado	Se presentaron a lo largo de la carretera causadas por las vibraciones de los vehículos pesados.	Periódico: Recapeo

Fuente: Propia



Figura N°27: Falla Encalaminado, gravedad 3, profundidad mayor igual a 10 cm en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 8: *Falla de lodazal y cruce de agua*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Lodazal y cruce de agua	Se presentaron en los dos km, 5 cruce de agua causadas por el drenaje deficiente que existe en el Cp. Herbay alto la cual es evidenciado en el momento que los agricultores riegan su campo de cultivos y en las épocas de lluvias.	Periódico. Así mismo se debe considerar el mejoramiento del drenaje.

Fuente: Propia



Figura N°28: Falla cruce de agua, drenaje deficiente en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia



Figura N°29: Falla cruce de agua, drenaje deficiente en el
Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 9: *Desmante en la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Desmante en la carretera	Se encontró en algunos tramos desmontes arrojados por la misma población.	Rutinario

Fuente: Propia



Figura N°30: Desmante en la carretera, en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 10: *Basura en la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Basura en la carretera	Se observa en pocas cantidades basura en los laterales de la carretera no pavimentada.	Rutinario

Fuente: Propia



Figura N°31: Basura en la carretera, en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 11: Árboles en la carretera sin podar

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Árboles en los laterales sin podar	En la carretera se encontró en algunas zonas, árboles sin podar que reducen el ancho de la vía y la cual dificultan el tránsito de los vehículos.	Rutinario

Fuente: Propia



Figura N°32: Árboles en los laterales de vía sin podar en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 12: *Filtraciones de agua por acequias*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Filtraciones de agua por acequias	Se observó que estos tipos de fallas no son muy frecuentes en la zona, solo ocurren en épocas de lluvias.	Periódico

Fuente: Propia



Figura N°33: Filtraciones de agua debido a que la acequia tiene agua en forma permanente y está muy cerca de la vía, se recomienda canalizar, en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 13: *Necesita mantenimiento la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Necesita mantenimiento la carretera	Se observó que la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto necesita un mantenimiento periódico, por el mal estado de la carretera y las frecuencias de las fallas, entre ellas la de deformación.	Periódico.

Fuente: Propia



Figura N°34: Se comprobó diversas fallas en la vía, se recomienda el mantenimiento, en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

2.18.2. Pre test: Situación actual de la carretera no pavimentada del Fundo el Conde, Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete para determinar el mantenimiento.

Tabla 14: Falla de deformación

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Deformación	Las huellas de hundimientos al inicio de la carretera.	Periódico: Recapeo

Fuente: Propia



Figura N°35: Falla deformación, huella – hundimiento de gravedad 3, mayor e igual a 10 cm. en el CP. Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 15: Falla de erosión

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Erosión	Se observa en los 2 km algunas erosiones causadas por la formación de surcos de agua paralelo debido al desborde del agua al momento que los agricultores distribuyen el agua para sus sembríos y arrojado del agua por las personas que ingresan al canal para lavar sus ropas.	Periódico: Perfilado

Fuente: Propia



Figura N°36: Falla erosión, de gravedad 2, profundidad entre 5 cm. - 10 cm. en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 16: *Falla de baches (huecos)*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Baches	Se observa algunos baches causadas por la formación de aguas estancadas debido al arrojado del agua por las personas que ingresan al canal para lavar sus ropas, también las lluvias que se acumulan en temporada de invierno.	Rutinario: Perfilado sin compactación

Fuente: Propia



Figura N°37: Falla baches (huecos), de gravedad 1, se repara con mantenimiento rutinario, Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 17: *Falla de encalaminado*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Encalaminado	Se observa pequeñas ondulaciones causadas por las vibraciones de los vehículos que transportan el ingreso de productos como abonos y salidas de vehículos cargados de productos agrícolas, y también por el uso de la vía de las maquinarias agrícolas.	Rutinario: Perfilado sin compactación

Fuente: Propia



Figura N°38: Falla encalaminado, de gravedad 1, pero de profundidad menor e igual a 5 cm. en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 18: *Falla de lodazal y cruce de agua*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Lodazal y cruce de agua	En la estación del invierno se observa la formación de lodo por la lluvia y la humedad, también en una zona se observa las acequias donde cruza el agua por la carretera, perjudicando el transporte de la zona.	Rutinario: Perfilado sin compactación

Fuente: Propia



Figura N°39: *Falla lodazal y cruce de agua en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete*

Fuente: Propia

Tabla 19: *Desmorte en la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Desmorte en la carretera	Se observa aproximadamente 10m ³ de desmorte en uno de los lados de la carretera sin pavimentar, reduciendo el ancho, perjudicando el transporte y puede provocar accidente.	Rutinario: Se debe de realizar la limpieza con maquinarias

Fuente: Propia



Figura N°40: Desmorte en la carretera, dificulta la transitabilidad, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 20: *Basura en la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Basura en la carretera	Se observa aproximadamente 5m ³ de basura, en uno de los laterales de la carretera sin pavimentar, reduciendo el ancho, perjudicando el transporte y puede provocar accidentes.	Rutinario: Se debe de realizar la limpieza con maquinarias o personal con la debida protección.

Fuente: Propia



Figura N°41: Basura en la carretera, dificulta la transitabilidad, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 21: *Árboles en los laterales de la carretera sin podar*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Árboles en los laterales sin podar	Se observa que los árboles están ocupando el 60% de la vía, perjudicando la visibilidad y puede producir accidentes.	Rutinario: Se tiene que realizar la poda de los árboles.

Fuente: Propia



Figura N°42: Árboles en los laterales de la carretera sin podar, dificulta la transitabilidad, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 22: *Filtraciones de canales y acequias*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Filtraciones por canales y/o acequias.	Se observa canal con agua permanente paralelo a la carretera no pavimentada en el fundo el Conde.	Rutinario: Se debe de realizar el mantenimiento para evitar el desborde del agua.

Fuente: Propia



Figura N°43: Filtraciones de agua, canal con agua permanente paralelo a la carretera, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 23: Necesita mantenimiento la carretera

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Necesita mantenimiento la carretera	Se observa que la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde, perteneciente al Distrito de Nuevo Imperial, necesita mantenimiento rutinario y periódico.	Periódico y rutinario. Es necesario la limpieza de la carretera y el perfilado sin compactación.

Fuente: Propia



Figura N°44: Necesita mantenimiento la carretera por presentar fallas diversas, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

2.19. Mantenimientos: Rutinario y periódico, realizado en las carreteras sin pavimentar en el Cp. Herbay Alto – Cañete.

Proceso constructivo de un mantenimiento de carretera a nivel de afirmado.

- Trazo y replanteo del camino no pavimentado: Serán de acuerdo a los planos (levantamiento topográfico del proyecto del expediente técnico y también del plano de replanteo de inicio de obra). En la ejecución de los trabajos, se realizará el control topográfico permanente del terreno, así mismo, se demarcarán los ejes y se trazarán los anchos de la vía como indica los planos.



Figura N°45: Trazo y replanteo del camino no pavimentado del Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

- Preparación y ensanchamiento de la superficie: La preparación y el ensanchamiento de la superficie de la carretera no pavimentado sobre la cual se apoyará de la base granular deberá tener la densidad, humedad, nivelación y las cotas definidas en los planos. En este proceso constructivo si en caso lo necesite se incluirá la limpieza, deforestación, desbroce, demolición y remoción.



Figura N°46: Preparación de la superficie del de la carretera del Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

- Transporte de material para la base granular: Después de la preparación y el ensanchamiento de la superficie de la carretera se realizará la carga y transporte del material granular previamente zarandeado desde la cantera hasta el lugar del proyecto. Las maquinarias para la carga y los equipos para el transporte deberán ser oportunos e indicados para obtener el rendimiento óptimo y así cumplir con las metas del proyecto.



Figura N°47: Transporte del material granular zarandeado en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

- Colocación de material para la base e=015 m: Después del transporte del material se realizará la colocación del afirmado (material granular) en la superficie preparada previamente zarandeado y transportado desde la cantera hasta el lugar de ejecución de los trabajos. Serán colocado en forma alternada a cada cierta distancia como indique el personal a cargo. Si el afirmado contiene piedras mayores a lo indicado en las especificaciones técnicas, material orgánico, sales u otro material que sea perjudicial serán retiradas inmediatamente.



Figura N°48: Colocación de afirmado para la base de la carretera del Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

- Extendido de material para la base granular: Ya colocado el material granular (afirmado) en la superficie preparada del camino no pavimentada, se da inicio con el extendido del material granular dejando una base uniforme en toda la anchura de la carretera mediante la motoniveladora, de manera que prepare una capa suelta en todo el ancho de la vía del camino.



Figura N°49: Distribución de material para la base granular de la carretera, en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

- Batido de la base granular: Después de extender el material granular se realiza la combinación del afirmado para la conformación de la base granular de la carretera por medio de la cuchilla de la motoniveladora y el espesor de la capa, se batirá de manera alternada desde el medio a los bordes en todo el ancho del camino.



Figura N°50: Batido de la base granular de la carretera del Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

- Regado de la base granular: Después de batir el material se procederá con el regado de la base granular la cual se debe lograr la humedad de compactación adecuada (óptima) y se debe utilizar un equipo aprobado y apropiado para dicho trabajo (Se recomienda la Cisterna) para evitar dañar la capa inferior y mantener una humedad uniforme para el material de afirmado para así llegar a densidad requerida en el proyecto.



Figura N°51: Regado de la base de la carretera del Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

- Escarificado de la base granular: Este trabajo se hace para homogeneizar el material granular que va conformar la base con el regado de agua que se colocara con la cisterna y así obtener una óptima humedad para así llegar a densidad requerida en el proyecto.
Se recomienda utilizar una motoniveladora en buen estado para no tener inconvenientes con este trabajo.



Figura N°52: Escarificado de la base de la carretera del Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

- Conformación de la base granular e=0.15 m: Teniendo el material de la base tenga suficiente humedad en todo su ancho y extensión, el material granular se distribuirá y emparejará, y cada capa del material base deberá compactarse en toda su anchura de la carretera mediante un rodillo liso vibratorio con el peso recomendado en las especificaciones técnicas del proyecto.



Figura N°53: Conformación de la base de la carretera del Cp. Herbay Alto – San Vicente
– Cañete

Fuente: Propia

- Compactación de la base granular de $e=0.15$ m: La compactación deberá desarrollarse de manera sucesiva desde el borde hacia el medio en una dirección paralela al eje de la carretera, y la compactación continuará de esta manera hasta que se haya compactado toda la superficie. Si apareciera irregularidades o fallas en el proceso de compactación debe corregirse retirando el material en ese lugar y luego agregando material suficiente para que quede uniforme.



Figura N°54: Compactación de la base de la carretera del Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

- Controles de calidad de la base granular: Esta partida corresponde a los ensayos de laboratorio e in situ que son parte durante el desarrollo de toda la ejecución de la obra. Para si verificar la calidad del material para la base granular y así mismo a la compactación realizada a la base.

Los ensayos mínimos que se deberían hacer son los siguientes:

- La Granulometría.
- El Índice de Plasticidad
- Abrasión los ángeles
- Proctor Modificado
- Equivalente de arena
- CBR
- Densidad de campo
- Otros



Figura N°55: Controles de calidad de la base granular de la carretera, en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

2.20. Post test: Observación de las fallas en las carreteras sin pavimentar en el Cp. Herbay Alto y el Fundo el Conde – Cañete

Después de haber observado y verificado la situación de ambas carreteras, donde se aplicó las fichas respectivas a ambas carreteras sin pavimentar: Pre test, se realizó el mantenimiento respectivo a la carretera de Herbay Alto y se procedió aplicar la ficha de Post test, a las dos carreteras en estudio.

2.20.1 Post test: Situación actual de las carreteras no pavimentadas del Cp. Herbay Alto – Cañete para determinar el tipo de mantenimiento

Tabla 24: *Falla de deformación*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Deformación	Se observó que este tipo de falla no existe en todo el tramo de la carretera no pavimentada. Se realizó el mantenimiento periódico.	En la actualidad no se requiere mantenimiento.

Fuente: Propia



Figura N°56: Se comprobó que no existe falla deformación, en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 25: *Falla de erosión*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Erosión	Se observó que este tipo de falla no existe en todo el tramo de la carretera no pavimentada. Se realizó el mantenimiento periódico.	En la actualidad no se requiere mantenimiento.

Fuente: Propia



Figura N°57: Se verifico que no existe falla erosión, en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 26: *Falla de baches*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Baches	No se encontró fallas de Baches (Huecos).	No se requiere.

Fuente: Propia



Figura N°58: No se encontró Falla baches (huecos), en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 27: *Falla de encalaminado*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Encalaminado	Se observó que este tipo de falla no existe en todo el tramo de la carretera no pavimentada. Se realizó el mantenimiento periódico.	En la actualidad no se requiere mantenimiento.

Fuente: Propia



Figura N°59: Se comprobó que no existe falla de Encalaminado en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 28: *Falla de Lodazal y cruce de agua*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Lodazal y cauce de agua	Se observó que este tipo de falla no existe en todo el tramo de la carretera no pavimentada. Se realizó el mantenimiento periódico.	En la actualidad no se requiere mantenimiento. Se mejoró el sistema de drenaje.

Fuente: Propia



Figura N°60: No existe Falla de lodazal y cruce de agua en el CP. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 29: *Desmorte en la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Desmorte en la carretera	Se observó en el recorrido de la zona que existen en mínima cantidad a lo largo de la carretera. Son arrojadas por la misma población.	Rutinario

Fuente: Propia



Figura N°61: Mínima cantidad de desmorte en la carretera, en el CP. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 30: *Basura en la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Basura en la carretera	Se observó en el recorrido de la zona que existen en mínima cantidad de basura a lo largo de la carretera. Son arrojadas por la misma población.	Rutinario

Fuente: Propia



Figura N°62: Mínima cantidad de basura en la carretera, en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 31: *Árboles en los laterales sin podar*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Árboles en los laterales sin podar	Se observó que este tipo de falla no existe en toda la extensión de la carretera no pavimentada. La anchura de la vía tiene 6 metros. Se realizó el mantenimiento periódico.	En la actualidad no se requiere mantenimiento.

Fuente: Propia



Figura N°63: Se verificó que los árboles en los laterales están podados en el CP. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 32: *Filtraciones por canales canales y/o acequias*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Filtraciones por canales y/o acequias.	Se observó que la acequia tiene una distancia 3m, existe mínima cantidad de filtraciones, que no afecta la carretera no pavimentada. Se realizó el mantenimiento periódico.	En la actualidad no se requiere mantenimiento.

Fuente: Propia



Figura N°64: Mínima cantidad de filtraciones, la acequia se encuentra a 3m de la carretera en el CP. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

Tabla 33: *La carretera no necesita mantenimiento*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Necesita mantenimiento	La carretera se encuentra en óptimas condiciones, se observó que ya se realizó el mantenimiento periódico, solo necesita mantenimiento rutinario para el recojo de basuras y desmontes en algunas zonas de la carretera no pavimentada.	No necesita mantenimiento periódico, sólo rutinario.

Fuente: Propia



Figura N°65: No necesita mantenimiento periódico en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

2.20.2 Post test: Situación actual de las carreteras no pavimentadas del Fundo el Conde – Cañete para determinar el tipo de mantenimiento

Tabla 34: *Falla de deformación*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Deformación	Después de dos meses, se volvió aplicar la ficha de observación, en la cual se verificó que en la carretera del Fundo el Conde sigue en la misma condición.	Periódico: recapeo

Fuente: Propia



Figura N°66: Sigue la falla deformación, huella – hundimiento de gravedad 3, mayor e igual a 10 cm. en el CP. Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 35: *Falla de erosión*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Erosión	Se observa los surcos erosivos creados paralelos creados por el agua.	Periódico: perfilado

Fuente: Propia



Figura N°67: Falla erosión, de gravedad 2, profundidad entre 5 cm. - 10 cm. en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 36: *Falla de baches (huecos)*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Baches	Se observa aguas estancadas, que son ocasionadas por las personas que arrojan el agua a la carretera.	Rutinario: recapeo

Fuente: Propia



Figura N°68: Falla baches (huecos), de gravedad 1 y 2, necesita mantenimiento periódico en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 37: *Falla de encalaminado*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Encalaminado	Presenta ondulaciones debido a las vibraciones de los vehículos.	Periódico: Perfilado sin compactación.

Fuente: Propia



Figura N°69: Falla encalaminado, de gravedad 2, de profundidad entre 5 cm. - 10 cm. en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 38: *Falla de lodazal y cruce de agua*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Lodazal y cruce de agua	Se puede observar que no hay mantenimiento en la carretera sin pavimentar en el Fundo el Conde, el cruce del agua por la carretera se realiza en forma constante debido a que los agricultores riegan sus sembríos, perjudicando el transporte de la zona.	Rutinario: Perfilado sin compactación

Fuente: Propia



Figura N°70: Sigue igual la falla lodazal y cruce de agua en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 39: *Desmorte en la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Desmorte en la carretera	La carretera se observa: desmorte, basura, falta de poda de los árboles que se encuentra en los laterales, tiene todos los tipos de fallas.	

Fuente: Propia



Figura N°71: Aumento de desmorte en la carretera, dificulta la transitabilidad, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 40: *Basura en la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Basura en la carretera	Se pudo comprobar la presencia de basura en aumenta.	Rutinario: Con personal, las herramientas y maquinaria necesaria.

Fuente: Propia



Figura N°72: Aumento de basura en la carretera, dificulta la transitabilidad, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 41: *Árboles en los laterales de la carretera sin podar*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Árboles en los laterales sin podar	Se comprobó que los árboles siguen creciendo y obstruyen la circulación de los vehículos, es un peligro porque pueden ocasionar accidente en cualquier momento.	Rutinario: Se tiene que realizar la poda de los árboles para que quede libre la vía y evitar accidentes de tránsito.

Fuente: Propia



Figura N°73: Árboles en los laterales de la carretera sin podar, dificulta la transitabilidad, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 42: *Filtraciones por canales y/o acequias*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Filtraciones por canales y/o acequias.	Se observa un canal con agua permanente en un lateral, en la otra lateral zona de cultivo y también se observa una acequia.	Rutinario y periódico, debido a que tiene que realizarse la limpieza de las acequias para evitar inundaciones en la vía.

Fuente: Propia



Figura N°74: Filtraciones de agua, canal con agua permanente paralelo a la carretera, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

Tabla 43: *Necesita mantenimiento la carretera*

Falla	Situación actual	Tipo de mantenimiento
Necesita mantenimiento	Es necesario un mantenimiento de toda la carretera	Periódico y rutinario, se observa no hay mantenimiento desde la fecha de construcción de dicha carretera.

Fuente: Propia



Figura N°75: Necesita mantenimiento la carretera por presentar fallas diversas, en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

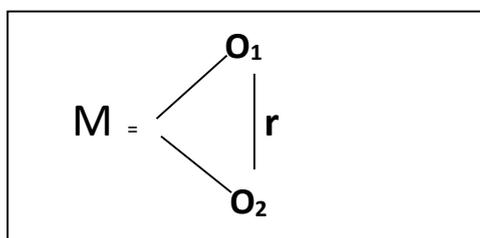
III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es de enfoque cuantitativo, tipo de investigación aplicada, diseño no experimental, nivel descriptivo – correlacional, porque primero se ha descrito y caracterizado la dinámica de una variable de investigación. Posteriormente se ha medido el grado la variable que consiste en **Determinar los factores influyentes en el deterioro de las carreteras no pavimentadas para detallar el mantenimiento en el Cp. Herbay Alto - Cañete 2020.**

El diagrama representativo del diseño es el siguiente:

Tabla 44: *Diseño de la investigación*



Fuente: Diagrama del diseño correlacional

M : Carretera sin pavimentar del Cp. Herbay Alto.

O_1 : Observación de los factores influyentes en el deterioro de carreteras.

r : Relación entre variables.

O_2 : Observación para Detallar el mantenimiento.

3.2. Variables y operacionalización

Tabla 45: *Variables y operacionalización*

VARIABLES	DIMENSIONES
VARIABLE INDEPENDIENTE: Determinación de factores influyentes	<ul style="list-style-type: none">• Fallas• Derrumbe
VARIABLE DEPENDIENTE: Detallar el mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Rutinario• Periódico

Fuente: Matriz

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo y unidad de análisis

La población donde se realizó la investigación son las carreteras sin pavimentar es la Provincia de Cañete y la muestra de la investigación son dos Kilómetros de la Carretera sin pavimentar del Cp. Herbay Alto (G.E.) del distrito de San Vicente y dos kilómetros de la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde (G.C.), jurisdicción de la Provincia de Cañete, Departamento de Lima.

Los criterios de selección de la población es que en la Provincia de Cañete está rodeado de zona agrícola y existen muchas carreteras sin pavimentar, y es necesario que las carreteras se encuentren en óptimas condiciones para que los agricultores puedan trasladar sus productos a diversas ciudades del país. Para la selección de las muestras se consideró 2 Km de la carretera sin pavimentar del Centro Poblado de Herbay Alto, jurisdicción del distrito de San Vicente, que necesita mantenimiento, es una carretera muy importante porque permite el transporte de los productos agrícolas y el traslado de los pobladores de dicha zona, de la misma manera se consideró la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde, dicha carretera es utilizada por los agricultores de la zona y también como acceso al pueblo de Santa María Alta, que se encuentra en la jurisdicción del distrito de Nuevo Imperial.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La técnica empleada es la observación y verificación antes, durante y después de la situación de las carreteras no pavimentadas y el instrumento de recolección es la ficha de verificación: Pre test y post test que se aplicó en el Cp. Herbay Alto (G.E.) San Vicente – Cañete y el Fundo el Conde (G.C.) Nuevo Imperial – Cañete.

- **Técnicas**

Según Rodríguez (2008) sostiene: “las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas” (p.1).

- **Instrumentos de recolección de datos.**

El instrumento de recolección de datos es un recurso del cual se puede valer el investigador, a fin de recopilar información de campo. Así mismo se debe previamente contarse con información de datos observables que estén relacionados las variables consideradas por el investigador, es así que se obtendrán fichas de recolección de datos certificados por el laboratorio especificado de acuerdo a los ensayos realizados en la muestra y la dosificación, la cual estará firmado por el profesional laboratorista. (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p.198).

El instrumento utilizado en la investigación es la ficha observación de las tablas de MTC de las principales fallas de las carreteras y nuestro aporte de otras fallas observadas, como: desmontes en las carreteras, basuras en la carreteras, árboles sin podar, filtraciones de agua, este documento permitió obtener la información de las principales fallas a través de la observación visual, el cual hizo posible obtener los datos cuantitativos, para ser analizados e interpretados y de ésta manera poder validar las hipótesis. También se utilizó regla de aluminio, conos, swincha, cámara fotográfica (celular), para realizar el trabajo de campo.

- **Validez**

Según Chávez (2001) sostiene: “Es la eficacia con que un instrumento mide lo que se pretende” (P.71).

VALIDACIÓN DE LOS EXPERTOS

TESIS: “DETERMINACIÓN DE FACTORES INFLUYENTES EN EL DETERIORO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS PARA DETALLAR EL MANTENIMIENTO CP. HERBAY ALTO - CAÑETE 2020”.

AUTORES:

- CÁRDENAS OCHOA, NOÉ SAÚL
- NINASQUE ANTEZANA, KEVIN JEISON

FICHA DE OBSERVACIÓN DE FALLAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS CP. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)

ÍTEM		APROBACIÓN		
Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO	
01	Deformación			
02	Erosión			
03	Baches			
04	Encalaminado			
05	Lodazal y cauce			
06	Desmante en la carretera			
07	Basura en la carretera			
08	Árboles en los laterales sin podar			
09	Filtraciones por canales y/o acequias			
10	Necesita mantenimiento la carretera			
Recomendaciones que Ud. vea por conveniente:				
Aprobado	SI	NO	Fecha	/ /
Validado por:			Profesión	
Grado:			Firma	

**FICHA DE OBSERVACIÓN DE FALLAS POR FALTA DE
MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)**

ÍTEMS				APROBACIÓN	
Nº	TIPO DE FALLA			SI	NO
01	Deformación				
02	Erosión				
03	Baches				
04	Encalaminado				
05	Lodazal y cauce				
06	Desmonte en la carretera				
07	Basura en la carretera				
08	Árboles en los laterales sin podar				
09	Filtraciones por canales y/o acequias				
10	Necesita mantenimiento la carretera				
Recomendaciones que Ud. vea por conveniente:					
Aprobado	SI	NO	Fecha	/ /	
Validado por:				Profesión	
Grado:				Firma	

- **Confiabilidad**

La confiabilidad es el nivel de veracidad del conjunto de referentes utilizados en la investigación con el fin de evaluar su aplicación en reiteradas veces y esto permita que las personas u objetos lleguen a tener un nivel de error mínimo, es por ello que confiabilidad del proyecto estará evaluada con las herramientas informáticas de Microsoft Excel, y software Minitab 19 (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p.200).

Se logró la confiabilidad del 90%, según fuentes informáticas de las estadísticas aplicadas con Excel.

3.5. Procedimiento

Se aplicará una ficha de verificación antes y después de las condiciones de las carreteras sin pavimentar en los lugares de investigación: CP. Herbay Alto (G.E.) y Fundo el Conde (G.C.) de la Provincia de Cañete.

3.6. Método de análisis de datos

Para el desarrollo del análisis de información se empleará las técnicas de recolección en el lugar del estudio, por ello se apoyará de la estadística, utilizando cuadros, tablas y gráficos estadísticos, teniendo como referencia el marco teórico, la problemática, las variables y dimensiones. Se recolectará informaciones relevantes que se encuentra en el campo de estudio, que permita dar información real de la situación de las carreteras sin pavimentar en estudio y la alternativa de solución a través de un tipo de mantenimiento rutinario y periódico, también permitirá a la población dar un buen uso de las carreteras; se aplica los conocimientos gracias a la elaboración de estudio en el campo que se realizará en el Cp. Herbay Alto – distrito de San Vicente y el Fundo el Conde – distrito de Nuevo Imperial, ambos pertenecientes a la Provincia de Cañete.

3.7. Aspectos éticos

Dentro de los aspectos éticos de la investigación son: Buscar el bienestar de la población, la realización de la investigación basada en la verdad.

CRITERIOS PARA UTILIZAR LAS FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LA INVESTIGACIÓN.

- Para nuestro trabajo de investigación se utilizó las tablas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú. Se elaboró una ficha de observación de fallas agregando cinco observaciones de nuestro aporte, haciendo un total de diez observaciones, lo que hizo posible detectar las diversas fallas en las carreteras no pavimentadas en estudio.
- El manual de Carreteras, Mantenimiento o Conservación Vial 2018, es un documento de carácter normativo y su cumplimiento es obligatorio, se fundamenta en la RD N° 08 – 2014 – MTC / 14; RD N° 05 – 2016 – MTC/14
- Según, Arias (2006: 53), “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información”. Son ejemplos de técnicas, la observación directa, la encuesta y la entrevista, el análisis documental, de contenido, entre otros. En cuanto a los instrumentos, el autor citado anteriormente afirma que: “son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información” ejemplo de ellos son: formatos de cuestionarios y guías de entrevistas.
- Reglamento Nacional de Edificaciones de Gestión de Infraestructura Vial.
- Se utilizó la validación de los expertos, que garantiza la importancia del trabajo de investigación.

IV. RESULTADOS

PRE TEST

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ESTADÍSTICOS

**4.1. PRE TEST: FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
CP. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)**

Tabla 46: *Consolidado de las fallas del Pre test en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete*

Nº	TIPO DE FALLA	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
		SI	NO	T	%	%	%
01	Deformación	15	05	20	75%	25%	100%
02	Erosión	09	11	20	45%	55%	100%
03	Baches	08	12	20	40%	60%	100%
04	Encalaminado	10	10	20	50%	50%	100%
05	Lodazal y Cruce de agua	12	08	20	60%	40%	100%
06	Desmonte en la carretera	08	12	20	40%	60%	100%
07	Basura en la carretera	05	15	20	25%	75%	100%
08	Árboles en los laterales sin podar	07	13	20	35%	65%	100%
09	Filtraciones por canales y/o acequias	14	06	20	70%	30%	100%
10	Necesita mantenimiento la carretera	18	02	20	90%	10%	100%

Fuente: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL PRE TEST DEL CP. HERBAY ALTO –SAN VICENTE – CAÑETE

1. FALLA DE DEFORMACIÓN

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, nos muestran los resultados de la observación:

15 observaciones se encontraron con fallas de deformación, que hacen el 75%

05 observaciones no presentaron fallas de deformación, que significa el 25%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

La mayoría de las observaciones presentan fallas, lo que permite realizar el mantenimiento periódico.

2. FALLA DE EROSIÓN

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, nos indican los resultados de la observación:

09 observaciones se encontraron con fallas de erosión, que hacen el 45%

11 observaciones no presentaron fallas de erosión que significa el 55%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje considerable de fallas por erosión, se observa surcos en forma paralelo a la carretera sin pavimentar debido al desvío del agua que se forman cuando los agricultores riegan sus sembríos.

3. FALLA DE BACHES

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, respecto a lo observado:

08 observaciones se encontraron con fallas de baches, que hacen el 40%

12 observaciones no presentaron fallas de baches que significa el 60%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje considerable de fallas de baches (huecos), se observa que se han formado por las aguas acumuladas en la superficie del camino sin pavimentar debido al desvío de las aguas cuando los agricultores riegan sus sembríos.

Observe que están formados por la acumulación de agua en el camino.

4. FALLAS DE ENCALAMINADO

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, respecto a lo observado:

10 observaciones se encontraron con fallas de encalaminado, que hacen el 50%.

10 observaciones no presentaron fallas de encalaminado que significa el 50%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje considerable de fallas de encalaminado, se observa que se han formado por las vibraciones de los vehículos pesados que transitan por las zonas transportando productos agrícolas.

5. FALLA DE LODAZAL Y CRUCE DE AGUA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, podemos manifestar que:

12 observaciones se encontraron con fallas de lodazal y cruce de agua, que hacen el 75%.

08 observaciones no presentaron fallas de lodazal y cruce de agua, que significa el 25%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje excesivo de fallas de lodazal y cruce de agua, debido a que son causas de un drenaje deficiente y así mismo un mal sistema de regadío en la zona del Cp. Herbay Alto. Se recomienda un mantenimiento periódico.

6. DESMONTE EN LA CARRETERA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, respecto a lo observado:

08 observaciones se encontraron desmonte en la carretera, que hacen el 40%

12 observaciones no se encontraron desmonte en la carretera, que significa el 60%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje considerable de desmonte en la carretera, se observó que son arrojadas por la misma población al lado de la carretera no pavimentada.

7. BASURA EN LA CARRETERA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, respecto a lo observado:

05 observaciones se encontraron basura en la carretera, que hacen el 25%

15 observaciones no se encontraron basura en la carretera, que significa el 75%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje corto de basura en la carretera, se observó que son arrojadas por la misma población al lado de la carretera no pavimentada.

8. PODA DE ÁRBOL EN LOS LATERALES DE LA CARRETERA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, respecto a lo observado:

07 observaciones se encontraron árboles en los laterales sin podar, que hacen el 35%.

13 observaciones no presentaron árboles en los laterales sin podar, que significa el 65%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, nos muestra que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje considerable de árboles en los laterales sin podar, se observa que son causas de no podar los árboles que están a los laterales de la carretera y es por ello que en algunos puntos se reducen el ancho de la vía y la cual dificultan el tránsito de los vehículos.

9. FILTRACIONES DE AGUA DE LOS CANALES Y/O ACEQUIAS.

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, respecto a lo observado:

14 observaciones se encontraron de falla de filtraciones de agua, que hacen el 70%.

06 observaciones no presentaron de falla de filtraciones de agua, que significa el 30%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje excesivo de fallas de filtraciones de agua, se observa que son causas de no canalizar los canales y sequias de regadíos y así mismo un mal sistema de regadío en la zona del Cp. Herbay Alto.

10. NECESITA MANTENIMIENTO LA CARRETERA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 46, respecto a lo observado:

En el análisis, se encontraron 18 sectores de la carretera no pavimentada que necesita mantenimiento periódico, que hacen el 90% del total.

En el análisis, se encontraron 46 sectores de la carretera no pavimentada que no necesita mantenimiento periódico, que hacen el 10% del total.

.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

Según las investigaciones realizadas, existe un porcentaje excesivo de fallas encontradas en la carretera no pavimentada la cual se llega a la conclusión que necesita mantenimiento dicha carretera.

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PRE TEST DEL CP. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 46, con respecto a lo observado nos muestra que:

15 observaciones se encontraron con fallas de deformación, que representa el 75%, 14 observaciones que presentaron fallas de filtraciones por canales y/o acequias, que significa el 70%, 05 observaciones se constataron presencia de basura en la vía, que representa el 25%.

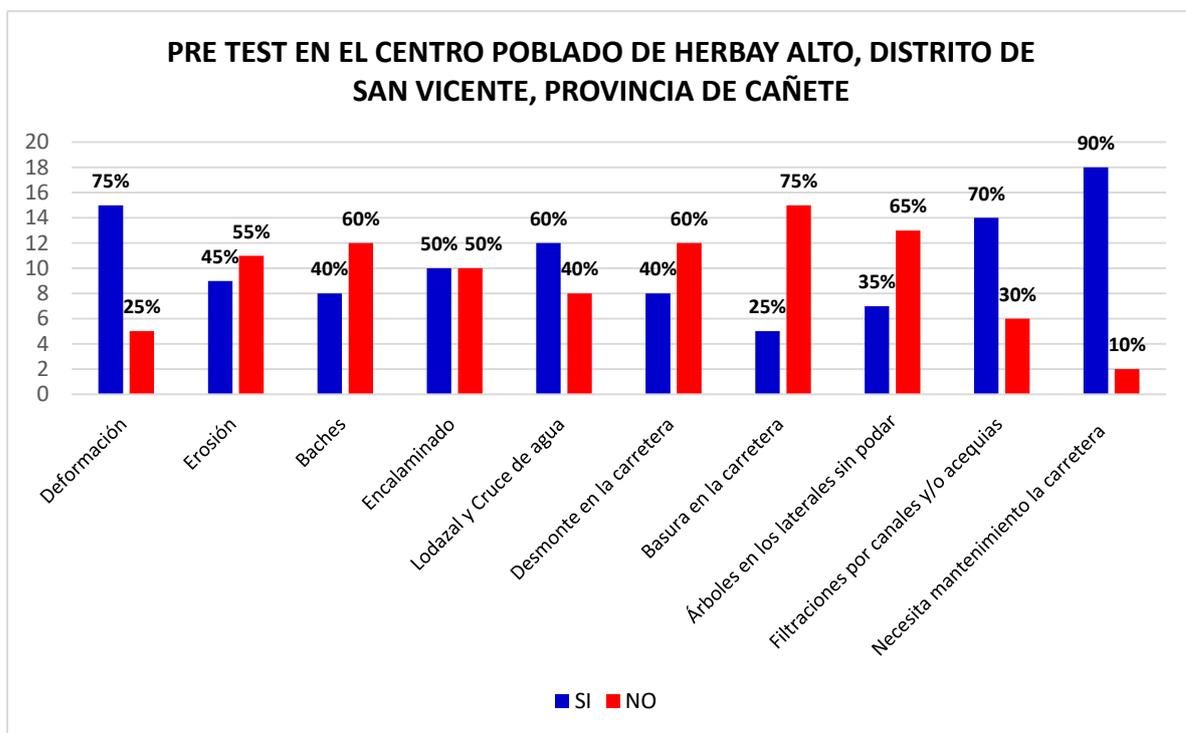
INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 46, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, presenta mayor fallas en deformación y filtraciones de agua y la menor observación es la basura en la vía. Se recomienda el mantenimiento periódico de la carretera sin pavimentar del Cp. de Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

**BARRAS: DEL PRE TEST REALIZADO EN EL
CP. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE**

FALLAS DEL PRE TEST EN EL CP. HERBAY ALTO



ALTERNATIVAS

Figura N° 76: Barras del consolidado del Pre test, realizado en el
Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Fuente: Propia

COMENTARIO

Con la aplicación de las fichas se determinó cuáles son los principales factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas, se demostró que la carretera sin pavimentar de Cp. Herbay Alto necesita mantenimiento periódico y rutinario.

4.2. PRE TEST: FICHA DE OBSERVACIÓN DE FALLAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERA NO PAVIMENTADA DEL FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE

(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)

Tabla 47: *Consolidado de las fallas del Pre test en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete*

Nº	TIPO DE FALLA	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
		SI	NO	T	%	%	%
01	Deformación	12	08	20	60%	40%	100%
02	Erosión	09	11	20	45%	55%	100%
03	Baches	07	13	20	35%	65%	100%
04	Encalaminado	09	11	20	45%	55%	100%
05	Lodazal y Cruce de agua	04	16	20	20%	80%	100%
06	Desmonte en la carretera	12	08	20	60%	40%	100%
07	Basura en la carretera	08	12	20	40%	60%	100%
08	Árboles en los laterales sin podar	09	11	20	45%	55%	100%
09	Filtraciones por canales y/o acequias	06	14	20	30%	70%	100%
10	Necesita mantenimiento la carretera	16	04	20	80%	20%	100%

Fuente: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL PRE TEST DEL FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE

1. FALLA DE DEFORMACIÓN

ANÁLISIS:

Según lo observado, la tabla N° 47, nos indica:

11 observaciones se encontraron con fallas de deformación, que hacen el 60%

08 observaciones no presentaron fallas de deformación que significa el 40%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, el mayor porcentaje presenta falla de deformación, se observa hundimientos en algunos tramos debido al desgaste a causa del transporte de vehículos de cargas (camiones) y tractores que circulan por la vía.

2. FALLA DE EROSIÓN

ANÁLISIS:

Según lo observado, la tabla N° 47, nos muestra:

09 observaciones se encontraron con fallas de erosión, que hacen el 45%

11 observaciones no presentaron fallas de erosión, que significa el 55%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, se concluye que:

Según las observaciones realizadas, se puede verificar que existen surcos formados por la infiltración de agua que pasan a paralelos a la carretera.

3. FALLA DE BACHES

ANÁLISIS:

De la tabla N° 47, con respecto a lo observado:

07 observaciones se encontraron con fallas de baches, que hacen el 35%

13 observaciones no presentaron fallas de baches, que significa el 65%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, podemos decir que:

Según las observaciones realizadas, un porcentaje considerable presenta falla de baches, pero el mayor porcentaje se observa que no tiene fallas de baches (huecos).

4. FALLAS DE ENCALAMINADO

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 47, con respecto a lo observado:

09 observaciones se encontraron con fallas de encalaminado, que representa el 45%

11 observaciones no presentaron fallas de encalaminado, que significa el 55%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, podemos decir que:

Según las observaciones realizadas, un porcentaje considerable presenta falla de encalaminado, también se observa una porcentaje mayor que no presenta este tipo de falla considerable.

5. FALLA DE LODAZAL Y CAUCE DE AGUA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 47, con respecto a lo observado nos muestra que:

04 observaciones se encontraron con fallas de lodazal y cruce de agua, que representa el 20%

16 observaciones no presentaron fallas de lodazal y cruce de agua, que significa el 80%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, se concluye que:

Según las observaciones realizadas, presenta pocas fallas de lodazal y cruce de agua, pero el mayor porcentaje se observa que no tiene fallas de lodazal, aunque se observa el cruce de agua en los predios de los agricultores.

6. DESMONTE EN LA CARRETERA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 47, con respecto a lo observado nos indica que:

12 observaciones se encontraron desmonte, que representa el 60%

08 observaciones no presentaron desmonte, que significa el 40%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, presenta desmonte, es necesario realizar un mantenimiento rutinario y se debe hacer la limpieza en toda la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

7. BASURA EN LA CARRETERA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 47, con respecto a lo observado nos indica que:
08 observaciones se encontraron desmonte, que representa el 40%
12 observaciones no presentaron desmonte, que significa el 60%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, podemos manifestar que:

Según las observaciones realizadas, existe basura en la vía, es necesario realizar un mantenimiento rutinario y se debe hacer la limpieza en toda la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

8. PODA DE ÁRBOL EN LOS LATERALES DE LA CARRETERA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 47, nos muestra que:
09 observaciones se encontraron árboles sin podar, que representa el 45%
11 observaciones no presentaron árboles que impida el pase de la vía, que corresponden el 55%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, podemos manifestar que:

Según las observaciones realizadas, existe árboles sin podar que obstaculiza la vía, en algunos lugares ocupan la mitad de la carretera, perjudicando al transporte y puede ocasionar accidentes, es necesario realizar un mantenimiento rutinario y se debe hacer la poda en toda la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

9. FILTRACIONES DE AGUA DE LOS CANALES Y/O ACEQUIAS.

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 47, nos muestra que:

06 observaciones se encontraron filtraciones de agua, que representa el 30%

14 observaciones no presentaron filtraciones de agua, que corresponden el 70%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, nos indica que:

Según las observaciones realizadas, existe un canal paralelos a la vía, y en el otro lateral existe tramos con acequias que utilizan los agricultores para llevar agua para sus sembríos, es necesario realizar un mantenimiento periódico, se debe de canalizar las acequias que se encuentran en los laterales de la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

10. NECESITA MANTENIMIENTO LA CARRETERA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 47, con respecto a lo observado nos muestra que:

16 observaciones se encontraron con fallas, que representa el 80%

04 observaciones no presentaron fallas considerables, que significa el 20%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, presenta muchas fallas, es necesario realizar un mantenimiento periódico en toda la carretera sin pavimentar de Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PRE TEST DEL FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 47, con respecto a lo observado nos muestra que:

16 observaciones se encontraron con fallas, que representa el 80%,

04 observaciones presentaron fallas de lodazal y cruce de agua, que significa el 20%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 47, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, el mayor número indica que necesita mantenimiento periódico en la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

**BARRAS: DEL PRE TEST REALIZADO EN EL FUNDO
EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE**

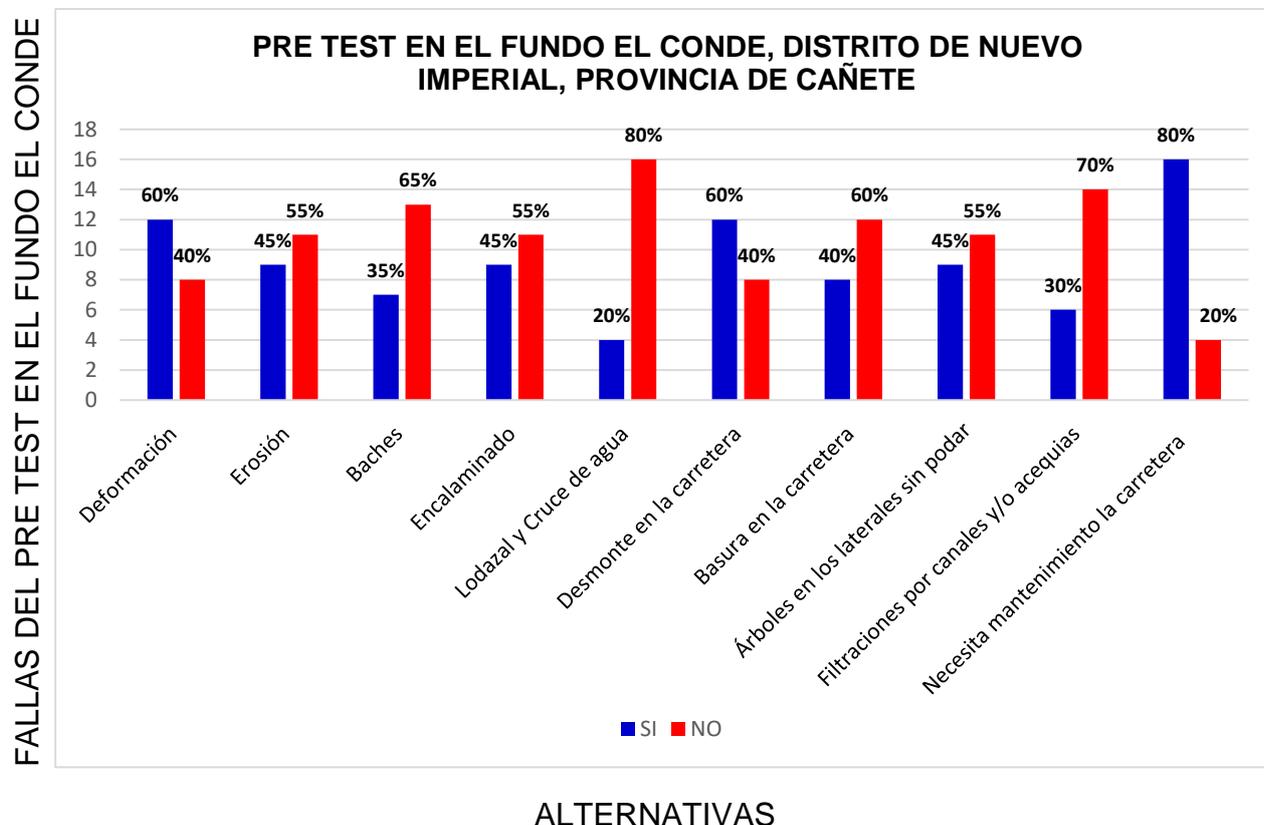


Figura N° 77: Barras del consolidado del Pre test, realizado en el Fondo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete

Fuente: Propia

COMENTARIO

Con la aplicación de las fichas se determinó cuáles son los principales factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas, se demostró que la carretera sin pavimentar en el Fondo el Conde necesita mantenimiento periódico y rutinario.

POST TEST

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.3. POST TEST: FICHA DE OBSERVACIÓN DE FALLAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA NO PAVIMENTADAS CP. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE

(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)

Tabla 48: Consolidado de las fallas del Post test en el
Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Nº	TIPO DE FALLA	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
		SI	NO	T	%	%	%
01	Deformación	00	20	20	00%	100%	100%
02	Erosión	00	20	20	00%	100%	100%
03	Baches	00	20	20	00%	100%	100%
04	Encalaminado	00	20	20	00%	100%	100%
05	Lodazal y Cruce de agua	00	20	20	00%	100%	100%
06	Desmonte en la carretera	02	18	20	10%	90%	100%
07	Basura en la carretera	03	17	20	15%	85%	100%
08	Árboles en los laterales sin podar	00	20	20	00%	100%	100%
09	Filtraciones por canales y/o acequias	02	18	10	10%	90%	100%
10	Necesita mantenimiento la carretera	02	18	20	10%	90%	100%

Fuente: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL POST TEST DEL CP. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE

1. FALLA DE DEFORMACIÓN

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48, nos indican los resultados de la observación:

00 observaciones se encontraron con fallas de deformación, que hacen el 00%

20 observaciones no presentaron fallas de deformación, que significa el 100%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según los análisis realizados, no existen fallas por deformación en los dos kilómetros de estudio de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto.

2. FALLA DE EROSIÓN

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48, nos indican los resultados de la observación:

00 observaciones se encontraron con fallas de erosión, que hacen el 00%

20 observaciones no presentaron fallas de erosión, que significa el 100%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según los análisis realizadas, no existe fallas por erosión en los dos kilómetros de estudio de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto.

3. FALLA DE BACHES

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48, nos indican los resultados de la observación:

00 observaciones se encontraron con fallas de baches, que hacen el 00%

20 observaciones no presentaron fallas de baches, que significa el 100%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según los análisis realizados, no existen fallas por baches en los dos kilómetros de estudio de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto.

4. FALLA DE ENCALAMINADO

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48, nos indican los resultados de la observación:

00 observaciones se encontraron con fallas de deformación, que hacen el 00%

20 observaciones no presentaron fallas de deformación, que significa el 100%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según los análisis realizadas, no existe fallas por deformación en los dos kilómetros de estudio de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto.

5. FALLA DE LODAZAL Y CRUCE DE AGUA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48, nos indican los resultados de la observación:

00 observaciones se encontraron con fallas de lodazal y cruce de agua, que hacen el 00%

20 observaciones no presentaron fallas de lodazal y cruce de agua, que significa el 100%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según los análisis realizados, no existen fallas por lodazal y cruce de agua, en los dos kilómetros de estudio de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto.

6. DESMONTE EN LA CARRETERA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48, nos indican los resultados de la observación:

02 observaciones se encontraron con desmonte en la carretera, que hacen el 10%

18 observaciones no presentaron con desmonte en la carretera, que significa el 90%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje escaso de desmonte en la carretera, se observó que son arrojadas por la misma población

al lado de la carretera no pavimentada. Se recomienda un mantenimiento rutinario.

7. BASURA EN LA CARRETERA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48, nos indican los resultados de la observación:

03 observaciones se encontraron con basura en la carretera, que hacen el 15%

17 observaciones no presentaron con basura en la carretera, que significa el 85%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje escaso de basura en la carretera, se observó que son arrojadas por la misma población al lado de la carretera no pavimentada.

8. PODA DE ÁRBOL EN LOS LATERALES DE LA CARRETERA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48 nos indican los resultados de la observación:

00 observaciones se encontraron con árboles en los laterales sin podar, que hacen el 00%

20 observaciones no presentaron con árboles en los laterales sin podar, que significa el 100%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según los análisis realizadas, no existe arboles sin podar en los dos kilómetros de estudio de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto.

9. FILTRACIONES DE AGUA DE CANALES Y/O ACEQUIAS.

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48, nos indican los resultados de la observación:

02 observaciones se encontraron con filtraciones por canales y/o acequias, que hacen el 20%

18 observaciones no presentaron con filtraciones por canales y/o acequias, que significa el 80%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, existe un porcentaje mínimo de posibles filtraciones por canales y/o acequias, se observa que son a causa de no canalizar los canales, acequias de regadíos y así mismo un mal sistema de regadío en la zona del Cp. Herbay Alto.

10. MANTENIMIENTO RECIENTE DE LA CARRETERA

ANÁLISIS:

En la tabla N° 48, nos indican los resultados de la observación:

02 observaciones se encontraron que si necesita mantenimiento la carretera, que hacen el 10%

18 observaciones se encontraron que no necesita mantenimiento la carretera, que significa el 90%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según los análisis realizados, no se necesita mantenimiento periódico, se recomienda realizar el mantenimiento rutinario para mantener limpio la vía en los dos kilómetros de estudio de la carretera no pavimentada del Cp. Herbay Alto.

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL POST TEST DEL CP. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 48, con respecto a lo observado nos muestra que:

03 observaciones se encontraron basura en la vía, que representa el 15%

02 observaciones con fallas de desmonte en la carretera, que represente 10%

02 observaciones con fallas de filtraciones por canales y/o acequias, que indican el 10%

02 observaciones con fallas que necesitan mantenimiento de la carretera, que indican el 10%.

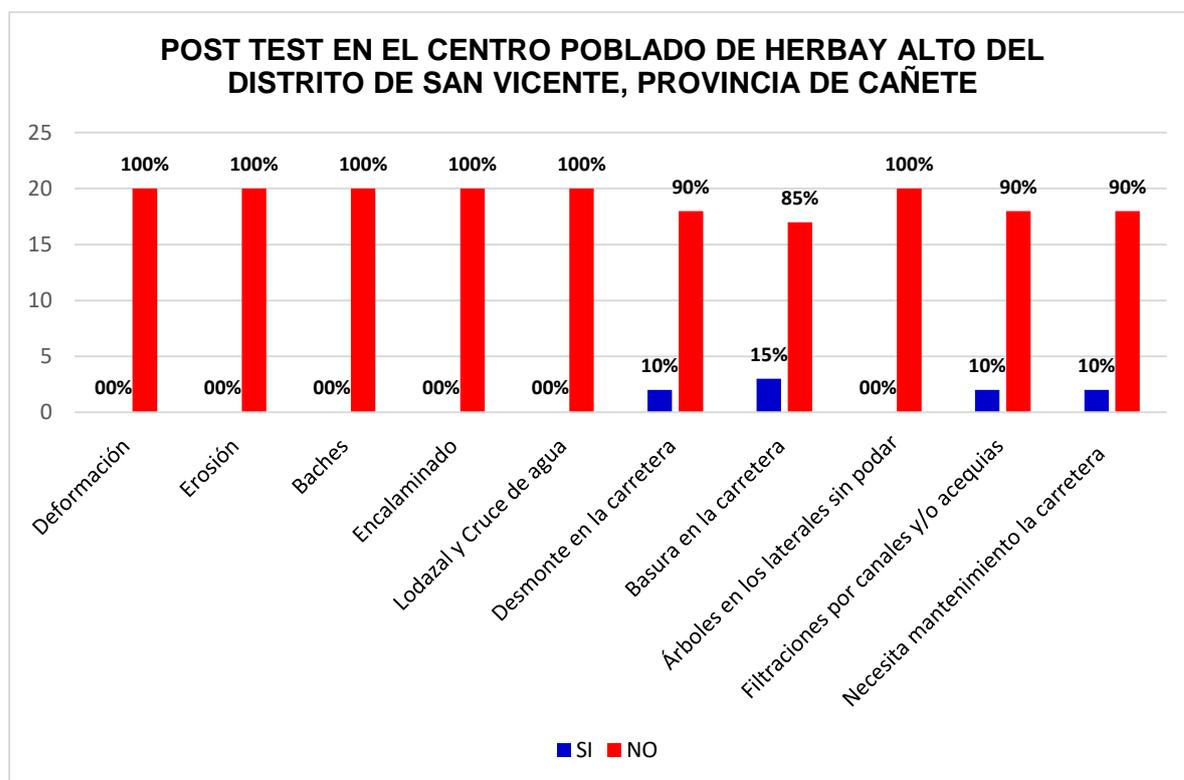
INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 48, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, presenta muy pocas fallas secundarias, no es necesario realizar un mantenimiento de la carretera sin pavimentar del CP. Herbay Alta - San Vicente - Cañete.

**BARRAS: DEL POST TEST REALIZADO EN EL
CP. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE**

FALLAS DEL POST TEST EN EL CP. HERBAY ALTO



ALTERNATIVAS

Figura N° 78: Barras del consolidado del Post test, realizado en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete.

Fuente: Propia

COMENTARIO

Con la aplicación de las fichas se determinó cuáles son los principales factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas, se demostró que después del mantenimiento periódico la carretera sin pavimentar de Cp. Herbay Alto se encuentra en óptimas condiciones y no necesita mantenimiento.

4.4. POST TEST: FICHA DE OBSERVACIÓN DE FALLAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA NO PAVIMENTADA DEL FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE

(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)

Tabla 49: *Consolidado de las fallas del Post test en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete*

Nº	TIPO DE FALLA	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
		SI	NO	T	%	%	%
01	Deformación	13	07	20	65%	35%	100%
02	Erosión	09	11	20	45%	55%	100%
03	Baches	07	13	20	35%	65%	100%
04	Encalaminado	10	10	20	50%	50%	100%
05	Lodazal y Cruce de agua	05	15	20	25%	75%	100%
06	Desmonte en la carretera	14	06	20	70%	30%	100%
07	Basura en la carretera	09	11	20	45%	55%	100%
08	Árboles en los laterales sin podar	09	11	20	45%	55%	100%
09	Filtraciones por canales y/o acequias	08	12	20	40%	60%	100%
10	Necesita mantenimiento la carretera	17	03	20	85%	15%	100%

Fuente: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL POST TEST DEL FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE

1. FALLA DE DEFORMACIÓN

ANÁLISIS:

Según lo observado, la tabla N° 49, nos indica:

13 observaciones se encontraron con fallas de deformación, que hacen el 65%

07 observaciones no presentaron fallas de deformación que significa el 35%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, el mayor porcentaje presenta falla de deformación, existe hundimientos en algunos tramos debido al desgaste a causa del transporte de vehículos de cargas (camiones) y tractores que circulan por la vía.

2. FALLA DE EROSIÓN

ANÁLISIS:

Según lo observado, la tabla N° 49, nos muestra:

09 observaciones se encontraron con fallas de erosión, que hacen el 45%

11 observaciones no presentaron fallas de erosión, que significa el 55%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, se concluye que:

Según las observaciones realizadas, existe falla de erosión, se observa surcos erosivos creados paralelos al eje de la carretera.

3. FALLA DE BACHES

ANÁLISIS:

De la tabla N° 49, con respecto a lo observado:

07 observaciones se encontraron con fallas de baches, que hacen el 35%

13 observaciones no presentaron fallas de baches, que significa el 65%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, podemos decir que:

Según las observaciones realizadas, un porcentaje considerable presenta falla de baches, pero el mayor porcentaje se observa que no tiene fallas de baches (huecos). Las aguas estancadas se forman en la estación de invierno debido a las lluvias y también por las personas que ingresan al canal en la temporada de verano y arrojan el agua en la vía.

4. FALLAS DE ENCALAMINADO

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 49, con respecto a lo observado:

10 observaciones se encontraron con fallas de encalaminado, que representa el 50%

10 observaciones no presentaron fallas de encalaminado, que significa el 50%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, podemos decir que:

Según las observaciones realizadas, la mitad de las observaciones presentan fallas de encalaminados.

5. FALLA DE LODAZAL Y CRUCE DE AGUA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 49, con respecto a lo observado nos muestra que:

05 observaciones se encontraron con fallas de lodazal y cruce de agua, que representa el 25%

15 observaciones no presentaron fallas de lodazal y cruce de agua, que significa el 75%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, se concluye que:

Según las observaciones realizadas, presenta fallas de lodazal y cruce de agua, pero el mayor porcentaje se observa que no tiene fallas de lodazal, aunque se observa el cruce de agua en los predios de los agricultores.

6. DESMONTE EN LA CARRETERA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 49, con respecto a lo observado nos indica que:

14 observaciones se encontraron desmonte, que representa el 70%

06 observaciones no presentaron desmonte, que significa el 30%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, presenta desmonte, es necesario realizar un mantenimiento rutinario y se debe hacer la limpieza en toda la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

7. BASURA EN LA CARRETERA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 49, con respecto a lo observado nos indica que:
09 observaciones se encontraron desmonte, que representa el 45%
11 observaciones no presentaron desmonte, que significa el 55%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, podemos manifestar que:

Según las observaciones realizadas, existe basura en la vía, es necesario realizar un mantenimiento rutinario y se debe hacer la limpieza en toda la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

8. PODA DE ÁRBOL EN LOS LATERALES DE LA CARRETERA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 49, nos muestra que:
09 observaciones se encontraron árboles sin podar, que representa el 45%
11 observaciones no presentaron árboles que impida el pase de la vía, que corresponden el 55%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, podemos manifestar que:

Según las observaciones realizadas, existe árboles sin podar que obstaculiza la vía, en algunos lugares ocupan la mitad de la carretera, perjudicando al transporte y puede ocasionar accidentes, es necesario realizar un mantenimiento rutinario y se debe hacer la poda en toda la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

9. FILTRACIONES DE AGUA DE LOS CANALES Y/O ACEQUIAS.

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 49, nos muestra que:

06 observaciones se encontraron filtraciones de agua, que representa el 40%

14 observaciones sin presencia de filtraciones de agua, que corresponden el 60%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, nos indica que:

Según las observaciones realizadas, existe un canal paralelos a la vía, y en el otro lateral existe tramos con acequias que utilizan los agricultores para llevar agua para sus sembríos, es necesario realizar un mantenimiento periódico, se debe de canalizar las acequias que se encuentran en los laterales de la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

10. MANTENIMIENTO RECIENTE DE LA CARRETERA

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 49, con respecto a lo observado nos muestra que:

17 observaciones se encontraron con fallas, que representa el 85%

03 observaciones no presentaron fallas considerables, que significa el 15%.

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, presenta muchas fallas, es necesario realizar un mantenimiento periódico en toda la carretera sin pavimentar de Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL POST TEST DEL FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE

ANÁLISIS:

Según la tabla N° 49, con respecto a lo observado nos muestra que:

17 observaciones se encontraron con fallas, que necesita mantenimiento de la carretera, que representa el 85%

14 observaciones con fallas de desmonte en la carretera, que representa el 70%

05 observaciones que tienen problemas de lodazal, que significa el 25%

INTERPRETACIÓN:

Del análisis de la Tabla N° 49, se deduce que:

Según las observaciones realizadas, presenta muchas fallas, se necesita mantenimiento periódico en toda la carretera sin pavimentar de Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

**BARRAS: DEL POST TEST REALIZADO EN EL FUNDO
EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE**

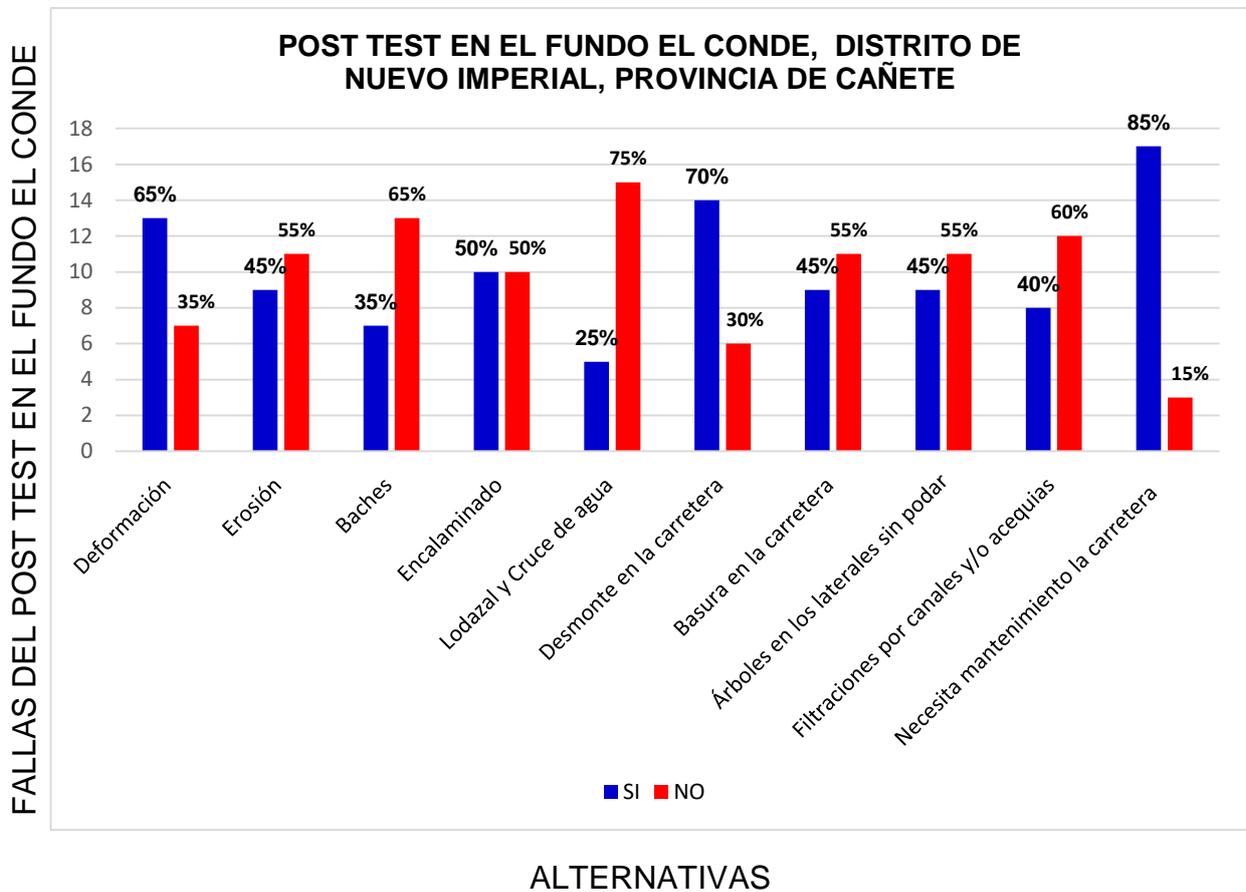


Figura N° 79: Barras del consolidado del Post test, realizado en el Fondo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete.

Fuente: Propia

COMENTARIO

Con la aplicación de las fichas se determinó cuáles son los principales factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas, se demostró que las carreteras sin pavimentar que no se realiza ningún tipo de mantenimiento rutinario y periódico tiende a colapsar, perjudicando a la población que se traslada por ella, tal es el caso de la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde, que se encuentra deteriorado y necesita mantenimiento.

COMENTARIO DE LOS RESULTADOS DE NUESTRA INVESTIGACIÓN

Nuestra investigación es correlacional, ya que la variable independiente es: Determinación de factores influyentes, en el cual se demostró con las 10 tipos de fallas observadas en el deterioro de carreteras sin pavimentar, y la variable dependiente es: Detallar el mantenimiento, lo cual se realizó en el mantenimiento periódico en el Cp. de Herbay Alto.

La investigación se realizó de la siguiente manera:

1. Se selección el Universo, que son las carreteras sin pavimentar de la Provincia de Cañete.
2. Se eligió la muestra, 2 km de la carretera sin pavimentar del Cp. de Herbay Alto (G.E.) y 2 km de la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde (G.C.), considerando que son carreteras sin pavimentar donde se transporta la producción agrícola como también es acceso a los diversos pueblos de la zona rural de la Provincia de Cañete.
3. Se realizó la verificación de ambas de las condiciones de ambas carreteras.
4. Se utilizó las fichas del MTC y nuestro aporte para el recojo de información.
5. Se aplicó una ficha de Pret test en ambas carreteras, para lo cual se eligió la carretera del Cp. de Herbay Alto (G.E) y la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde (G.C.).
6. Se aplicó las fichas elaboradas y se utilizó la 'técnica de observación visual en ambas carreteras
7. Se procesó la información en tablas y gráficos estadísticos y el análisis respectivo.
8. Se realizó el mantenimiento periódico a la carretera sin pavimentar del Cp. Herbay Alto (G.E.), y se volvió aplicar la ficha de Post Test de verificación, en la cual el resultado fue que dicha carretera se encuéntrala en óptimas condiciones debido al mantenimiento periódico que se realizó.
9. A la carretera sin pavimentar del Fundo el Conde (G.C.), también se volvió aplicar la ficha de Post Test de comprobación, el resultado fue que la carretera antes mencionada, se encontraba en las mismas condiciones de deterioro.

10. Quedó demostrado que la determinación de los factores influyentes está relacionado con el tipo de mantenimiento que se debe realizar en dichas carreteras.
11. Quedo demostrado nuestra hipótesis, que conociendo los factores influyentes en el deterioro de caminos no pavimentados podemos detallar el tipo de mantenimiento vial en el CP. Herbay Alto – Cañete 2020
12. Nuestro aporte de nuestra investigación es que se debe de utilizar la ficha de observación visual, teniendo en cuenta los 10 criterios de fallas y de esta manera poder verificar las condiciones en que se encuentran las carreteras sin pavimentar y evitar el deterioro de la misma.

V. DISCUSIÓN

5.1 Relevancia de la investigación

La investigación es relevante porque permite determinar los factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas, para luego detallar el mantenimiento adecuado y de esta manera evitar el deterioro de las carreteras.

En la Provincia de Cañete, la mayoría de las carreteras no son pavimentadas, se comprobó el mal estado de las carreteras por falta de mantenimiento rutinario y periódico, para nuestro estudio de recojo de información hemos utilizado el MTC (2018), y también los principales problemas que se observan en las carreteras.

La investigación consistió en realizar varias visitas de campo a las carreteras en estudio, el cual nos permitió recoger la información en 20 lugares, para lo cual aplicamos las fichas de observación. Se pudo comprobar que la carretera del Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete, presenta fallas; con mayor frecuencia se observan las fallas de deformación y filtraciones. Se llegó a la conclusión que necesita urgente un mantenimiento rutinario y periódico la carretera. Del mismo modo se verificó la carretera del Fundo el Conde, también presenta fallas; con mayor frecuencia se observan las fallas de deformación, y un empate con las fallas de erosión, encalaminado y árboles en los laterales sin podar. Se llegó a la conclusión que también necesita urgente un mantenimiento rutinario y periódico.

Podemos sintetizar nuestra investigación de la siguiente manera:

- En la tabla 46 se encontró fallas en la carretera sin pavimentar en los 10 ítems en la ficha de observación que se aplicó en el Cp. Herbay Alto – San Vicente – Cañete; comparando con la tabla de MTC (Deformación, erosión, baches, encalaminado, lodazal y cruce de agua) y nuestro aporte (Desmonte, basura, árboles en los laterales sin podar, filtraciones en los canales y acequias, necesita mantenimiento).
- En la tabla 47 se observó fallas en la carretera sin pavimentar en los 10 ítems en la ficha de observación que se aplicó en el Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete; comparando con la tabla de MTC (Deformación, erosión, baches, encalaminado, lodazal y cruce de agua) y nuestro aporte (Desmonte, basura, árboles en los laterales sin podar, filtraciones en los canales y acequias, necesita mantenimiento).

- Observando los resultados de las fallas, se llega a la conclusión que ambas carreteras sin pavimentar necesitan un mantenimiento periódico y rutinario.
- Se realizó el mantenimiento rutinario y periódico en la carretera sin pavimentar del Cp. Herbay Alto, terminado el mantenimiento se volvió aplicar la misma ficha, donde se pudo comprobar que las fallas no existen o son mínima, según los resultados de la tabla 48, lo que queda demostrado que el mantenimiento rutinario y periódico fue optimo, según el tipo de falla encontrado.
- En la carretera sin pavimentar en el Fundo el Conde, también se aplicó la misma ficha, sin embargo, no se realizó ningún tipo de mantenimiento, según los resultados de la tabla 49, se observa la carretera en las mismas condiciones, lo que queda demostrado que el mantenimiento rutinario y periódico influye positivamente para evitar el deterioro de las carreteras.
- Comparando los aportes de los principales autores internacionales: Castillo, se fundamenta sólo en un manual de calidad, Peralta resalta la seguridad en las carreteras, Rodríguez resalta reducir los costos de mantenimiento, Del rosario expresa un plan de mantenimiento de carreteras pavimentadas. sin considerar las fallas más relevantes.
- Comparando los aportes de los principales autores nacionales: Llanos, se fundamenta su investigación en factores que influyen en deterioros de carreteras, pero plantea su investigación en el tipo de material utilizado en la construcción de carreteras, Simón indica un modelo de conservación vial para reducir los costos de mantenimientos, Flores su propuesta es evitar los riesgos de desastres y prevención; todos ellos aportan con respecto a la mejoras de carreteras, pero no se basan su investigación en los tipos de fallas, además nosotros estamos adicionando cinco fallas más que hemos observado en nuestra investigación.
- Las fortalezas de la metodología que se utilizó es: el diseño de la investigación fue no experimental porque las variables no se manipulan, el tipo de investigación aplicada, porque permitió solucionar el problema de falta de mantenimiento de la carretera sin pavimentar del Cp. Herbay Alto, es descriptiva y correlacional, porque describe las variables y su relación.

- Las debilidades que hemos encontrado en la investigación con el enfoque cuantitativo, es que no es posible aplicar las encuestas a la población porque necesitan tener conocimientos de carreteras para poder dar su opinión.

A partir de los resultados que hemos obtenido, aceptamos la hipótesis general y los específicos que establece que la falla de deformación es la más relevante en la carretera no pavimentada del Centro Poblado de Herbay Alto y los factores que influyentes en el deterioro son: el drenaje deficiente y el volumen de tráfico pesados. Además, se comprueba que el deterioro de las carreteras disminuye con el mantenimiento; por motivo que el mantenimiento rutinario previene el comienzo del deterioro de la carretera y el mantenimiento periódico evita el deterioro severo.

Llanos (2020), en su investigación titulada “Factores que más influyen en el deterioro de las carreteras no pavimentadas de Cajamarca – Santa Bárbara, Cajamarca – Tres Molinos, Cajamarca – Cumbe Mayo, Cajamarca 2017”, tiene como objetivo identificar los Factores influyentes que deterioran la carretera no pavimentada del departamento de Cajamarca. Los resultados del estudio expresaron que la falla más notable son los baches o huecos. Concluyendo que el factor principal para el deterioro de las carreteras no pavimentadas, es el material que no cumple con las especificaciones del Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito.

5.2 Comparación de los resultados

Tabla 50: Comparación de resultados de tesis de Llanos – Cárdenas/Ninasque.

Discusión de resultados		
Características de la carretera no pavimentada	Investigación realizada por:	
	LLanos	Cárdenas y Ninasque
Ubicación de la carretera	Santa Barbara -Tres molinos - Cumbe mayo - Cajamarca - Cajamarca	CP. Herbay Alto - San Vicente - Cañete - Lima
Longitud de la carretera	19.584 Kilómetros	2 Kilómetros
Tipo de Investigación	Descriptivo - Analítica	Descriptiva-Correlacional
Diseño de investigación	No experimental	No experimental
Técnicas e instrumento de recolección de datos	La observación y los instrumentos son la ficha técnica de daños en caminos vecinales.	La observación y los instrumentos son las fichas de datos.
Falla más frecuente de la carretera	Falla más relevante son los baches o huecos.	Falla de deformación.
Factor principal del deterioro de la carretera	El material que no cumple con las especificaciones.	El drenaje deficiente y el volumen de tráfico pesados.

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, Santos (2017), en su trabajo de investigación “Evaluación de la condición de la carretera la unión -Queropalca, usando la herramienta hdm - 4, para definir una gestión de la vía no pavimentada, Huánuco 2016”, tiene como objetivo determinar la condición de la carretera, para una Gestión de la vía no pavimentada, de la carretera La Unión – Queropalca. En el tipo de conservación se propuso tres propuestas: Afirmado: con la acción de mantenimiento rutinario, perfilado y reposición de grava. Alternativa base: se plantea mantenimiento rutinario, perfilado y reposición de grava. Solución base: se plantea un tratamiento superficial sobre base estabilizada con las acciones de sellado asfáltico, parchado superficial, refuerzo con mortero de 20mm y mantenimiento rutinario.

Tabla 51: Comparación de resultados de tesis de Santos – Cárdenas/Ninasque.

Discusión de resultados		
Características de la carretera no pavimentada	Investigación realizada por:	
	Santos	Cárdenas y Ninasque
Ubicación de la carretera	La Union - Queropalca – Lauricocha - Huanuco	CP. Herbay Alto - San Vicente - Cañete - Lima
Longitud de la carretera	74.6 Kilometros	2 Kilómetros
Tipo de Investigación	Descriptivo	Descriptiva-Correlacional
Diseño de investigación	No experimental	No experimental
Técnicas e instrumento de recolección de datos	La técnica sería la observación directa y ficha de observación y el uso de la herramienta HDM – 4.	La observación y los instrumentos son las fichas de datos.
Falla más frecuente de la carretera	Deficiente rugosidad o escalonamiento.	Falla de deformación.
Factor principal del deterioro de la carretera	volumen de tráfico excesivo.	El drenaje deficiente y el volumen de tráfico pesados.

Fuente: Elaboración propia

Macedo (2019), en su investigación titulada “Inventario de la condición superficial con fines de mantenimiento de la carretera departamental no pavimentada ruta AN-106, tramo Vaqueria-Yanama, aplicando el manual de mantenimiento o de conservación vial del MTC, año 2017”, objetivo aplicar el método y lineamientos del Manual de Carreteras o Conservación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para realizar el inventario y calificación de la Condición de la carretera departamental no pavimentada ruta AN-106, tramo Vaquería - Yanama, Respecto a los componentes viales puntuales se concluye que se requiere fundamentalmente un mantenimiento rutinario y periódico con reparaciones menores y mayores.

Tabla 52: Comparación de resultados de tesis de Macedo-Cárdenas/Ninasque.

Discusión de resultados		
Características de la carretera no pavimentada	Investigación realizada por:	
	Macedo	Cárdenas y Ninasque
Ubicación de la carretera	Tramo Vaqueria - Yanama - Yungay - Ancash	CP. Herbay Alto - San Vicente - Cañete - Lima
Longitud de la carretera	78 Kilometro	2 Kilómetros
Tipo de Investigación	Descriptiva	Descriptiva-Correlacional
Diseño de investigación	No experimental	No experimental
Técnicas e instrumento de recolección de datos	Observación de campo, Análisis documental y los instrumentos fichas técnicas	La observación y los instrumentos son las fichas de datos.
Falla más frecuente de la carretera	Falla de erosión y deformación.	Falla de deformación.
Factor principal del deterioro de la carretera	Topográfica accidentada (fuertes pendientes y curvas agudas) y volumen de tráfico excesivo.	El drenaje deficiente y el volumen de tráfico pesados.

Fuente: Elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

1. **Se responde al objetivo general;** En nuestra investigación se determinó los factores más influyentes en el deterioro de las carreteras no pavimentadas para detallar el tipo de mantenimiento en el Centro Poblado de Herbay Alto, lo cual la falla de deformación es la más influyente en el deterioro de la carretera que son ocasionados por el drenaje deficiente y también por el volumen de tráfico excesivos y pesados; Así mismo se propuso el mantenimiento periódico y rutinario como solución.
2. **Se responde al objetivo específico 1;** En la investigación realizada se comprueba que el deterioro de las carreteras disminuye positivamente con el mantenimiento rutinario en el Centro Poblado de Herbay Alto, porque tiene como finalidad prevenir comienzo del deterioro de la carretera y permanezcan en óptimas condiciones por lo que se realizará frecuentemente en el transcurso del año.
3. **Se responde al objetivo específico 2;** En la investigación realizada se demostró que se disminuye significativamente el deterioro de las carreteras con el mantenimiento periódico en el Centro Poblado de Herbay Alto, porque este mantenimiento se ejecutara en periodos de dos a más años y tiene como finalidad de evitar deterioros severos.
4. **Se responde al objetivo específico 3;** En la investigación realizada se determinó la influencia de los fenómenos naturales en el deterioro de las carreteras no pavimentada en el Centro Poblado de Herbay Alto, por lo que se debe realizar la descolmatación, limpieza de acequias y canales de regadío ya que así reducirán el deterioro de la carretera.
5. El desmonte y la basura influye en el deterioro de la Carretera sin pavimentar.
6. El mantenimiento de carretera no pavimentada en el Centro Poblado de Herbay Alto favorece en varios aspectos a la población, así como la seguridad vial, fácil acceso a su centro de trabajo y a los servicios primordiales, disminución de la pobreza, disminución de costo de tarifas de servicio público, deterioro de los vehículos, otros.
7. La observación y verificación de las condiciones de la vía, permite determinar el tipo de mantenimiento.

VII. RECOMENDACIONES

1. El mantenimiento rutinario se debe de realizar en el transcurso del año en todas las carreteras no pavimentadas, con finalidad de evitar el inicio del deterioro.
2. El mantenimiento periódico se debe realizar en todas las carreteras sin pavimentar, cada dos años y se efectuará cuando la carretera tenga un deterioro severo.
3. Las acequias que se ubican en la parte laterales de la carretera deben ser canalizados para evitar filtraciones.
4. Trimestralmente se debe de realizar la poda de los árboles para evitar accidentes de tránsito.
5. La Municipalidad Provincial de Cañete, con el personal calificado debe de realizar mensualmente el monitoreo, evaluación y verificación de la situación del estado de las carreteras sin pavimentar, para tomar medidas correctivas.
6. Se recomienda seguir con el mantenimiento rutinario para evitar el deterioro de las carreteras durante todo el año, principalmente reparación de baches de la carretera, limpieza de canales y sequias, poda de arbustos, etc.
7. Las Municipalidades de los Distrito de Cañete, debe de realizar charlas a la población de su jurisdicción sobre lo importante que es el cuidado de todo el medio ambiente.
8. Se debe de concientizar a la población del Centro Poblado de Herbay Alto de no arrojar basura y desmonte en la carretera ya que esto reduce el ancho de la vía y la cual puedo ocasionar accidentes.
9. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Cañete proponer obras de sistema de drenaje en la carretera del Centro Poblado de Herbay Alto para así evitar lodazales, filtraciones e inundaciones.
10. Se recomienda a la Universidad Cesar Vallejo mediante la facultad de ingeniería Civil efectuar investigaciones de factores que deterioran los caminos no pavimentados y así mismo la determinación del tipo de mantenimiento del mismo en la Provincia de Cañete.

REFERENCIAS

1. ANDERSSON, Anna K.; CHAPMAN, Lee. The impact of climate change on winter road maintenance and traffic accidents in West Midlands, UK. *Accident Analysis & Prevention*, 2011, vol. 43, no 1, p. 284-289.
2. ARKIPLUS. *Historia de las carreteras*. Arkiplus, (s/f), (consultada el 27 de noviembre del 2020). Disponible en: <https://www.arkiplus.com/historia-de-las-carreteras/>.
3. BURNINGHAM, Sally; STANKEVICH, Natalya. Why road maintenance is important and how to get it done. 2005.
4. CABEZAS GUEVARA, David. *Guía técnica y práctica para el diseño incremental de los caminos vecinales en función de la demanda y características topográficas y geotécnicas*. (En línea) (Tesis para obtener el Grado de Licenciatura en Ingeniería en construcción). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica, 2017. (consultada el 29 de diciembre del 2020). Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9937>.
5. CASTILLO MENA, Oscar Fabian. *Elaboración e implementación de un manual de control de calidad en obras viales municipales para el cantón de Cartago*. (En línea) (Tesis para obtener Grado de Licenciatura en Ingeniería en construcción). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica, 2019. (consultada el 29 de diciembre del 2020). Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10748>.
6. CLAUDIO. *Construcción de carreteras técnicas, compactación y materiales. h y b historias y biografías*, 2015. (consultada el 27 de noviembre del 2020). Disponible en: https://historiaybiografias.com/construccion_carreteras/.
7. CONSORCIO WARI II. *Estudio definitivo para la rehabilitación y Mejoramiento de la carretera quinua – San Francisco, Tramo: Km. 78+500 – Km. 172+420*. Ministerio de transporte y Comunicaciones, 2011. (consultada el 31 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://gis.proviasnac.gob.pe/expedientes/2011/LP0006-2011/DVD1/COMPONENTE%20DE%20INGENIERIA/VOLUMEN%2001>.
8. *Carreteras*, 2014. (consultada el 30 de noviembre del 2020). Disponible en: <https://sites.google.com/site/carreterasdeingcivil/historia-1>.
9. CAMINO INCA MACHU PICCHU. *Red de caminos inca*. Machu Pichu Tierra, 2020. (consultada el 01 de diciembre del 2020). Disponible en:

<https://caminoincamachupicchu.org/red-caminos-inca/#:~:text=La%20red%20de%20Caminos%20de,una%20extensi%C3%B3n%20de%2060%2C000%20km.>

10. CHAN, W. T.; FWA, T. Fwa; TAN, C. Y. Road-maintenance planning using genetic algorithms. I: Formulation. *Journal of transportation engineering*, 1994, vol. 120, no 5, p. 693-709.
11. DEL ROSARIO BRITO, Alvin A. *Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la Republica Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo–Hato Mayor*. (En línea) (Trabajo de fin de master). Universidad Politécnica de Valencia, España, 2017. (consultada el 29 de diciembre del 2020). Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/103062/TFM%20ALVIN%20DEL%20ROSARIO%20BRITO.pdf?sequence=1>.
12. EATON, Robert A. *Unsurfaced Road Maintenance Management*. US Army Corps of Engineers, Cold Regions Research & Engineering Laboratory, 1992.
13. FERRERA PEREYRA, Julio. *Actividad de mantenimiento rutinario y periódico en una carretera del Perú*. (En línea) (Tesis para obtener el Grado Académico de Maestría en Ingeniería Civil) Universidad de Piura, Perú, 2012. (consultada el 31 de diciembre del 2020). Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1996/MAS_ICIV-L_020.pdf?sequence=1
14. FLORES TRUJILLO, Estefany Yasmin. *Análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento en la carretera de Huaraz a Tingo Maria – 2018*. (En línea) (Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú, 2018. (consultada el 29 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2527>.
15. FWA, T. F.; CHAN, W. T.; TAN, C. Y. Genetic-algorithm programming of road maintenance and rehabilitation. *Journal of Transportation Engineering*, 1996, vol. 122, no 3, p. 246-253.
16. GUILLERMO PAUCAR, Michael Crsthian y INGAROCA GOMEZ, Julinho. *Análisis de la durabilidad y luminancia de un mortero con aluminato de estudio para señalizaciones* (En línea) (Tesis para obtener Grado de Ingeniero Civil). Universidad César Vallejo, 2020.

17. GAO, Hui; ZHANG, Xueqing. A Markov-based road maintenance optimization model considering user costs. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 2013, vol. 28, no 6, p. 451-464.
18. HISTORIA Y ARQUEOLOGÍA. *Las calzadas romanas: el origen de nuestras carreteras*. Historia y Arqueología, 2005. (consultada el 02 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://www.historiayarqueologia.com/2018/10/las-calzadas-romanas-el-origen-de.html><https://www.arkiplus.com/historia-de-las-carreteras/> (consultada el 27 de diciembre del 2020).
19. HANBALI, Rashad M. Economic impact of winter road maintenance on road users. *Transportation Research Record*, 1994, no 1442.
20. HUANG, Yue; BIRD, Roger; BELL, Margaret. A comparative study of the emissions by road maintenance works and the disrupted traffic using life cycle assessment and micro-simulation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2009, vol. 14, no 3, p. 197-204.
21. INGENIERÍA CIVIL (APUNTES). *Historia de la ingeniería de carreteras (Parte II)*. Ingeniería civil, 2011. (consultada el 02 de diciembre del 2020). Disponible en: http://ingenieriacivilapuntes.blogspot.com/2011/09/historia-de-la-ingenieria-de-carreteras_18.html
22. INFRAESTRUCTURA VIAL. *Gobiernos subnacionales estancados*. Comexperu, 2020. (consultada el 03 de diciembre del 2020). Disponible en: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/infraestructura-vial-gobiernos-subnacionales-estancados>
23. LLAPASI OBRAS Y AGUAS. *La importancia del mantenimiento de las carreteras*. LLapasi, 2019. (consultada el 03 de diciembre del 2020). Disponible en: <https://llapasi.com/sin-categoria/la-importancia-del-mantenimiento-de-las-carreteras/#:~:text=La%20importancia%20del%20mantenimiento%20de%20las%20carreteras%20no%20se%20limita,de%20gases%20de%20efecto%20>.
24. LLANOS CHIMBOR, Luis Guillermo. *Factores que más influyen en el deterioro de las carreteras no pavimentadas (afirmadas) de Cajamarca – Santa Barbara, Cajamarca – Tres Molinos, Cajamarca – Cumbe Mayo, Cajamarca 2017*. (En línea) (Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil). Universidad Privada del Norte, Perú, 2020. (consultada el 30 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/23558>.

25. MMG. Mantenimiento de caminos vecinales y trochas carrozables en diversas comunidades. Las Bambas, 2009. (consultada el 16 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://www.lasbambas.com/comunidades-sostenibles/infraestructura-vial-y-comunicaciones/mantenimiento-de-caminos-vecinales-y-trochas-carrozables-en-diversas-comunidades>.
26. MORALES TAPE, Gerardo. *Afirmado de base de una carretera*, EZ STREET, 2004. (consultada el 16 de diciembre del 2020). Disponible en: <https://sites.google.com/site/gerardomoralestaipa/afirmado-de-base-de-una-carretera>.
27. MAMANI MAMANI, Bonifacio & FLORES GALLEGOS, John Francisco. *Bases teóricas para el mejoramiento y rehabilitación de camino vecinal caseríos del distrito de Agallpampa, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad 2019*. (En línea) (Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil). Universidad Privada de Trujillo, Perú, 2019. (consultada el 30 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://repositorio.uprit.edu.pe/handle/UPRIT/195>.
28. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de Especificaciones Técnicas Generales Para la Construcción* Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2015. (consultada el 23 de diciembre del 2020). Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_10%20EG%202013.pdf
29. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de Carreteras de mantenimiento o conservación vial*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2018. (consultada el 23 de diciembre del 2020). Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_9%20MCV-2014_2016.pdf
30. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de Carreteras de suelos, geología, geotecnia y pavimentos*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2013. (consultada el 23 de diciembre del 2020). Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf

31. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018. (consultada el 23 de diciembre del 2020). Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf
32. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de ensayo de materiales*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2016. (consultada el 23 de diciembre del 2020). Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf
33. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2013*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2014. (consultada el 23 de diciembre del 2020). Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3580.pdf
34. MINISTERIO DE TRASPOTES Y COMUNICACIONES. *Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2008. (consultada el 23 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/manualdedisenodecarreterasnopavimentadasdebajovolumentetransito.pdf>
35. MINISTERIO DE TRASPOTES Y COMUNICACIONES. *Reglamento Nacional de Edificaciones de Gestión de Infraestructura Vial*. (consultada el 18 de marzo del 2021). Disponible en : <https://www.proviasdes.gob.pe/Normas/Proyecto.pdf>
36. MANTENIMIENTO. *Mantenimiento de Carreteras. Mantenimiento, 2019*. (consultada el 23 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://mantenimiento.win/mantenimiento-de-carreteras/>
37. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. *Pautas Metodológicas para el Desarrollo de Alternativas de Pavimentos en la Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública de Carreteras*. Dirección General de Inversión Pública, 2015. (consultada el 23 de diciembre del 2020). Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Pautas_Pavimentos.pdf
38. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFE. *Mantenimiento rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Ferreñafe*. MPF, 2015. (consultada el

- 31 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://www.muniferrenafe.gob.pe/index.php/mun-noticias/1000-mantenimiento-rutinario-de-los-caminos-vecinales-de-la-provincia-de-ferrenafe.html>
39. NISKANEN, Toivo. Assessing the safety environment in work organization of road maintenance jobs. *Accident Analysis & Prevention*, 1994, vol. 26, no 1, p. 27-39.
40. PATINO, ANGEL. *Mantenimiento periódico: Riesgos y Ventajas*. Comparasofware, 2020. (consultada el 27 de diciembre del 2020). Disponible en: <https://blog.comparasoftware.com/mantenimiento-periodico/>
41. PERALTA DELGADO, Jaime Adrian. *Evaluación de las condiciones de seguridad y comodidad de la capa de rodadura de la avenida de los choferes (km 1+044.62)*. (En línea) (Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador, 2019. (consultada el 31 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1740>
42. PAREDES SANDOVAL, Víctor Hugo & RODRÍGUEZ GONZALES, Rene Alexander. *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*. (En línea) (Tesis para obtener Maestría en vías terrestre). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, 2011. (consultada el 31 de diciembre del 2020). Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/2199>.
43. PATERSON, William DO. Road deterioration and maintenance effects: Models for planning and management. 1987.
44. RIMAICUNA CHUQUICUSMA, Cesar Efraín. *Mantenimiento periódico para el pavimento asfáltico del tramo de la carretera nacional, EMP.PE-1NL desde Sajino (km. 0+000)- c.p La Saucha (km. 5+600), distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura*. (En línea) (Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil). Universidad Nacional de Piura, Perú, 2018. (consultada el 31 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1408>.

45. ROBINSON, Richard; DANIELSON, Uno; SNAITH, Martin S. Road maintenance management: concepts and systems. Macmillan International Higher Education, 1998.
46. SIMÓN ROJAS, Liz Mavel. *Modelo de gestión de conservación vial para optimizar los costos de mantenimiento en la carretera Dv. Rio Seco – Oyón, Año-2019*. (En línea) (Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en Ingeniería Vial) Universidad Ricardo Palma, Perú, 2019. (consultada el 31 de diciembre del 2020). Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2506>.
47. SAN JUAN RECICLADORES Y DEMOLICIONES. *Las principales máquinas de construcción*. San Juan, 2015. (consultado el 15 de enero del 2021). Disponible en: <https://www.rdsanjuan.com/las-principales-maquinas-de-construccion/>.
48. STRIPPLE, Håkan. Life cycle assessment of road: a pilot study for inventory analysis. IVL RAPPORT, 2001, no 1210.
49. SHAO, J.; LISTER, P. J. An automated nowcasting model of road surface temperature and state for winter road maintenance. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 1996, vol. 35, no 8, p. 1352-1361.
50. SULTANA, Masuda; RAHMAN, Anisur; CHOWDHURY, Sanaul. A review of performance based maintenance of road infrastructure by contracting. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2013.
51. TORRES TAFUR, José Benjamin. *Diseño Definitivo de una carretera*. Slideshare, 2015. (consultada el 30 de diciembre del 2020). Disponible en: https://www2.slideshare.net/MiguelRojas39/manual-de-estudio-definitivo-de-una-carretera-ing?from_action=save.
52. VIGNISDOTTIR, Hrefna Run, et al. A review of environmental impacts of winter road maintenance. *Cold Regions Science and Technology*, 2019, vol. 158, p. 143-153.
53. WORM, J. M.; VAN HARTEN, A. Model based decision support for planning of road maintenance. *Reliability Engineering & System Safety*, 1996, vol. 51, no 3, p. 305-316.

54. ZAPATA, ANTONIO. *Caminos y carreteras*. La República, 2008, (consultada el 31 de noviembre del 2020). Disponible en: <https://larepublica.pe/politica/368177-sucedio-caminos-y-carreteras/>.

ANEXOS

Tabla 53: **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TÍTULO: “Determinación de factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas para detallar el mantenimiento Cp. Herbay Alto - Cañete 2020”.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>1. Problema general: ¿Cuáles son los factores influyentes en el deterioro de las carreteras no pavimentadas para detallar el tipo mantenimiento en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020?</p> <p>2. Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo influye el deterioro de las carreteras no pavimentadas en el mantenimiento rutinario en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020? ¿Cómo influye el deterioro de las carreteras no pavimentadas en el mantenimiento periódico del CP. Herbay Alto - Cañete 2020? ¿Cómo afecta los fenómenos naturales en el deterioro de las carreteras no pavimentadas en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020? 	<p>1. Objetivo general: Determinar los factores influyentes en el deterioro de las carreteras no pavimentadas para detallar el tipo mantenimiento en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020.</p> <p>2. Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que el deterioro de las carreteras no pavimentadas influye en el mantenimiento rutinario en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020. Demostrar que el deterioro de las carreteras no pavimentadas influye en el mantenimiento periódico en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020. Determinar la influencia de los fenómenos naturales en el deterioro de las carreteras no pavimentadas en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020. 	<p>1. Hipótesis general: Conociendo los factores influyentes en el deterioro de caminos no pavimentados podemos detallar el tipo de mantenimiento vial en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020.</p> <p>2. Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> El deterioro de las carreteras no pavimentadas disminuyen positivamente con el mantenimiento rutinario en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020. El deterioro de las carreteras no pavimentadas influyen significativamente en el mantenimiento periódico en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020. Realizando la descolmatación periódica de los ríos, acequias y canales se reduce el deterioro por los fenómenos naturales en las carreteras no pavimentadas en el CP. Herbay Alto - Cañete 2020. 	<p>INDEPENDIENTE: Determinación de factores influyentes</p> <p>DEPENDIENTE: Detallar el mantenimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> Fallas Derrumbe Rutinario Periódico 	<ul style="list-style-type: none"> Deformación Erosión Baches (huecos) Encalaminados (ondulaciones de la superficie) Lodazal y cruce de agua. (suelo fino, inestable en época de lluvias). Deslizamiento de tierra Fenómenos Naturales Inducidas Bacheo Manejo de la vegetación mayor Mantenimiento de señales verticales Descontaminación visual. Rellenos de hundimientos. Reposición de señales verticales. Ampliación de sitios críticos. Control de la vegetación. 	<p>La investigación es básica de naturaleza descriptiva - correlacional y con un enfoque cuantitativo, debido que en un primer momento se ha descrito y caracterizado la dinámica de una variable de estudio. Seguidamente se ha medido el grado de la variable de Determinación de factores influyentes para deterioro en carreteras no pavimentadas para detallar el tipo de mantenimiento en Cp. Herbay Alto - Cañete 2020.</p> <p>El diseño de la investigación fue de tipo no experimental: Corte transversal y correlacional, ya que no se manipuló ni se sometió a prueba las variables de estudio.</p> <p>El diagrama representativo de este diseño es el siguiente:</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD M[M] --- r[r] r --- O1[O1] r --- O2[O2] </pre> <p>Donde: M = Muestra O = Observación de las variables r = Relación</p> </div> <p>MUESTRA Se utilizará 2 Km. de la Carretera sin pavimentar del CP. Herbay Alto del distrito de San Vicente, Provincia de Cañete (G.E.) De la misma manera se utilizará 2 Km. de la Carretera sin pavimentar del Fundo el Conde del Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete (G.C.)</p> <p>INSTRUMENTO DE RECOPIACION DE DATOS Fichas de observación, Normas Técnicas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.</p> <p>TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Excel.</p> <p>TECNICAS DE INTERPRETACION DE DATOS Cuadros, Tablas y Gráficos estadísticos.</p>

Fuente: Propia

Tabla 54: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TÍTULO: “Determinación de factores influyentes en el deterioro de carreteras no pavimentadas para detallar el mantenimiento Cp. Herbay Alto - Cañete 2020”.

EVARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Determinación de factores influyentes</p>	<p>Los caminos sufren un proceso de deterioro permanente debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como: el agua, el tráfico, la gravedad en taludes, etc. Estos elementos afectan al camino, en mayor o menor medida, pero su acción es permanente y termina deteriorándolo a tal punto que lo puede convertir en intransitable.</p>	<p>Para realizar el análisis se utilizó fichas de observación donde nos permite obtener información de las condiciones en que se encontraban las dos carreteras no pavimentadas ubicadas en el Cp. Herbay Alto y Fundo el Conde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fallas • Derrumbe 	<ul style="list-style-type: none"> • Deformación • Erosión • Baches (huecos) • Encalaminados (ondulaciones de la superficie) • Lodazal y cruce de agua. (suelo fino, inestable en época de lluvias). • Deslizamiento de tierra • Fenómenos Naturales • Inducidas 	<p>Se utilizó el número de 10 fallas observadas en las dos carreteras sin pavimentar y se comparó los resultados.</p>
<p>VARIABLE DEPENDIENTE: Detallar el mantenimiento.</p>	<p>El Mantenimiento vial comprende trabajos, actividades, operaciones, acciones y cuidados rutinarios, periódicos o de emergencia, destinados a lograr que la Infraestructura Vial preserve la condición superficial, funcional, estructural y de seguridad requerida, a efectos de asegurar la satisfacción de los usuarios y en general atender de manera adecuada el tránsito</p> <p>El mantenimiento de vías es importante porque en esta manera se asegura y se prolonga su vida útil, manteniendo un adecuado funcionamiento y una transitabilidad de vehículos segura.</p>	<p>Se procesó los resultados a través de la estadística y con la información obtenida nos permite determinar el tipo de mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rutinario • Periódico 	<ul style="list-style-type: none"> • Bacheo • Manejo de la vegetación mayor • Mantenimiento de señales verticales • Descontaminación visual. • Rellenos de hundimientos. • Reposición de señales verticales. • Ampliación de sitios críticos. • Control de la vegetación. 	<p>Se utilizó el número de 10 fallas observadas en las dos carreteras sin pavimentar y se comparó los resultados.</p>

Fuente: Propia

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Ficha de observación aplicada en las carreteras no pavimentadas del Cp. de Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Tabla 55: *PRE TEST*

**FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE
MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
C.P. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)**

Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		

Fuente: Propia

**2. Ficha de observación aplicada en las carreteras no pavimentadas del
Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete**

Tabla 56: PRE TEST

**FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE
MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)**

Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		

Fuente: Propia

3. Ficha de observación aplicada en las carreteras no pavimentadas del Cp. de Herbay Alto – San Vicente – Cañete

Tabla 57: POST TEST

**FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE
MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
C.P. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)**

Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		

Fuente: Propia

**4. Ficha de observación aplicada en las carreteras no pavimentadas del
Fundo el Conde – Nuevo Imperial – Cañete**

Tabla 58: POST TEST

**FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE
MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)**

Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		

Fuente: Propia

VALIDACIÓN DE LOS EXPERTOS

VALIDACIÓN DE LOS EXPERTOS

TESIS: "DETERMINACIÓN DE FACTORES INFLUYENTES EN EL DETERIORO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS PARA DETALLAR EL MANTENIMIENTO CP. HERBAY ALTO - CAÑETE 2020".

AUTORES:

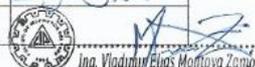
- CÁRDENAS OCHOA, NOÉ SAÚL
- NINASQUE ANTEZANA, KEVIN JEISON

FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS C.P. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE (20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)

ITEMS		APROBACIÓN	
Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		

Recomendaciones que Ud. vea por conveniente:

No tengo ninguna recomendación.

Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Fecha	20 10 2 1 2021
Validado por:	Montoya Zamora Vladimir		Profesión	Ing. Civil
Grado:	Ingeniero Civil		Firma	



Ing. Vladimir Elias Montoya Zamora
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 111051



Vladimir Elias Montoya Zamora
Ing. Vladimir Elias Montoya Zamora
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 111051
DNI: 41993377

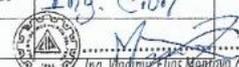


**FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE
MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)**

ITEMS		APROBACIÓN	
Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		

Recomendaciones que Ud. vea por conveniente:

No tengo ninguna recomendación.

Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Fecha	20/01/2024
Validado por:	Montoya Zamora Vladimir		Profesión	Ing. Civil
Grado:	Ingeniero Civil		Firma	


Ing. Vladimir Elias Montoya Zamora
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 111951


Ing. Vladimir Elias Montoya Zamora
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 111951

DNI: 4199 8377



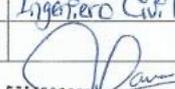
VALIDACIÓN DE LOS EXPERTOS

TESIS: "DETERMINACIÓN DE FACTORES INFLUYENTES EN EL DETERIORO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS PARA DETALLAR EL MANTENIMIENTO CP. HERBAY ALTO - CAÑETE 2020".

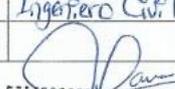
AUTORES:

- CÁRDENAS OCHOA, NOÉ SAÚL
- NINASQUE ANTEZANA, KEVIN JEISON

FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS C.P. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE (20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)

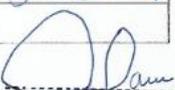
ITEMS		APROBACIÓN	
Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		
Recomendaciones que Ud. vea por conveniente:			
No se tiene ninguna recomendación			
Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Fecha 20/01/2021
Validado por:	Carlos Enrique Soldevilla Choque	Profesión	Ingeniero Civil
Grado:	Ingeniero Civil	Firma	


 Carlos Enrique Soldevilla Choque
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 52469
 DNI: 21452659


 Carlos Enrique Soldevilla Choque
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 52469

**FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE
MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)**

ITEMS		APROBACIÓN	
Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		
Recomendaciones que Ud. vea por conveniente:			
No se tiene recomendación			
Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Fecha
Validado por:	Carlos Enrique Soldevilla Choque		Profesión
Grado:	Ingeniero CIVIL		Firma


 Carlos Enrique Soldevilla Choque
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 52469


 Carlos Enrique Soldevilla Choque
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 52469
 DNI: 21452659

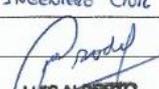
VALIDACIÓN DE LOS EXPERTOS

TESIS: "DETERMINACIÓN DE FACTORES INFLUYENTES EN EL DETERIORO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS PARA DETALLAR EL MANTENIMIENTO CP. HERBAY ALTO - CAÑETE 2020".

AUTORES:

- CÁRDENAS OCHOA, NOÉ SAÚL
- NINASQUE ANTEZANA, KEVIN JEISON

FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS C.P. HERBAY ALTO – SAN VICENTE – CAÑETE (20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)

ITEMS		APROBACIÓN	
Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		
Recomendaciones que Ud. vea por conveniente: <i>No se tiene ninguna recomendación</i>			
Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Fecha
Validado por:	<i>Luis Alberto Rodas Correa</i>	Profesión	<i>Ingeniero Civil</i>
Grado:	<i>Ingeniero Civil</i>	Firma	


LUIS ALBERTO RODAS CORREA
 INGENIERO CIVIL
 Reg CIP Nº 131235
 DNI: 15 94 7148

LUIS ALBERTO RODAS CORREA
 INGENIERO CIVIL
 Reg CIP Nº 131235

**FICHA DE OBSERVACION DE FALLAS POR FALTA DE
MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
FUNDO EL CONDE – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE
(20 LUGARES DE OBSERVACIONES RELIZADA EN 2 KM)**

ITEMS		APROBACIÓN	
Nº	TIPO DE FALLA	SI	NO
01	Deformación		
02	Erosión		
03	Baches		
04	Encalaminado		
05	Lodazal y cauce		
06	Desmonte en la carretera		
07	Basura en la carretera		
08	Árboles en los laterales sin podar		
09	Filtraciones por canales y/o acequias		
10	Necesita mantenimiento la carretera		
Recomendaciones que Ud. vea por conveniente: NO SE TIENE NINGUNA RECOMENDACIÓN			
Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Fecha
Validado por:	LUIS ALBERTO RODAS CORREA	Profesión	INGENIERO CIVIL
Grado:	INGENIERO CIVIL	Firma	

LUIS ALBERTO
RODAS CORREA
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 131235


LUIS ALBERTO
RODAS CORREA
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 131235

DNI: 15947198

FOTOS

Equipamientos básicos para el mantenimiento de la carretera sin pavimentar del Cp. Herbay Alto – Cañete



Figura N° 80: Motoniveladora de 160 hp

Fuente: Propia



Figura N° 81: Rodillo liso vibratorio de 09 Toneladas.

Fuente: Fuente propia



Figura N° 82: Excavadora de 162 hp

Fuente: Fuente propia



Figura N° 83: Retroexcavadora de 20 Mpa

Fuente: Fuente propia



Figura N° 84: Cargador frontal de 1yd3

Fuente: Fuente propia



Figura N° 85: Volquete de 15 m3

Fuente: Fuente propia



Figura N° 86: Inicio de camino del Cp. Herbay Alto sin mantenimiento

Fuente: Fuente propia



Figura N° 87: Inicio de camino del Cp. Herbay Alto con mantenimiento

Fuente: Fuente propia



Figura N° 88: Preparación de la superficie existente del camino

Fuente: Fuente propia



Figura N° 89: Preparación de la superficie existente

Fuente: Fuente propia



Figura N° 90: Señalización en el mantenimiento periódico

Fuente: Fuente propia



Figura N° 91: Extendido del material para la base granular

Fuente: Fuente propia



Figura N° 92: Colocación de material para la base granular

Fuente: Fuente propia



Figura N° 93: Conformación del material para la base granular

Fuente: Fuente propia



Figura N° 94: Compactación del material para la base granular

Fuente: Fuente propia



Figura N° 95: Regado del material para la base granular

Fuente: Fuente propia



Figura N° 96: Prueba de densidad de campo en la base granular

Fuente: Fuente propia