



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN,
PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL**

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM

Conforme al Reglamento del Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI.
Resolución del Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

1. Datos del Autor:

Apellidos y Nombres: **Macedo Sotelo Rafael César**

Código de alumno: **99.0027.3.AC**

Correo electrónico: rafaelmacedoic@gmail.com

Teléfono: **943983984**

DNI o Extranjería: **41563966**

2. Modalidad de trabajo de investigación:

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo Académico

Tesis

3. Título profesional o grado académico:

Bachiller

Licenciado

Título

Magister

Segunda especialidad

Doctor

4. Título del trabajo de investigación:

"INVENTARIO DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL CON FINES DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL NO PAVIMENTADA RUTA AN-106, TRAMO VAQUERÍA –YANAMA, APLICANDO EL MANUAL DE MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL DEL MTC, AÑO 2017"

5. Facultad de: INGENIERÍA CIVIL

6. Escuela, Carrera o Programa: INGENIERÍA CIVIL

7. Asesor:

Apellidos y Nombres: **Alba Villacorta, Oscar Fredy**

Correo electrónico: oscaralvav@gmail.com

Teléfono: **943608693**

DNI o Extranjería: **31633343**

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

Firma: 

D.N.I.:

FECHA:

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Escuela académico profesional de Ingeniería Civil

**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**

**TESIS
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

MACEDO SOTELO RAFAEL CESAR

ASESOR:

Ing. ALVA VILLACORTA, OSCAR FREDY

Huaraz – Ancash - Perú

2019

DEDICATORIA

*Dedicado a **Dios** por el inmenso amor que brinda a mí y mi familia en esta nueva vida como regalo más grandioso de felicidad y amor.*

*A mi **Madre Prudencia Sotelo y Padre Rufino Macedo** por darme la vida, quererme y protegerme mucho, creer en mí sobre todas las cosas.*

*A mi **Esposa Mansueta e Hijas Mía y Zoe** por todo el cariño y apoyo a largo de estos años.*

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento eterno a Dios, por las cosas maravillosas que me regala día a día que valen para poder mejorar como persona, y es el quien más me ha acompañado en todo momento, brindándome siempre su amor infinito su bondad y sus bendiciones para todas las personas.

En mi deseo mencionar a todos los docentes de la facultad de ingeniería Civil, que me apoyaron siempre tanto en sus consejos y su ayuda incondicionalmente y que forman parte de mi tesis.

*Al **Ing. Alva Villacorta, Oscar Fredy** por su apoyo incondicional, sus importantes aportes, como asesor de mi tesis.*

INDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
INDICE	IV
LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPITULO I	16
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. JUSTIFICACIÓN	18
1.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES	20
1.4.1. Hipótesis	20
1.4.2. Variables	21
1.4.3. Operacionalización de Variables	21
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.5.1. Objetivo general.....	23
1.5.2. Objetivos específicos.....	23
CAPITULO II	24
MARCO TEORICO	24
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	24
2.2. BASES TEÓRICAS	28
2.2.1. Sistema de Carreteras en el Perú	28
2.2.2. Inventario de condición vial	37
2.2.3. Mantenimiento vial.....	41
2.3. Marco NORMATIVO.....	49
2.3.1. Manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial – MTC, 2014.....	49
2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	76
CAPITULO III	79

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	79
3.1. PERSPECTIVA METODOLÓGICA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	79
3.1.1. Perspectiva metodológica	79
3.1.2. Tipo de investigación	80
3.1.3. Diseño de investigación.....	80
3.2. LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN	81
3.3. CONTEXTO Y UNIDAD DE ANÁLISIS: POBLACIÓN Y MUESTRA.....	81
3.3.1. Contexto.....	81
3.3.2. Unidad de análisis: Población y Muestra	82
3.4. MÉTODOS, TÉCNICA Y RECURSOS EMPLEADOS EN LA INVESTIGACIÓN	83
3.4.1. Métodos de Investigación.....	83
3.4.2. Técnicas de Investigación	85
3.4.3. Recursos Empleados.....	85
3.5. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	87
CAPITULO IV.	98
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	98
4.1. INVENTARIO DE CONDICIÓN VIAL.....	99
4.1.1. Calzada Afirmada:	99
4.1.2. Drenaje Superficial - Alcantarillas:.....	102
4.1.3. Drenaje superficial - Cunetas, Canales, y Zanja de Drenaje:	105
4.1.4. Derecho de Vía:.....	109
4.2. CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA CARRETERA.....	111
4.3. SOLUCIONES DE MANTENIMIENTO Y/O CONSERVACIÓN DE LA CARRETERA..	112
4.4. COSTOS DE MANTENIMIENTO Y/O CONSERVACIÓN DE LA CARRETERA	118
4.5. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	120
CONCLUSIONES.....	121
RECOMENDACIONES	123
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	124
ANEXOS	127
ANEXO A-1: FICHA TÉCNICA DE CAMINO VECINAL	128
ANEXO A-2: FICHA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.....	130
ANEXO A-3: INVENTARIO DE CAMINO VECINAL	132
ANEXO B-1: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE CALZADA.....	137
ANEXO B-2: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL – ALCANTARILLAS.....	150
ANEXO B-3: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL – CANALES, CUNETAS, ZANJAS DE DRENAJE.....	152
ANEXO B-4: INVENTARIO DE DESCRIPCIÓN DE DERECHO DE VIA.....	155
ANEXO C-1: FICHA DE CALIFICACIÓN DE CALZADA – PARTE I.....	160
ANEXO C-2: FICHA DE CALIFICACIÓN DE CALZADA – PARTE II.....	175

ANEXO C-3: COSTOS UNITARIOS DE MANTENIMIENTO..... 190

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Clasificación de la Red Vial Nacional.....	17
Tabla N° 2: Operacionalización de Variable.....	22
Tabla N° 3: Red Vial del sistema Nacional de Carreteras.	29
Tabla N° 4: Red Vial Nacional de carreteras	31
Tabla N° 5: Red Vial Departamental	32
Tabla N° 6: Red Vial Vecinal	33
Tabla N° 7: Tipología de los caminos Vecinales	37
Tabla N° 8: Deterioro o fallas de la carretera no pavimentada	51
Tabla N° 9: Alcantarillas	61
Tabla N° 10: Condición Estructural de Alcantarillas.....	62
Tabla N° 11: Cunetas, Aliviadores, disipadores de energía y zanjas	63
Tabla N° 12: Condición Estructural de Drenaje Superficial.....	63
Tabla N° 13: Muro.....	64
Tabla N° 14 y 15: Condición Estructural de Muros	65
Tabla N° 16: Derecho de Vía.....	67
Tabla N° 17: Clases de extensión de los deterioros	72
Tabla N° 18: Clase de densidad de los baches	72
Tabla N° 19: Calificación de condición.....	73
Tabla N° 20 Tipos de Condición su calificación de condición.....	73
Tabla N° 21: Tipos de conservación según calificación de condición.....	74
Tabla N° 22: Población y muestra.....	83
Tabla N° 23: Técnica e Instrumentos.....	85
Tabla N° 24: Tramos inventariados de condición de calzada.....	90
Tabla N° 25: Soluciones de Mantenimiento de la carretera departamental..	96
Tabla N° 26: Daños en el camino vecinal.....	99
Tabla N° 27: Tipo de Alcantarillas.....	102
Tabla N° 28: Condición Estructural de Alcantarillas.....	103
Tabla N° 29: Condición Funcional de Alcantarillas.....	104

Tabla N° 30 Clase y Tipo de drenaje Superficial.....	106
Tabla N° 31: Condición Estructural de drenaje superficial.....	107
Tabla N° 32: Condición funcional de drenaje superficial.....	108
Tabla N° 33: Longitud/Clase de Derecho de Vía.....	110
Tabla N° 34: Soluciones de Mantenimiento y Conservación Vial.....	113
Tabla N° 35 Costos Unitarios para el Mantenimiento y/o Conservación.....	119

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1: Gasto en Infraestructura Vial 2001-2018P	29
Figura N° 2: Diagrama de flujo explicativo de un inventario vial	39
Figura N° 3: Etapas de trabajo del inventario vial	41
Figura N° 4: Ciclo del Inventario Vial	41
Figura N° 5: Condición de la vía con y sin mantenimiento	47
Figura N° 6: Condición de la vía sin mantenimiento	48
Figura N° 7: Diagrama del ciclo de vida “fatal” y “deseable”	49
Figura N° 8: Deformación - Gravedad 1: Huellas / hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm	53
Figura N° 9: Deformación - Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm	53
Figura N° 10: Deformación - Gravedad 3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	53
Figura N° 11: Erosión - Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm	55
Figura N° 12: Erosión - Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	55
Figura N° 13: Erosión - Gravedad 3: Profundidad >= 10 cm	55
Figura N°14: Baches (Huecos) - Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario	57
Figura N° 15: Baches (Huecos) - Gravedad 2: Necesita una capa de material adicional	57
Figura N°16: Baches (Huecos) - Gravedad 3: Necesita una reconstrucción	57
Figura N°17: Encalaminado - Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5cm	58
Figura N°18: Lodazal	59
Figura N° 19: Cruce de aguas	60
Figura N° 20: Porcentaje de daños según Nivel de Gravedad	100
Figura N° 21: Daños de Camino Vecinal - Calzada	101
Figura N° 22: Tipo de Alcantarillas	103
Figura N° 23: Condición Estructural de Alcantarillas.	104
Figura N° 24: Condición Funcional de Alcantarillas	105
Figura N° 25: Clase/Tipo de Drenaje Superficial	106
Figura N° 26: Condición Estructural de Drenaje Superficial	107
Figura N° 27: Condición Funcional de Drenaje superficial	108
Figura N° 28: Derecho de Vía	111

RESUMEN

La presente tesis tiene como 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, teniendo en cuenta sus componentes principales y puntuales; Con fines directamente al establecimiento de soluciones adecuadas de mantenimiento y/o conservación de acuerdo al inventario y calificación hallada; y como también la estimación de costos de mantenimiento del mantenimiento propuesto.

La investigación tiene una aplicación metodológica orientada a un enfoque cuantitativo ya que nos va describir la realidad, de tipo básico y nivel descriptivo porque nos va describir una realidad, con un diseño de investigación no experimental porque no existe manipulación de variables y así mismo es una investigación no experimental de tipo transversal porque se ha ejecutado en un tiempo determinado.

Se concluye que la carretera departamental no pavimentada ruta AN-106, tramo Vaquería -Yanama, de acuerdo al componente principal - calzada se pudo identificar de acuerdo a la longitud de la carretera las diferentes fallas diferentes las cuales son: Según la falla/ deterioro se tiene un 21.93% de Deformación, 61.50% de Erosión, 10.83% de Baches, 3.86% de Encalaminado, 1.17% de Lodazal y 0.71% de Cruce de Agua; En todos sus niveles de severidad. De acuerdo al componente puntual - drenaje superficial se pudo identificar en cuanto Alcantarillas: su condición Estructural un 21.43% Buena y 78.57% Regular; condición funcional un 14.29% Buena, 78.57% Regular y 7.14% Mala. En cuanto a Canal y Zanja de drenaje: su condición estructural un 4.40% Buena, 93.52 % Regular, 2.09 % Mala; condición funcional un 5.66 % Buena, 92.25% Regular y 2.09 % Mala. De acuerdo al componente puntual – Obras de arte se pudo identificar en cuanto Pontón: su condición funcional es Buena. Sobre el componente vial - Derecho de Vía el

42.71% es Derecho de Vía, 55.77% Zona Urbana, Punto Especifico 0.60% y Cantera 0.92%.

Se concluye la calificación de su componente principal de un tipo de condición de estado Regular, con una calificación de Condición promedia de 191.48, y se debe realizar un tipo de conservación y/o mantenimiento Periódico según la metodología aplicada del manual de carreteras de mantenimiento y/o conservación, ya que las fallas existentes podrían agravarse causando serios problemas en la carretera.

Respecto a los componentes viales puntuales se concluye que se requiere necesariamente un mantenimiento rutinario y periódico con reparaciones menores y mayores.

Respecto a los costos por mantenimiento se concluye que se estimados de acuerdo al mantenimiento necesario en cuanto a los componentes principal y puntual y conllevándonos a utilizar partidas directamente proporcionales al resultado del inventario y calificación.

Palabras Claves: Inventario de Condición, Carretera, Manual, Mantenimiento vial, componentes viales.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to apply the method and guidelines of the Highway or Conservation Manual of the Ministry of Transport and Communications to carry out the inventory and qualification of the Condition of the Vaqueria - Yanama Highway, taking into account its main and specific components; With aims directly to the establishment of suitable solutions of maintenance and / or conservation according to the inventory and qualification found; and as well as the estimate of maintenance costs of the proposed maintenance.

The research has a methodological application oriented to a quantitative approach since it will describe reality, basic and descriptive level because it will describe a reality, with a non-experimental research design because there is no manipulation of variables and likewise it is a non-experimental cross-sectional research because it has been executed in a given time.

It is concluded that the road Vaqueria - Yanama, according to the main component - roadway could be identified according to the length of the road different faults which are: According to the failure / deterioration has a 21.93% Deformation, 61.50% of Erosion, 10.83% of Potholes, 3.86% of Encalaminado, 1.17% of Mud and 0.71% of Crossing of Water; In all its levels of severity. According to the punctual component - surface drainage could be identified as Sewers: its structural condition a 21.43% Good and 78.57% Regular; functional condition 14.29% Good, 78.57% Regular and 7.14% Poor. Regarding Canal and Drainage ditch: its structural condition a 4.40% Good, 93.52% Regular, 2.09% Poor; functional condition 5.66% Good, 92.25% Regular and 2.09% Poor. According to the specific component - Works of art could be identified as Pontoon: its functional condition is good. On the road component - Right of Way 42.71% is Right of Way, 55.77% Urban Area, Specific Point 0.60% and Quarry 0.92%.

The qualification of its main component of a type of condition of regular status is concluded, with an average Condition rating of 191.48, and a type of

maintenance and / or periodic maintenance must be carried out according to the methodology applied in the manual of maintenance roads and / or conservation, since the existing faults could be aggravated causing serious problems on the road.

With respect to the specific road components, it is concluded that a routine and periodic maintenance with minor and major repairs is necessarily required.

With regard to maintenance costs, it is concluded that they are estimated according to the maintenance required in terms of the principal and punctual components and leading us to use items directly proportional to the result of the inventory and rating.

Key Words: Condition Inventory, Road, Manual, Road maintenance, road components.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación “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”, ha sido elaborado con mucho entusiasmo, con la finalidad de entender y aplicar los conceptos y la teoría sobre la evaluación de carreteras.

Conocer el estado de condición que tiene una vía es un componente vital en el sistema de mantenimiento de carreteras, de modo que, mediante este se puede conseguir una proyección a futuro del estado de la carretera. Existen un sin número de métodos que permiten realizar, unos más precisos que otros, pero todos estos coinciden en que si se cuenta con una cuantificación precisa de la condición actual se conseguirá una proyección exacta; es así, que para la cuantificación del estado actual de dicha carretera se ha decidido aplicar el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2014, estandarizado en cuatro partes: 1. Aspectos Conceptuales, Niveles de Servicio, Inventario de Condición 2. Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Vial 3. Anexos: Instructivos para la Ejecución y Supervisión 4. Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales o Rurales por parte de los Gobiernos Locales.

Esta metodología tiene como objetivo primordial establecer la condición Actual de la carretera a través de inspecciones visuales de las superficies y recolección de datos de acuerdo a lo establecido. Se basa en los resultados de la inspección visual de la carretera, en la cual se identifican tipos de deterioro, calificación y condición en parámetros de cada 500 metros de longitud de carretera, permitiendo con esto identificar las posibles causas del deterioro.

Debido a que existen un sin número de combinaciones de deterioros, severidades, calificación y condición posibles. En el manual se describen cada

uno de los tipos de deterioros por componentes viales, además como identificarlos en los diferentes niveles de severidad.

Posteriormente un análisis para un enfoque de mantenimiento o conservación vial de la carretera departamental no pavimentada ruta AN-106, tramo Vaquería -Yanama, con posibles soluciones adecuadas en jerarquía de camino vecinal y rural.

Concluyendo un costo para el mantenimiento o conservación de dicha carretera.

La tesis se ha dividido en cuatro capítulos. El primero es el planteamiento de la investigación, donde se define la situación problemática, formulación del problema, justificación, hipótesis y variable y los objetivos de la investigación. El segundo capítulo trata del marco teórico donde se define los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, bases normativas y definición de términos. En el tercero, se explica la metodología de la investigación: la perspectiva metodológica, límites, contexto y unidad de análisis, métodos y recursos y procesamiento de recolección de datos y análisis. En el capítulo cuatro, se describe los resultados específicos y discusión del objetivo y la contratación de la hipótesis.

CAPITULO I.

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Situación Problemática.

Las carreteras en el Perú son obras estratégicas para el desarrollo y crecimiento porque es el único medio que posibilita el transporte de las personas y las cargas, con ejes tan básicos como el turismo, el transporte, la agropecuaria y la industria.

La red vial existente en nuestro territorio peruano tiene una dimensión de 78,127.00 km de longitud, donde el 13.00% (10,189.00 Km.) de estas vías son asfaltadas, mientras que el 23.70% (18,533.00 Km.) afirmado, 17.70% (13,809.00 Km.) sin afirmar, y el 45.60 % (35,596.00 Km.) corresponden a vías cuyo tipo de superficie es el de trocha; así como se muestra en la tabla 01

Tabla 01: Clasificación de la Red Vial Nacional

Ámbito / Red Vial	Total		Longitudes por Tipo de Superficie de Rodadura							
			Asfaltado		Afirmado		Sin Afirmar		Trocha	
	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%
Perú	78,127.00	100%	10,189.00	13.00%	18,533.00	23.70%	13,809.00	17.70%	35,596.00	45.60%
Nacional	16,967.00	21.72	8,141.00	10.40%	6,640.00	8.50%	1,860.00	2.40%	326.00	0.40%
Departamental	14,251.00	18.24	1,106.00	1.40%	6,015.00	7.70%	4,291.00	5.50%	2,839.00	3.60%
Vecinal	46,909.00	60.04	942.00	1.20%	5,878.00	7.50%	7,658.00	9.80%	32,431.00	41.50%
Región	3,633.66	100%	206.50	5.68%	752.62	20.71%	682.14	18.77%	1,992.40	54.83%
Nacional	410.85	11.31	206.50	50.26%	196.35	47.79%	8.00	1.95%	0.00	0.00%
Departamental	737.23	20.29	0.00	0.00%	302.13	40.98%	354.90	48.14%	80.20	10.88%
Vecinal	2,485.58	68.40	0.00	0.00%	254.14	10.22%	319.24	12.84%	1,912.20	76.93%
Provincia	940.45	100%	0.00	0.00%	231.51	25.07%	98.70	10.69%	593.07	64.24%
Nacional	30.27	3.28	0.00	0.00%	30.27	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Departamental	201.24	21.80	0.00	0.00%	201.24	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Vecinal	708.94	76.78	0.00	0.00%	0.00	0.00%	98.70	13.92%	593.07	83.66%
Vecinal Registrada	193.18	27.25	0.00	0.00%	0.00	0.00%	85.94	44.49%	90.09	46.64%
Vecinal no Registrada	515.76	72.75	0.00	0.00%	0.00	0.00%	12.76	2.47%	502.98	97.52%

Fuente: Plan Vial Provincial Participativo de la Provincia de Yungay 2012-2021

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo favorecerá el inventario de condición Vial de la Carretera carretera departamental no pavimentada ruta N° AN - 106, Tramo Vaquería - Yanama, de acuerdo a la normativa vigente propuesta en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para fines eficientes de su mantenimiento, año 2017?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son los datos relevantes según los componentes viales que se obtendrá en el inventario de condición vial de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del MTC?
- ¿En qué condición vial se calificará la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama,

aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del MTC?

- c. ¿Cuáles serán las soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial, en la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del MTC?

- d. ¿Cuál será la influencia de la condición vial hallada en cuanto a la estimación de costos de mantenimiento o conservación de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama?

1.3. Justificación

Esta investigación serviría para tener una visualización más clara de las carreteras no pavimentadas, pues se observa que la mayoría de las carreteras no pavimentadas en nuestra región están entre regular a mal estado la conservación del patrimonio vial del Estado requiere de un sistema de procesamientos técnicos especializados, ajustada por un permanente monitoreo de la condición vial como establecen nuestras normas viales vigentes, para así establecer el estado actual de la vía y las medidas por realizar en lo que respecta a las actividades de conservación vial, que indicará los procesos a seguir con fines de determinar la calificación de condición y tipo de mantenimiento con sus respectivas actividades de conservación vial como: el perfilado de la capa granular de rodadura, rellenar baches causados después de lluvias, limpieza de las obras de drenaje, reparación y remplazo de señales camineras, remoción de derrumbes, etc. ; y así más adelante nos ayude en la toma de decisiones, además de poder aplicar esta investigación en otros lugares semejantes para mejorar en los mantenimientos de carreteras no pavimentadas aplicando el manual de mantenimiento o de conservación vial 2017.

La conservación de carreteras constituye el principal modo que una entidad lleva a cabo su objetivo de proporcionar al usuario, una vía en adecuadas condiciones de transitabilidad. La conservación vial tiene un propósito preventivo, que incluye diversas actividades, que aseguren su óptima transitabilidad. Un programa de mantenimiento o conservación vial de esta carretera responde a una necesidad justificada social y económicamente.

Ambos conceptos se correlacionan para establecer las características técnicas y físicas que debe tener la carretera para que su servicio redunde directamente en beneficio de los usuarios.

Aspectos Justificantes:

- ✓ **Científico:** esta investigación se realiza con el fin de obtener la información que identifique la condición de la carretera en cuanto a sus componentes viales y que requieran atención y se pueda formular un plan de mantenimiento o conservación de forma más técnica y ordenada, dicho proyecto se basará aplicando el Manual de Carreteras del MTC-2014.
- ✓ **Humanístico:** la investigación generara el conocimiento humanístico en la sociedad en cuanto a las condiciones óptimas que promovería el desarrollo e integración vial de los centros poblados, beneficiando a más de 20,000 mil personas entre pobladores y turistas nacionales e internacionales.
- ✓ **Contemporáneo:** la investigación va generar nuevas expectativas en la temporalidad en cuanto a la condición de la carretera en la actualidad y así poder optarse soluciones de intervención. Así mismo por tratarse de una de las carreteras con mayor demanda vehicular turística y a su vez por la coyuntura de la problemática que existe en la actualidad ante la ejecución del proyecto de pavimentación de la carretera en estudio.

1.4. Hipótesis y variables

1.4.1. Hipótesis

General:

Con la determinación del inventario de condición Vial de la Carretera carretera departamental no pavimentada ruta N° AN - 106, Tramo Vaquería - Yanama, aplicando la normativa vigente propuesta en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, son las adecuadas para los fines eficientes de su mantenimiento, año 2017.

Específicos:

- a. Los datos relevantes según los componentes viales que se obtienen en el inventario de condición vial de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del MTC, son las mas relevantes para los fines de mantenimiento.
- b. La condición vial calificada en la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del MTC, será de grado regular.
- c. Las soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial, en la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del MTC, son de actividad rutinaria y periódica.

- d. Los costos de mantenimiento o conservación de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, son de acorde a la condición de sus componentes viales.

1.4.2. Variables

✓ **Variables Independientes**

Inventario de Condición Vial, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento y/o conservación MTC.

✓ **Variables Dependientes**

Mantenimiento de la Carretera.

1.4.3. Operacionalización de Variables

Tabla N° 2: Operacionalización de Variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ÍNDICE	MEDICIÓN	
Inventario de Condición, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento y/o Conservación Vial – MTC.	Es el procedimiento para identificar, cuantificar y evaluar la condición de todos aquellos elementos de la carretera que requieren conservación.	Recolección de datos para evaluación de condición actual existente en la carretera mediante el Manual MTC-2014. Medio de conclusión para propuesta de Mantenimiento o Conservación vial del tramo en estudio, según el Manual MTC-2014.	Análisis de parámetros	Fallas Superficiales	Calzada	Deformación	Nivel de Gravedad	
						Erosión		
						Baches		
						Encalaminado		
						Lodazal		
				Cruce de Agua				
				Condición Estructurales	Alcantarillas	Nivel de Gravedad		
					Canales			
					Pontón			
					Muro			
				Condición Funcional	Alcantarillas			
					Canales			
					Pontón			
Muro								
Condición Descriptiva	Derecho de Vía	Clase/Tipo	Descripción					
Mantenimiento de la Carretera	Mantenimiento Vial es un proceso que involucra actividades de obras e instalaciones, que se realizan con carácter permanente o continuo en los tramos conformantes en una red vial.	Es el estado de conservación rutinaria, periódica o rehabilitación obtenido de acuerdo al estado de condición de la superficie de rodadura, estableciendo las mejores medidas para el tipo de condición vial hallada en la carretera.	Nivel de Conservación en la carretera	Rutinario			Reparaciones menores en calzadas y bermas, siempre que estas tengan carácter puntual y no presenten solución a problemas de tipo estructural.	Nivel de Servicio
				Periódico			Se asocian a fallas superficiales como a carpetas asfálticas	
				Rehabilitación			Se asocian a fallas estructurales con alto costo.	

Fuente: Elaboración propia

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Determinar el inventario de condición Vial de la Carretera carretera departamental no pavimentada ruta N° AN - 106, Tramo Vaquería - Yanama, de acuerdo a la normativa vigente propuesta en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para fines de su mantenimiento, año 2017.

1.5.2. Objetivos específicos

- a. Hallar los datos relevantes según los componentes viales que se obtendrá en el inventario de condición vial de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del MTC.
- b. Calificar la condición vial de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del MTC.
- c. Establecer las soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial, en la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del MTC.
- d. Estimar los costos de mantenimiento o conservación de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama.

CAPITULO II.

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial, (2014), indica en el manual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones nos brindara los lineamientos puntuales para la realización del inventario de condición Actual de la carretera lo cual posteriormente nos ayudara a calcular un índice determinado de valor condicional de la misma y se utilizara también para la determinación eficaz a realizar el Mantenimiento o Conservación vial de la carretera evaluada, haciendo uso de las especificaciones técnicas que nos brinda el manual.

La continuación del manual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su cuarta parte nos brindara los herramientas puntuales para la realización del inventario de condición Actual de la carretera en el caso de un camino vecinal o Rural, lo cual posteriormente nos ayudara a calcular un índice determinado de valor condicional de la misma y se utilizara también para la determinación eficaz a realizar el Mantenimiento o Conservación vial de la carretera evaluada, haciendo uso de las especificaciones técnicas para el mantenimiento rutinario de caminos vecinales y rurales que nos brinda el manual.

Cárdenas Robles, (2012), indicó en la investigación, que el objetivo principal de la investigación se basa en Establecer, comparar, determinar y analizar los métodos existentes de evaluación de fallas típicas y su clasificación que presentan los manuales de caminos rurales no pavimentados de diferentes países para compararlos con el de Perú, determinar las bondades y dificultades de cada metodología.

Teniéndose como resultados información muy dispersa en manuales de caminos no pavimentados de bajo volumen de tránsito además de contradecir sus terminologías de definición.

Según Metodología Visual de Levantamiento de Fallas, califica la condición de una carretera afirmada, mas no a una carretera de tierra, lo cual crea un espacio vacío para la calificación de la condición de esta clase de vía.

Según el Manual Técnico de Caminos con Microempresa no describe una metodología para el relevamiento de fallas, pero sin cuenta con un inventario vial que es de mucha ayuda para identificar los componentes del camino y el estado de conservación en que se encuentra.

Según el Manual Centroamericano para Daños en Carretera No pavimentadas describe una metodología de gran ayuda para el relevamiento de fallas y reconocimiento de las mismas, con respecto a los manuales mencionados, ya que no solo utiliza el método visual, sino también hace mediciones y un esquema representativo de la falla.

Según los manuales para Caminos de Grava y sin Pavimentar, describen una metodología visual para el relevamiento de fallas, con ayuda de fotografías y ciertas características de las mismas, esto hace mas facil la tarea para identificar las fallas encontradas en el campo, pero es subjetivo ya que no presenta mediciones en el campo para poder ponderar en que estado se encuentra la via.

Según el Manual para Caminos sin Sellar, describe una metodología netamente visual para el relevamiento de fallas, con descripcion detalladas y fotografia a color de ejemplos tipicos de cada uno y el nivel de severidad en que se encuentra.

Según el Manual del URCI, es mas objetiva para el relevamiento de fallas con respecto a los manuales mencionados, ya que posee el componente principal del sistema de evaluacion de manejo, incluye una descripcion, medicion y un esquema representativo de cada falla y nivel de severidad.

Gómez Ramírez, Allende Elías. (2011) manifestó en el trabajo de investigación tiene como objetivo como valor teórico ofrecer el uso adecuado del manual de mantenimiento periódico para la red vial departamental no pavimentada, ya que permite la evaluación de diferentes criterios de diseño. Como valor practico pretende cumplir un buen planeamiento para la formulación y evaluación situacional la cual nos determiné un adecuado planteamiento de un mantenimiento periódico. Como valor social verificar la importancia que ejerce un mantenimiento periódico de la vía.

Para la investigación de aplicará la metodología de verificación de relaciones internas y externas de sus elementos a fin de apreciar su naturaleza o esencia que lo distingue de otros fenómenos.

Después ejecutada la tabulación de datos, el siguiente paso es el análisis e interpretación de los datos. Y tendrá por objetivo identificar las variables o factores que se interrelacionan, a efectos de determinar las causas y efectos de los hechos o fenómenos a ser analizados.

La carretera no pavimentada es la muestra de la siguiente investigación para su evaluación situacional para el mantenimiento periódico, dentro del principal objetivo está también la evaluación de los elementos viales como la plataforma, obras de drenaje, derecho de vía, obras de arte y Señalización y

elementos de seguridad de la carretera Huallanca – Yuracmarca. De acuerdo con el manual propuesto.

Luego de la evaluación para la obtención de resultados, se realizó lo siguiente: La plataforma se dividió en 22 sectores a cada 500 metros, en los 11 km. resultando en su 100% el mal estado de la plataforma en un total de 76,475 m².

El drenaje Superficial se puede concluir que se encuentra en un estado regular, pero con necesidad de mitigación de una u otra forma la conservación de las estructuras.

En lo que respecta a las obras de arte no se encontraron estructuras, pero se recomienda la construcción de badenes necesarios en algunos causes de quebradas evitando embalses.

Veramendi Silva, (2012) indicó que el trabajo de investigación responde a un análisis que pretende sustancialmente evaluar en tres aspectos como es la gestión de mantenimiento vial rutinario del camino vecinal Acovichay – Willcahuain – Unchus – Nueva Florida, visto desde la planificación, programación, ejecución y evaluación de las cargas de trabajo para las dieciséis actividades del mantenimiento rutinario y complementando este trabajo se ha evaluado el estado del camino vecinal para determinar el nivel de intervención que va requerir, según las condiciones técnicas que propone Provias descentralizado, y por último se ha propuesto un costo parcial con los rendimientos también hallas en este trabajo.

Concluyéndose en la investigación que la planificación de cargas para las 16 actividades del mantenimiento de contrato, se cumplieron solo 8 actividades y estas no cumplen con las cargas sobrepasándose hasta un 125%.

La programación de las cargas de trabajo para las actividades de mantenimiento rutinario que fue elaborado por la empresa no tiene sustento técnico, debido a que no son las prioridades que recomienda Provias Descentralizado.

La ejecución de las cargas de trabajo en mantenimiento rutinario con las cargas de trabajo programadas al tener una comparación no existe mucha variación en cuanto a excepción de cargas de alguna actividad y esto deduce

a que este camino no se acerca a las condiciones propuestas por Provías Descentralizado.

El estado actual del camino vecinal teniendo un mantenimiento rutinario, no se encuentra en un buen estado de transitabilidad debido a que la superficie de rodadura se ha deteriorado y presenta daños como baches, ahuellamiento, encalaminados, pérdida de finos, erosión. Las obras de drenaje y obras de arte también se encuentran en 90% en mal estado, ya que no existen las señalizaciones en algunos puntos importantes.

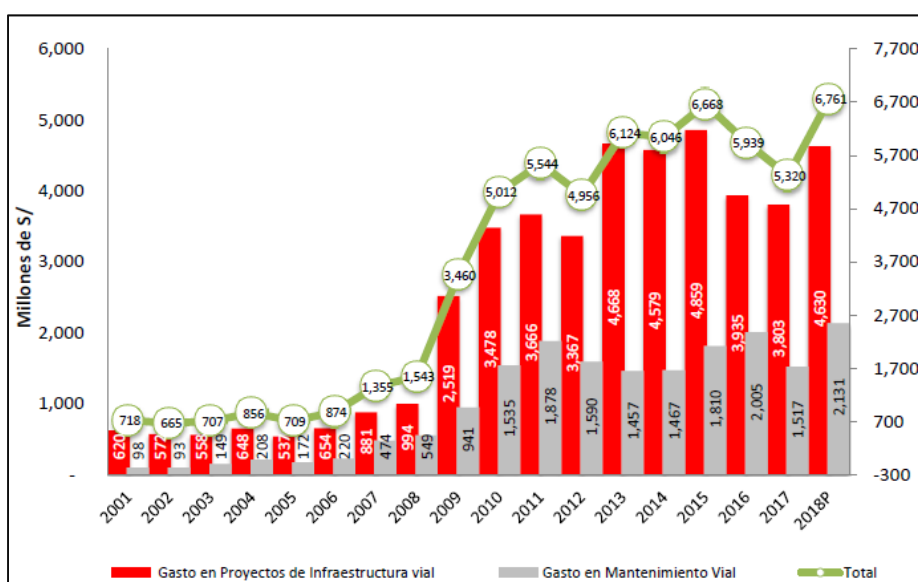
2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistema de Carreteras en el Perú

La infraestructura vial es básica para desarrollar la actividad productiva, integra al país y contribuir a la calidad de la vida cotidiana de la población. Esta puede ser costosa de acuerdo a los estudios, diseño, construcción y posteriormente su mantenimiento y las mejoras progresivas que se requiere debido al creciente número de usuarios.

Provías Nacional, (2017) señaló que durante el 2017, los efectos del fenómeno el niño costero (lluvias excesivas) y el caso Lava Jato debilitaron el desempeño de la economía en el año y el gasto en infraestructura vial de responsabilidad de Provías Nacional en 10% respecto al año anterior. Sin embargo, como se observa en la siguiente Grafico N°01 en promedio se ha ejecutado S/. 5,701 millones, favorecido por el crecimiento del PBI 2001-2017, lo cual ha permitido mejorar la calidad de las vías nacionales.” (p.11)

Figura N° 1: Gasto en Infraestructura Vial 2001-2018P



(Fuente: SIAF MPP)

Respecto al crecimiento de la red vial del sistema nacional de carreteras teniendo en consideración carreteras pavimentadas, no pavimentadas y proyectadas según superficie a julio del 2018 se presenta la siguiente tabla.

Tabla N° 3: Red vial del sistema nacional de carreteras, según superficie a julio 2018.

DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA					PROYECTADA	TOTAL	
	PAVIMENTADA	NO PAVIMENTADA			TOTAL EXISTENTE			
		Afirmada	Sin Afirmar	Trocha				
TOTAL	26 597,6	48 102,3	30 538,8	61 483,5	140 124,6	166 722,2	6 676,9	173 399,0
Amazonas	883,2	1 016,0	1 014,2	424,0	2 454,2	3 337,4	47,8	3 385,2
Áncash	1 818,8	2 754,0	1 620,0	4 580,7	8 954,6	10 773,4	69,2	10 842,6
Apurímac	848,1	2 530,5	1 573,1	2 537,8	6 641,4	7 489,6	182,2	7 671,8
Arequipa	2 188,9	1 361,8	1 044,2	4 800,5	7 206,5	9 395,4	41,8	9 437,2
Ayacucho	1 924,7	3 525,7	2 560,2	4 329,2	10 415,2	12 339,9	105,2	12 445,2
Cajamarca	1 528,4	5 137,9	2 125,8	5 875,5	13 139,2	14 667,6	40,4	14 708,0
Cusco	2 312,5	5 961,2	2 145,8	5 125,5	13 234,4	15 544,9	681,4	16 226,3
Huancavelica	1 203,2	2 728,3	1 875,3	2 424,1	7 027,7	8 230,9	47,3	8 278,2
Huánuco	646,6	2 729,8	1 592,8	2 678,7	7 001,3	7 647,8	127,6	7 775,5
Ica	811,7	394,7	198,0	2 079,3	2 671,9	3 483,6	42,1	3 525,7
Junín	1 259,6	4 154,4	2 914,4	3 683,8	10 752,6	12 012,1	99,9	12 112,0
La Libertad	1 039,6	2 526,2	898,6	4 302,0	7 726,3	8 765,9	326,5	9 092,4
Lambayeque	687,0	439,6	692,8	1 378,7	2 511,1	3 198,1	93,8	3 291,9
Lima	1 627,5	2 213,5	1 546,3	2 185,1	5 943,1	7 572,3	150,6	7 722,9
Loreto	209,8	246,6	47,8	380,9	675,3	885,1	1 782,9	2 668,0
Madre de Dios	408,0	542,8	707,2	359,7	1 609,8	2 017,8	1 347,0	3 364,8
Moquegua	660,4	1 108,0	155,0	723,6	1 986,7	2 647,0	0,0	2 647,0
Pasco	345,0	1 301,5	1 000,3	638,9	2 940,7	3 285,7	36,2	3 321,8
Piura	1 854,7	1 160,0	1 850,9	4 094,1	7 105,0	8 959,7	216,8	9 176,5
Puno	2 170,8	3 368,2	3 073,9	4 594,1	11 036,1	13 207,0	213,2	13 420,2
San Martín	889,9	1 956,0	697,7	1 743,7	4 397,4	5 287,3	361,7	5 649,0
Tacna	832,5	751,5	276,8	656,8	1 685,0	2 517,5	31,9	2 549,4
Tumbes	217,3	76,1	303,3	343,1	722,6	939,9	38,2	978,0
Ucayali	229,5	118,1	624,5	1 544,1	2 286,7	2 516,2	593,1	3 109,3

(Fuente: GTT (PVN, PVD, DGCF y OGPP) – 31 jul 2018)

Provías Nacional, (2017) menciona que “La red vial nacional (RVN) comprende las carreteras que interconectan el ámbito nacional; está conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, y constituyen la base del transporte y desarrollo económico a los diferentes sectores del país.” (p.15)

Según el Reglamento de Jerarquización Vial, (2007) la red vial nacional comprende y cumple los siguientes criterios:

- Interconectar al país longitudinalmente o transversalmente, permitiendo la vinculación con los países vecinos.
- Interconectar las capitales de departamento
- Soportar regularmente el tránsito de larga distancia nacional o internacional de personas /o mercancías, facilitando el intercambio comercial interno o del comercio exterior.
- Articular los puertos y/o aeropuertos de nivel nacional o internacional, así como las vías férreas.
- Interconectar los principales centros de producción con los principales centros de consumo. “(p.24)

Respecto al crecimiento de la red vial nacional de carreteras teniendo en consideración carreteras pavimentadas, no pavimentadas y proyectadas según superficie a julio del 2018 se presenta la siguiente tabla.

Tabla N° 4: Red vial Nacional de carreteras, según superficie a julio 2018.

DEPARTAMENTO	Kilómetros								PROYECTADA	TOTAL
	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA									
	PAVIMENTADA			NO PAVIMENTADA				TOTAL EXISTENTE		
	Asfaltada	Solución Básica	SUB TOTAL	Afirmada	Sin Afirmar	Trocha	SUB TOTAL			
TOTAL	14 894,3	6 151,1	21 009,4	3 810,1	750,6	1 401,1	5 961,8	26 971,2	1 859,0	28 830,2
Amazonas	324,9	527,0	851,9	0,0	0,0	0,0	0,0	851,9	319	883,8
Ancash	900,7	323,0	1 223,6	621,7	17,0	31,1	669,8	1 893,4	692	1 962,6
Apurímac	553,0	278,8	831,8	396,7	41,0	11,6	449,2	1 281,0	0,0	1 281,0
Arequipa	1 125,3	90,2	1 215,6	97,2	184,3	0,0	281,5	1 497,1	0,0	1 497,1
Ayacucho	709,3	931,6	1 641,0	160,0	0,0	0,0	160,0	1 801,0	0,0	1 801,0
Cajamarca	1 037,3	419,6	1 456,9	191,4	77,6	13,1	282,1	1 738,9	0,0	1 738,9
Callao	43,4	0,0	43,4	0,0	0,0	0,0	0,0	43,4	15	44,9
Cusco	1 043,6	579,0	1 622,6	355,5	74,2	4,7	434,4	2 057,0	404,4	2 461,4
Huancavelica	366,1	815,1	1 181,2	182,6	0,0	39,9	222,4	1 403,7	47,3	1 451,0
Huánuco	357,0	268,7	625,7	181,3	7,6	427,4	616,3	1 242,0	106,5	1 348,5
Ica	605,5	75,2	680,7	15,1	0,0	2,1	17,2	697,9	5,8	703,7
Junín	757,0	215,4	972,5	298,6	0,0	460,3	758,9	1 731,3	47,0	1 778,3
La Libertad	634,2	158,0	792,2	396,2	5,2	69,3	470,6	1 262,8	88,3	1 351,1
Lambayeque	386,2	64,6	450,8	10,4	7,8	0,0	18,2	469,0	90,6	559,7
Lima	1 095,4	194,5	1 289,9	351,6	68,2	17,8	437,6	1 727,5	15	1 729,0
Loreto	498	43,8	541,8	0,0	0,0	31,3	31,3	573,1	166,4	739,5
Madre de Dios	399,3	0,0	399,3	0,0	0,0	0,0	0,0	399,3	457,7	857,0
Moquegua	469,2	0,0	469,2	0,0	0,0	0,0	0,0	469,2	0,0	469,2
Pasco	185,9	124,7	310,5	192,8	16,8	71,0	280,6	591,1	0,0	591,1
Piura	1 114,4	401,7	1 516,1	8,7	150,5	65,3	224,5	1 740,5	219	1 762,4
Puno	1 304,5	406,9	1 711,4	193,8	88,8	23,1	305,7	2 017,1	0,0	2 017,1
San Martín	613,4	115,0	728,4	0,0	11,6	133,2	144,8	873,2	145,7	1 018,9
Tacna	510,9	73,5	584,4	51,3	0,0	0,0	51,3	635,7	0,0	635,7
Tumbes	138,5	0,0	138,5	0,0	0,0	0,0	0,0	138,5	118	150,2
Ucayali	212,9	8,8	221,6	105,5	0,0	0,0	105,5	327,2	163,0	490,2

(Fuente: GTT (PVN, PVD, DGCF y OGPP) – 31 jul 2018)

Se puede deducir según los datos de la Tabla N°05 que el departamento de Ancash tiene 1223.6 km de carretera pavimentada y 669.8 km de carretera no pavimentada.

Carrasco Osorio, (2009), señala que “la red vial departamental une a las diferentes ciudades del departamento o región y las comunica con las rutas nacionales.” (p.11)

Respecto al crecimiento de la red vial departamental de carreteras teniendo en consideración carreteras pavimentadas, no pavimentadas y proyectadas según superficie a julio del 2018 se presenta la siguiente tabla.

Tabla N° 5: Red vial Departamental de carreteras, según superficie a julio 2018.

Kilómetros								
DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA					TOTAL EXISTENTE	PROYECTADA	TOTAL
	PAVIMENTADA	NO PAVIMENTADA			SUB TOTAL			
		Afirmada	Sin Afirmar	Trocha				
TOTAL	3 707,5	16 601,9	3 202,6	4 003,4	23 807,8	27 575,3	4 693,4	32 208,7
Amazonas	31,3	21,6	478,7	214,9	715,3	746,5	15,9	762,5
Áncash	482,8	712,8	0,5	22,6	735,8	1 218,6		1 218,6
Apurímac	9,1	1 246,6		6,2	1 252,8	1 261,9	182,2	1 444,1
Arequipa	571,0	446,0	538,9	183,0	1 167,9	1 738,9	34,1	1 773,0
Ayacucho	264,8	1 513,4	75,6		1 588,9	1 853,7	96,1	1 949,9
Cajamarca	31,8	551,3	266,4	37,0	854,6	886,4	16,5	902,9
Cusco	565,3	2 134,4	26,3	76,6	2 237,2	2 802,6	251,6	3 054,2
Huancavelica	21,3	1 605,9	126,1	249,0	1 981,0	2 002,3		2 002,3
Huánuco	16,7	510,4	72,5	172,8	755,8	772,4	21,1	793,6
Ica	48,9	229,3	83,9	381,0	694,1	743,1	36,3	779,4
Junín	67,7	832,8	101,7	132,9	1 067,4	1 135,0	52,9	1 188,0
La Libertad	92,0	1 356,1	302,8	181,2	1 840,1	1 932,1	237,8	2 170,0
Lambayeque	208,6	90,6	84,5	288,7	463,8	672,4	3,2	675,6
Lima	165,6	1 332,0	61,3	25,3	1 486,6	1 584,2	149,0	1 733,2
Loreto	97,2	196,4		27,2	223,6	320,7	1 616,5	1 937,3
Madre de Dios	2,3	757,6	92,9	87,4	337,9	340,2	871,5	1 211,7
Moquegua	91,4	792,9	0,1	24,6	817,6	908,9		908,9
Pasco	34,4	520,0		53,1	573,1	607,6	36,2	643,7
Piura	167,5	40,8	229,8	151,6	422,2	589,7	178,9	768,6
Puno	416,4	1 475,4	188,9	287,2	1 951,6	2 368,0	213,2	2 581,2
San Martín	161,4	414,3	20,2	370,3	804,7	966,1	193,9	1 160,0
Tacna	85,0	398,5		6,2	404,7	489,7	31,9	521,7
Tumbes	69,5	22,9	144,3	48,5	275,8	285,3	26,4	311,7
Ucayali	5,5		307,3	976,0	1 283,3	1 288,8	427,9	1 716,7

(Fuente: GTT (PVN, PVD, DGCF y OGPP) – 31 jul 2018)

Se puede concluir según los datos de la tabla N°05 que el departamento de Ancash tiene 482.8 km de carretera pavimentada y 735.8 km de carretera no pavimentada.

Ministerio de Economía y Finanzas-DGPI, (2011) define que “es un sistema vial vecinal y que es de competencia de los gobiernos locales. Sirven para dar acceso a los centros poblados, caseríos o predios rurales.” (p.16) Respecto al crecimiento de la red vial del sistema Vecinal de carreteras según superficie a julio del 2018.

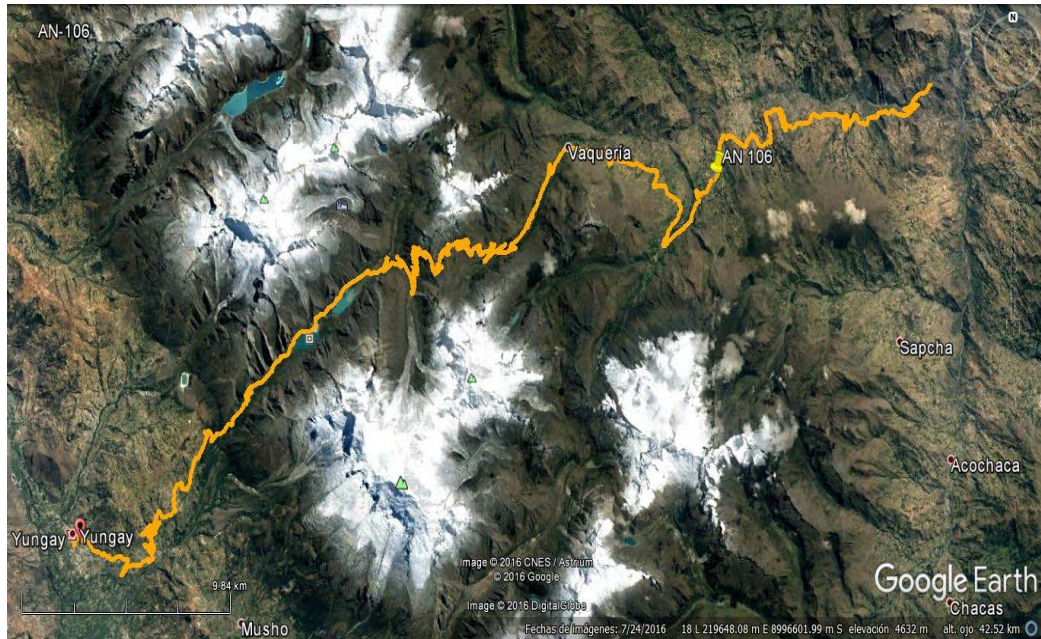
Tabla N° 6: Red vial Vecinal de carreteras, según superficie a julio 2018.

Kilómetros								
DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA						PROYECTADA	TOTAL
	PAVIMENTADA	NO PAVIMENTADA			SUB TOTAL	TOTAL EXISTENTE		
		Afirmada	Sin Afirmar	Trocha				
TOTAL	1880,7	27 690,3	26 585,6	56 079,0	110 355,0	112 235,7	124,5	112 360,1
Amazonas		994,4	535,4	209,1	1 738,9	1 738,9		1 738,9
Ancash	112,4	1 419,4	1 602,5	4 527,1	7 549,0	7 661,4		7 661,4
Apurímac	7,3	887,3	1 532,1	2 520,0	4 939,3	4 946,6		4 946,6
Arequipa	402,3	818,7	321,0	4 617,5	5 757,1	6 159,4	7,6	6 167,1
Ayacucho	18,9	1 852,4	2 484,7	4 329,2	8 666,2	8 685,2	9,0	8 694,2
Cajamarca	39,8	4 395,2	1 781,9	5 825,4	12 002,5	12 042,3	23,9	12 066,2
Cusco	124,6	3 471,4	2 045,3	5 044,2	10 560,8	10 685,4	25,4	10 710,7
Huancavelica	0,7	939,8	1 749,2	2 135,3	4 824,3	4 825,0		4 825,0
Huánuco	4,2	2 038,1	1 512,7	2 078,5	5 629,2	5 633,4		5 633,4
Ica	82,0	150,4	114,1	1 696,2	1 960,7	2 042,7		2 042,7
Junín	219,4	3 023,0	2 812,7	3 090,6	8 926,3	9 145,8		9 145,8
La Libertad	155,4	773,9	590,6	4 051,1	5 415,6	5 571,0	0,4	5 571,4
Lambayeque	27,6	338,6	600,5	1 090,0	2 029,1	2 056,6		2 056,6
Lima	172,0	529,8	1 416,8	2 142,0	4 088,6	4 260,6		4 260,6
Loreto	19,1	50,3	47,8	322,3	420,4	439,5		439,5
Madre de Dios	6,4	385,2	614,4	272,4	1 271,9	1 278,3	17,8	1 296,1
Moquegua	99,8	315,1	154,9	699,1	1 169,1	1 268,8		1 268,8
Pasco		588,7	983,4	514,8	2 086,9	2 086,9		2 086,9
Piura	171,2	1 110,6	1 470,6	3 877,1	6 458,3	6 629,5	16,0	6 645,5
Puno	43,0	1 699,0	2 796,1	4 283,8	8 778,9	8 821,9		8 821,9
San Martín	0,1	1 541,7	665,9	1 240,3	3 447,9	3 448,0	22,2	3 470,1
Tacna	163,1	301,7	276,8	650,6	1 229,0	1 392,1		1 392,1
Tumbes	9,3	53,2	159,0	294,6	506,8	516,1		516,1
Ucayali	2,3	12,6	317,2	568,1	897,9	900,2	2,2	902,4

(Fuente: GTT (PVN, PVD, DGCF y OGPP) – 31 jul 2018)

Se puede concluir según los datos del cuadro N°06 que el departamento de Ancash tiene 112.4 km de carretera pavimentada y 7549.0 km de carretera no pavimentada, en la cual se encuentra la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN - 106, Tramo Vaquería - Yanama

La carretera no pavimentada comprende a la red vial departamental con código AN-106, e inicia en la provincia de Yungay tramo 000+000 kilómetros hasta el puente de Llacma tramo 100+723 Kilómetros - atravesando el Emp PE-3N (Yungay) – Shillcop – Llanganuco – Vaquería - Yanama – Emp. AN – 105 (Puente Llacma).



Ministerio de Obras Públicas y Transportes – República de Costa Rica, (2015) define la carretera no pavimentada como un conjunto de Carreteras cantonales determinadas por el MOPT con sustento en los estudios técnicos respectivos, que son administradas por las municipalidades. Se subdivide como sigue:

- ❖ **Caminos Vecinales:** Caminos públicos que dan acceso directo a fincas y a otras actividades económicas rurales; unen caseríos y poblados con la red vial nacional, y se caracterizan por tener bajos volúmenes de tránsito y altas proporciones de viajes locales de corta distancia.
- ❖ **Calles Locales:** Vías públicas dentro de un área urbana no clasificada como travesías urbanas de la red vial Nacional.
- ❖ **Caminos no Clasificados:** Caminos públicos no clasificados dentro de las categorías descritas anteriormente, tales como caminos que dan acceso a muy pocos usuarios, quienes son responsables de los costos de mantenimiento y mejoramiento.” (p. 35).

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2008), nos indica que un camino con una capa de rodadura conformada por una estructura de agregados pétreos o material granular. En general, los materiales de afirmado o simplemente “afirmados”, pueden ser de dos tipos, según las características del material del pétreo:

- i. Caminos cuya capa de rodadura está constituida por agregados pétreos naturales provenientes de canteras o de excedentes de excavaciones (gravas, cantos rodados, etc.) y donde los materiales que la componen se ajustan a determinadas especificaciones técnicas en relación con su tamaño, su composición granulométrica, su resistencia y su calidad de finos.
- ii. Caminos cuya capa de rodadura está constituida por agregados pétreos naturales provenientes de canteras previamente conocidas o de excedentes de excavaciones (gravas, cantos rodados, etc.) y donde los materiales que la componen se ajustan a determinadas especificaciones solo en relación con su tamaño.

En general, el espesor de la capa de afirmado varía entre 10 centímetros y 20 centímetros, con un valor predominante de 15 centímetros.” (pp. 7-8).

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2008), nos indica que, se considera que básicamente se utilizaran los siguientes materiales y tipos de pavimentos:

- Carreteras de tierra y carreteras de grava.
- Carreteras afirmadas con material granular y/o estabilizados.

Es importante indicar que los criterios más importantes a fin de seleccionar la superficie de rodadura para una carretera afirmada, establecen que, a mayor tránsito pesado, medido en ejes equivalentes destructivos, se justificará utilizar afirmados de mayor rendimiento y que el alto costo de la construcción debe impulsar el uso de materiales locales para abaratar la obra, lo que en muchos casos podrá justificar el uso de afirmados estabilizados. También es importante establecer que la presión de las llantas de los vehículos, deben mantenerse bajo las 80 (psi) libras por pulg² de presión para evitar daños graves a la estructura de los afirmados.” (p. 32).

Menéndez José Rafael, (2003) señaló sobre los elementos viales en caminos vecinales de la siguiente manera:

“Las carreteras vecinales mayormente tienen una superficie de rodadura conformada por un material denominado lastrado o afirmado, mientras que un grupo importante de caminos no cuenta con ningún tratamiento superficial. Debido a que el suelo y el afirmado pierden resistencia y cohesión con el agua, el sistema de drenaje en la carretera se convierte en un factor de mucha importancia para el correcto funcionamiento de la misma” (p.15).

Los principales elementos que componen un camino son:

- Superficie de rodadura
- Bombeo o pendiente transversal
- Cunetas de coronación
- Alcantarillas
- Cruces de canales de riego
- Puentes y pontones
- Badenes o pases de causes
- Muro de sostenimiento y contención
- Señales de tránsito
- Postes de kilometraje
- Guardavías

2.2.1.1. Tipología de los caminos vecinales

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2015), manifestó referente a la importancia y tipología de cada camino vecinal o rural está en función a su nivel de accesibilidad que determina tres (3) criterios: la conectividad según las ciudades o poblados, al flujo de tráfico de vehículos que circula y la longitud del camino. De estos criterios se obtienen los siguientes tipos de caminos como se muestra en la siguiente tabla N°07.” (p. 10).

Tabla N° 7: Tipología de los caminos vecinales o rurales

Tipo de caminos	Longitud (Km.)	Trafico (Vehículos x día)	Características
Troncal o Arterial	Mayor a 25	Mayor de 50	Conecta a las capitales distritales con los centros poblados mayores, y articula a una red vial de mayor jerarquía.
Local o Conector	Entre 5 a 25	Entre 15 a 50	Conecta con los centros poblados mayores, y se articula a un camino troncal o red vial de mayor jerarquía.
Acceso	Menor de 5	Menor a 15	Conecta generalmente a un solo poblado o localidad.

Fuente: Tipología de la guía para formular el plan vial provincial participativo (PVPP).

2.2.2. Inventario de condición vial

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014) lo define de la siguiente manera:

- ✓ Es la guía técnica de Información de referencia, según los criterios en detalle en el ítem siguiente, y formalizarlo en listas y formatos.
- ✓ Es el medio de identificación de características principales y los puntos particulares.
- ✓ Es el medio de preparación de cronogramas y la logística de los inventarios siguientes.
- ✓ Es el parámetro de información disponible (Mapas, inventarios anteriores y otros).

“El objetivo Principal del inventario de condición es preparar los inventarios detallados para establecer el estado actual de la vía y las medidas por realizar luego en la que respecta al as actividades de conservación vial.” (p. 58).

Díaz Gutiérrez, Julián, (2014), lo definió al inventario de condición de pavimento, como el conjunto de documentos oficiales de información técnica recopilados y sistematizados de los datos obtenidos en las mediciones de campo en los cuales se identifican y registran las características y estado de las vías por las autoridades competentes con la finalidad de contar con información técnica oficial que permita la planificación de la infraestructura vial y la priorización de inversiones.” (p. 03).

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014), indicó los tipos de inventario Vial, de la siguiente manera:

a) Inventario Vial Básico

El inventario vial de carácter básico, tiene como objetivo obtener y/o actualizar información técnica con fines de consulta y planificación de las redes viales, relativas a la identificación y registro de información relacionada con la ubicación y georreferenciación de los puntos principales de las trayectorias y sus longitudes; así como, de sus características geométricas generales y estado situacional.

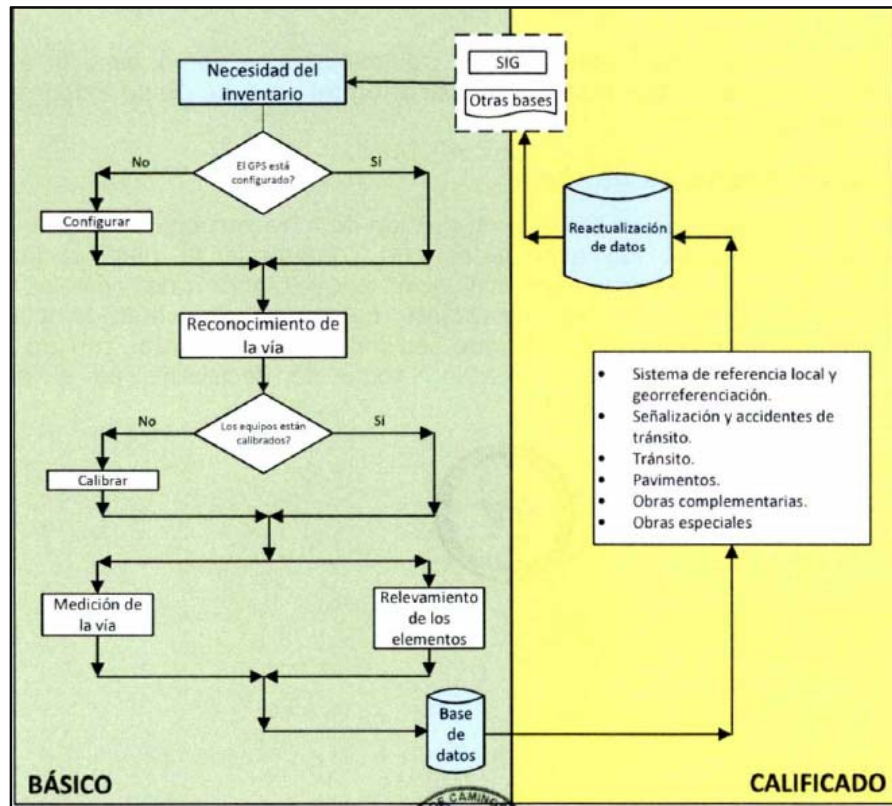
b) Inventario Vial Calificado

El inventario vial de carácter calificado, tiene como objetivo obtener y/o actualizar información técnica con fines de planificación y priorización de inversiones en las redes viales, relacionadas con el trazo geométrico del eje, las características estructurales del pavimento y de las obras complementarias; así como, la relativa seguridad vial y tránsito, además calificar el estado de operatividad de la infraestructura vial.

La ejecución del inventario vial calificado, tiene como base la información contenida en el inventario vial básico; en tal sentido, de no existir este último debe ejecutarse.

El Esquema General de un sistema de gestión de infraestructura vial es el desarrollo de un conjunto de actividades que comprende la planificación, diseño, construcción, conservación, evaluación e investigación de todos los elementos que la construyen, es importante establecer una metodología para su evaluación continua; de ahí que se indispensable contar con un inventario vial que sirva de guía para la toma de decisiones en el proceso de planificación de carreteras. (p. 10).

Figura N° 2: Diagrama de flujo explicativo de un inventario vial



Fuente: Manual de Inventarios Viales

2.2.2.1. Objetivos del inventario vial

La Secretaria de Obras Publicas de Transporte y Vivienda – Republica de Honduras, (2012) definió los objetivos del inventario vial en lo siguiente:

I. Objetivo del inventario

El objetivo de la guía de inventario de elementos para la conservación es orientar, facilitar y definir, el trabajo que sobre inventario vial deben realizar los profesionales ingenieros civiles en el tramo de ruta que les corresponde, de tal manera que la información sea confiable, homogénea y útil, para la actividad del mantenimiento preventivo o conservación vial rutinaria.

II. Objetivo de inventario de elementos para la conservación vial

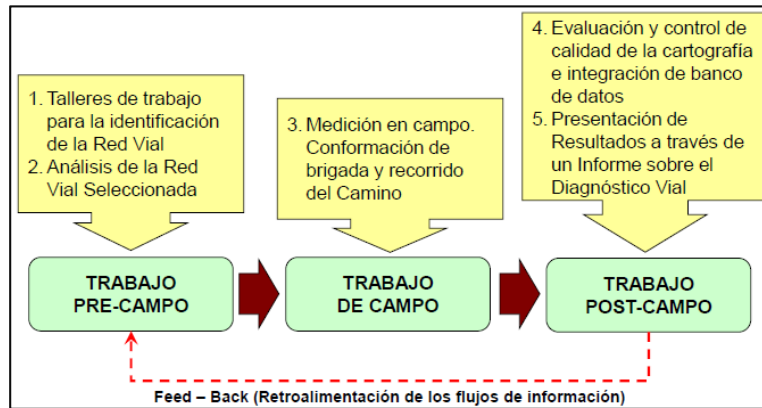
El objetivo del inventario vial es determinar los elementos físicos del camino que deben ser motivo de la conservación vial por parte de las microempresas formadas y contratadas con tal propósito por el fondo vial. En general, se trata de recopilar información de la calzada, derecho de vía,

obras de drenaje (cuneta, canales, alcantarillas, cunetas de coronamiento, etc.), de los puentes, cajas puentes, de los muros, y de otras estructuras de contención, de la señalización y de aquellos elementos especiales que hagan parte de la carretera y que deben ser motivo de conservación rutinaria. (p. 3).

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2015) menciona que las etapas del inventario de la red vial; en cada etapa comprende una serie de actividades que están relacionadas unas con otras, concluida una etapa se inicia la siguiente. Los productos y resultados de cada etapa serán insumo para el desarrollo de la siguiente y así sucesivamente, hasta obtener el producto final que es el informe final del Inventario de la red vial”.

- ❖ Trabajo Pre-campo que comprende actividades y productos que están directamente relacionadas a la preparación de la información de los caminos para el recorrido con el GPS Navegador por las brigadas de campo, actividades de talleres de Planeamiento Vial, identificándose rutas nuevas por parte de las autoridades y/o técnicos de los gobiernos locales, análisis de la red vial en gabinete, ver Figura N°03.
- ❖ Trabajo de Campo representa la actividad principal del levantamiento de la información, mediante la conformación de las brigadas a través del recorrido de los diversos caminos y la captura de la información de las características físicas del camino.
- ❖ Trabajo post-campo (trabajo de gabinete), agrupa a las actividades que se centran en la edición, control de calidad, evaluación, implementación y adecuación de los bancos de datos cartográficos, alfanumérico y geográfico para la construcción de las capas de información de la red empleando los datos recopilados en campo a través del GPS Navegador y los formatos manuales. Estos bancos de datos son la base para la elaboración de los mapas temáticos que sirven para el diagnóstico vial de la provincia. Además, en esta etapa debe realizar la presentación del Informe Final de Inventario Vial. “ (p. 12).

Figura N° 3: Etapas de trabajo del inventario vial



(Fuente: Manual de Inventarios Viales – Parte IV)

Figura N° 4: Ciclo del Inventario Vial



(Fuente: Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención de los caminos rurales-Ing. Aldo Infante Pastor).

2.2.3. Mantenimiento vial

Paul H. Wright, (2003) definió sobre el mantenimiento o conservación vial, de carreteras se ha definido como la función de preservar, reparar y restaurar una carretera y conservarlas en condiciones de uso seguro, conveniente y económico. El mantenimiento comprende tanto aquellas actividades de mantenimiento físico tales como el bacheo, llenado de juntas, segado, etc., como las actividades de servicio de tránsito entre las que se incluyen las marcas de pintura en el pavimento. No comprende casos de

rehabilitación o actividades de reconstrucción, como el ensanchamiento de la calzada del camino, ni proyectos extensos de reencarpetado”. (p.797)

Emilio Salomón, (2003) definió sobre el mantenimiento o conservación vial, como el conjunto de actividades técnicas, de naturaleza periódica o rutinaria, que deben realizar los organismos responsables de la gestión vial para cuidar las vías y mantenerlas en estado óptimo de operación. Estas acciones tienen como propósito inmediato brindar fluidez al tránsito vehicular en todas las épocas del año, pero también, en un sentido más amplio, buscan proporcionar comodidad y seguridad a los usuarios y preservar las inversiones efectuadas en la construcción o rehabilitación de los caminos.” (p.29)

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014) definió, sobre el mantenimiento o conservación vial, como un proceso que involucra actividades de obras e instalaciones, que se realizan con carácter permanente o continuo en los tramos conformantes de una red vial. Se requiere tener una asignación presupuestal anual de recursos económicos, personal capacitado y utilizar máquinas y herramientas; cuyo costo se asigna en el presupuesto y la programación de actividades deberá hacerse previsoramente para ser realizadas en el año siguiente a su aprobación; y así sucesivamente cada año o cuando la norma presupuestal considere aplicables presupuestos multianuales este se desarrollará conforme a la norma presupuestal aplicable.”(p. 24)

2.2.3.1. Objetivos y criterios del mantenimiento vial

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2006) define los objetivos y criterios del mantenimiento, con el propósito de desarrollar la política de mantenimiento vial establecida por el gobierno Regional se definen los siguientes objetivos de mantenimiento con el fin de asegurar la calidad del servicio vial. Preservar las inversiones efectuadas en la construcción, la rehabilitación y el mantenimiento periódico de los caminos. Garantizar la transitabilidad permanentemente para que los usuarios puedan circular diariamente por las vías, es decir, que las interrupciones para su movilización

sean mínimas durante el año. Proporcionar comodidad, seguridad y economía en la circulación de los vehículos que utilizan los caminos. Hacer un uso eficiente y eficaz de los limitados recursos destinados al mantenimiento vial. Atender las demandas prioritarias de los usuarios viales y demás partes interesadas. Promover una mayor movilidad de bienes y de personas en la región. Mejorar continuamente los instrumentos y las técnicas de mantenimiento Vial. (p. 5)

2.2.3.2. Tipos de intervención en el mantenimiento o conservación vial

Emilio Salomón, (2003) indicó respecto que los de intervención en el mantenimiento o conservación vial, son aquellos niveles de intervención a las diversas acciones relacionadas con la vía, clasificadas de acuerdo a la magnitud de los trabajos, desde una intervención sencilla pero permanente (mantenimiento rutinario), hasta una intervención más costosa y complicada (reconstrucción o rehabilitación).

Uno de los objetivos primordiales de la conservación vial es evitar, al máximo posible, la pérdida del capital ya invertido, mediante la protección física de la infraestructura básica y de la superficie del camino. La conservación procura específicamente evitar la destrucción de partes de la estructura de los caminos y su posterior rehabilitación o reconstrucción. La conservación constituye, por tanto, en la realización de actividades o tareas que no impliquen modificar la estructura existente del camino, como lo indica, (p.26)

Mantenimiento o conservación rutinaria

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2006) definió que es el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo del camino y que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos del camino con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenía después de la construcción o la rehabilitación. Debe ser de carácter preventivo y se incluyen en este mantenimiento, las actividades de limpieza de las obras de drenaje, el corte

de la vegetación y las reparaciones de los defectos puntuales de la plataforma, entre otras. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio ambientales, de atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.” (p.08).

Mantenimiento o Conservación Periódica

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2006), definió, que es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Ejemplos de este mantenimiento son la reconformación de la plataforma existente y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio ambientales, de atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.” (p.08)

Rehabilitación

Menéndez José Rafael, (2003) definió que Consiste en la reparación selectiva y de refuerzo estructural, previa demolición parcial de la estructura existente. La rehabilitación procede cuando el camino se encuentra demasiado deteriorado como para poder resistir una mayor cantidad de tránsito en el futuro, pudiendo incluir algunos mejoramientos en los sistemas de drenaje y de contención. La rehabilitación tiene como propósito restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura. En la mayoría de casos, la rehabilitación se hace cuando no ha existido una conservación adecuada, pero en un esquema sano de conservación sólo debería ser ocasionalmente necesaria, como cuando deben rehabilitarse fracciones defectuosas de una vía nueva. Debe señalarse al respecto que estos defectos se producen por falta de homogeneidad en la ejecución de la obra, imposible de evitar completamente al momento de su construcción. Las actividades contenidas dentro de los trabajos de rehabilitación pueden ser agrupadas de la siguiente manera: a) Restablecer la capacidad

estructural y la calidad de la superficie de rodadura. b) Mejorar el sistema de drenaje. (p.10)

Mejoramiento

Menéndez José Rafael, (2003) manifestó que se refiere a la introducción de mejoras en los caminos, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal, incluidos los trabajos relacionados a la renovación de la superficie y la rehabilitación. El objetivo de estas labores es incrementar la capacidad del camino y la velocidad de circulación, así como la seguridad de los vehículos que por él transitan. En sentido estricto, estos trabajos no son considerados como actividades de conservación, excepto la renovación de superficie.” (p.11)

Reparación de Emergencia

Menéndez José Rafael, (2003) definió que son aquellas que se realizan cuando el camino está en mal estado o incluso intransitable, como consecuencia del descuido prolongado o de un desastre natural, por no disponerse de los recursos necesarios para reconstruirlo o rehabilitarlo, que es lo que correspondería hacer. Mediante una reparación de emergencia no se remedian las fallas estructurales, pero se hace posible un flujo vehicular regular por un tiempo limitado. Generalmente, las reparaciones de emergencia dejan el camino en estado regular. (p.11)

2.2.3.3. Niveles de intervención de los caminos vecinales

Municipalidad Provincial de Yungay -Instituto Vial Provincial Municipal, (2013) describe lo siguiente: El inventario vial georreferenciado y el trabajo de campo elaborados, permiten determinar el nivel de intervención de los diferentes caminos identificados en la provincia. La actual red vial existente, necesita de los siguientes programas de intervención:

Rehabilitación, la rehabilitación procede cuando el camino se encuentra demasiado deteriorado como para poder resistir una mayor cantidad de

tránsito en el futuro, pudiendo incluir algunos mejoramientos en los sistemas de drenaje y de contención. La rehabilitación tiene como propósito restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura.

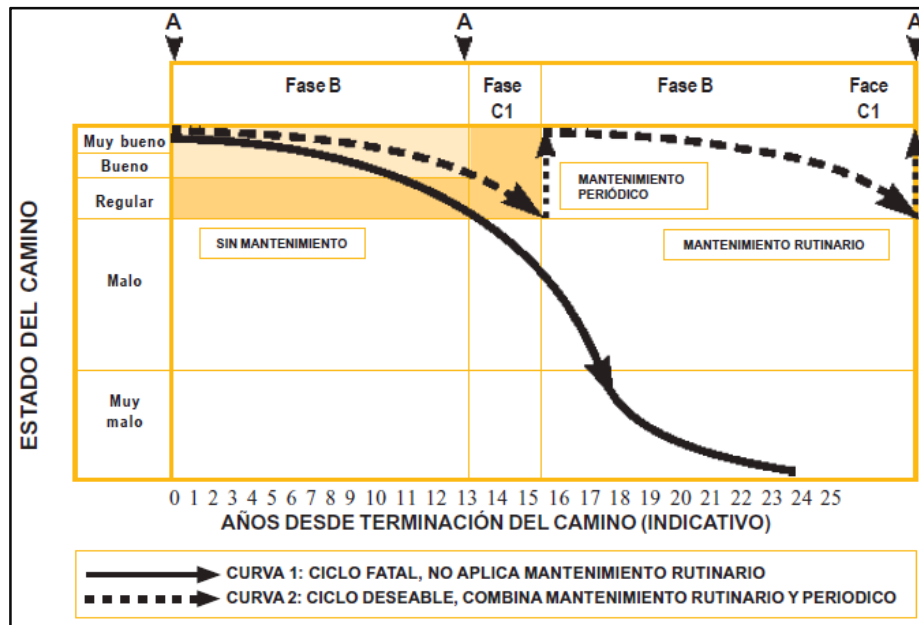
Mantenimiento Rutinario, consiste en la reparación focalizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura, en la nivelación de la misma y de las bermas; en el mantenimiento regular del sistema de drenaje (cunetas, zanjas, alcantarillas, etc.), de los taludes laterales, de los bordes y otros elementos accesorios de las vías. Se aplica una o más veces al año, dependiendo de las condiciones de los caminos.

Mantenimiento Periódico, es el conjunto de actividades orientadas a reestablecer las características de la superficie de rodadura mediante renovación de la superficie de la vía, sin constituirse en un refuerzo estructural. En un camino de afirmado se refiere a reaplicación de la grava cuando se encuentra en un estado regular de conservación antes de llegar a perderse totalmente. Los trabajos se realizan cada tres o cuatro años en los caminos sometidos a un permanente mantenimiento rutinario. (p.151)

2.2.3.4. Ciclo de vida “Deseable” de los caminos

Menéndez José Rafael, (2003) definió como el proceso de ciclo de vida sin mantenimiento se le puede denominar “fatal”, porque conduce al deterioro total del camino, pero con la aplicación de un sistema de mantenimiento adecuado se puede llegar a mantener el camino dentro de un rango de deterioro aceptable, tal como se aprecia en la siguiente figura.” (p.04)

Figura N° 5: Condición de la vía con y sin mantenimiento



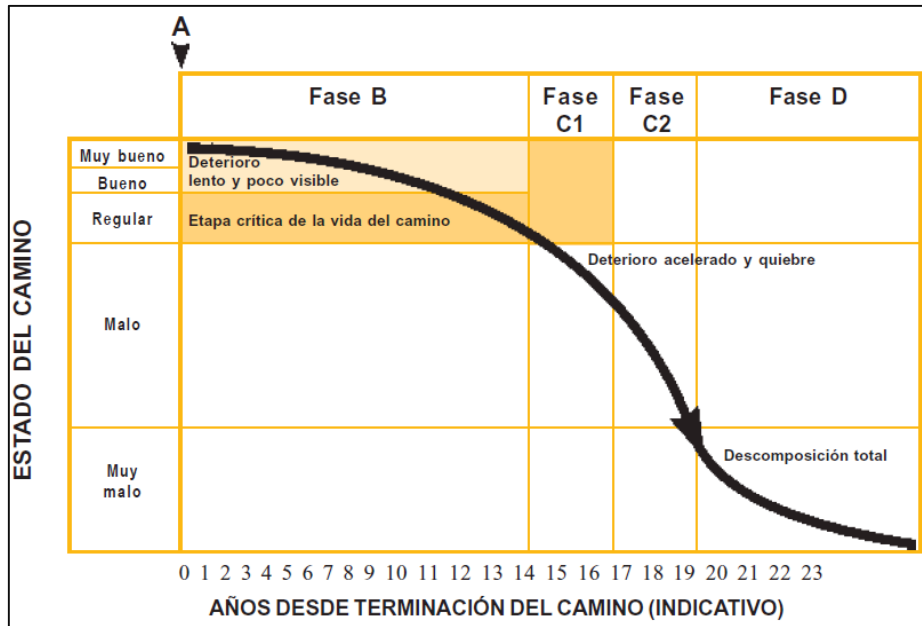
(Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas: José Rafael Menéndez, (2003)).

2.2.3.5. Ciclo de vida “Fatal” de los caminos

Menéndez José Rafael, (2003), definió como 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. El deterioro de un camino es un proceso que tiene diferentes etapas, desde una etapa inicial, con un deterioro lento y poco visible, pasando luego por una etapa crítica donde su estado deja de ser bueno, para luego deteriorarse rápidamente, al punto de la descomposición total. Por lo tanto, el mantenimiento no es una acción que puede efectuarse en cualquier momento, sino más bien es una acción sostenida en el tiempo, orientada a prevenir los efectos de los agentes que actúan sobre el camino, extendiendo el mayor tiempo posible su vida útil y reduciendo las inversiones requeridas a largo plazo. Consecuencia de ello es que, en los países de Latinoamérica, así como en otros continentes, los caminos están sometidos a un ciclo que, por sus

características, ha adquirido la condición de fatal. Ese ciclo consta de cuatro fases, las cuales se describen a continuación: (p.04)

Figura N° 6: Condición de la vía sin mantenimiento

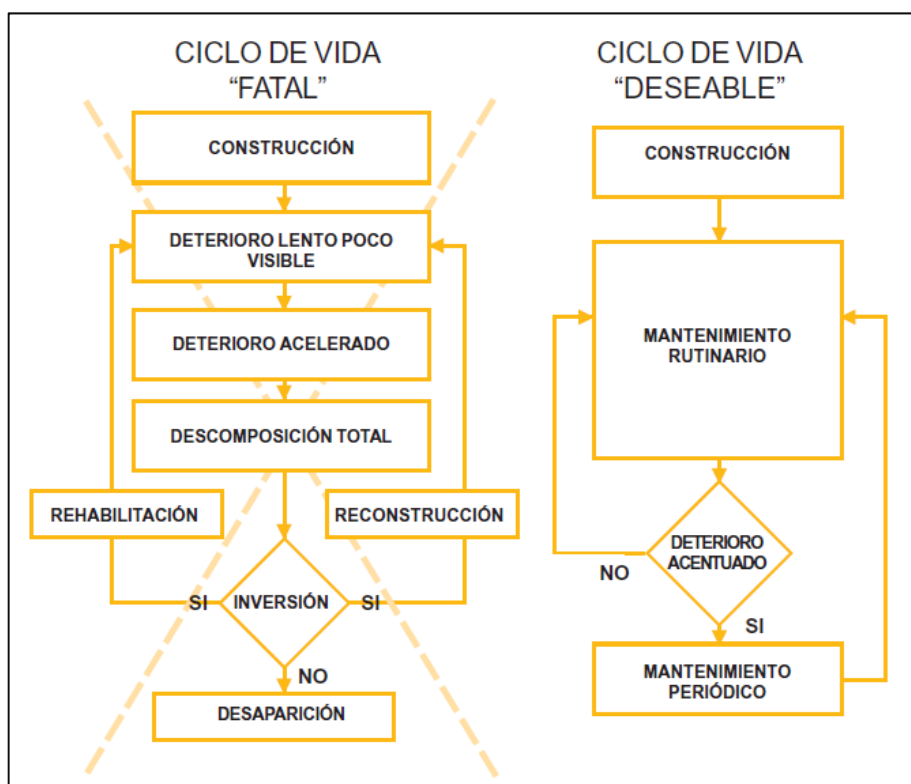


(Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas: José Rafael Menéndez, (2003)).

2.2.3.6. Ciclo de vida deseable y fatal de caminos

Menéndez José Rafael, (2003) definió en el siguiente diagrama de flujo muestra el proceso que sigue un camino sin mantenimiento y otro con mantenimiento, en el que podemos apreciar que la falta de mantenimiento permanente conduce inevitablemente al deterioro total del camino, mientras que la atención constante del mismo mediante el mantenimiento rutinario, sólo requiere, cada cierto tiempo, trabajos de mantenimiento periódico.

Figura N° 7: Diagrama del ciclo de vida “fatal” y “deseable”



(Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas: José Rafael Menéndez, (2003)).

Se considera que es posible lograr una adecuada conservación de los caminos, estableciendo un ciclo deseable de vida del camino. Así, si el ciclo se inicia con un camino nuevo o recientemente rehabilitado, éste se encontrará en un estado óptimo de servicio. Pero el uso del camino va generando un desgaste “natural” del mismo, principalmente como consecuencia del flujo vehicular y de los factores climáticos.” (p.07-08)

2.3. Marco Normativo

2.3.1. Manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial – MTC, 2014

El “Manual de Mantenimiento o Conservación Vial” constituye un documento técnico que permite a los responsables, programar, presupuestar, ejecutar y controlar las actividades de conservación vial; y tiene por finalidad

brindar los criterios apropiados que se deben aplicar para la gestión del conjunto de actividades técnicas de naturaleza rutinaria y periódica, que se ejecuten en las vías, incluyendo los puentes, túneles y demás elementos de la misma, para que estos se conserven en niveles de servicios adecuados.(p.09)

El manual es la norma que permite a las entidades y los ingenieros responsables para que programen, presupuesten, ejecuten y controlen las actividades de conservación vial, ajustándose a las políticas y procedimientos de la entidad; así mismo, a los estándares, pautas y a las buenas prácticas de la ingeniería. A fin de que sea un instrumento de fácil identificación y uso por parte de las entidades públicas y privadas a cargo de la gestión de la conservación, está organizado de la siguiente manera:

Cuenta con 4 partes:

Parte 1: Aspectos conceptuales, niveles de servicio, inventario de condición

Parte 2: Especificación técnicas generales para la conservación vial

Parte 3: Anexos, Guías Instructivas

Parte 4: Mantenimiento Rutinario para Caminos Vecinales

2.3.1.1. Metodología y base teórica del inventario de condición vial

A. Calzado de afirmado

A.1 Carreteras no pavimentadas – Tipos de deterioros / Fallas y niveles de gravedad.

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.

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

Tabla N°8: Deterioros o fallas de la carretera no pavimentada.

Código de daño	Deterioro / Fallas	Gravedad
1	Deformación	1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, pero < 5cm 2: Huellas/hundimientos 5cm y 10 cm 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm
2	Erosión	1: Sensibles al usuario, pero < 5cm 2: Profundidad entre 5cm y 10 cm 3: Profundidad >= 10 cm
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse con conservación rutinaria 2: Se necesita una capa de material adicional 3: Se necesita una reconstrucción
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5cm 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad >= 10 cm
5 y 6	Lodazal y cruce de agua	1: Transitabilidad baja o intransibilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014 - tabla 4-1.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan según la metodología definida el Ítems 2.3.1.3.

A continuación, se describen los tipos de deterioros / fallas:

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. No se consideran en este rubro los surcos erosivos.
- **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 < 5 cm
 - 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm
 - 3: Huellas/hundimientos ≥ 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°8: Deformación - Gravedad 1: Huellas / hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014

Figura N°9: Deformación - Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014

Figura N°10: Deformación - Gravedad 3: Huellas/Hundimientos ≥ 10 cm



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014

b) Deterioro/ Falla 2: Erosión

- **Descripción:**

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 del suelo (índice de plasticidad y granulometría).

- **Causas:**

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- ✓ Topográfica 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, pero profundidad < 5 cm
- 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm
- 3: Profundidad \geq 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° 11: Erosión - Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

Figura N° 12: Erosión - Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

Figura N° 13: Erosión - Gravedad 3: Profundidad ≥ 10 cm



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

c) Deterioro/ Falla 3: Baches (Huecos)

- **Descripción:**

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).

- **Causas:**

Esta falla puede provenir 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° 14: Baches (Huecos) - Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

Figura N° 15: Baches (Huecos) - Gravedad 2: Necesita una capa de material adicional



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

Figura N° 16: Baches (Huecos) - Gravedad 3: Necesita una reconstrucción



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

d) Deterioro/ Falla 4: Encalaminado

- **Descripción:**

Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular.

- **Niveles de gravedad:**

1: sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm

2: profundidad entre 5 cm y 10 cm

3: profundidad \geq 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° 17: Encalaminado - Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5cm



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

e) Deterioro/ Falla 5 Y 6: Lodazal y cruce de aguas

- **Descripción:**

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 dificultades debidas a las deformaciones del material.

- **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° 18: Lodazal



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

Figura N° 19: Cruce de aguas



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

2.3.1.1.1. Alcantarillas.

I. Tipos de datos.

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato de FICHA TECNICA N° 5: ALCANTARILLAS del MTC.

- ✓ Código carretero/calzada
- ✓ Inicio
- ✓ Clase y tipo
- ✓ Numero de ojos/vanos
- ✓ Sección transversal de un ojo/vano
- ✓ Dimensión 1(m)
- ✓ Dimensión 2(m)
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ Fecha del inventario

Dichos campos se definen en los siguientes párrafos y se aprovechan para calcular los costos de conservación rutinaria de las estructuras correspondientes.

II. Clase, tipo y sección transversal.

Tabla N° 9: Alcantarillas

Clase	Tipo 1	Sección transversal
Alcantarilla definitiva	Concreto, mampostería, acero	Marco circular/ovalada, arco, pórtico, otro
Estructura artesanal	Concreto, mampostería, piedras, otro	Marco circular/ovalada, arco, pórtico, otro

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/ p.133.

III. Ojo/vano

En este campo, se indica el número de ojos/vanos de las alcantarillas.

IV. Dimensiones 1 y 2

En los campos dimensión, se indican las dimensiones principales de un ojo/vano de alcantarillas

- ✓ Dimensión 1: diámetro de los elementos circulares o ancho de los demás tipos de elementos.
- ✓ Dimensión 2: altura de dichas estructuras.

V. Condición estructural

Se usan 3 niveles para las alcantarillas los que se indican a continuación.

Tabla N° 10: Condición Estructural

Nivel de deterioro		Alcantarillas
Cód.	Descripción	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Quebrado en menos que el 30% de la longitud
3	malo	Quebrado en más que el 30% de la longitud

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014

VI. Condición funcional

La condición funcional se refiere al nivel de obstrucción de las estructuras:

1. Bueno (limpia), 2. Regular (parcialmente obstruida), 3. Malo (totalmente obstruida)

2.3.1.1.2. Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de energía y Zanjas de drenaje.

I. Tipos de datos.

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato FICHA TECNICA N°6: CUNETAS, CANALES, ALIVIADORES, DISIPADORES DE ENERGIA Y ZANJAS DE DRENAJE del MTC.

- ✓ Código carretero/calzada
- ✓ Inicio solo para las bajadas de agua
- ✓ Inicio/fin para las demás estructuras
- ✓ Lado (derecho e izquierdo)
- ✓ Clase
- ✓ Tipo
- ✓ Sección transversal
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ fecha del inventario

Dichos campos de definen en los párrafos siguientes:

II. Clase, tipo y sección transversal.

Se indican a continuación.

Tabla N° 11: Cunetas, Canales, Aliviadores, Disipadores de Energía y Zanjas

Clase	Tipo	Sección transversal
Cuneta	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular
Canal	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular
Aliviadores	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular
Disipador de energía	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular
Zanja de drenaje	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.134.

III. Condición estructural.

Se usan 3 niveles de deterioro estructural como en el caso de las alcantarillas. Se definen a continuación.

Tabla N° 12: Condición Estructural Cunetas, Canales, Aliviadores, Disipadores de Energía y Zanjas

Nivel de deterioro		Elementos pavimentados	Elementos en tierra
Cód.	Descripción		
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Quebrado en menos que el 30% de la longitud	Tiene problema de erosión sin afectar el nivel de servicio o la estabilidad de la carretera
3	Malo	Quebrado en más que el 30% de la longitud	Tiene problema de erosión sin afectar el nivel de servicio o la estabilidad de la carretera

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.135.

IV. Condición funcional.

Describe el nivel de obstrucción de las estructuras. Se usan los niveles ya definidos en cuanto a alcantarillas 1.-Bueno (limpia), 2. Regular (parcialmente obstruida), 3. Malo (totalmente obstruida).

2.3.1.1.3. De los Muros de sostenimiento y Muros de encauzamiento de cursos de agua

I. Tipos de datos.

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato FICHA TECNICA N°08 BADENES, TUNELES Y MUROS del MTC. Reproducido al final del presente capítulo.

- ✓ Código carretero/calzada
- ✓ Inicio/fin
- ✓ Lado (derecho, izquierdo, sin objeto)
- ✓ Clase
- ✓ Tipo
- ✓ Dimensión 1(m)
- ✓ Dimensión 2(m)
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ fecha del inventario

II. Clase y tipo.

Se detallan a continuación.

Tabla N° 13: Muro

Clase	Tipo
Muro	Gavión, concreto, mampostería, concreto ciclópeo, piedra, otro

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.137.

III. Condición estructural.

Se define a continuación, usando 3 niveles de deterioro. En cuanto a muros, el objeto de esta es alertar a la entidad encargada del mantenimiento de dichas estructuras para que se realicen las investigaciones geotécnicas necesarias para identificar las tareas de mantenimiento requeridas.

Tabla N° 14: Condición Estructural de Muros

Nivel de deterioro		Alcantarillas
Cód.	Descripción	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Puede tener problemas que afecten seriamente componentes principales
3	malo	Necesita repararse. El deterioro de elementos principales afecta la capacidad de servicio

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.138.

IV. Dimensiones 1 y 2

En los campos Dimensión, se indican las dimensiones detalladas a continuación:

Tabla N° 15: Condición Estructural de Muros

Estructuras	Dimensión 1	Dimensión 2
Muro	Altura Promedio	Sin objetivo

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.138.

2.3.1.1.4. Derecho de vía

Los datos por recolectar para estos elementos, se describen a continuación de acuerdo con el formato FICHA TECNICA N°9: DERECHO DE VIA (IC-18) del MTC:

- Código carretero/calzada
- Inicio/fin o inicio según el tipo de datos
- Lado (derecho, izquierdo, sin objeto)
- Clase
- Tipo
- Ancho
- Descripción
- Fecha del inventario

La base de datos permite describir las características principales del derecho de vía:

- Ancho
- Presencia de obstrucción o instalaciones no autorizadas (incluyendo un comentario).
- Ubicación de instalaciones de servicio público con su tipo como comentario.
- Presencia de vereda y su descripción como comentario.

La demanda de los usos no motorizados se indica en el rubro derecho de vía, en el campo Descripción.

Además, la base de datos permite insertar la ubicación y descripción de los puntos específicos tales como cruces con el nombre de los desvíos o de las calles, edificios especiales como escuelas, etc.

La ubicación y el nombre de las zonas urbanas se insertan, así como los datos principales relacionados con su entorno como vereda, nombre de plaza y cruces, edificios importantes.

Los campos clase, tipo, ancho y descripción se detallan a continuación:

Tabla N° 16: Derecho de Vía

Clase	Tipo	Ancho	Descripción
Derecho de Vía	Ancho total	Ancho del derecho de vía	Comentario libre
	Berma central	Ancho de la berma central	Vegetación, grava, pavimento, suelo
	Obstrucciones, inst no autorizadas	Sin objeto	Comentario libre
	Instalaciones de servicio publico	Sin objeto	Comentario libre
	Vereda	Sin objeto	Comentario libre
Zona urbana	Sin objeto	Sin objeto	Nombre de la zona urbana
Punto especifico	Cruce importante	Sin objeto	Código del desvió, calle, plaza
	Otros	Sin objeto	Texto libre (mercado, edificio público...)
Cantera		Sin objeto	Roca, roca meteorizada, grava de rio, arena

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.145

El ancho total del derecho de vía y los datos descriptivos de las canteras son suministrados por las entidades competentes.

La demanda de los usos no motorizados se indica en el rubro Derecho de Vía, en el campo Descripción.

2.3.1.1.5. Puentes (Cauce, Subestructura, Superestructura y Obras complementarias)

Se entiende por inspección al conjunto de acciones de gabinete y campo, desde recopilación de información (historia del puente, expedientes técnicos del proyecto, planos post construcción, inspecciones previas,

etc.), hasta la toma de datos en campo, a fin de conocer el estado del puente en un momento dado.

La inspección de un puente tiene dos objetivos, asegurar el tráfico sin riesgo sobre la estructura, y detectar las deficiencias existentes, recomendando las acciones para corregirlas. Una es inspección de seguridad y la otra para mantenimiento del puente.

Los tipos de inspección son:

- a) Inspección inicial (de inventario)
- b) inspección rutinaria (periódica)
- c) inspección de daños
- d) inspección Especial

El rol del inspector es el de proveer información amplia y detallada sobre el estado del puente, como resultado de la inspección, documentando sus condiciones y deficiencias, alertando sobre riesgos que sus hallazgos tengan en la seguridad del usuario y la integridad de las estructuras, debiendo estar constantemente alerta para que los pequeños problemas no se conviertan en costosas reparaciones.

Debido a las fuerzas destructivas de la naturaleza, el incremento del tráfico y la presencia de vehículos sobrecargados, las estructuras de los puentes presentan deficiencias o defectos. Los inspectores deben examinar e informar acerca de esos cambios de condición.

Para conocer la condición real existente y evaluar cada uno de los elementos del puente, es necesario un programa de inspecciones, el cual de realizarse en forma organizada.

Los antecedentes del puente estarán en un archivo, conteniendo su historial, información estructural, datos estructurales, descripción de la infraestructura y superestructura, información de tránsito, evaluación de cargas e inspecciones anteriores, entre otros aspectos.

Dado el avance tecnológico, los procesos constructivos empleados, así como los diferentes materiales, han dado origen a diversos tipos de puentes a lo largo de la historia.

a. Frecuencia

Los puentes en servicio deben ser evaluados, por lo menos, una vez al año, por parte del personal capacitado específicamente para la identificación y evaluación de daños.

Los componentes sumergidos del puente deben ser inspeccionados cada tres (3) años con personal especializado. La época más recomendable para realizar esta inspección es al término de la temporada de lluvias, cuando la disminución de los niveles de agua facilite el acceso bajo las obras y se observa los indicios de socavación, que es causa principal del colapso del puente.

En casos extraordinarios se deberá disponer de inspecciones especiales. La inspección, generalmente es visual y física, existiendo técnicas avanzadas (destructivas y no destructivas), para el concreto, acero y madera.

b. Procedimiento de inspección

Generalmente es ventajoso emplear un procedimiento sistemático, es decir seguir una rutina de inspección en todos los puentes.

Las cuadrillas de personal de mantenimiento y el cuerpo de inspectores de puentes deben trabajar en coordinación. Los inspectores son la fuente principal para identificar las necesidades de mantenimiento.

Una inspección bien documentada es esencial para determinar los requerimientos y dar recomendaciones prácticas, sugiriendo acciones para corregir las deficiencias o impedir el incremento de estos defectos. Inspecciones regulares deben considerarse como una responsabilidad primordial en el mantenimiento.

Además de los defectos que pueda haber, las inspecciones deben buscar las condiciones que puedan indicar posibles problemas futuros.

Para la recopilación de la información se utilizará los formatos que servirán para la toma de datos en la inspección, así como en los procedimientos de calificación de componentes del puente. Cuando se lleve a cabo una inspección en el campo se debe seguir los siguientes pasos:

Acciones previas a los trabajos de campo:

Se debe revisar el inventario y los informes de inspección anteriores, a fin de tomar conocimiento si existen circunstancias especiales, como daños observados anteriormente o elementos estructurales que necesiten una inspección más detallada.

Trabajos de campo:

- a) Se debe verificar la ubicación y nombre del puente.
- b) Se debe tomar las medidas de seguridad necesarias.
- c) Se debe iniciar la inspección tomando una foto de identificación del puente.
- d) Se debe tomar una fotografía del acceso al puente.
- e) Se debe inspeccionar y calificar la condición de cada uno de los componentes del puente (Estribos, pilares, alas, tablero, losas, vigas, diafragmas, elementos de arco, reticulados, elementos de puente colgante, aparatos de apoyo, junta de expansión, superficie de rodadura, aceras, barandas, señalización, accesos, taludes, defensas, cauce, etc.)
- f) Se debe tomar fotografías en los diferentes tipos de estribos y pilares.
- g) Se debe revisar y calificar los pilares, apoyos, el cauce, y la parte de la superestructura.
- h) Se debe tomar una foto de la elevación del puente, en la que se pueda apreciar la subestructura y la superestructura.
- i) Al Final se debe calificar la condición del puente en general.

Finalmente debe asegurarse que todas las partes visibles del puente fueron inspeccionadas y que la documentación del levantamiento de información se encuentre completa y correctamente formulada.

Para el presente componente vial, se ha considerado el formato FICHA TECNICA N°7: PUENTES, que nos proporciona el Manual de Carreteras de Mantenimiento en su cuarto capítulo: Mantenimiento Rutinario de Caminos Vecinales (Anexo 1-C.); por estar dirigido especialmente a una carretera no pavimentada.

2.3.1.2. Fichas técnicas de Inventario de Condición vial

Puntualmente se ha tomado en consideración para la presente investigación, las fichas técnicas de inventario condición vial significantes teniendo resalte que es una carretera no pavimentada, para el cual el Manual de Carreteras de Mantenimiento en aplicación nos proporciona adicionalmente en su cuarto capítulo: Mantenimiento Rutinario de Caminos Vecinales fichas técnicas específicas que se presentan en los resultados respectivos, de acuerdo al Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014-Parte.IV.

2.3.1.3. Metodología de cálculo de calificación de condición

2.3.1.3.1. Calzada afirmada

I. Proceso de los datos básicos de daños:

El objeto 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.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observando tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la TABLA 4-2 que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500 m que presenta el deterioro, la TABLA 4-3 que aplica para baches o huecos y la TABLA 4-4 que describe el proceso de calificación de condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada, según el tipo de deterioro o falla.

Tabla N° 17: Clase de extensión de los deterioros/Fallas de las 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: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014

En cuanto a 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 la escala siguiente.

Tabla N° 18: Clase de densidad de los baches (huecos) de las carreteras no pavimentadas.

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

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014

Se muestra en la Ficha Técnica N° 1: Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carretera afirmada o no pavimentadas, en el Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014, tabla 4 -4.

La suma total no debe ser mayor a 500, en tal sentido la calificación de condición resulta de la diferencia de la suma total (500) menos la suma puntaje de condición, tal como se indica a continuación:

Tabla N° 19: Calificación de condición

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN = 500 – SUMA PUNTAJE DE CONDICION
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN = X

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/Tabla 4-5.

La calificación de condición representa la condición de la capa de rodadura de las carreteras afirmadas o no pavimentadas y se sintetiza en tres tipos de condición:

- Bueno
- Regular
- Malo

Los rangos de calificación de condición para asignar la condición de la capa de rodadura en uno de los tipos de condición son:

Tabla N° 20: Tipos de condición según calificación de condición

CONDICION BUENO	>400
CONDICION REGULAR	>150 y <= 400
CONDICION MALO	<= 150

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/Tabla 4-6.

De acuerdo a la calificación de condición de la capa de rodadura se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 m de longitud.

Tabla N°21: Tipos de conservación según calificación de condición



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014 Tabla 4-7.



II. Recolección de datos por recolectar de datos semiautorizados

El recolector de datos semiautorizado permite grabar el inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de daño observado en los carriles. Los tipos de datos por suministrar se listan a continuación:

- Código carretero/calzada/faja
- Inicio/fin (punto de referencia + distancia)
- Tipo de daño
- Nivel de gravedad
- Densidad (solo para baches o huecos)
- Fecha del inventario

Se presente la siguiente ficha técnica N°12 para la calificación de condición, tipo de condición y tipo de conservación. De elaboración propia y para la facilitación del procesamiento de datos.

Ficha Técnica N° 2: Calificación de Tipo de Condición y Tipo de Conservación.

		Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles
CALIFICACION DE CONDICION				
Progresiva		Longitud (m)	Carretera	
Del Km	Al Km			

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

CALIFICACION DE CONDICION:

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-7 Tipos de Conservación según calificación de condición		
RECONSTRUCCIÓN - REHABILITACIÓN	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	CONSERVACIÓN RUTINARIA
50 100 150	200 250 300 350 400	450 500

TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Definición de términos

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se definirán algunos términos a utilizar que son necesarios para el desarrollo del mismo.

Manual de Mantenimiento y/o conservación vial MTC, (2014) define los siguientes términos:

El camino o carretera: Es una franja de terreno convenientemente preparada de acuerdo con características técnicas dotadas de obras tales que por ellas puedan transitar vehículos a velocidades determinadas, en las mejores condiciones de seguridad y economía.

Inventario: es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado. Antes, los inventarios se realizaban por medio físico (se escribían en un papel).

Tramo: Es cualquier porción de una carretera, comprendida entre dos puntos referenciales, que se localiza a lo largo del trazo del eje de la carretera.

Reparación: Consiste en arreglar, enmendar o recuperar cualquier elemento de la infraestructura vial que se encuentre en mal estado por efectos del tránsito o carga vial o ha sido dañada por efectos de la naturaleza o por terceros.

Reparaciones Menores: Son actividades que corresponden a la conservación rutinaria que el contratista debe ejecutar para corregir defectos en las obras de drenaje, señales, elementos de seguridad, calzadas, bermas, etc

Deformación de calzada afirmada:

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.

Erosión de calzada afirmada: Es el surco creado por el escurrimiento de agua aproximadamente paralelos al eje de la carretera, su gravedad resulta de la intensidad de los escurrimientos y del tipo del suelo (Índice de plasticidad y granulometría).

Baches de Calzada afirmada: Es el resultado 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 0.2 m.

Encalaminado de calzada afirmada: Es la Ondulación de la superficie. Resultan de la reacción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular.

Lozadal y Cruce de Agua en Calzada Afirmada: 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 dificultades debidas a las deformaciones del material.

Según, Jorge Coronado, (2004) define los siguientes términos:

Alcantarilla: Cualquier estructura por debajo de la subrasante de una carretera u otras obras viales, con el objeto de evacuar las aguas superficiales y profundas.

Balasto: Una capa superficial de material selecto consistiendo por lo general de material granular natural o agregado triturado, que se coloca sobre la

subrasante terminada de una carretera, con el objeto de protegerla y que sirva de superficie de rodadura, para permitir el libre tránsito durante todas las épocas del año.

Calzada: Zona de la carretera destinada a la circulación de vehículos, con ancho suficiente para acomodar un cierto número de carriles para el movimiento de los mismos, excluyendo los hombros.

Carpeta o Superficie de Rodamiento o Rodadura: La parte superior de un pavimento, por lo general de pavimento bituminoso o rígido, que sostiene directamente la circulación vehicular.

Carretera, calle o camino: Un calificativo general que designa una vía pública para fines de tránsito de vehículos y que excluye la extensión total comprendida dentro del derecho de vía.

CAPITULO III.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Perspectiva metodológica y tipo de investigación

3.1.1. Perspectiva metodológica

La presente investigación está orientada a realizar el inventario de condición de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, con fines de mantenimiento de acuerdo a la metodología propuesta por el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.

Por su enfoque se trata de una investigación de tipo **CUANTITATIVO**, según Hernandez Sampieri, (2014), define a las características del enfoque cuantitativo como “investigación con problema de un estudio delimitado y concreto sobre el fenómeno; la recolección de los datos se fundamenta en la medición, se miden las variables o conceptos contenidos en la hipótesis; se lleva acabo al utilizar procedimientos estandarizados; enfoque que pretende

medir la realidad; se deben analizar con métodos estadísticos; debe ser lo más objetiva posible; la hipótesis se genera antes de recolectar y analizar los datos; es objetiva es su totalidad; siguen un patrón predecible y estructurado (el proceso); intenta generalizar los resultados encontrados en un grupo o segmento (muestra) a una colectividad mayor (universo o población) pretenden confirmar y predecir los fenómenos investigados, y ocurre en la realidad externa al individuo”(p.06).

3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación **según su nivel** de la investigación que se utilizará en el presente estudio será de nivel **Descriptivo**, porque según Hernández Sampieri, (2014), define a la investigación en “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

3.1.3. Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación es **No experimental** porque según UNIVAL, (2014) dice “el evento ya sucedieron o se dieron en la realidad sin manipulación o intervención del investigador y las variables independientes acontecen sin que se tenga control sobre”. Para la presente investigación no existe manipulación de variables, es decir, se interpreta lo que es: una situación existente, no provocada y porque los hechos y las variables ya ocurrieron.

Así mismo es una investigación no experimental **Transversal** porque según UNIVAL, (2014) “se obtienen datos en un momento específico, delimitando por cortes de tiempo”; para la presente investigación la recolección se realizó en un momento y tiempo específico.

3.2. Límites de la investigación

La presente investigación se limita a realizar el inventario de condición de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama en cuanto a sus componentes viales como: Calzada afirmada, Drenaje Superficial (alcantarillas, canales, etc.), Muros, Puentes y Derecho de vía, con fines de mantenimiento de acuerdo a la metodología propuesta por el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.

Como resultado del inventario se calificará la condición de la carretera en estudio; se propondrá las acciones preventivas y soluciones para la conservación vial o mantenimiento de la carretera y se estimará los costos del mismo.

Espacial

El desarrollo y aplicación de la metodología serán exclusivamente para el área delimitada, en este caso: el tramo carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama

Temporal

El presente estudio se realizó en un tiempo determinado, para el caso será el mes de setiembre del 2019.

Temática

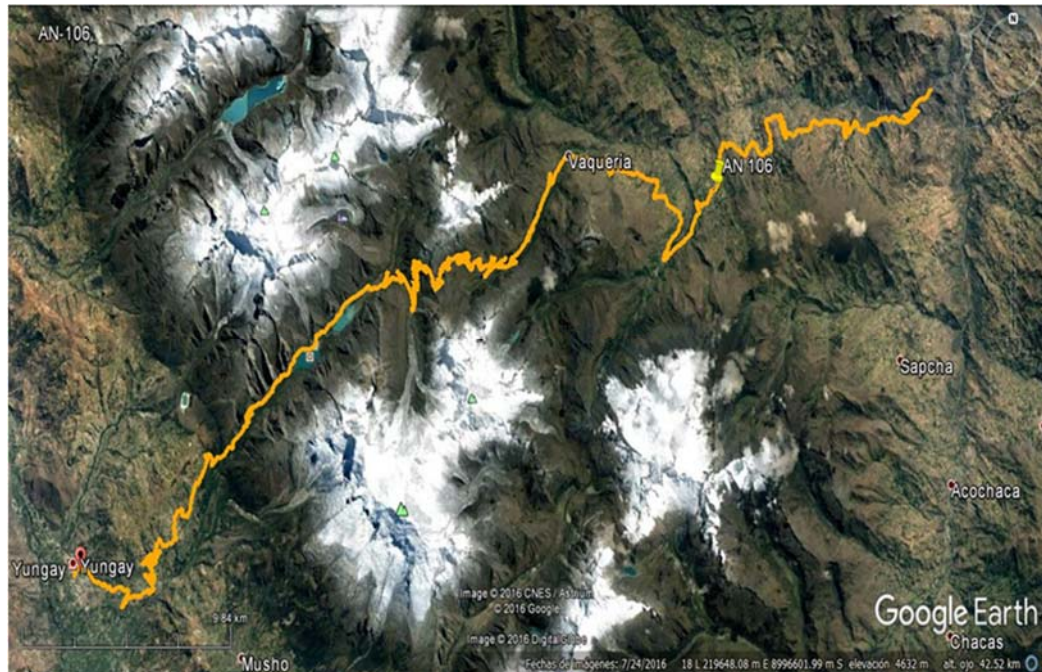
La investigación se va limitar directamente en calificar la condición en que se encuentra la superficie de rodadura (Calzada afirmada) y contemplar la condición de elementos viales como drenaje superficial (alcantarillas, canales), muros, puentes y derecho de vía.

3.3. Contexto y unidad de análisis: población y muestra

3.3.1. Contexto

La carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama que une los centros poblados.

Imagen N° 1: *carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama*



(Fuente: Google Earth, 2018)

La carretera se desarrolla en dirección Noreste de la cordillera blanca y se desarrolla en una topografía entre accidentada y ondulada. La carretera en todo este sector tiene fundación sobre terreno de tipo aluvional, observándose áreas de cultivo como papa, maíz, habas, oca, etc.

3.3.2. Unidad de análisis: Población y Muestra

CARRETERA VAQUERIA - YANAMA

Se tiene en cuenta la ubicación de la carretera en estudio en el distrito de Yanama, provincia de Yungay, Departamento de Ancash; la cual inicia en Vaquería y termina en Yanama

El diseño de la toma de **muestra** UNINAV, (2014) define como “sub conjunto o parte de la población seleccionada para describir las propiedades o características; es decir, que una muestra se compone de algunos individuos, objetos o medidas de una población”. Entonces será representativo por la igualdad necesaria en estudio general de la población y es tomado en toda su longitud de la carretera con aproximadamente 7.50 kilómetros, cuenta con componentes viales como drenaje superficial, calzada afirmada, señalización, puente y derecho de vía.

De acuerdo al tipo de **muestra** será **No probalístico** a esto UNINAV, (2014) menciona que para este caso “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de factores con el criterio del investigador”. Para esto la investigación que se va a realizar nuestra población es igual a nuestra muestra ya que la solución al problema general planteado nos da solución íntegramente solo para nuestra muestra en la cual se determina en el siguiente cuadro.

Tabla N° 22: Población y Muestra

TITULO	POBLACION	MUESTRA
Inventario de Condición de la carretera Vaquería - Yanama, con fines de mantenimiento, aplicando el manual de carreteras de mantenimiento o conservación MTC, año 2016.	Yungay – Vaquería - Yanama	Carretera Vaquería - Yanama

Fuente: elaboración propia.

3.4. Métodos, Técnica y recursos empleados en la Investigación

3.4.1. Métodos de Investigación

El tipo de Método será **Inductivo**, porque según UNINAV, (2014) “el método deductivo es propio de los empiristas, va de lo particular a lo general, toma

en cuenta la observación y la experiencia de la realidad para llegar a la construcción de leyes generales; es útil para generar conocimiento nuevo”. Para la presente investigación se realizará el inventario de condición de componentes viales específicos y por tramos, y así tener conclusiones generales; con esto se demostraría que el desarrollo se realizaría desde lo particular a lo general tomando en cuenta la observación.

La tesis se ha desarrollado en dos fases.

Primera Fase:

Consistirá en la observación, recolección de información en las fichas técnicas por componentes viales especificados y la acumulación de datos sobre el tramo de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama , en estudio.

Se dividirá en las siguientes etapas:

- Selección de técnicas y elaboración de instrumentos para la toma de datos Fichas técnicas para la recopilación de datos de inventario de condición según elementos vial especificado y según el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.
- Viajes a la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama para la recopilación de información, en un lapso de tres semanas.

Segunda Fase:

Comprenderá el procesamiento y análisis de los datos:

- Determinación carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, con fines de Mantenimiento, aplicando la metodología del Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.

- Proponer soluciones para el Mantenimiento de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, de acuerdo a la condición encontrada en cuanto a sus componentes viales principales y puntuales, y recuperar sus niveles de servicio según el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.
- Se estimará costos de mantenimiento, considerando la calificación y condición de los componentes viales principales y puntuales necesarios para la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama.

3.4.2. Técnicas de Investigación

Las técnicas que se utilizaron están compuestas por los siguientes instrumentos:

Tabla N° 23: Técnica e Instrumentación

Ítem	Técnica	Instrumentos
1	Análisis Documental	Resumen
2	Observación de Campo	Fichas Técnicas
		Recolección de Datos
		Registro fotográfico
		Planos

Fuente: Elaboración Propia

3.4.3. Recursos Empleados

Los recursos empleados específicos fueron de mano de obra, técnico, materiales y equipos.

Recursos de Mano de Obra: en la primera fase se ha empleado un equipo de mano de obra para la recolección de datos en campo de 3 personas capacitados para el proyecto de tesis; para la segunda fase se tiene solo al tesista interesado para el procesamiento de datos, análisis y conclusiones.

Recursos de Materiales: en la primera fase que representa la recolección de datos en campo se ha utilizado los siguientes materiales, flexómetro de 5 metros, Wincha de 50 metros, reglas de 0.5 metros y 1.5 metros. Y en la segunda fase que representan los trabajos de procesamiento de datos, análisis y conclusiones son propios de gabinete.

Recursos de Equipos: en la primera fase para la recolección de datos se ha empleado para el uso del equipo técnico el uso permanente de Equipos de protección personal (casco, chaleco reflectivo, zapatos de seguridad, lentes de seguridad y mascarillas), GPS, teléfono celular, equipos de seguridad vial (paletas viales, conos de seguridad, etc.) Y en la segunda fase que representan los trabajos de procesamiento de datos, análisis y conclusiones son propios de gabinete.

Recursos de Técnicos: especialmente se tendrá como consigna principal el uso y aplicación del Manual de carreteras de mantenimiento y/o conservación vial del MTC-2014 que indica la base metodológica del inventario de condición vial para la recolección y procesamiento de los datos; para posteriormente calificar la condición de los componentes viales principales y puntuales. Se ha considerado también el uso de mapas, imágenes satelitales, fotografías y planos que indican características generales de la carretera en estudio.

3.5. Procedimiento de recolección y análisis de datos

A. Fuentes de Recolección de Información.

❖ Fuentes Primarias.


Se consideran como fuentes primarias la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, de donde se tomará la información de primera mano.

❖ Fuentes Secundarias.

La investigación se sustentará con información y literatura relacionada con el tema; así como la interpretación y aplicación de la Norma vigente en el Perú (Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC-2014).

B. Recolección de Información.

- ❖ La recolección de datos se procedió según la metodología indicada por el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial del MTC, Tomando en cuenta la base teórica en cuanto al inventario de condición por cada componente vial y fichas técnicas oriundas del manual en aplicación.
- ❖ Se contó con fichas técnicas especialmente para la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, teniendo en cuenta con su extensión componentes viales a inventariar en cuanto a su condición como la calzada afirmada, drenaje superficial (alcantarillas, canales, cunetas), muros, puentes y derecho de vía.
- ❖ Según el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial del MTC nos proporciona las siguientes fichas técnicas elegidas para en inventario de condición de la carretera en estudio:

 Ficha Técnica N°01: Camino Vecinal

- ✚ Ficha Técnica N°02: Urbanización y Localización
- ✚ Ficha Técnica N°03: Itinerario del Camino Vecinal
- ✚ Ficha Técnica N°04: Daños en Camino Vecinal (calzada afirmada)
- ✚ Ficha Técnica N°05: Alcantarillas
- ✚ Ficha Técnica N°06: Cuneas, Canales y Aliviaderos
- ✚ Ficha Técnica N°07: Puentes
- ✚ Ficha Técnica N°08: Badenes, Túneles y Muros
- ✚ Ficha Técnica N°09: Derecho de Vía
- ✚ Ficha Técnica N°10: Panel Fotográfico

Estas fichas se adjuntan en la Base Normativa (Ítems 2.3) específicamente en el Ítems 2.3.1.2. Fichas Técnicas para Inventario de Condición.

- ❖ Según el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial del MTC nos proporciona la siguiente ficha técnica para el cálculo de la clasificación de la calzada afirmada, tomando como referencia longitudinal tramos de 500 metros.

- ✚ Ficha Técnica N°11: Clasificación de Condición de carretera afirmada o no pavimentada.

Estas fichas se adjuntan en la Base Normativa (Ítems 2.3) específicamente en el Ítems 2.3.1.3. Metodología de Calificación de Condición.

- ❖ Con esta premisa se procedió a iniciar con visita de campo (carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama), para recolección de datos en cuanto a las fichas técnicas en consideración.
- ❖ Ficha Técnica N°01: Camino Vecinal. - la recolección de datos de la ficha técnica del camino vecinal estará basado en datos generales,

Municipalidad Local en gestión de la carretera en estudio, datos del responsable del inventario, ubicación política administrativa, datos del SINAC y ubicación geográfica.

- ❖ Ficha Técnica N°02: Urbanización y Localización. - la recolección de datos de la ficha técnica de urbanización y localización estará basado en datos generales de punto inicial y final de la carretera incluyendo mapa de localización y fotografías del punto inicial y final de la carretera en estudio.

- ❖ Ficha Técnica N°03: Itinerario del Camino Vecinal. - la recolección de datos de la ficha técnica de Itinerario del Camino Vecinal cuenta con una recolección de información de acuerdo a su progresiva, tipo de superficie, estado de transitabilidad, ancho de la plataforma, coordenadas UTM, ubicación de obras de drenaje, señalización, Centro poblado; y su numeración de fotografía respectiva.

La categoría y símbolo de acuerdo a la información obtenida e encriptada en la ficha técnica se encontrará mencionada al pie de misma ficha técnica en mención.

La ficha técnica está conformada por información relevante de la extensión de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, incluyendo también las referencias encontradas como centros poblados, colegios, bibliotecas, centros arqueológicos, zona urbana, zona rural, en resumen, también detalla los componentes viales encontrados en la longitud de la carretera.

- ❖ Ficha Técnica N°04: Daños en Camino Vecinal (calzada afirmada). - la recolección de datos de la ficha técnica de daños en camino vecinal con una recolección de información de acuerdo a la base normativa (Ítem 2.3.1.1.) en cuando al componente de calzada afirmada (Tipo de Daño, Nivel de gravedad y Clase de densidad) y su metodología de recolección de datos de acuerdo fallas existentes.

También se encripto la longitud (longitud entre la progresiva) y fecha de la realización del inventario de condición de los daños existentes en la calzada afirmada en la carretera de estudio.

La recolección de datos se realizó de acuerdo a tramos de 500 metros, como indica la base normativa para la posterior calificación (Ítems 2.3.1.3.)

Tabla N° 24: Tramos Inventariados de condición de calzada afirmada.

Progresiva	
Del Km.	Al Km.
71+000	71+500
71+500	72+000
72+000	72+500
72+500	73+000
73+000	73+500
73+500	74+000
74+000	74+500
74+500	75+000
75+000	75+500
75+500	76+000
76+000	76+500
76+500	77+000
77+000	77+500
77+500	78+000

Fuente: elaboración propia

- ❖ Ficha Técnica N°05: Alcantarillas. - la recolección de datos de la ficha técnica de daños en camino vecinal con una recolección de información de acuerdo a la base normativa (Ítem 2.3.1.1.) en cuanto al componente vial, y se tomó en cuenta las siguientes características

como carretera (código de carretera SINAC), calzada, ubicación, clase, tipo, ojos/vanos, sección transversal, Dimensión 1(ancho) y Dimensión 2(alto) y fecha de la recolección de datos respecto a esta ficha técnica.

Se considera dentro de la ficha técnica la calificación del elemento vial en cuanto a la condición estructural y condición funcional; de acuerdo a la base normativa (Ítem 2.3.1.1.)

- ❖ Ficha Técnica N°06: Cuneas, Canales y Aliviaderos. - la recolección de datos de la ficha técnica de daños en cunetas, canales, aliviaderos se ejecutó teniendo en cuenta principalmente la información estipulada en la base normativa (Ítem 2.3.1.1.) en cuanto al componente vial, y se tomó en cuenta las siguientes características como carretera (código de carretera SINAC), calzada, ubicación inicial y final, lado en la que se encuentra, clase, tipo, sección transversal y fecha de la recolección de datos respecto a esta ficha técnica.

Se considera dentro de la ficha técnica la calificación del elemento vial en cuanto a la condición estructural y condición funcional; de acuerdo a la base normativa (Ítem 2.3.1.1.)

- ❖ Ficha Técnica N°07: Puentes. - la recolección de datos de la ficha técnica de puentes cuenta con una metodología de recolección de información de acuerdo a su ruta, tramo de la carretera, coordenadas UTM, clase, tipo, Numero de vías, tablero de rodadura, longitud total, ancho de la calzada y su registro respecto a la fecha en la cual se realizó el inventario de condición del elemento vial.

La categoría y símbolo de acuerdo a la información obtenida e encriptada en la ficha técnica se encontrará mencionada en la parte inferior de la ficha técnica N°07: Puentes en mención.

- ❖ Ficha Técnica N°08: Badenes, Túneles y Muros.- la recolección de información de la ficha técnica de badenes, túneles y muros se realizó

de acuerdo a la base normativa (Ítem 2.3.1.1.) en cuanto al componente vial a inventariar respecto a su condición, y se tomó en cuenta las siguientes características como carretera (código de carretera SINAC), calzada, ubicación inicial y final, lado en la que se encuentra, clase, tipo, dimensión 1 (largo), dimensión 2 (alto) fecha de la recolección de datos respecto a esta ficha técnica.

Se considera dentro de la ficha técnica la calificación del elemento vial en cuanto a la condición estructural y condición funcional; de acuerdo a la base normativa (Ítem 2.3.1.1.)

- ❖ Ficha Técnica N°09: Derecho de Vía.- la recolección de información de la ficha técnica de badenes, túneles y muros se realizó de acuerdo a la base normativa (Ítem 2.3.1.1.) en cuanto al componente vial a inventariar respecto a su condición, y se tomó en cuenta las siguientes características como carretera (código de carretera SINAC), calzada, ubicación inicial y final, lado en la que se encuentra, clase, tipo, dimensión 1 (ancho), descripción y la fecha de la recolección de datos respecto a esta ficha técnica.

C. Procesamiento de Información.

- ❖ Procesamiento de Datos tomados en el Inventario de Condición de Carreteras. - Los datos tomados en el Campo de la carretera se procesarán mediante fichas técnicas proporcionados por el Manual MTC mencionado; el cual nos servirá para determinar el inventario de condición en la que se encuentra la carretera teniendo en cuenta los parámetros de evaluación según el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC).
- ❖ El análisis de datos obtenidos se inició teniendo al 100 % la recolección de datos y estipulados en las fichas técnicas; completadas las fichas técnicas del 1 al 9, se prosiguió a la calificación de cada una de ellas.

CALIFICACIÓN

- ❖ Calzada Afirmada. - Para la calificación de condición de la calzada se tendrá en cuenta la base normativa (Ítem 2.3.1.1.) que incluye la ficha técnica N°11 como metodología de calificación, contando con un 100% del inventario de condición de la calzada afirmada en tramos de 500 metros como indica el manual.
- ❖ Considerando la ficha técnica N°11 para el cálculo de puntaje de condición resultante, se procedió al cálculo de la Extensión Promedio Ponderada (EPP)

La extensión promedio ponderada se obtiene de la siguiente ecuación (1):

$$EPP = (A_{ij} * EF_{ij} + A_{ij+1} * EF_{ij+1} + A_{ij+2} * EF_{ij+2}) / (A_{ij} + A_{ij+1} + A_{ij+2}) \dots (1)$$

Donde:

A_{ij} : Área del deterioro (según falla o deterioro)

EF_{ij} : Porcentaje de Extensión del deterioro (A_{ij}/A_s)

A_s : Área de la sección evaluada (500 x ancho de la calzada)

- ❖ Dicho resultado (Extensión promedio ponderada) se obtendrá en porcentaje (%), lo cual será transformado de acuerdo a la tabla N°20 y tabla N°21 de la base normativa (Ítem 2.3.1.3.) a un puntaje de condición.

✚ tabla N°20: Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas.

✚ tabla N°21: Clase de densidad de los baches (huecos) de las carreteras no pavimentadas.

- ❖ Calculando el Puntaje de condición se procedió al cálculo de la Calificación de Condición de acuerdo a la tabla N°22 de la base normativa (Ítem 2.3.1.3.), donde indica que para el cálculo se realizará la diferencia de 500 (dato mayor de calificación y el puntaje de condición).

- ❖ Calculándose la calificación de condición se procedió al cálculo de la Tipo de Condición de acuerdo a la tabla N°23 de la base normativa (Ítem 2.3.1.3.), donde indica que para calificaciones de condición mayores a 400 el tipo de condición es buena; para la calificación de condición mayores a 150 y menores o iguales a 400 el tipo de condición es regular y para la calificaciones menores o iguales a 150 el tipo de condición es malo.

- ❖ Para concluir, Calculándose la calificación de condición se procedió también al cálculo de la Tipo de Conservación de acuerdo a la tabla N°24 de la base normativa (Ítem 2.3.1.3.), donde se recomienda que para calificaciones de condición mayores a 400 el tipo de conservación es rutinaria; para la calificación de condición mayores a 150 y menores o iguales a 400 el tipo de conservación es periódica y para la calificaciones menores o iguales a 150 el tipo de conservación es de reconstrucción - rehabilitación.

- ❖ Para el caso de los componentes viales drenaje superficial (alcantarillas, cunetas, canales, etc.), puentes, muros se ha tomado en cuenta unitariamente para su clasificación la condición estructural y funcional en la cual se encuentran los cuales están establecidos respectivamente en las fichas técnicas:
 - ✚ Ficha Técnica N°05: Alcantarillas.
 - ✚ Ficha Técnica N°06: Cunetas, Canales, Aliviaderos
 - ✚ Ficha Técnica N°07: Puentes
 - ✚ Ficha Técnica N°08: Badenes, Túneles y Muros
 - ✚ Ficha Técnica N°09: Derecho de vía

- ❖ Para el caso del derecho de vía en cuanto a su calificación se ha tomado en cuenta la descripción hallada en la longitud de la carretera en estudio, los cuales se encuentran establecidos respectivamente en la ficha técnica Ficha Técnica N°09: Derecho de Vía.

PANEL FOTOGRAFICO

- ❖ Ficha Técnica N°10: Panel fotográfico. - la recolección de información de las fichas ya mencionadas juegan un papel muy importante a su vez la ficha técnica del panel fotográfico que se ha realizado de acuerdo a las incidencias más importantes, mediciones y demostración del trabajo realizado en campo.

D. Análisis e interpretación de la información.

- ❖ Luego de procesar los datos se contrastará la información obtenida del tramo en estudio con los parámetros de Evaluación establecida en el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC, y se podrá determinar el estado de condición mediante la calificación y tipo de condición según la metodología del manual en aplicación.
- ❖ Cumpliendo con el cálculo e indagación de la calificación por tramos de 500 metros como indica la metodología del manual, podremos analizar el estado general de los componentes viales en estudio.
- ❖ Para discernir en las soluciones adecuadas para el mantenimiento de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, se tuvo en cuenta principalmente el tipo de condición y tipo de conservación que arroja la calificación de condición en cuanto a la calzada y posteriormente de acuerdo a la condición estructural y funcional en cuanto al drenaje superficial (alcantarillas, cunetas, canales, etc.), puente, muro y la condición descriptiva del derecho de vía.

- ❖ Con estos datos relevantes se procedió considerando la base normativa a estipular soluciones adecuadas para el mantenimiento correcto de la vía en cuanto a sus componentes viales; para el desarrollo de lo mencionado se realizará en el siguiente cuadro.

Tabla N° 25: Soluciones de Mantenimiento de la *carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama*

Mantenimiento y/o Conservación vial de la Carretera Huaraz - Paria - Willcahuain						
Tramos			Grupo de Componenten	Elemento y/o Componente	Soluciones de Mantenimiento y/o Conservación	
Km	al	Km				
			Plataforma	Calzada Afirmada		
			Obras de Drenaje	Alcantarilla		
				cuneta, canal		
			Obras de Arte	Puentes		
				Muros		
			Derecho de Vía	Derecho de Vía		

Fuente: Elaboración propia.

- ❖ Para discernir en la elaboración de costos para el mantenimiento de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, se tuvo en cuenta principalmente las soluciones adecuadas de mantenimiento lo cual teniéndose esos datos relevantes se pudo precisar exactamente y de acuerdo a la necesidad de los puntos críticos a la elaboración de los costos unitarios para el mantenimiento y/o conservación de la carretera en estudio.

- ❖ Posteriormente se procedió a la elaboración de los costos unitarios haciendo uso de la metodología e información que nos proporciona el manual en cuanto a especificaciones técnicas.

- ❖ Consiguiendo los resultados anteriores se hará la contratación de la hipótesis formulada en cuanto a si el inventario de Condición Vial de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial del MTC, permitirá proponer alternativas adecuadas para su Mantenimiento.

CAPITULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del trabajo de campo, donde cada unidad de prueba fue detalladamente inspeccionada para la realización del inventario, puede entonces procederse al procesamiento de información para calcular la calificación de condición vial de la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama, en un trabajo de oficina o de gabinete, con el cual se procederá a generar soluciones para la conservación y mantenimiento del mismo.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en el Inventario de condición vial y su calificación, tipo de condición y tipo de conservación requiere se continuará en base a esto con la estimación de costos para la conservación y mantenimiento vial de la carretera en estudio.

4.1. Inventario de condición vial

Completando la recolección de datos en campo y manteniendo en su totalidad la información plasmada en los inventarios de condición vial por Componentes, se procedió a realizar el resumen de los mismos, Para concluir con lineamientos generales de los componentes viales inventariados en cuanto a su condición en la carretera departamental no pavimentada ruta N° AN – 106, Tramo Vaquería – Yanama.

4.1.1. Calzada Afirmada:

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial principal, Se adjunta en el Anexo B-1: “Ficha técnica N°04: Daños en camino vecinal” ejecutadas en campo; fichas de inventario de condición en cuanto a Calzada Afirmada – Daños en Camino vecinal según el tipo de daño, nivel de gravedad y clase de densidad.

A continuación, se presenta la tabla y figura, en resumen:

Tabla N° 26: Daños en Camino Vecinal - Resumen

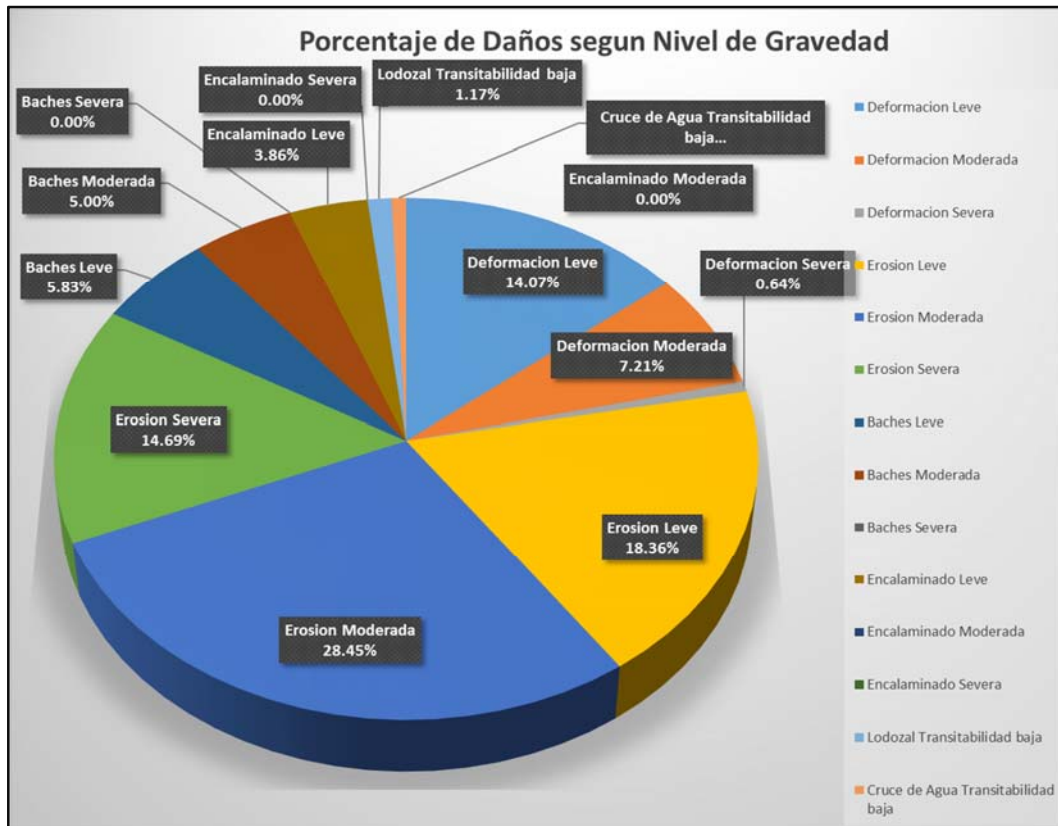
FICHA TECNICA N°04: DAÑOS EN CAMINO VECINAL - RESUMEN						
Falla / Deterioro	Nivel de Gravedad	Tipo de Daño (Codigo)	Nivel de Gravedad (Codigo)	Clase de Densidad (Codigo)	Longitud (m)	Longitud (m)
Deformacion	Leve	1	1		985.00	1,535.00
	Moderada	1	2		505.00	
	Severa	1	3		45.00	
Erosion	Leve	2	1		1,285.00	4,304.70
	Moderada	2	2		1,991.20	
	Severa	2	3		1,028.50	
Baches	Leve	3		1	408.30	758.30
	Moderada	3		2	350.00	
	Severa	3		3	0.00	
Encalaminado	Leve	4	1		270.00	270.00
	Moderada	4	2		0.00	
	Severa	4	3		0.00	
Lodozal	Transitabilidad baja	5	1		82.00	82.00
Cruce de Agua	Transitabilidad baja	6	1		50.00	50.00
TOTAL					7,000.00	7,000.00

Fuente: Elaboración propia

Se puede resaltar en cuanto a la tabla N° 26, lo siguiente:

- ❖ En la carretera en estudio se tiene mayores longitudes de falla y deterioro en cuanto a erosión, posteriormente de deformación, consiguientemente baches y encalaminado respectivamente y finalmente con fallas menores de lodozal y cruce de aguas respectivamente.
- ❖ Las longitudes totales según la falla o deterioro son erosión con 4,304.70 metros, deformación con 1,535.00 metros, baches con 758.30 metros, encalaminado con 270.00 metros y lodozal y cruce de agua con 82.00 y 50.00 metros respectivamente.
- ❖ Según el Tipo de falla y deterioro que presenta mayor severidad es la erosión con una longitud de 1,028.50 metros y 45.00 en la mayor severidad en cuanto a deformación.

Figura N° 20: Porcentaje de daños según Nivel de Gravedad

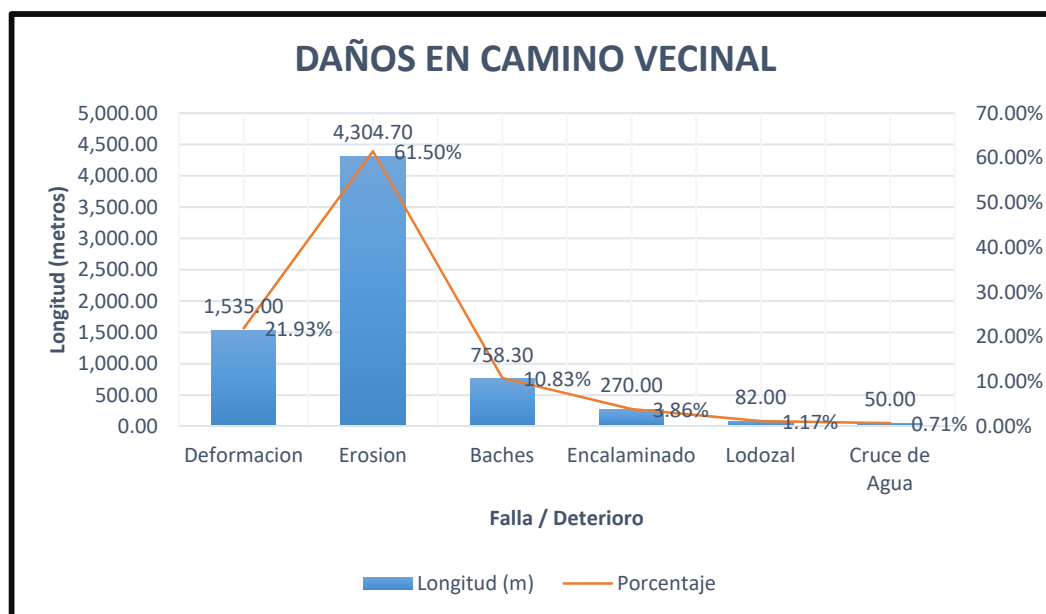


Fuente: Elaboración propia

En el Figura N°20. Porcentajes de falla/deterioro de acuerdo al nivel de gravedad se puede indicar lo siguiente:

- ❖ El mayor porcentaje de falla/deterioro presente en la carretera en estudio es la erosión moderada con un 28.45% de toda la longitud de la carretera.
- ❖ Consiguientemente se tiene la erosión leve con un 18.36% y erosión severa con un 14.69% de la falla presente en toda la longitud de la carretera.
- ❖ Significativamente según los indicativos la falla deformación serán posteriores a la erosión en cuanto a porcentaje con una deformación leve de 14.07% y deformación moderada con 7.21% de la longitud total.

Figura N° 21: Daños de Camino Vecinal - Calzada



Fuente: Elaboración propia

En el presente grafico N°21 se muestra la longitud total según la falla o deterioro en la calzada, representado también en porcentaje según su resultado al total de la longitud de la carretera en estudio.

- ❖ Según la falla/ deterioro Deformación se tiene un 21.93%, Erosión: 61.50%, Baches: 10.83%, Encalaminado: 3.86%, Lodazal: 1.17% y Cruce de Agua: 0.71%.

4.1.2. Drenaje Superficial - Alcantarillas:

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial puntual, Se adjunta en el Anexo B-2: “Ficha técnica N°05: Alcantarillas” ejecutadas en campo; fichas de inventario de condición en cuanto a alcantarillas ubicadas en la carretera en estudio.

A continuación, se presenta tablas y figuras, en resumen, de la información importante de la Ficha técnica N°05: Alcantarillas:

Tabla N° 27: Tipo de Alcantarillas

TIPO DE ALCANTARILLA			
TIPO	OJOS/VANOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
CONCRETO	1	6	42.86%
MAMPOSTERIA	1	1	7.14%
ACERO	-	0	0.00%
OTROS (PIEDRA)	1	7	50.00%
		14	

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 22: Tipo de Alcantarillas



Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N°27 y Figura N°22, se deduce lo siguiente:

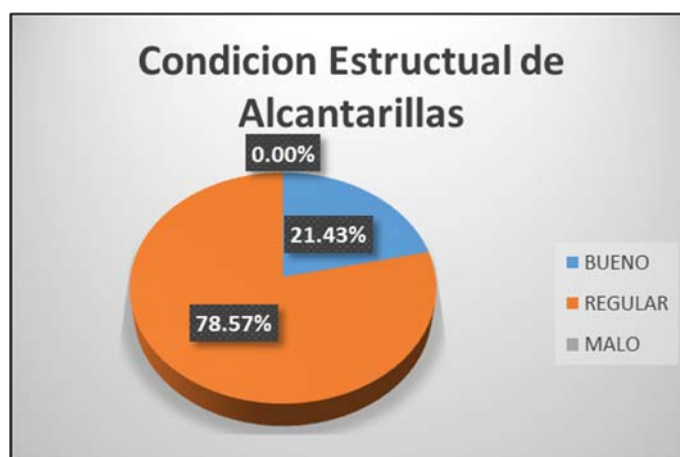
- ❖ De acuerdo a cantidades se tiene según el tipo alcantarillas de concreto: 6 unidades, alcantarillas de mampostería: 1 unidad, alcantarillas de piedra: 7 unidades, contabilizándose un total de 14 alcantarillas en toda la longitud de la carretera en estudio.
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; alcantarilla de concreto: 42.86%, alcantarilla de mampostería: 7.14% y alcantarillas de piedras: 50% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio.

Tabla N° 28: Condición Estructural de Alcantarillas.

CONDICION ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLA			
CONDICION ESTRUCTURAL	OJOS/VANOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	1	3	21.43%
REGULAR	1	11	78.57%
MALO	1	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura N°23: Condición Estructural de Alcantarillas.



Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°28 y Figura N°23 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a cantidades de alcantarillas según la condición estructural de la alcantarilla se tendrá; 3 unidades en condición estructural buena, 11 unidades en condición estructural regular, contabilizándose un total de 14 alcantarillas en toda la longitud de la carretera en estudio ya mencionado.
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; alcantarillas en condición estructural buena: 21.43%, alcantarillas en condición estructural regular: 78.57% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio.

Tabla N° 29: Condición Funcional de Alcantarillas

CONDICION FUNCIONAL DE ALCANTARILLA			
CONDICION FUNCIONAL	OJOS/VANOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	1	2	14.29%
REGULAR	1	11	78.57%
MALO	1	1	7.14%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 24: Condición Funcional de Alcantarillas



Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N°29 y Grafico N°24 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a cantidades de alcantarillas según la condición funcional de la alcantarilla se tendrá; 2 unidades en condición funcional buena, 11 unidades en condición funcional regular y 1 unidad en condición funcional mala contabilizándose un total de 14 alcantarillas en toda la longitud de la carretera en estudio ya mencionado.
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; alcantarillas en condición funcional buena: 14.29%, alcantarillas en condición funcional regular: 78.57% y alcantarillas en condición funcional mala: 7.14% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio.

4.1.3. Drenaje superficial - Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de Energía y Zanja de Drenaje:

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial puntual, Se adjunta en el Anexo B-3: "Ficha técnica N°06: Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de energía y Zanja de Drenaje" ejecutadas en campo en su totalidad; fichas de inventario de condición en cuanto a drenaje superficial indicado ubicadas en la carretera en estudio.

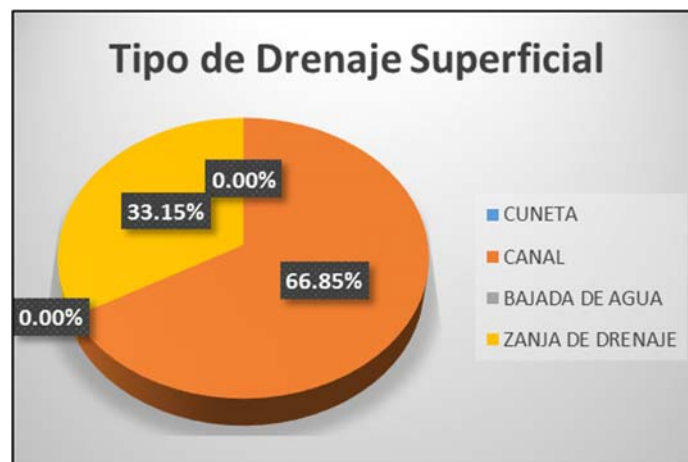
A continuación, se presenta tablas y figuras, en resumen, de la información importante de la Ficha técnica N°06: Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de energía y Zanja de Drenaje:

Tabla N° 30: Clase y Tipo de Drenaje Superficial

CLASE/TIPO DE DRENAJE			
CLASE	TIPO	LONGITUD (m)	PORCENTAJE (%)
CUNETA	-	0.00	0.00%
CANAL	Tierra	4,805.65	66.85%
BAJADA DE AGUA	-	0.00	0.00%
ZANJA DE DRENAJE	Tierra	2,383.00	33.15%
		7188.65	

Fuente: Elaboración propio

Figura N° 25: Clase/Tipo de Drenaje Superficial



Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°30 y Figura N°25 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a longitudes encontradas se tiene según el tipo de drenaje superficial lo siguiente: Canal de Tierra con una longitud de 4,805.65 metros y zanja de drenaje de tierra con una longitud de 2,383.00 en toda la longitud de la carretera en estudio.

- ❖ Según el porcentaje significativo este será; Canal de Tierra: 66.85%, Zanja de drenaje de tierra: 33.15% en la longitud total de la carretera en estudio. Para lo mencionado se tiene el siguiente Figura N°25

Tabla N° 31: Condición Estructural de Drenaje Superficial

CONDICION ESTRUCTURAL DE DRENAJE			
Clase de Drenaje	Condicion Estructural	Longitud (m)	Porcentaje (%)
Canal/Zanja de Drenaje	Bueno	316.00	4.40%
	Regular	6722.65	93.52%
	Malo	150.00	2.09%
		7188.65	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 26: Condición Estructural de Drenaje Superficial



Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N°31 y Figura N°26 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a longitud de drenaje superficial (canal y zanja de drenaje para el caso) según la condición estructural de la alcantarilla se tendrá; 316 metros en condición estructural buena, 6,722.65 metros en condición estructural regular y 150.00 metros en condición estructural mala,

contabilizándose un total de 7,188.65 metros de drenaje superficial en toda la longitud de la carretera en estudio ya mencionado.

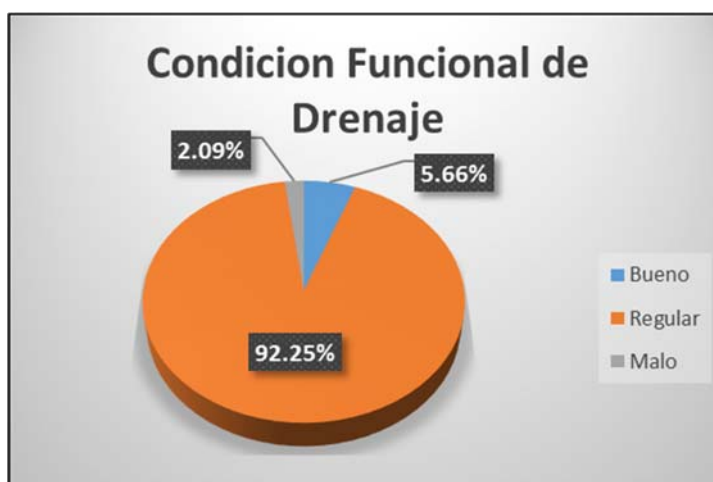
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; canal y zanja de drenaje en condición estructural buena: 4.40%, canal y zanja de drenaje en condición estructural regular: 93.52% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio. Para lo mencionado se tiene el siguiente Figura N°26:

Tabla N° 32: Condición Funcional de Drenaje superficial

CONDICION FUNCIONAL DE DRENAJE			
Clase de Drenaje	Condicion Funcional	Longitud (m)	Porcentaje (%)
Canal/Zanja de Drenaje	Bueno	407.13	5.66%
	Regular	6631.52	92.25%
	Malo	150.00	2.09%
		7188.65	

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 27: Condición Funcional de Drenaje superficial



Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°32 y Figura N°27 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a la longitud de drenaje superficial (canal y zanja de drenaje para el caso) según la condición funcional del drenaje superficial se tendrá; 407.13 metros en condición funcional buena; 6,631.52 metros en condición funcional regular y 150.00 metros en condición funcional mala contabilizándose un total de 7,188.65 metros de drenaje superficial en toda la longitud de la carretera en estudio ya mencionado.

- ❖ Según el porcentaje significativo este será; drenaje superficial en condición funcional buena: 5.66%, drenaje superficial en condición funcional regular: 92.25% y drenaje superficial en condición funcional mala: 2.09% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio. Para lo mencionado se tiene el siguiente Figura N°27.

4.1.4. Derecho de Vía:

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial puntual, Se adjunta en el Anexo B-6: “Ficha técnica N°09: Derecho de vía” ejecutadas en campo en su totalidad; fichas de inventario de condición de descripción en cuanto al Derecho de Vía paralela a la carretera en estudio.

A continuación, se presenta tablas y figuras, en resumen, de la información importante de la Ficha técnica N°09: Derecho de vía:

Tabla N° 33: Longitud/Clase de Derecho de Vía

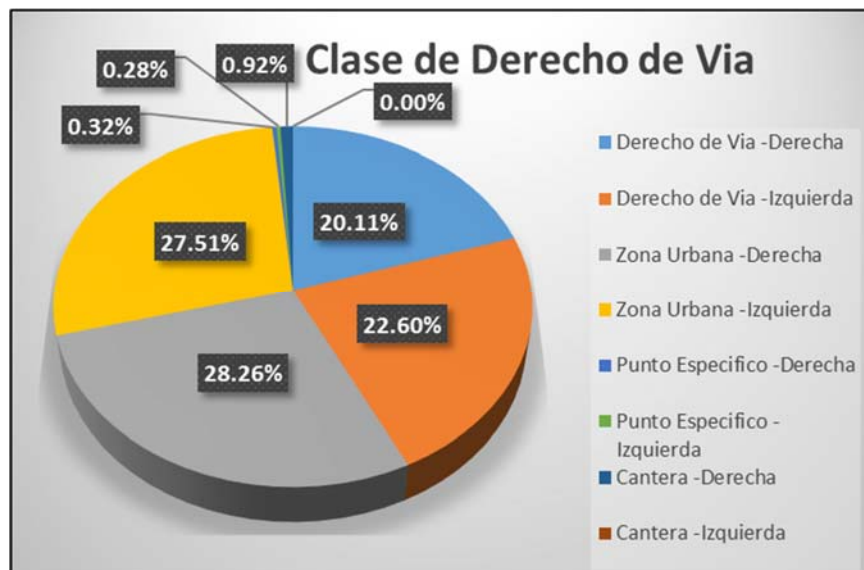
CLASE DE DERECHO DE VIA				
CLASE	LADO	LONGITUD (m)	PORCENTAJE (%)	
Derecho de Via	-Derecha	2,835.50	20.11%	42.71%
	-Izquierda	3,186.50	22.60%	
Zona Urbana	-Derecha	3,984.00	28.26%	55.77%
	-Izquierda	3,879.00	27.51%	
Punto Especifico	-Derecha	45.00	0.32%	0.60%
	-Izquierda	40.00	0.28%	
Cantera	-Derecha	130.00	0.92%	0.92%
	-Izquierda	0.00	0.00%	
		14,100.00		

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°33 se visualiza lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a la clase de derecho de vía como descripción se tendrá lo siguiente; el derecho de vía representa el 42.71 % con una longitud de 6,022.00 metros, la zona urbana representa el 55.71 % con una longitud de 7,863.00 metros, los puntos específicos representan el 0.60% con una longitud de 85.00 metros y por último la zona de cantera que representa el 0.92% con una longitud de 130.00%.

Figura N° 28: Derecho de Vía



Fuente: Elaboración propia.

Del Figura N°28 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a la clase de derecho de vía dependiendo el lado (derecho o izquierdo) en el que se encuentra se tendrá lo siguiente; el derecho de vía representa el 20.11 % lado derecho y 22.60% lado izquierdo; la zona urbana representa el 28.26 % lado derecho y 27.51% lado izquierdo, los puntos específicos representan el 0.32 % lado derecho y 0.28% lado izquierdo y por último la zona de cantera que representa el 0.92% ubicado en el lado derecho.

4.2. Calificación de la condición de la carretera

Para la calificación de la condición de la carretera se toma en cuenta el componente principal “Calzada Afirmada” según la metodología del manual de carreteras de mantenimiento en aplicación.

En base a esto se procedió a ejecutar el cálculo de la calificación, tipo y tipo de conservación de acuerdo a la condición hallada de la condición de la carretera.

Se adjunta en el Anexo C-1: "Ficha técnica N°11: Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura" procesado en gabinete en su totalidad y la necesidad de la muestra; su aplicación ha sido realizada por secciones de 500 metros de carretera afirmada o no pavimentada según la metodología del manual del MTC.

Se adjunta en el Anexo C-2: "Ficha técnica N°12: Tipo de Condición y Tipo de Conservación" procesado en gabinete en su totalidad y la necesidad de la muestra; su aplicación ha sido realizada por secciones de 500 metros de carretera afirmada o no pavimentada según la metodología del manual del MTC.

4.3. Soluciones de mantenimiento y/o conservación de la carretera

Las muestras en condición excelente; no requiere acciones de mantenimiento correctivo inmediatas; ocasionalmente pueden requerir, mínimas actividades de mantenimiento rutinario.

Para precisar las soluciones adecuadas de mantenimiento estarán plasmadas en relación a las conclusiones obtenidas a la calificación de condición, tipo de condición y tipo de conservación requerido para el caso de la calzada como componente principal.

Para el caso de los componentes puntuales en consideración en la siguiente investigación estarán plasmadas de acuerdo a la condición estructural y funcional hallada en el inventario de condición correspondiente.

Concerniente a lo mencionado el manual de carreteras de mantenimiento y/o conservación redacta dentro de su base teórica y metodológica de inventario

de condición pautas y recomendaciones para los diferentes casos de condición por componentes viales.

Tabla N° 34: Soluciones de Mantenimiento y Conservación vial

Mantenimiento y/o Conservación vial de la Carretera Yungay - Yanama, Tramo Vaqueria - Yanama					
Tramos			Grupo de Componentes	Elemento y/o Componente	Soluciones de Mantenimiento y/o Conservación
Km	al	Km			
71+000	-	71+500	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas
					Reparacion menor de alcantarillas de concreto
					Reparacion mayor de alcantarillas de concreto
					Reparacion de obras de mamposteria
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
					Muros
				No existen muros en el tramo	
Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via			
71 +500	-	72+000	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	No existen alcantarillas en el tramo
					cuneta, canal, zanja de drenaje
				Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje.	
				Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje.	
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
				Muros	No existen muros en el tramo
			Derecho de Via	Derecho de Via	No necesita intervencion de conservacion de derecho de via (zona urbana)

72+000	-	72+500	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie	
					Reposicion de afirmado	
					Reconformacion de la plataforma existente	
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	No existen alcantarillas en el tramo	
					cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje.
						Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje.
						Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje.
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo	
					Conservacion de derecho de via.	
			Derecho de Via	Derecho de Via	Perfilado de la superficie	
72+500		73+000	Plataforma	Calzada Afirmada	Reposicion de afirmado	
					Reconformacion de la plataforma existente	
					Reparacion menor de alcantarillas de concreto.	
			Drenaje	Alcantarilla	Reparacion mayor de alcantarillas de concreto	
					Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos en el lado derecho.	
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.	
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.	
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo	
					Muros	Conservacion de derecho de via lado izquierdo
			Derecho de Via	Derecho de Via	Perfilado de la superficie	
73+000		73+500	Plataforma	Calzada Afirmada	Reposicion de afirmado	
					Reconformacion de la plataforma existente	
					Limpieza de alcantarillas	
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje en el lado derecho.	
					cuneta, canal, zanja de drenaje	Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.
				Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.		
				Conservacion de derecho de via, lado derecho, y al lado izquierdo		
			Derecho de Via	Derecho de Via	Perfilado de la superficie	

73+500	-	74+000	Plataforma	Calzada Afirmada	Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
					Limpieza de alcantarillas
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Reparacion menor de alcantarillas de concreto .
					Reparacion mayor de alcantarillas de concreto.
					Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje, en el lado derecho e izquierdo y en el lado derecho.
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho e izquierdo y en el lado derecho.
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje, en el lado izquierdo y en el lado derecho.
			No existen puentes en el tramo		
			Obras de Arte	Puentes	No existen muros en el tramo
Muros	Conservacion de derecho de via lado derecho				
Derecho de Via	Derecho de Via	Perfilado de la superficie			
74+000	-	74+500	Plataforma	Calzada Afirmada	Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
					No existen alcantarillas en el tramo
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje en el lado derecho.
					cuneta, canal, zanja de drenaje
				Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.	
				No existen puentes en el tramo	
				Obras de Arte	Puentes
			Muros		Zona rural
			Derecho de Via	Derecho de Via	Perfilado de la superficie
74+500	-	75+000	Plataforma	Calzada Afirmada	Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
					No existen alcantarillas en el tramo
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaj en el lado derecho.
					cuneta, canal, zanja de drenaje
				Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.	
				No existen puentes en el tramo	
				Obras de Arte	Puentes
			Muros		Zona rural
			Derecho de Via	Derecho de Via	Perfilado de la superficie

75+000	75+500	Plataforma	Calzada Afirmada	Reposicion de afirmado	
				Reconformacion de la plataforma existente	
				No existen alcantarillas en el tramo	
		Obras de Drenaje	0+000	Alcantarilla	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje en el lado derecho.
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.
		Obras de Arte		Puentes	No existen puentes en el tramo
				Muros	No existen muros en el tramo
		Derecho de Via		Derecho de Via	Perfilado de la superficie
		75+500	- 76+000	Plataforma	Calzada Afirmada
Reconformacion de la plataforma existente					
Limpieza de alcantarillas.					
Obras de Drenaje	cuneta, canal, zanja de drenaje			Alcantarilla	Reparacion de obras de mamposteria.
					Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje en el lado derecho.
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.
Obras de Arte				Puentes	Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.
				Muros	No existen puentes en el tramo
Derecho de Via				Derecho de Via	Zona rural
Derecho de Via				Derecho de Via	Perfilado de la superficie
76+000	- 76+500	Plataforma	Calzada Afirmada	Reposicion de afirmado	
				Reconformacion de la plataforma existente	
				Limpieza de alcantarillas	
		Obras de Drenaje	cuneta, canal, zanja de drenaje	Alcantarilla	Reparacion de obras de mamposteria
					Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje en el lado derecho en el lado izquierdo.
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho y en el lado izquierdo.
		Obras de Arte		Puentes	Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje
				Muros	No existen puentes en el tramo
		Derecho de Via		Derecho de Via	Conservacion de derecho de via (5+700 - 5+815) lado derecho y km (5+770 - 5+815) en el lado izquierdo
		Derecho de Via		Derecho de Via	Perfilado de la superficie

76+500	-	77+000	Plataforma	Calzada Afirmada	Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
					Limpieza de alcantarillas
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Reparacion de obras de mamposteria
					Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje en el lado derecho.
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (5+950 - 6+400) en el lado derecho.
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (5+950 - 6+400) en el lado derecho.
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
				Muros	No existen muros en el tramo
			Derecho de Via	Derecho de Via	Perfilado de la superficie
77+000	-	77+500	Plataforma	Calzada Afirmada	Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
					Limpieza de alcantarillas.
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Reparacion de obras de mamposteria
				cuneta, canal, zanja de drenaje	No existen en el tramo
					No existen puentes en el tramo
			Obras de Arte	Puentes	No existen en el tramo
				Muros	Conservacion de derecho de via (6+400 - 6+950) lado derecho y km (6+400 - 6+900) en el lado izquierdo.
			Derecho de Via	Derecho de Via	Perfilado de la superficie
			77+500	-	78+000
Reconformacion de la plataforma existente					
Limpieza de alcantarillas					
Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje en el lado derecho y en el lado izquierdo.			
		Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elemen en el lado derecho.			
	cuneta, canal, zanja de drenaje	Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje en el lado derecho.			
		No existen puentes en el tramo			
Obras de Arte	Puentes	No existen en el tramo			
	Muros	No existe muros			
Derecho de Via	Derecho de Via	Perfilado de la superficie			

4.4. Costos de mantenimiento y/o conservación de la carretera

Para enriquecer el presente trabajo de Inventario y Calificación de condición vial de la carretera en estudio, se ha elaborado costos unitarios de las diferentes partidas que se usan para labores de mantenimiento o conservación de las fallas en carreteras no pavimentadas y tomando importancia también a sus demás componentes viales en estudio en la presente investigación.

Para precisar los costos unitarios están en relación a las soluciones adecuadas de mantenimiento que a su vez están plasmadas en relación a las conclusiones obtenidas a la calificación de condición, tipo de condición y tipo de conservación requerido para el caso de la calzada como componente principal al igual que para los componentes viales puntuales en estudio.

Estos costos han sido elaborados con el fin de brindar una ayuda para elaborar presupuestos de mantenimiento de la carretera en estudio, tomando como referencia diversos trabajos realizados y costos actualizados de materiales, mano de obra y equipos a agosto del año 2019.

Las fuentes consultadas para la elaboración de estos costos fueron:

- Manual-Del-Servicio-de-Mantenimiento-Rutinario-GEMA-Exposicion-2018.
- Costos actualizados sacados de la página:
<http://www3.vivienda.gob.pe/destacados/construccion.aspx>

A continuación, se presentan las actividades a seguir para la ejecución de las reparaciones y sus respectivos costos unitarios, para las fallas encontradas en el tramo de estudio.

Tabla N° 35 Costos Unitarios para el Mantenimiento y/o Conservación

Item	Descripción	Und.	Precio S/.
01	MANTENIMIENTO PERIODICO		
0101	PLATAFORMA		
010101	PERFILADO DEL CAMINO	m2	167
010102	RESPOSICION DE AFIRMADO	m3	35.31
010103	RECONFORMACION DE LA PLATAFORMA EXISTENTE	m2	26.62
0102	OBRAS DE DRENAJE		
0102.01	REPARACION DE ALCANTARILLAS	m3	546.73
0102.02	REPARACION DE ELEMENTOS DE DRENAJE	m3	537.73
0102.03	REPARACION DE CUNETAS REVESTIDAS	m	256.85
0102.04	REPARACION DE ZANJAS DE CORONACION	m	251.15
0103	DERECHO DE VIA		
0103.01	DESQUINCHE DE TALUDES	m2	3.35
0104	OBRAS DE ARTE		
0104.01	REPARACION DE PONTONES	und	1,128.80
0104.02	LIMPIEZA DE CAUCES	m	2.98
0104.03	REPARACION DE MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO	m3	618.73
0105	SEÑALIZACION		
0105.01	RESPOSICION DE SEÑALES VERTICALES	und	390.71
0105.02	RESPOSICION DE HITOS KILOMETRICOS	und	290.21
0106	MEDIO AMBIENTE		
0106.01	MEDIDAS SOCIO-AMBIENTALES EN LA EXTRACCION DE MATERIAL DE CANTERA Y ZONAS DE PRESTAMO Y	glb	340.85
0106.02	MEDIDAS AMBIENTALES EN DEPOSITOS DE EXCEDENTES	glb	340.85
0106.03	MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL MANTENIMIENTO	glb	640.12
0107	SUB-ACTIVIDADES		
0107.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO	m3	7.11
0107.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA 1km	m3k	9.70
0107.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1km	m3k	3.73
0107.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1km	m3k	9.70
0107.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D>1km	m3k	3.73
02	MANTENIMIENTO RUTINARIO		
02.01	CONSERVACION DE CALZADA		
02.0101	LIMPIEZA DE LA CALZADA	km	649.74
02.0102	BACHEO	m2	17.11
02.0103	DESQUINCHE	m3	5198
02.0104	REMOCION DE DERRUMBES	m3	43.31
02.02	LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE		
02.02.01	LIMPIEZA DE CUNETA	m	108
02.02.02	LIMPIEZA DE ALCANTARILLA	und	194.92
02.02.03	LIMPIEZA DE ZANJA DE CORONACION	m	108
02.02.04	LIMPIEZA DE PONTONES	und	259.90
02.02.05	ENCAUZAMIENTO DE CURSOS DE AGUA	m	6.50
02.03	CONTROL DE VEGETACION		
02.03.01	ROCE Y LIMPIEZA	m2	0.33
02.04	SEGURIDAD Y SALUD		
02.04.01	CONSERVACION DE LAS SEÑALES	und	28.16
02.05	MEDIO AMBIENTE		
02.05.01	REFORESTACION	und	2.30
02.06	VIGILANCIA Y CONTROL		
02.06.01	VIGILANCIA Y CONTROL	km	5.20
02.07	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS		
02.07.01	REPARACION DE MURO SECO	m3	133.04
02.07.02	REPARACION DE PONTONES	und	1,128.80
02.08	SUB-ACTIVIDADES		
02.08.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA	m3	97.51
02.08.02	TRANSPORTE DE AGUA	m3	1.14

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla N°37 los costos unitarios según su unidad, las partidas de análisis de costo unitario estarán adjuntados en el “ANEXO C-III”, incluyendo y optándose también por el desarrollo de un presupuesto mejorado para una inclusión de metrados próximo.

4.5. Contrastación de la hipótesis

Se observó en general a lo largo del tramo evaluado “carretera Vaqueria – Yanama”, cuenta con una calificación de tipo de condición en líneas generales de tipo de condición REGULAR, favoreciendo medianamente a los vehículos de transporte público que transitan con mucha frecuencia.

Los parámetros viales inventariados de acuerdo al manual de mantenimiento y conservación han sido importantes para su gestión y búsqueda de acuerdo al escenario encontrado para establecer pautas y lineamientos de solución para el mantenimiento de carretera mencionada.

CONCLUSIONES

- ❖ En el inventario de condición de acuerdo al componente principal, la superficie de rodadura, se identificó de acuerdo a la longitud de la carretera las diferentes fallas que son las siguientes:

Superficie de Rodadura:	Deformación	21.93%
	Erosión	61.50%
	Baches	10.83%
	Encalaminado	3.86%
	Lodazal	1.17%
	Cruce de Agua	0.71%

Drenaje Superficial:	Alcanatrillos	Canal y Zanja de drenaje
- Condición Estructural	21.43% Bueno	4.40% Bueno
	78.57% Regular	93.53% Regular
		2.09% Mala
- Condición Funcional	14.29% Buena	5.66% Buena
	78.57% Regular	92.25% Regular
	7.14% Mala	2.09% Mala

Derecho de Vía el 42.71% es Derecho de Vía, 55.77% Zona Urbana.

- ❖ Según la calificación y tipo de condición del índice de condición de carretera aplicando el manual de mantenimiento y/o conservación se presentan tres tipos de condiciones: Malo, Regular y Bueno; siendo la condición de Regular la representación en conclusión de la carretera en estudio, beneficiando solo medianamente a los transportistas y usuarios de medio de transportes.

La muestra de condición Regular, con fallas incipientes que requieren las acciones de un mantenimiento periódico y posterior rutinario como limpieza de calzada, perfilado de camino, reposición de afirmado, reconformación de la plataforma existente y encauzamiento de cursos de agua.

- ❖ Para el caso de componentes viales puntuales como drenaje superficial, obras de arte y derecho de vía se requieren acciones de mantenimiento periódico y rutinario dependiendo el caso como limpieza de alcantarillas, reparaciones menores y mayores de alcantarillas de concreto, reparación de obras de mampostería, limpieza de canales y zanjas de drenaje, reparaciones menores y mayores de canales y zanjas de drenaje, limpieza y reparación superficial de puente, limpieza de cauces, limpieza de muros, reparación de muro ciclópeo y conservación de derecho de vía.

- ❖ Mediante el mantenimiento por cada falla encontrada en la carretera en estudio se estimó los costos unitarios para tener una alternativa de solución obteniendo costos para facilitar la elaboración de presupuestos posteriores.

RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda un monitoreo continuo de Calificación, tipo de Condición que servirá para establecer ritmos de deterioro de la carretera, a partir del cual se identifica con la debida anticipación las necesidades de Rehabilitación y Mantenimiento vial.
- ❖ Para la conformación de soluciones de mantenimiento adecuadas al caso se recomienda el uso teórico de otras fuentes, manuales, etc sobre el mantenimiento periódico, ya que el manual de mantenimiento y conservación aplicado para el mantenimiento en su IV parte solo para caminos vecinales no contiene especificaciones técnicas para un mantenimiento periódico de Vías.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Ministerio de transportes y comunicaciones (MTC). (2014). *Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC-2014*. Editorial MTC. Aprobado con R.D. N° 028-2014-MTC/14 (30.10.2014).

Cárdenas Robles, John Neals. (2012). *Estudio comparativo de metodologías de relevamiento de fallas en caminos no pavimentados*. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Lima: Universidad Ricardo Palma.

Carrasco Osorio, Arturo. (2009). *Infraestructura vial nacional asociada a la competitividad*. Lima: Universidad de Piura.

Díaz Gutiérrez, Julián. (2015). *Inventario vial variante condina km 6 a km 7*. República de Colombia: Universidad Libre de Colombia.

Emilio Salomón. (2003). *Guía Conceptual-Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas*. LIMA: Oficina Subregional de los Países Andinos.

Gómez Ramírez, Allende Elías. (2013). *Evaluación Situacional de la carretera Huallanca – Chuquicara Tramo Huallanca – Yuracmarca, mediante el manual técnico de mantenimiento periódico para la red vial no pavimentada, provincia de Huaylas región Ancash, 2011*. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

Hernández Sampieri, Roberto. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: editorial McGRAW-HILL/INTERAMERICANA-Sexta Edición.

José Rafael Menéndez. (2003). *Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas*. LIMA: Oficina Internacional del Trabajo, Oficina Subregional de los Países Andinos.

Ing. Jorge Coronado I. (2004). *Manual Centroamericano de Mantenimiento de Carreteras*. República de Guatemala: Editorial Tomo II.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Población y Vivienda*. Lima: INEI. Recuperado de <http://www.m.inei.gob.pe/estadistica/indice-tematica/poblacionyvivienda/>

Ministerio de Economía y Finanzas-DGPI. (2011). *Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales, a Nivel de Perfil*. Lima: Ana Lucía Llerena.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2015). *Manual de Especificaciones Generales para la Conservación de Caminos, Carreteras y Puentes*. República de Costa Rica: Editorial MOPT. MCV-2015.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Boletín estadístico-OGPP. Oficina de estadística*. Lima.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. – PROVIAS NACIONAL. (2017). *Memoria Anual de Carreteras*. Lima.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones.. (2007). *Reglamento de Jerarquización vial*. Lima

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2008). *Manual para el Diseño de Caminos No pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito*. Lima

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006). *Manual Técnico de Mantenimiento periódico para la red vial departamental no pavimentada*. Lima

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006). *Manual Técnico de Mantenimiento rutinario para la red vial departamental no pavimentada*. Lima

Ministerio de Transportes y Comunicaciones.. (2015). *Manual de Inventarios Viales*. Lima

Ministerio de Transportes y Comunicaciones.. (2015). *Manual de Inventarios Viales (Parte IV)*. Lima

Municipalidad Provincial de Yungay vial provincial Yunicipal. (2013). *Actualización del plan vial provincial participativo de Yungay, Ancash 2013-2022*. Yungay: Tomo I

Paul H. Wright. (1993). *Ingeniería de Carreteras*. República de México: Editorial Limusa.

Rodríguez Arainga, Walabonso. (2011). *Guía de Investigación Científica*. Lima - Perú: editorial Fondo Editorial – Asociación Civil Universidad de Ciencias y Humanidades. Primera Edición.

Secretaria de Obras Públicas de Transporte y Vivienda. (2012). *Guía para el inventario de elementos para la conservación vial*. República de Honduras

SEMAR y UNINAV. (2014). *Metodología de la Investigación*. República de México. Universidad Naval: recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION.pdf

Veramendi Silva, Carlos Edgar. (2012). *Evaluación de la Gestión de Mantenimiento Rutinario del camino afirmado acovichay – Willcahuain – Unchus – Nueva Florida – KM 0+00 a KM 34+439*. Huaraz – Ancash, 2010 - 2011. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

ANEXOS

ANEXO A-1: FICHA TÉCNICA DE CAMINO VECINAL



ANEXO A-1

FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL

1-A: FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL			
1. Municipalidad:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE YUNGAY - MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YANAMA		
2. Datos Responsable:	MACEDO SOTELO RAFAEL CESAR	Fecha:	2/09/2019
Cargo:	-		
3. Ubicación Política Administrativa:			Cod. Ubigeo:
Distrito(s):	YANAMA		022008
Provincia(s):	YUNGAY		
Departamento:	ANCASH		02
4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigentes DS. 012-2013-MTC.			
Jerarquía Vial:	CAMINO VECINAL O RURAL NO PAVIMENTADA	Código de Ruta:	AN-106
Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):			
Trayectoria:	VAQUERIA - YANAMA		
5. Ubicación Geografica:			
De la Ruta:			
Inicio: Descripción	VAQUERIA (Km 65 + 500) - Inicio de Camino no Pavimentada.		
Progresiva:	71+000	cota:	3705 msnm ZONA: UTC - 5
Coordenada (UTM-WGS84):	-9.0173779	-77.5389639	
Fin: Descripción	YANAMA		
Progresiva:	78+000	cota:	3375 msnm ZONA: UTC - 5
Coordenada (UTM-WGS84):	-9.033055556	223823.655	
Sello y Firma de Responsable del Equipo Técnico de Trabajo			
<p>Nota: La información de la Ficha debe tener el respaldo de la información digital respectiva: Archivos GPS (Waypoints y Tracks), Plano Clave (dwg), Fotografías (jpg) y Videos (avi)</p>			

ANEXO A-2: FICHA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

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"



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

1 F. FICHA DE URBANIZACION Y LOCALIZACION

1.F. FICHA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACION

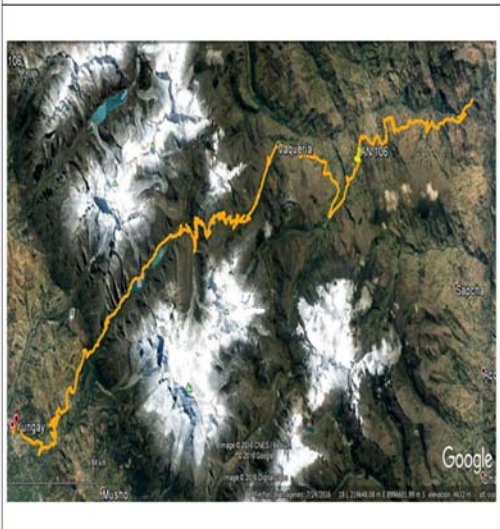
MAPA DE LOCALIZACION



FOTOGRAFIA PUNTO INICIAL DEL ESTUDIO



MAPA DE LOCALIZACION



FOTOGRAFIA PUNTO FINAL DEL ESTUDIO



ANEXO A-3: INVENTARIO DE CAMINO VECINAL



ANEXO A-3



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM			Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado	Fotos N°
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Altitud (msnm)		
70+000	70+000	AS	B	7.11	8947742.292	221995.929	3715.360	Zona carretera	
70+200	70+200	AS	B	8.82	8948098.677	222120.524	3732.248	Zona carretera	
70+200	70+460	T	M	7.47	8948126.026	222111.459	3733.05	Alcantarilla	
70+460	70+460	T	M	7.47	8948158.403	222110.843	3736.65	Zona carretera	
70+470	70+470	T	M	11.10	8948167.414	222113.348	3738.23	Zona carretera	
70+480	70+480	T	M	11.11	8948177.728	222112.426	3740.01	Alcantarilla	
70+460	70+600	T	M	10.30	8948245.919	222094.35	3747.75	Zona carretera	
70+600	70+600	T	M	9.40	8948293.337	222111.046	3748.39	Zona carretera	
70+600	70+600	T	M	9.40	8948293.337	222111.046	3748.39	Zona carretera	
70+600	70+774	T	M	9.42	8948388.217	222142.438	3761.28	Alcantarilla	
70+610	70+640	T	M	10.30	8948319.242	222106.875	3757.51	Zona carretera	
70+774	70+774	T	M	9.09	8948436.1	222196.76	3760.71	Alcantarilla	
70+774	70+865	T	M	9.21	894847.902	222239.494	3765.5	Zona carretera	
70+865	70+865	T	M	10.30	8948489.537	222272.71	3768.32	Alcantarilla	
70+865	70+955	T	M	10.98	8948499.25	222306.678	3670.86	Zona carretera	
70+955	70+955	T	M	11.48	8948509.282	222357.371	3673.12	Zona carretera	
70+955	71+380	T	M	14.63	8948546.201	222551.739	3687.86	Alcantarilla	
71+380	71+380	T	M	14.41	8948599.3	222770.452	36994.68	Zona carretera	
71+380	71+500	T	M	12.37	8948601.489	222845.415	3698.985	Zona carretera	
71+500	71+500	T	M	12.47	8948600.091	222895.908	3600.894	Zona carretera	
71+500	71+532	T	M	14.19	8948583.221	222924.014	3601.815	Zona carretera	
71+532	71+650	T	M	11.67	8948579.33	222994.117	3610.054	Zona carretera	

Tipo de Superficie	Asfaltado: AS	Afirmado: AF	Sin Afirmar: SA	Trocha: T
Est. Transitabilidad	Bueno: B	Regular: R	Malo: M	
Obras de Arte y Drenaje	Puentes	Badenes	Alcantarillas	Cunetas
Centros Poblados (CP)	Centros Poblados que definen la Trayectoria de la Ruta			
Señalización	Hito Kilométrico	S: Preventivas	S: Informativa	



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO

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

ANEXO A-3



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM			Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado	Fotos N°
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Altitud (msnm)		
71+650	71+713	T	R	10.65	223104.283	8948557.085	3606.980	Zona carretera	
71+713	72+000	T	R	11.18	223248.329	8948527.023	3624.221	Zona carretera	
72+000	72+070	T	R	13.80	223401.386	8948445.667	3617.444	Zona carretera	
2+042	72+042	T	R	13.80	223401.386	8948445.667	3637.444	Alcantarilla	
72+042	72+378	T	R	9.41	223548	8948492.743	3646.632	Zona carretera	
72+383	72+383	T	R	10.27	223699.848	8948590.728	3618.23	Señalización Informativa	
72+383	72+383	T	R	10.27	223699.848	8948590.728	3558.23	Zona carretera	
72+378	72+460	T	R	10.14	223728.421	8948594.136	3559.82	Zona carretera	
72+460	72+557	T	R	13.19	223811.629	8948663.319	3569.886	Zona carretera	
72+557	72+780	T	R	11.12	223970.351	8948750.974	3584.157	Zona carretera	
72+780	72+780	T	R	12.81	224041.187	8948785.274	3590.806	Zona carretera	
72+780	73+000	T	R	8.68	224086.962	8948864.44	3594.685	Zona carretera	
72+845	72+845	T	R	10.68	224054.674	8948838.391	3591.24	Zona carretera	
73+000	73+000	T	R	8.47	224173.706	8948905.114	3503.949	Zona carretera	
73+000	73+165	T	M	5.29	224122.213	8948926.981	3504.78	Caserío de Jinua	
73+165	73+165	T	M	7.03	224021.481	8948923.255	3500.596	Zona carretera	
73+165	73+165	T	M	7.03	224021.481	8948923.255	3480.596	Zona carretera	
73+174	73+174	T	M	5.45	224009.633	8948922.281	3460.948	Alcantarilla	
73+165	73+350	T	M	5.95	223971.332	8949017.896	3437.874	Zona carretera	
73+350	73+750	T	M	6.18	223911.328	8949220.161	3430.647	Zona carretera	
73+750	73+900	T	M	7.78	223880.684	8949555.997	3388.29	Zona carretera	
73+900	74+000	T	M	7.09	223901.779	8949653.813	3284.049	Zona carretera	

Tipo de Superficie	Asfaltado: AS	Afirmado: AF	Sin Afirmar: SA	Trocha: T
Est. Transitabilidad	Bueno: B	Regular: R	Malo: M	
Obras de Arte y Drenaje	Puentes	Badenes	Alcantarillas	Cunetas
Centros Poblados (CP)	Centros Poblados que definen la Trayectoria de la Ruta			
Señalización	Hito Kilométrico	S: Preventivas	S: Informativa	



ANEXO A-3



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM			Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado	Fotos N°
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Altitud (msnm)		
73+910	73+910	T	M	8.52	8949605.267	223891.185	3240.356	Zona carretera	
74+000	74+000	T	M	7.59	8949697.615	223890.786	3246.758	Zona carretera	
74+000	74+385	T	M	9.36	8949824.746	223816.486	3255.047	Zona carretera	
74+385	74+521	T	M	4.74	8949996.259	223607.336	3267.584	Zona carretera	
74+521	74+521	T	M	9.71	8950027.668	223548.815	3272.065	Alcantarilla	
74+521	74+800	T	M	5.92	8950127.255	223622.98	3287.239	Zona carretera	
74+750	74+750	T	M	6.11	8950205.735	223684.028	3301.375	Zona carretera	
74+800	74+800	T	M	4.97	8950247.747	223711.085	3309.385	Alcantarilla	
74+800	75+000	T	M	3.90	8950331.452	223766.01	3319.686	Zona carretera	
75+000	75+000	T	M	4.77	8950407.462	223831.079	3331.373	Alcantarilla	
75+000	75+088	T	M	5.63	8950435.96	223872.416	3337.044	Zona carretera	
75+088	75+088	T	M	6.12	8950466.975	223902.491	3343.16	Zona carretera	
75+088	75+300	T	M	4.36	8950545.428	223946.339	3356.411	Zona carretera	
75+300	75+521	T	M	4.34	8950562.128	224040.096	3366.363	Zona carretera	
75+521	75+521	T	M	4.78	8950556.552	224070.507	3367.964	Alcantarilla	
75+521	75+650	T	M	4.23	89505226.95	224224.448	3384.487	Zona carretera	
75+650	75+650	T	M	5.38	8950615.404	224218.341	3387.64	Alcantarilla	
75+650	75+750	T	M	5.01	8950624.08	224277.688	3397.318	Zona carretera	
75+750	75+750	T	M	5.51	8950640.779	224310.068	3403.284	Zona carretera	
75+750	75+770	T	M	5.78	224316.186	8950649.176	3404.346	Alcantarilla	
75+770	75+770	T	M	7.63	224320.033	8950668.993	3405.892	Zona carretera	
75+770	75+770	T	M	7.63	224320.033	8950668.993	3405.892	Zona carretera	

Tipo de Superficie	Asfaltado: AS	Afirmado: AF	Sin Afirmar: SA	Trocha: T
Est. Transitabilidad	Bueno: B	Regular: R	Malo: M	
Obras de Arte y Drenaje	Puentes	Badenes	Alcantarillas	Cunetas
Centros Poblados (CP)	Centros Poblados que definen la Trayectoria de la Ruta			
Señalización	Hito Kilométrico	S: Preventivas	S: Informativa	



ANEXO A-3

Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesViceministerio
de TransportesDirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL


FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM			Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado	Fotos N°
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Altitud (msnm)		
75+770	75+815	T	M	5.18	224340.099	8950657.205	3308.423	Zona carretera	
75+815	75+815	T	M	9.60	8950645.945	224340.451	3308.352	Zona carretera	
75+815	75+903	T	M	7.45	8950669.091	224341.69	3308.994	Zona carretera	
75+903	75+903	T	M	9.26	8950719.823	224323.501	3305.412	Zona carretera	
75+903	76+209	T	M	7.80	8950817.105	224436.701	3304.671	Zona carretera	
76+209	76+209	T	M	9.54	8950913.774	224492.372	3301.945	Zona carretera	
76+209	76+310	T	M	9.72	8950955.927	224489.705	3306.123	Zona carretera	
76+310	76+310	T	M	10.24	8951014.257	224497.182	3314.37	Zona carretera	
76+310	76+500	T	M	10.28	8951144.07	224454.16	3322.001	Zona carretera	
76+500	76+674	T	M	10.00	8951280.626	224297.769	3323.772	Zona carretera	
76+674	76+850	T	M	4.17	8951363.29	224230.963	3343.02	Zona carretera	
76+850	77+134	T	M	7.79	8951386.491	224005.904	3348.295	Zona carretera	
77+134	77+134	T	M	4.82	8951420.52	223967.54	3353.366	Zona carretera	
77+137	77+137	T	M	4.82	8951420.52	223967.54	3353.366	Zona carretera	
77+134	77+350	T	M	6.62	8951304.965	223944.72	3338.35	Zona carretera	
77+350	77+450	T	M	6.43	8951185.498	223823.655	3330.948	Zona carretera	

Tipo de Superficie	Asfaltado: AS	Afirmado: AF	Sin Afirmar: SA	Trocha: T
Est. Transitabilidad	Bueno: B	Regular: R	Malo: M	
Obras de Arte y Drenaje	Puentes	Badenes	Alcantarillas	Cunetas
Centros Poblados (CP)	Centros Poblados que definen la Trayectoria de la Ruta			
Señalización	Hito Kilométrico	S: Preventivas	S: Informativa	

ANEXO B-1: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE CALZADA

	UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO
	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

ANEXO B-1



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

71+00 - 71+90

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
71+000	71+050	50	2	1		10/09/2019
71+050	71+150	50	2	2		10/09/2019
71+150	71+180	30	2	1		10/09/2019
71+180	71+210	30	2	3		10/09/2019
71+210	71+330	120	2	1		10/09/2019
71+330	71+412	81.5	6	1		10/09/2019
71+412	71+672	260.5	2	3		10/09/2019
71+672	71+900	228	2	3		10/09/2019
Tipo de Daño		1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos	
		4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad		0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa	
Clase de Densidad		Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos				

ANEXO B-1



Ministerio de Transportes y Comunicaciones


Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

72+000 - 72+400

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
72+000	72+050	0+050	2	3		10/09/2019
72+050	72+060	0+020	2	2		10/09/2019
72+060	72+080	20	2	1		10/09/2019
72+080	72+082	1.8	6	1		10/09/2019
72+082	72+400	318.2	2	2		10/09/2019
Tipo de Daño		1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos	
		4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad		0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa	
Clase de Densidad		Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos				

	UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO
	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"

ANEXO B-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones


Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

72+400 - 72+900

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
72+400	72+410	10	5	1		10/09/2019
72+410	72+460	50	2	1		10/09/2019
72+460	72+500	40	2	2		10/09/2019
72+500	72+520	20	2	2		10/09/2019
72+520	72+600	80	2	2		10/09/2019
72+600	72+700	100	1	2		10/09/2019
72+700	72+710	10	3		1	10/09/2019
72+710	72+780	70	1	1		10/09/2019
72+780	72+900	120	4	1		10/09/2019
Tipo de Daño		1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos	
		4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad		0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa	
Clase de Densidad		Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos				

	UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO
	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

ANEXO B-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones


Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

72+900 - 73+400

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
72+900	73+000	100	4	1		10/09/2019
73+000	73+050	50	2	1		10/09/2019
73+050	73+060	10	3		2	10/09/2019
73+060	73+090	30	6	1		10/09/2019
73+090	73+100	10	1	2		10/09/2019
73+100	73+115	15	2	2		10/09/2019
73+115	73+120	5	6	1		10/09/2019
73+120	73+125	5	2	1		10/09/2019
73+125	73+140	15	2	1		10/09/2019
73+140	73+150	10	1	1		10/09/2019
73+150	73+210	60	2	2		10/09/2019
73+210	73+400	190	2	2		10/09/2019
Tipo de Daño		1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos	
		4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad		0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa	
Clase de Densidad		Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos				

	UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO
	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

ANEXO B-1



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones


Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

74+400 -74+900

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
74+400	74+450	50	2	1		10/09/2019
74+450	74+500	50	2	3		10/09/2019
74+500	74+550	50	2	3		10/09/2019
74+550	74+600	50	2	2		10/09/2019
74+600	74+650	50	2	1		10/09/2019
74+650	74+710	60	2	2		10/09/2019
74+710	74+800	90	2	3		10/09/2019
74+800	74+820	20	2	3		10/09/2019
74+820	74+900	80	2	2		10/09/2019
Tipo de Daño	1. Deformación		2. Erosion	3. Baches ó Huecos		
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua		
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa		
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos					

	UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO
	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

ANEXO B-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

74+900 - 75+400

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
74+900	75+000	100	2	3		10/09/2019
75+000	75+005	5	2	3		10/09/2019
75+005	75+015	10	6	1		10/09/2019
75+015	75+100	85	1	1		10/09/2019
75+100	75+150	50	2	2		10/09/2019
75+150	75+180	30	2	1		10/09/2019
75+180	75+200	20	2	2		10/09/2019
75+200	75+250	50	2	3		10/09/2019
75+250	75+280	30	2	3		10/09/2019
75+280	75+300	20	2	1		10/09/2019
75+300	75+400	100	2	2		10/09/2019
Tipo de Daño		1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos	
Tipo de Daño		4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad		0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa	
Clase de Densidad		Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos				

ANEXO B-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones


Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

75+400 -7 5+900

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
75+400	75+450	50	2	3		10/09/2019
75+450	75+500	50	2	2		10/09/2019
75+500	75+510	10	2	3		10/09/2019
75+510	75+560	50	2	3		10/09/2019
75+560	75+580	20	3		1	10/09/2019
75+580	75+700	120	2	2		10/09/2019
75+700	75+750	50	1	2		10/09/2019
75+750	75+760	10	3		1	10/09/2019
75+760	75+800	40	2	1		10/09/2019
75+800	75+850	50	3		1	10/09/2019
75+850	75+900	50	2	2		10/09/2019
Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion		3. Baches ó Huecos	
	4. Encalaminado		5. Lodazal		6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro		1. Leve		2. Moderada	
			3. Severa			
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos					

	UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO
	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

ANEXO B-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

75+900 - 76+400

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL							
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha	
Del Km	Al Km						
75+900	75+950	50	3		2	10/09/2019	
75+950	75+980	30	1	3		10/09/2019	
75+980	75+985	5	1	3		10/09/2019	
75+985	75+990	5	2	1		10/09/2019	
75+990	76+000	10	1	2		10/09/2019	
76+000	76+020	20	3		1	10/09/2019	
76+020	76+030	10	2	1		10/09/2019	
76+030	76+120	90	2	1		10/09/2019	
76+120	76+130	10	1	3		10/09/2019	
76+130	76+160	30	2	2		10/09/2019	
76+160	76+220	60	2	2		10/09/2019	
76+220	76+250	30	2	3		10/09/2019	
76+250	76+310	60	2	3		10/09/2019	
76+310	76+350	40	2	2		10/09/2019	
76+350	76+400	50	2	1		10/09/2019	
Tipo de Daño		1. Deformacion		2. Erosion		3. Baches ó Huecos	
Nivel de Gravedad		4. Encalaminado		5. Lodazal		6. Cruce de Agua	
Clase de Densidad		0. Sin Deterioro		1. Leve		2. Moderada	
Clase de Densidad		3. Severa		Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos			

**ANEXO B-2: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE DRENAJE
SUPERFICIAL – ALCANTARILLAS**



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO

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

ANEXO B-2



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



ALCANTARILLAS IC-15

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Clase	Tipo	ojos/ vanos	seccion transversal	Dimension 1	Dimension 2	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distacia									
AN-160	UC	1001	0.00									14/09/2019
AN-160	UC	1002	400.00									14/09/2019
AN-160	UC	1003	480.00	06.-Estructura Definitiva	02.-Mamposteria	1	1.-Marco	0.80	0.60	2.-Regular	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1004	610.00	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	0.60	0.40	1.-Bueno	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1006	774.10	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	0.60	0.80	2.-Regular	3.-Malo	14/09/2019
AN-160	UC	1007	865.23	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	3.-Arco	0.60	0.80	2.-Regular	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1014	2,042.00	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	2.00	1.50	2.-Regular	1.-Bueno	14/09/2019
AN-160	UC	1016	2,780.00	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	0.50	0.40	1.-Bueno	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1019	3,174.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.50	0.40	2.-Regular	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1023	4,521.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.50	0.50	2.-Regular	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1029	5,390.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.55	0.60	2.-Regular	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1031	5,650.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.50	0.40	2.-Regular	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1033	5,903.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.55	0.45	2.-Regular	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1035	6,310.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.40	0.35	2.-Regular	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1036	6,674.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.43	0.35	2.-Regular	2.-Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1037	7,134.00	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	0.6	0.70	1.-Bueno	1.-Bueno	14/09/2019



**ANEXO B-3: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE DRENAJE
SUPERFICIAL – CANALES, CUNETAS, ZANJAS DE DRENAJE**

ANEXO B-3



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



CUNETAS, CANALES, ALIVIADERO, DISPERSADORES DE ENERGIA Y ZANJAS DE DRENAJE IC-16

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Seccion Transversal	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distancia (m)	Codigo PR	Distancia (m)							
AN-160	UC	1003	480	1004	610	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1004	610	1006	774.1	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1006	774.1	1007	865.23	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	1.-Bueno	14/09/2019
AN-160	UC	1007	865.23	1010	1492.25	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1011	1512.6	1014	2042	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1014	2042	1015	2384	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1015	2384	1016	2780	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1017	2850	1018	3000	D	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1017	2850	1018	3000	I	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	3.-Malo	3.-Malo	14/09/2019
AN-160	UC	1018	3000	1019	3174	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1019	3174	1023	4521	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1023	4521	1027	5150	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1029	5390	1030	5650	D	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1029	5390	1030	5560	I	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019





UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO

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

ANEXO B-3



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



CUNETAS, CANALES, ALIVIADERO, DISPERSADORES DE ENERGIA Y ZANJAS DE DRENAJE (MODELO) IC-16

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Seccion Transversal	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distancia (m)	Codigo PR	Distancia (m)							
AN-160	UC	1030	5650	1031	5710	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1031	5750	1032	5818	D	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1031	5733	1032	5818	I	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1033	5950	1037	7134	D	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1037	7134	1038	7450	D	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	14/09/2019
AN-160	UC	1037	7134	1038	7450	I	9.- Canal	1.- Concreto	4.- Rectangular	1.,Bueno	1.-Bueno	14/09/2019



ANEXO B-4: INVENTARIO DE DESCRIPCIÓN DE DERECHO DE VIA



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO

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

ANEXO B-6



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DERECHO DE VIA (MODELO) IC-18

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Ancho (m)	Descripcion	Fecha
		Codigo PR	Distacia	Codigo PR	Distacia						
AN-160	UC	1002	400.00	1010	1,490.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1002	400.00	1003	464.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1003	460.00	1003	460.00	D	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1003	470.00	1003	470.00	I	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1003	470.00	1004	600.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1004	600.00	1004	600.00	D	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1004	600.00	1004	600.00	I	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1004	600.00	1006	770.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1006	770.00	1007	877.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	1.00	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1007	877.00	1008	950.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1008	955.00	1008	955.00	I	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1008	955.00	1009	1,375.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1009	1,380.00	1009	1,380.00	I	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1010	1,500.00	1010	1,500.00	D	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1012	1,530.00	1013	1,650.00	D	Punto Especifico	Otro	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1009	1,400.00	1013	1,625.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Zona de carretera	8/09/2019



Manual de Carreteras
Mantenimiento o Conservación Vial
Version marzo de 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"

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

ANEXO B-6



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DERECHO DE VIA (MODELO) IC-18

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Ancho (m)	Descripcion	Fecha
		Codigo PR	Distacia	Codigo PR	Distacia						
AN-160	UC	1013	1,625.00	1013	1,715.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1013	1,650.00	1015	2,330.00	D	Derecho de via	Ancho de Via	0.50	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1013	1,715.00	1014	1,993.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.95	Suelo y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1014	1,993.00	1014	2,066.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1014	2,066.00	1015	2,370.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.85	Suelo y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1015	2,378.00	1015	2,378.00	I	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Suelo y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1015	2,330.00	1015	2,370.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1015	2,370.00	1016	2,780.00	D	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Suelo y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1015	2,378.00	1015	2,465.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.75	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1015	2,465.00	1015	2,558.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Suelo y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1015	2,558.00	1017	2,845.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1016	2,780.00	1016	2,780.00	D	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1016	2,780.00	1017	2,845.00	D	Derecho de Via	Ancho Total	1.5	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1017	2,855.00	1018	3,000.00	D	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Suelo y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1017	2,855.00	1019	3,165.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019
AN-160	UC	1018	3,000.00	1019	3,165.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Suelo, Grava y Vegetacion	8/09/2019





UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO

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

ANEXO B-6



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DERECHO DE VIA (MODELO) IC-18

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Ancho (m)	Descripcion	Fecha
		Codigo PR	Distacia	Codigo PR	Distacia						
AN-160	UC	1019	3,165.00	1019	3,165.00	D	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1019	3,165.00	1020	3,910.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1019	3,165.00	1020	3,910.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1020	3,910.00	1020	3,910.00	I	Derecho de Via	Servicio Publico	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1020	3,910.00	1024	4,800.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1020	3,910.00	1022	4,385.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1022	4,385.00	1023	4,520.00	I	Derecho de Via	Servicio Publico	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1023	4,520.00	1026	5,088.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1024	4,800.00	1024	4,800.00	D	Derecho de Via	Servicio Publico	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1024	4,800.00	1029	5,390.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1026	5,088.00	1026	5,088.00	I	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1026	5,088.00	1029	5,390.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1029	5,390.00	1029	5,390.00	D	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1029	5,390.00	1029	5,390.00	I	Punto Especifico	Cruce Imoortante	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1029	5,390.00	1030	5,660.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019
AN-160	UC	1029	5,390.00	1030	5,700.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Zona de carretera	8/09/2019



ANEXO C-1: FICHA DE CALIFICACIÓN DE CALZADA – PARTE I

ANEXO C-1



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

71+000 - 71+500

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efp= (Aij/As)x100	Extension Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	66.72		
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%				
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0	500	0.00	0.00									
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0	500	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	0			
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0	500	0.00	0.00									
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	316.54	8.03	161.5	1296.80	24.41							161.5	1.96	
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	78.00	7.75	40	310.00	25.16	27.69	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	90.74	40	1.95	
		3: Profundidad >= 10 cm	820.88	9.42	298.5	2812.37	29.19							298.5	2.75	
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches				
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	0				
		3: Se necesita una reconstruccion	0													
4	Engalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00		500	0.00	0.00									
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00		500	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	0			
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00		500	0.00	0.00									
5y6	{5} Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00		500	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 10	>= 10y < 50	50	0			
	{6} Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	12.00	8.51	1.5	12.77	94.01	94.01	0	> 0y < 10	>= 10y < 50	50	50	1.5	8.0	
											SUMA PUNTAJE DE CONDICION		140.74			



ANEXO C-1



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

71+500 - 72+000

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efp = (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla			
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%				
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0	0	0.00	0.00									
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	0			
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00									
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	73.60	12.43	20	248.54	29.61							20	3.68	
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	1456.07	12.84	378.2	4855.33	29.99	30.77	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	100	378.2	3.85	
		3: Profundidad >= 10 cm	394.00	11.63	100	1163.00	33.88							100	3.94	
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches			
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	0				
		3: Se necesita una reconstruccion	0													
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00									
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	0			
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00									
5y6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 10	>= 10y < 50	50	0			
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	21.64	12.43	1.8	22.37	96.72	96.72	0	> 0y < 10	>= 10y < 50	50	50	1.8	12.02	
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											150					



ANEXO C-1



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

72+000 -72+500

Codigo de Dano	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij[m2]	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=[Aij/As]x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla			
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%				
1	Deformación	1: Huellas/hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
		2: Huellas/hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	0			
		3: Huellas/hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
2	Erosión	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	570.00	8.14	200.00	1628.00	35.01							200	2.85	
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	213.00	12.37	100.00	1237.00	17.22	30.17	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	100	100	2.13	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	16							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches		16	
		2: Se necesita una capa de material adicional	8					29	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	100	8		
		3: Se necesita una reconstruccion	5												5	
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	0			
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
5y6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 10	>= 10y < 50	50	0			
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	21.22	12.48	1.70	21.22	100.00	100.00	0	> 0y < 10	>= 10y < 50	50	50	1.7	12.48	
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											250					



ANEXO C-1



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

72+500 - 73+000

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro A _i [m ²]	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) A _e	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fj} = (A _i /A _e)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	LONGITUD	ANCHO
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%			
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	138.00	9.83	100.00	983.00	14.04							100	1.38
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.04	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	36.15		
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	210.60	10.73	130.00	1395.49	15.09							130	1.62
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	208.64	6.91	128.00	884.48	23.59	19.32	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	57.78	128	1.63
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches		
		2: Se necesita una capa de material adicional	6					6	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	12	6	
		3: Se necesita una reconstruccion	0												
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 20	>= 20y < 100	100	0		
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	657.36	9.13	72.00	657.36	100.00	100.00	0	> 0y < 10	>= 10y < 50	50	50	72	9.13
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 10	>= 10y < 50	50	0		
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											155.44				



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DETERIORO	
ONGITUI	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

73+000- 73+500

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla		
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%			
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	163.80	8.62	70.00	603.40	27.15							70	2.34
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	295.00	9.33	100.00	933.00	31.62	30.02	0	> 0y < 20	≥ 20y <= 100	100	100	100	2.95
		3: Huellas/Hundimientos ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	134.50	8.55	50.00	427.50	31.46							50	2.69
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	299.60	10.08	140.00	1403.97	21.34	24.48	0	> 0y < 20	≥ 20y <= 100	100	77.90	140	2.14
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	3							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches		3
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					3	0	> 0y < 20	≥ 20y <= 100	100	6		
		3: Se necesita una reconstruccion	0												
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	869.40	8.17	140.00	1143.80	76.01							140	6.21
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.01	0	> 0y < 20	≥ 20y <= 100	100	100		
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
5y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	70.56	7.64	10.00	76.40	92.36	92.36	0	> 0y < 10	≥ 10y <= 50	50	50	10	7.056
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0y < 10	≥ 10y <= 50	50	0		
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											333.90				



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DETERIORO	
ONGITUI	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

73+500 -74+000

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla		
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%			
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	9.80	5.17	10.00	51.70	18.96							10	0.98
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	16.50	4.22	10.00	42.20	39.10	31.59	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	100	10	1.65
		3: Huellas/Hundimientos ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	108.50	4.52	70.00	316.05	34.33							70	1.55
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	471.70	5.27	265.00	1396.55	33.78	33.88	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	100	265	1.78
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches			
		2: Se necesita una capa de material adicional	3					3	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	6	3	
		3: Se necesita una reconstruccion	0												
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	406.60	6.97	100.00	697.00	58.34							100	4.066
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.34	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	100		
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	122.50	4.46	35.00	156.19	78.43	78.43	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	50	35	3.5
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											356				



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

74+000 - 74+500

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla		
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%			
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	472.50	5.56	270.00	1501.92	31.46							270	1.75
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	126.00	4.45	100.00	445.00	28.31	30.80	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	100	100	1.26
		3: Huellas/Hundimientos ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	72.50	6.28	50.00	314.00	23.09							50	1.45
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	61.50	4.68	50.00	234.00	26.28	24.55	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	78.22	50	1.23
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches			
		2: Se necesita una capa de material adicional	4					4	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	8	4	
		3: Se necesita una reconstruccion	0												
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0		
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											186.22				



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

74+500 - 75+000

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla			
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%				
1	Deformación	1: Huellas/Handimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
		2: Huellas/Handimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y ≤ 100	100	0			
		3: Huellas/Handimientos ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	96.00	4.89	100.00	489.30	19.62							100	0.96	
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	313.50	4.76	190.00	903.70	34.69	30.21	0	> 0 y < 20	≥ 20 y ≤ 100	100	100	190	1.65	
		3: Profundidad ≥ 10 cm	252.00	4.18	210.00	878.80	28.68							210	1.2	
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches			
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	0	> 0 y < 20	≥ 20 y ≤ 100	100	0			
		3: Se necesita una reconstruccion	0													
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y ≤ 100	100	0			
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y ≤ 50	50	0			
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y ≤ 50	50	0			
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											100					



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

75+000 - 75+500

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla		
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%			
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	80.75	5.15	85.00	437.92	18.44							85	0.95
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.44	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	53.76	0	
		3: Huellas/Hundimientos ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	43.00	3.71	50.00	185.58	23.17							50	0.86
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	221.00	4.57	170.00	776.28	28.47	31.16	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	100	170	1.3
		3: Profundidad ≥ 10 cm	273.80	4.28	185.00	791.62	34.59							185	1.48
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches		
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0		
		3: Se necesita una reconstruccion	0												
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0		
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	48.00	4.83	10.00	48.29	99.40	99.40	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	50	10	4.8
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											203.76				



ANEXO C-1



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

75+500 - 76+000

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla			
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%				
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0			
		3: Huellas/Hundimientos ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	96.00	4.89	100.00	489.30	19.62							100	0.96	
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	313.50	4.76	190.00	903.70	34.69	30.21	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	100	190	1.65	
		3: Profundidad ≥ 10 cm	252.00	4.18	210.00	878.80	28.68							210	1.2	
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches			
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0			
		3: Se necesita una reconstruccion	0													
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0			
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0			
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0			
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											100					



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

76+000 - 76+500

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla		
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%			
1	Deformación	1: Huellas/Handimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							0	
		2: Huellas/Handimiento entre 5 cm y 10 cm	11.50	9.05	10.00	90.45	12.71	13.91	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	35.63	10	1.15
		3: Huellas/Handimientos ≥ 10 cm	54.90	8.62	45.00	387.81	14.16							45	1.22
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	162.75	8.77	155.00	1358.65	11.98							155	1.05
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	265.20	8.78	130.00	1141.57	23.23	18.50	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	53.98	130	2.04
		3: Profundidad ≥ 10 cm	133.20	8.69	90.00	782.24	17.03							90	1.48
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	4							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches		4
		2: Se necesita una capa de material adicional	6					10	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	20.00	6	
		3: Se necesita una reconstruccion	0												
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0		
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											109.61				



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

76+500 - 77+000

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla		
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%			
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	49.00	6.12	50.00	306.00	16.01							50	0.98
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	63.70	3.85	70.00	269.54	23.63	20.32	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	61.28	70	0.91
		3: Huellas/Hundimientos ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							0	
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	112.20	7.08	110.00	778.55	14.41							110	1.02
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	171.00	8.57	180.00	1542.60	11.09	12.40	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	29.61	180	0.95
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							0	
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	6							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches		6.00
		2: Se necesita una capa de material adicional	7					13	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	44.00	7.00	
		3: Se necesita una reconstruccion	0												
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0		
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											134.89				



ANEXO C-1



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

77+000 - 77+500

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla		
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%			
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	285.00	5.07	300.00	1520.70	18.74							300	0.95
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	160.05	4.69	165.00	773.96	20.68	19.44	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	57.75	165	0.97
		3: Huellas/Hundimientos ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	83.80	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	100.00		
		3: Profundidad ≥ 10 cm	105.00	3.58	35.00	125.30	83.80							35	3
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches			
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0.00			
		3: Se necesita una reconstruccion	0												
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0		
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0		
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											157.75				



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DETERIORO	
LONGITUD	ANCHO

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

77+500 - 78+000

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla			
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%				
1	Deformación	1: Huellas/Handimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
		2: Huellas/Handimiento entre 5 cm y 10 cm	42.00	4.31	50.00	215.65	19.48	19.48	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	57.90	50	0.84	
		3: Huellas/Handimientos ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	24.00	5.78	40.00	231.12	10.38							40	0.6	
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	184.80	5.27	220.00	1159.25	15.94	17.81	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	51.25	220	0.84	
		3: Profundidad ≥ 10 cm	106.70	4.27	110.00	469.48	22.73							110	0.97	
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	11							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches		11	
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					11	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	28.00			
		3: Se necesita una reconstruccion	0													
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	≥ 20 y <= 100	100	0			
		3: Profundidad ≥ 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0			
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	≥ 10 y <= 50	50	0			
SUMA PUNTAJE DE CONDICION											137.16					



ANEXO C-2: FICHA DE CALIFICACIÓN DE CALZADA – PARTE II

ANEXO C-2



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
71 +000	71 + 500	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

140.74

CALIFICACION DE CONDICION:

359.26

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACION:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
71 +5000	72 +000	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

150

CALIFICACION DE CONDICION:

350

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
72 + 00	72 +500	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

250

CALIFICACION DE CONDICION:

250

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
72 +500	73+000	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

155.44

CALIFICACION DE CONDICION:

344.56

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERI+C2:J42ODICA

ANEXO C-2



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
73 + 000	73 + 500	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

333.90

CALIFICACION DE CONDICION:

166.10

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
73+500	74+000	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

356.00

CALIFICACION DE CONDICION:

144.00

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERI+D11:J4ZODICA

ANEXO C-2



CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
74+000	74+500	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

186.22

CALIFICACION DE CONDICION:

313.78

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERI+D23:J4ZODICA

ANEXO C-2



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
74+500	75+000	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

265.25

CALIFICACION DE CONDICION:

234.75

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERI+D16:J4ZODICA

ANEXO C-2



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
75+000	75+500	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

100.00

CALIFICACION DE CONDICION:

400.00

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
75+500	76+000	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

203.76

CALIFICACION DE CONDICION:

296.24

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
76+000	76+500	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

137.16

CALIFICACION DE CONDICION:

362.84

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
76+500	77+000	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

109.61

CALIFICACION DE CONDICION:

390.39

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
77+000	77+500	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

134.89

CALIFICACION DE CONDICION:

365.11

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

CALIFICACION DE CONDICION

Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
77+500	78+000	500	Vaqueria - Yanama

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION 157.75

CALIFICACION DE CONDICION: 342.25

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION: CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION: CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-3: COSTOS UNITARIOS DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento Periódico

Análisis de precios unitarios

Partida	01.01.01	PERFILADO DEL CAMINO						
Rendimiento	m2/DIA	2,380.0000	EQ.	2,380.0000	Costo unitario directo por : m2		1.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0017	17.21	0.03		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0101	15.47	0.16		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0003	21.00	0.01		
						0.20		
Materiales								
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	5.00	0.15		
						0.15		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.20	0.01		
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9	hm	1.0000	0.0034	115.00	0.39		
0301170005	CISTERNA DE 2000 GLNS	hm	0.7500	0.0025	143.00	0.36		
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0034	165.00	0.56		
						1.32		
Partida	01.01.02	RESPOSICION DE AFIRMADO						
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ.	360.0000	Costo unitario directo por : m3		35.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	17.21	0.38		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0889	15.47	1.38		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.2000	0.0044	21.00	0.09		
						1.85		
Materiales								
0207040002	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2000	20.54	24.65		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	5.00	0.15		
						24.80		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.85	0.06		
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9	hm	1.0000	0.0222	115.00	2.55		
0301170005	CISTERNA DE 2000 GLNS	hm	0.7500	0.0167	143.00	2.39		
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0222	165.00	3.66		
						8.66		
Partida	01.01.03	RECONFORMACION DE LA PLATAFORMA EXISTENTE						
Rendimiento	m2/DIA	2,100.0000	EQ.	2,100.0000	Costo unitario directo por : m2		26.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0038	17.21	0.07		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0152	15.47	0.24		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.2000	0.0008	21.00	0.02		
						0.33		
Materiales								
0207040002	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2000	20.54	24.65		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	5.00	0.15		
						24.80		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.33	0.01		
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9	hm	1.0000	0.0038	115.00	0.44		
0301170005	CISTERNA DE 2000 GLNS	hm	0.7500	0.0029	143.00	0.41		
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0038	165.00	0.63		
						1.49		

Partida	01.02.01	REPARACION DE ALCANTARILLAS						
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m3		546.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2222	17.21	3.82		
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.3333	15.47	20.63		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0444	21.00	0.93		
						25.38		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8000	65.00	52.00		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	65.00	26.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	22.50	219.15		
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		3.3400	64.50	215.43		
						513.48		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.38	0.76		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	16.00	7.11		
						7.87		
Partida	01.02.02	REPARACION DE ELEMENTOS DE DRENAJE						
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m3		537.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2222	17.21	3.82		
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.3333	15.47	20.63		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0444	21.00	0.93		
						25.38		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5000	65.00	32.50		
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.3000	35.00	10.50		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	65.00	26.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	22.50	219.15		
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		3.3400	64.50	215.43		
						504.48		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.38	0.76		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	16.00	7.11		
						7.87		
Partida	01.02.03	REPARACION DE CUNETAS REVESTIDAS						
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m		257.30	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	17.21	2.29		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.4000	15.47	6.19		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0133	21.00	0.28		
						8.76		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.2500	65.00	16.25		
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.1500	35.00	5.25		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.2000	65.00	13.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0900	5.00	0.45		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.8000	22.50	108.00		
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		1.6000	64.50	103.20		
						246.15		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.76	0.26		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.1333	16.00	2.13		
						2.39		

Partida	01.02.04	REPARACION DE ZANJAS DE CORONACION						
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m		251.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	17.21	2.29		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.4000	15.47	6.19		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0133	21.00	0.28		
						8.76		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.2500	65.00	16.25		
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.1500	55.00	8.25		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.2000	65.00	13.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0900	5.00	0.45		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.7000	22.50	105.75		
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		1.5000	64.50	96.75		
						240.45		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.76	0.26		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO T1 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.1333	16.00	2.13		
						2.39		
Partida	01.03.01	DESQUINCHE DE TALUDES						
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m2		3.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.21	0.69		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1600	15.47	2.48		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0040	21.00	0.08		
						3.25		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.25	0.10		
						0.10		
Partida	01.04.01	REPARACION DE PONTONES						
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und		1,130.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	15.47	495.04		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.8000	21.00	16.80		
						511.84		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		1.7000	65.00	110.50		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.8400	65.00	54.60		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.3600	5.00	1.80		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		19.4000	22.50	436.50		
						603.40		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	511.84	15.36		
						15.36		
Partida	01.04.02	LIMPIEZA DE CAUCES						
Rendimiento	m/DIA	180.0000	EQ.	180.0000	Costo unitario directo por : m		2.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1778	15.47	2.75		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0044	21.00	0.09		
						2.84		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.84	0.14		
						0.14		

Partida	01.04.03	REPARACION DE MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO CICLOPEO						
Rendimiento	m3/DIA	22.0000	EQ.	22.0000	Costo unitario directo por : m3	618.73		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.1818	15.47	33.75		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0364	21.00	0.76		
						34.51		
Materiales								
02060100010002	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	und		1.2000	28.50	34.20		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5000	65.00	32.50		
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4200	38.00	15.96		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3000	65.00	19.50		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5000	22.50	213.75		
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		4.0000	64.50	258.00		
						573.91		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.51	1.04		
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	9.50	3.45		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	16.00	5.82		
						10.31		
Partida	01.05.01	RESPOSICION DE SEÑALES VERTICALES						
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	390.71		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	17.21	22.95		
0101010005	PEON	hh	3.0000	4.0000	15.47	61.88		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.1333	21.00	2.80		
						87.63		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3500	65.00	22.75		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1800	65.00	11.70		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.5000	22.50	78.75		
02671100040008	SEÑAL DE TRANSITO	und		1.0000	185.50	185.50		
						298.70		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	87.63	4.38		
						4.38		
Partida	01.05.02	RESPOSICION DE HITOS KILOMETRICOS						
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : und	290.21		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.21	17.21		
0101010005	PEON	hh	3.0000	3.0000	15.47	46.41		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.1000	21.00	2.10		
						65.72		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3500	65.00	22.75		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1800	65.00	11.70		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.5000	22.50	78.75		
0279010050	HITO PREFABRICADO DE CONCRETO	und		1.0000	108.00	108.00		
						221.20		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	65.72	3.29		
						3.29		

Partida	01.06.01	MEDIDAS SOCIO-AMBIENTALES EN LA EXTRACCION DE MATERIAL DE CANTERA Y ZONAS DE PRI					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	340.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	15.47	247.52	247.52
	Materiales						
02621600020002	KIT DE LIMPIEZA	und		1.0000	85.90	85.90	85.90
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	247.52	7.43	7.43
Partida	01.06.02	MEDIDAS AMBIENTALES EN DEPOSITOS DE EXCEDENTES					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	340.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	15.47	247.52	247.52
	Materiales						
02621600020002	KIT DE LIMPIEZA	und		1.0000	85.90	85.90	85.90
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	247.52	7.43	7.43
Partida	01.06.03	MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL MANTENIMIENTO PERIODICO					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	640.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	24.0000	15.47	371.28	371.28
	Materiales						
02621600020002	KIT DE LIMPIEZA	und		3.0000	85.90	257.70	257.70
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	371.28	11.14	11.14
Partida	01.07.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO					
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ.	360.0000	Costo unitario directo por : m3	7.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0111	17.21	0.19	0.19
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	15.47	0.34	0.34
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.2000	0.0044	21.00	0.09	0.62
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.62	0.02	0.02
0301170003	EXCAVADORA (INC.OPERADOR)	hm	1.0000	0.0222	276.25	6.13	6.13
0301400004	ZARANDA	hm	1.0000	0.0222	15.50	0.34	0.34
							6.49

Partida	01.07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA 1 km						
Rendimiento	m3k/DIA	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por : m3k	9.70		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	17.21	0.39	0.39	
	Equipos							
0301170003	EXCAVADORA (INC. OPERADOR)	hm	1.0000	0.0229	276.25	6.33		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0229	130.00	2.98	9.31	
Partida	01.07.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1 km						
Rendimiento	m3k/DIA	312.0000	EQ.	312.0000	Costo unitario directo por : m3k	3.73		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0256	15.47	0.40	0.40	
	Equipos							
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0256	130.00	3.33	3.33	
Partida	01.07.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1 km						
Rendimiento	m3k/DIA	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por : m3k	9.70		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	17.21	0.39	0.39	
	Equipos							
0301170003	EXCAVADORA (INC. OPERADOR)	hm	1.0000	0.0229	276.25	6.33		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0229	130.00	2.98	9.31	
Partida	01.07.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D>1 km						
Rendimiento	m3k/DIA	312.0000	EQ.	312.0000	Costo unitario directo por : m3k	3.73		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0256	15.47	0.40	0.40	
	Equipos							
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0256	130.00	3.33	3.33	

Mantenimiento Rutinario

Partida	02.01.01		LIMPIEZA DE LA CALZADA					
Rendimiento	km/DIA	0.6000		EQ.	0.6000	Costo unitario directo por : km	649.74	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON			hh	3.0000	40.0000	15.47	618.80
								618.80
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	618.80	30.94
								30.94
Partida	02.01.02		BACHEO					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000		EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	17.11	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON			hh	4.0000	0.8000	15.47	12.38
								12.38
		Materiales						
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE			m3		0.2000	20.54	4.11
								4.11
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	12.38	0.62
								0.62
Partida	02.01.03		DESQUINCHE					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000		EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	51.98	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON			hh	4.0000	3.2000	15.47	49.50
								49.50
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	49.50	2.48
								2.48
Partida	02.01.04		REMOCION DE DERRUMBES					
Rendimiento	m3/DIA	9.0000		EQ.	9.0000	Costo unitario directo por : m3	43.31	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON			hh	3.0000	2.6667	15.47	41.25
								41.25
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	41.25	2.06
								2.06
Partida	02.02.01		LIMPIEZA DE CUNETAS					
Rendimiento	m/DIA	480.0000		EQ.	480.0000	Costo unitario directo por : m	1.08	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010005	PEON			hh	4.0000	0.0667	15.47	1.03
								1.03
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	1.03	0.05
								0.05

Partida	02.02.02		LIMPIEZA DE ALCANTARILLA					
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und		194.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	3.0000	12.0000	15.47	185.64	
							185.64	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	185.64	9.28	
							9.28	
Partida	02.02.03		LIMPIEZA DE ZANJA DE CORONACION					
Rendimiento	m/DIA	480.0000	EQ.	480.0000	Costo unitario directo por : m		1.08	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0667	15.47	1.03	
							1.03	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.03	0.05	
							0.05	
Partida	02.02.04		LIMPIEZA DE PONTONES					
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und		259.90	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	16.0000	15.47	247.52	
							247.52	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	247.52	12.38	
							12.38	
Partida	02.02.05		ENCAUZAMIENTO DE CURSOS DE AGUA					
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m		6.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.4000	15.47	6.19	
							6.19	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	6.19	0.31	
							0.31	
Partida	02.03.01		ROCE Y LIMPIEZA					
Rendimiento	m2/DIA	1,200.0000	EQ.	1,200.0000	Costo unitario directo por : m2		0.33	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.0200	15.47	0.31	
							0.31	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.31	0.02	
							0.02	

Partida	02.04.01		CONSERVACION DE LAS SEÑALES					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und		28.16	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.6000	15.47	24.75	
							24.75	
	Materiales							
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.0330	49.00	1.62	
0240080012	THINNER		gal		0.0220	25.00	0.55	
							2.17	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	24.75	1.24	
							1.24	
Partida	02.05.01		REFORESTACION					
Rendimiento	und/DIA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : und		2.30	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.0800	15.47	1.24	
							1.24	
	Materiales							
0272070041	PLANTAS NATIVAS		und		1.0000	1.00	1.00	
							1.00	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.24	0.06	
							0.06	
Partida	02.06.01		VIGILANCIA Y CONTROL					
Rendimiento	km/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : km		5.20	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.3200	15.47	4.95	
							4.95	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	4.95	0.25	
							0.25	
Partida	02.07.01		REPARACION DE MURO SECO					
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : m3		133.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	5.0000	6.6667	15.47	103.13	
							103.13	
	Materiales							
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3		0.4500	55.00	24.75	
							24.75	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	103.13	5.16	
							5.16	

Partida	02.07.02	REPARACION DE PONTONES						
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und		1,130.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	15.47	495.04		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.8000	21.00	16.80		
						511.84		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		1.7000	65.00	110.50		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.8400	65.00	54.60		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.3600	5.00	1.80		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		19.4000	22.50	436.50		
						603.40		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	511.84	15.36		
						15.36		
Partida	02.08.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA						
Rendimiento	m3/DIA	48.0000	EQ.	48.0000	Costo unitario directo por : m3		97.51	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.5000	15.47	7.74		
						7.74		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	7.74	0.39		
0301170003	EXCAVADORA (INC.OPERADOR)	hm	1.0000	0.1667	276.25	46.05		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.3333	130.00	43.33		
						89.77		
Partida	02.08.02	TRANSPORTE DE AGUA						
Rendimiento	m3/DIA	1,000.0000	EQ.	1,000.0000	Costo unitario directo por : m3		1.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Equipos								
0301170005	CISTERNA DE 2000 GLNS	hm	1.0000	0.0080	143.00	1.14		
						1.14		

ANEXO C-4: PANEL FOTOGRAFICO



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

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"



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

1 F. FICHA DE URBANIZACION Y LOCALIZACION

1.F. FICHA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACION

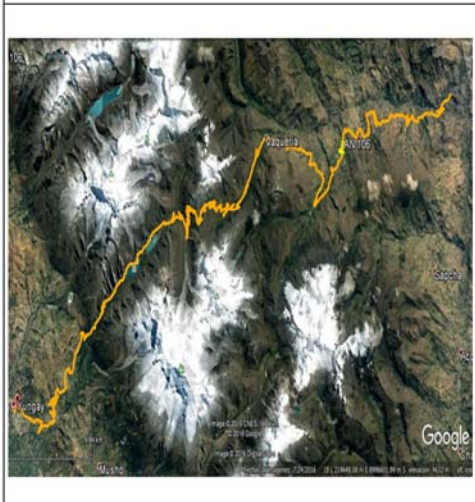
MAPA DE LOCALIZACION



FOTOGRAFIA PUNTO INICIAL DEL ESTUDIO



MAPA DE LOCALIZACION



FOTOGRAFIA PUNTO FINAL DEL ESTUDIO





UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO

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

ANEXO C-4



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 07: Inventario de fallas , en la KM 74+000 - carretera Vaqueria - Yanama



Foto 08: Inventario de fallas , en la KM 74+700 - carretera Vaqueria - Yanama



Foto 09: Inventario de fallas , en la KM 75+000 - carretera Vaqueria - Yanama



Foto 10: Inventario de fallas , en la KM 75+220 - carretera Vaqueria - Yanama



Foto 11: Inventario de fallas , en la KM 76+000 - carretera Vaqueria - Yanama



Foto 12: Inventario de fallas , en la KM 76+500 - carretera Vaqueria - Yanama



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO

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

ANEXO C-4



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 13: Inventario de fallas , en la KM 77+330 - carretera Vaqueria - Yanama



Foto 14: Inventario de fallas , en la KM 77+700 - carretera Vaqueria - Yanama



Foto 15: Inventario de fallas , en la KM 77+500 - carretera Vaqueria - Yanama



Foto 16: Inventario de fallas , en la KM 78+000 - carretera Vaqueria - Yanama



Foto 17: Fin del Inventario de fallas , en la KM 78+040 - Carretera Vaqueria - Yanama



Foto 18: Fin del tramo del Inventario de fallas , en la KM 78+280 - Localidad de Yanama

