

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL
CAMINO VECINAL SAN LORENZO - HUARANGUILLO, DISTRITO DE
SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO - CAJAMARCA”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. EDUAR JEINER DÍAZ ALDAZ

ASESOR:

M. en I. Ing. JOSÉ BENJAMÍN TORRES TAFUR

JAÉN - CAJAMARCA

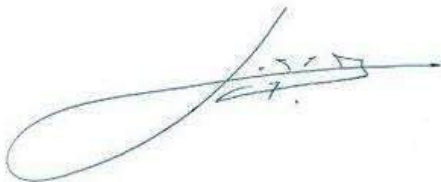
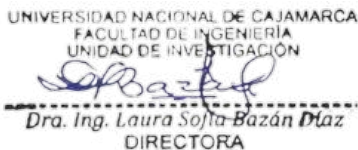
JUNIO - 2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

FACULTAD DE INGENIERÍA

1. **Investigador:** EDUAR JEINER DÍAZ ALDAZ
DNI: 71526735
Escuela Profesional: INGENIERÍA CIVIL
2. **Asesor:** M en I. Ing. JOSÉ BENJAMÍN TORRES TAFUR
Facultad: INGENIERÍA
3. **Grado académico o título profesional**
☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad
☐ Maestro ☐ Doctor
4. **Tipo de Investigación:**
☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional
☐ Trabajo académico
5. **Título de Trabajo de Investigación:**
"DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO
- HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO - CAJAMARCA"
6. **Fecha de evaluación:** 1 julio del 2025
7. **Software antiplagio:** ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (*)
8. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 21 %
9. **Código Documento:** 3117:471078663
10. **Resultado de la Evaluación de Similitud:**
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 3 de julio del 2025.

 FIRMA DEL ASESOR Nombres y Apellidos M en I. Ing. JOSÉ BENJAMÍN TORRES TAFUR DNI: 26678955	 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI
---	--



Universidad Nacional de Cajamarca

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de Febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERÍA

Teléf. N° 365976 Anexo N° 1129-1130



ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

TITULO : DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO – CAJAMARCA

ASESOR : M. en I. Ing. José Benjamín Torres Tafur.

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Oficio Múltiple N° 0401-2025-PUB-SA-FI-UNC, de fecha 18 de julio de 2025, de la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, a los **veinticinco días del mes de julio de 2025**, siendo las once horas (11:00 a.m.) en la Sala de Audiovisuales (Edificio 1A – Segundo Piso), de la Facultad de Ingeniería se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : M.Cs. Ing. Sergio Manuel Huamán Sangay.

Vocal : M. en T. Ing. Alejandro Cubas Becerra.

Secretario : M.Cs. Ing. Manuel Rafael Urteaga Toro.

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada **DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO - CAJAMARCA**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Civil **EDUAR JEINER DÍAZ ALDAZ**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Filial Jaén, asesorado por el M. en I. Ing. José Benjamín Torres Tafur, para la obtención del Título Profesional

Los Señores Miembros del Jurado replicaron al sustentante debatieron entre sí en forma libre y reservada y lo evaluaron de la siguiente manera:

EVALUACIÓN PRIVADA : 95 PTS.

EVALUACIÓN PÚBLICA : 97 PTS.

EVALUACIÓN FINAL : 96 PTS. DIECISEIS (En letras)

En consecuencia, se lo declara **APROBADO** con el calificativo de **DIECISEIS** acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.

M. Cs. Sergio Manuel Huamán Sangay.
Presidente

M. en T. Ing. Alejandro Cubas Becerra.
Vocal

M.Cs. Ing. Manuel Rafael Urteaga Toro.
Secretario

M. en I. Ing. José Benjamín Torres Tafur.
Asesor

Copyright © 2025 by
Eduar Jeiner Díaz Aldaz
Todos los derechos reservados

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación, va dedicado a todas aquellas personas que contribuyeron en su desarrollo. Primero a Dios, por brindarme la fuerza y fortaleza necesarias para continuar con las metas y proyectos propuestos, a mi madre Magdalena y a mi padre Nery, por haberme dado la oportunidad de educarme, a mi pareja Sarita e hija Luciana, quienes en conjunto me brindaron su apoyo y soporte para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia, quienes, a lo largo de toda mi carrera, siempre han estado presentes en todo momento, apoyándome y motivándome a salir adelante.

A mi asesor, Ing. José Benjamín Torres Tafur, por su apoyo brindado durante el desarrollo de la presente investigación.

Finalmente, un agradecimiento a la Universidad Nacional de Cajamarca, la cual me ha brindado la preparación y conocimientos para ser un profesional competitivo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ECUACIONES	xii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1. Formulación del problema	1
1.2.2. Hipótesis	2
1.2.3. Justificación de la investigación	2
1.2.4. Alcances o delimitación de la investigación	2
1.2.5. Limitaciones de la investigación	2
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. VARIABLES	3
1.4.1. Variable independiente	3
1.4.2. Variable dependiente	3
1.4.3. Operacionalización de variables y matriz de consistencia	3
1.5. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LOS CAPÍTULOS	6
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS	7
2.1.1. Internacionales	7
2.1.2. Nacionales	8
2.1.3. Locales	9
2.2. BASES TEÓRICAS	10
2.2.1. Diseño geométrico de carreteras	10
2.2.1.1. Criterios básicos	10
2.2.1.1.1. Proyecto y estudio	10
2.2.1.1.2. Estándar de diseño de una carretera	10
2.2.1.2. Clasificación general de los proyectos viales	11
2.2.1.2.1. Proyectos de nuevo trazado	11
2.2.1.2.2. Proyectos de mejoramiento puntual de trazado	11
2.2.1.2.3. Proyectos de mejoramiento de trazado	11
2.2.2. Conservación vial	12
2.2.2.1. Ciclo de vida fatal de los caminos	12

2.2.2.1.1.	Fase A: Construcción	13
2.2.2.1.2.	Fase B: Deterioro lento y poco visible	13
2.2.2.1.3.	Fase C: Deterioro acelerado	13
2.2.2.1.4.	Fase D: Descomposición total.....	14
2.2.2.2.	Ciclo de vida deseable de los caminos.....	14
2.2.3.	Aspectos que influyen en el deterioro de la vía.....	16
2.2.3.1.	Acción del medio sobre la carretera	16
2.2.3.1.1.	Características del territorio	16
2.2.3.1.2.	Clima	16
2.2.3.2.	Características del tránsito	17
2.2.3.3.	Defectos en los diseños viales.....	17
2.2.3.4.	Defectos de construcción	17
2.2.4.	Niveles de intervención en la conservación vial	17
2.2.4.1.	Mantenimiento rutinario	18
2.2.4.2.	Mantenimiento periódico.....	18
2.2.4.3.	Rehabilitación	19
2.2.4.4.	Mejoramiento.....	19
2.2.4.5.	Reparaciones de emergencia.....	19
2.2.5.	Importancia de la conservación vial	20
2.2.6.	Modalidades empleadas para ejecutar el mantenimiento en redes viales .	20
2.2.7.	Tipos de deterioros / fallas y niveles de gravedad de carreteras no pavimentadas	21
2.2.7.1.	Deformación	21
2.2.7.2.	Erosión	23
2.2.7.3.	Baches (huecos).....	25
2.2.7.4.	Encalaminado	27
2.2.7.5.	Lodazal y cruce de agua.....	28
2.2.8.	Proceso de los datos básicos de daños	29
2.2.9.	Estado de transitabilidad	33
2.2.10.	Jerarquización vial en el Perú.....	34
2.2.10.1.	Red vial nacional	34
2.2.10.2.	Red vial departamental o regional	34
2.2.10.3.	Red vial vecinal o rural	34
2.2.11.	Clasificación de las carreteras.....	34
2.2.11.1.	Clasificación por demanda	34
2.2.11.1.1.	Autopistas de primera clase.....	34
2.2.11.1.2.	Autopistas de segunda clase	35
2.2.11.1.3.	Carreteras de primera clase.....	35
2.2.11.1.4.	Carreteras de segunda clase	35
2.2.11.1.5.	Carreteras de tercera clase.....	36
2.2.11.1.6.	Trochas carrozables.....	36
2.2.11.2.	Clasificación por orografía	36
2.2.11.2.1.	Terreno plano (tipo 1).....	36

2.2.11.2.2.	Terreno ondulado (tipo 2).....	36
2.2.11.2.3.	Terreno accidentado (tipo 3).....	36
2.2.11.2.4.	Terreno escarpado (tipo 4).....	37
2.2.12.	Normas legales.....	37
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	37
3.	CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1.	LOCALIZACIÓN	39
3.1.1.	Ubicación política	39
3.1.2.	Ubicación geográfica.....	41
3.2.	TIEMPO Y ÉPOCA DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.3.	METODOLOGÍA	42
3.3.1.	Tipo de investigación.....	42
3.3.2.	Nivel de investigación.....	42
3.3.3.	Método de investigación.....	42
3.3.4.	Corte temporal.....	42
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	42
3.4.1.	Población	42
3.4.2.	Muestra	42
3.4.3.	Unidad de análisis.....	42
3.5.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	42
3.5.1.	Etapas 01: Recolección de información	43
3.5.2.	Etapas 02: Reconocimiento del camino vecinal en estudio	43
3.5.3.	Etapas 03: Toma de datos en campo	43
3.5.3.1.	Fase 01: Levantamiento topográfico.....	43
3.5.3.2.	Fase 02: Estudio de tráfico	44
3.5.3.3.	Fase 03: Recolección de datos con formatos de evaluación.....	44
3.6.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	44
3.7.	PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO DE DATOS	51
3.7.1.	Estudio topográfico.....	51
3.7.2.	Estudio de tráfico.....	51
3.7.3.	Evaluación del estado transitabilidad del camino vecinal.....	60
4.	CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	115
4.1.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	115
4.1.1.	Clasificación del camino vecinal.....	115
4.1.2.	Estado de transitabilidad del camino vecinal.....	117
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	121
4.3.	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	122
4.4.	CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS	125
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	126
5.1.	CONCLUSIONES	126
5.2.	RECOMENDACIONES.....	127
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128
	ANEXOS.....	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	4
Tabla 2 Matriz de consistencia.....	5
Tabla 3 Modalidades empleadas para el mantenimiento vial.....	20
Tabla 4 Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas.....	21
Tabla 5 Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas	30
Tabla 6 Clase de densidad de los baches (huecos).....	30
Tabla 7 Calificación para cada tipo de falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.	31
Tabla 8 Calificación de condición.....	32
Tabla 9 Tipos de condición según calificación de condición	32
Tabla 10 Tipos de condición según calificación de condición	32
Tabla 11 Estado de transitabilidad	33
Tabla 12 Coordenadas del área de influencia del proyecto de investigación.....	41
Tabla 13 Cuadro resumen BM's	43
Tabla 14 Equipos y materiales.....	44
Tabla 15 Libreta de campo para levantamiento topográfico.....	45
Tabla 16. Formato para conteo vehicular.....	46
Tabla 17 Ficha técnica del camino vecinal.....	47
Tabla 18 Ficha técnica de puentes	48
Tabla 19 Ficha técnica de daños en camino vecinal.....	49
Tabla 20 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m	50
Tabla 21 Factor de corrección estacional	52
Tabla 22 Estudio de tráfico vehicular – día 01	53
Tabla 23 Estudio de tráfico vehicular – día 02	54
Tabla 24 Estudio de tráfico vehicular – día 03	55
Tabla 25 Estudio de tráfico vehicular – día 04	56
Tabla 26 Estudio de tráfico vehicular – día 05	57
Tabla 27 Estudio de tráfico vehicular – día 06	58
Tabla 28 Estudio de tráfico vehicular – día 07	59
Tabla 29 IMDA del camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo	60
Tabla 30 Ficha técnica del camino vecinal.....	61
Tabla 31 Ficha técnica del camino vecinal.....	62
Tabla 32 Ficha técnica de daños del camino vecinal (0+000 - 0+500) - tramo 01 ...	63
Tabla 33 Ficha técnica de daños del camino vecinal (0+500 - 1+000) - tramo 02 ...	64
Tabla 34 Ficha técnica de daños del camino vecinal (1+000 - 1+500) - tramo 03 ...	65
Tabla 35 Ficha técnica de daños del camino vecinal (1+500 - 2+000) - tramo 04 ...	66
Tabla 36 Ficha técnica de daños del camino vecinal (2+000 - 2+500) - tramo 05 ...	67
Tabla 37 Ficha técnica de daños del camino vecinal (2+500 - 3+000) - tramo 06 ...	68
Tabla 38 Ficha técnica de daños del camino vecinal (3+000 - 3+500) - tramo 07 ...	69
Tabla 39 Ficha técnica de daños del camino vecinal (3+500 - 4+000) - tramo 08 ...	70

Tabla 40 Ficha técnica de daños del camino vecinal (4+000 - 4+500) - tramo 09 ...	71
Tabla 41 Ficha técnica de daños del camino vecinal (4+500 - 5+000) - tramo 10 ...	72
Tabla 42 Ficha técnica de daños del camino vecinal (5+000 - 5+500) - tramo 11 ...	73
Tabla 43 Ficha técnica de daños del camino vecinal (5+500 - 6+000) - tramo 12 ...	74
Tabla 44 Ficha técnica de daños del camino vecinal (6+000 - 6+500) - tramo 13 ...	75
Tabla 45 Ficha técnica de daños del camino vecinal (6+500 - 7+000) - tramo 14 ...	76
Tabla 46 Ficha técnica de daños del camino vecinal (7+000 - 7+500) - tramo 15 ...	77
Tabla 47 Ficha técnica de daños del camino vecinal (7+500 - 8+000) - tramo 16 ...	78
Tabla 48 Ficha técnica de daños del camino vecinal (8+000 - 8+500) - tramo 17 ...	79
Tabla 49 Ficha técnica de daños del camino vecinal (8+500 - 9+000) - tramo 18 ...	80
Tabla 50 Ficha técnica de daños del camino vecinal (9+000 - 9+500) - tramo 19 ...	81
Tabla 51 Ficha técnica de daños del camino vecinal (9+500 - 9+689) - tramo 20 ...	82
Tabla 52 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (0+000 - 0+500) - tramo 01	83
Tabla 53 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (0+500 - 1+000) - tramo 02	84
Tabla 54 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (1+000 - 1+500) - tramo 03	85
Tabla 55 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (1+500 - 2+000) - tramo 04	86
Tabla 56 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (2+000 - 2+500) - tramo 05	87
Tabla 57 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (2+500 - 3+000) - tramo 06	88
Tabla 58 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (3+000 - 3+500) - tramo 07	89
Tabla 59 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (3+500 - 4+000) - tramo 08	90
Tabla 60 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (4+000 - 4+500) - tramo 09	91
Tabla 61 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (4+500 - 5+000) - tramo 10	92
Tabla 62 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (5+000 - 5+500) - tramo 11	93
Tabla 63 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (5+500 - 6+000) - tramo 12	94
Tabla 64 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (6+000 - 6+500) - tramo 13	95
Tabla 65 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (6+500 - 7+000) - tramo 14	96
Tabla 66 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (7+000 - 7+500) - tramo 15	97

Tabla 67 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (7+500 - 8+000)	
- tramo 16	98
Tabla 68 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (8+000 - 8+500)	
- tramo 17	99
Tabla 69 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (8+500 - 9+000)	
- tramo 18	100
Tabla 70 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (9+000 - 9+500)	
- tramo 19	101
Tabla 71 Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (9+500 – 9+689) - tramo 20	102
Tabla 72 Ficha de panel fotográfico del camino vecinal.....	103
Tabla 73 Calificación de estado de transitabilidad de camino vecinal.....	111
Tabla 74 Calificación de condición promedio de camino vecinal	114
Tabla 75 Resultado de estudio de tráfico del camino vecinal.....	115
Tabla 76 Pendientes transversales del camino vecinal.....	116
Tabla 77 Porcentaje de pendientes transversales del camino vecinal	116
Tabla 78 Resumen de calificación de condición del camino vecinal San Lorenzo-Huaranguillo	117
Tabla 79 Resumen de deterioros/fallas presentadas en el camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Condición de la vía sin mantenimiento	12
Figura 2 Condición de la vía con y sin mantenimiento.....	14
Figura 3 Diagrama de flujo del ciclo de vida “fatal” y “deseable”	15
Figura 4 Deformación, gravedad 1: huellas / hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm.....	22
Figura 5 Deformación, gravedad 2: huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm.....	22
Figura 6 Deformación, gravedad 3: huellas/hundimientos >= 10 cm	23
Figura 7 Erosión, gravedad 1: sensible al usuario, pero < 5 cm	24
Figura 8 Erosión, gravedad 2: profundidad entre 5 cm y 10 cm	24
Figura 9 Erosión, gravedad 3: profundidad >= 10 cm.....	25
Figura 10 Baches (huecos), gravedad 1: pueden repararse por mantenimiento rutinario.....	26
Figura 11 Baches (huecos), gravedad 2: necesita una capa de material adicional .	26
Figura 12 Baches (huecos), gravedad 3: necesita una reconstrucción	27
Figura 13 Encalaminado, gravedad 1: sensible al usuario, pero < 5 cm.....	28
Figura 14 Lodazal	29
Figura 15 Cruce de agua	29
Figura 16 Ubicación departamento de Cajamarca.....	39
Figura 17 Ubicación de la provincia de San Ignacio.....	40
Figura 18 Ubicación del distrito de San José de Lourdes.....	40
Figura 19 Ubicación del camino vecinal en estudio.....	41
Figura 20 Porcentaje de incidencia de estado de transitabilidad de camino vecinal (secciones de 500 m)	118
Figura 21 Gráfico de resultados del nivel de gravedad de deterioros/fallas - deformación.....	119
Figura 22 Gráfico de resultados del nivel de gravedad de deterioros/fallas - erosión	119
Figura 23 Gráfico de resultados del nivel de gravedad de deterioros/fallas – baches (huecos).....	120
Figura 24 Gráfico de resultados del nivel de gravedad de deterioros/fallas – encalaminado	120

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Índice Medio Diario Semanal (IMDS)	51
Ecuación 2 Cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDA)	51

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
SINAC	Sistema Nacional de Carreteras.
IMDA	Índice Medio Diario Anual.
IMDS	Índice Medio Diario Semanal.
FC	Factor de Corrección Estacional
INVIAS	Instituto Nacional de Vías.

RESUMEN

Hoy en día, las carreteras del distrito de San José de Lourdes presentan múltiples deterioros en su capa de rodadura (afirmado), lo que dificulta la transitabilidad de los vehículos que circulan por estas vías. Por esta razón, la presente investigación tiene por objetivo determinar el estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo de 9+689 km, empleando el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial. Se inició realizando el reconocimiento del tramo a evaluar, seguidamente se procedió a realizar el levantamiento topográfico y el conteo vehicular del estudio de tráfico. Finalmente, el tramo en evaluación se dividió en 20 subtramos de 500 m cada uno, con la finalidad de identificar los deterioros/fallas presentes en la capa de rodadura. Finalizada la recolección de información en campo, se procedió a procesar los datos recolectados. Del procesamiento de la información se determinó que el camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo tiene una orografía ondulada, un IMDA = 46 veh/día. También, se concluyó que tiene un estado de transitabilidad bueno, con una calificación de condición promedio de 422,62 puntos; necesitando un mantenimiento rutinario en su nivel de intervención. La falla/daño que se encontró con mayor frecuencia fue la erosión; con un área de 12 251,05 m²; equivalente al 31,91% del área total estudiada.

Palabras clave: Carretera, camino vecinal, afirmado, transitabilidad, falla, daño, nivel de intervención.

ABSTRACT

Currently, the roads in the San José de Lourdes district show multiple deteriorations in their tread layer (unpaved surface), which hinders the transitability of vehicles traveling on these roads. For this reason, this investigation aims to determine the trafficability status of the 9+689 km San Lorenzo-Huaranguillo rural road, using the Road Maintenance or Conservation Manual. The survey began with the inspection of the section to be evaluated, followed by a topographic survey and vehicle count for the traffic study. Finally, the section under evaluation was divided into 20 subsections of 500 m each, with the purpose of identifying deterioration/defects present in the tread layer. After field data collection was completed, the collected data was processed. From the data processing, it was determined that the San Lorenzo-Huaranguillo rural road has an undulating topography, with an IMDA = 46 veh/day. It was also concluded that the road is in good trafficable condition, with an average condition rating of 422.62 points, requiring routine maintenance at the intervention level. The most frequent failure/damage was erosion, with an area of 12,251.05 m², equivalent to 31.91% of the total area studied.

Keywords: Highway, country road, paved surface, passability, failure, damage, level of intervention.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

El crecimiento social y económico de un país, tiene un pilar importante en la infraestructura vial, según información brindada por Torres (2017), señala que a la fecha el estado peruano por medio de entidades encargadas tales como el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Provias, gobiernos tanto locales como provinciales, han ejecutado la intervención de alrededor de 20 000 km de caminos vecinales desde el año 1995. Pero se debe tener en consideración que en el Perú existe alrededor de 120 000 km de caminos vecinales en zonas rurales. Monge (2020), señala que la infraestructura vial desempeña una función de vital importancia para poder lograr el acceso tanto a bienes y servicios, así mismo sirve para que las personas se movilicen a diario. En las zonas rurales las vías ayudan a conectar los pueblos más alejados con las ciudades, permitiendo que tengan servicios esenciales como educación y salud, lo que genera mayores oportunidades de desarrollo socio-cultural y económicos para los habitantes.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el distrito de San José de Lourdes, las vías en su mayoría son afirmadas, siendo de bajo volumen de tránsito, las cuales presentan múltiples deterioros/fallas, éstas se presentan en su capa de rodadura, dificultando la transitabilidad de los vehículos.

El camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, ubicado en el distrito de San José de Lourdes, presenta en su capa de rodadura (afirmado) distintas fallas, sumando a ello la influencia del tránsito vehicular y los fenómenos climatológicos de la zona, que generan un rápido deterioro de la vía. Es por ello, que es importante considerar su evaluación para poder tomar acciones de mantenimiento pertinentes, que puedan garantizar su buen estado de transitabilidad.

1.2.1. Formulación del problema

La presente investigación plantea como problema: ¿Cuál es el estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo?

1.2.2. Hipótesis

Cómo hipótesis se plantea que el estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo es regular, empleando el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial.

1.2.3. Justificación de la investigación

La necesidad de conocer el estado actual en que se encuentran los caminos vecinales en el distrito de San José de Lourdes, respalda el presente estudio, ya que muchos de estos presentan diversas fallas/daños en su superficie de rodadura, así mismo el distrito no cuenta con un plan de conservación de sus vías.

1.2.4. Alcances o delimitación de la investigación

La presente investigación se desarrolló en el camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, ubicado en el distrito de San José de Lourdes, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca. Siendo utilizado para su desarrollo el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial.

1.2.5. Limitaciones de la investigación

No existieron limitaciones para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación plantea los siguientes objetivos.

1.3.1. Objetivo general

Determinar el estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento topográfico de la vía.
- Determinar el índice medio diario anual (IMDA) del camino vecinal.
- Determinar la clasificación del camino vecinal.
- Identificar las fallas que presenta el camino vecinal.
- Evaluar la calificación de condición del camino vecinal.
- Evaluar el nivel de intervención del camino vecinal.

- Identificar actividades de mantenimiento necesarias para el camino vecinal.

1.4. VARIABLES

1.4.1. Variable independiente

Deterioros/fallas en capa de rodadura del afirmado.

1.4.2. Variable dependiente

Condición del estado de transitabilidad del camino vecinal.

1.4.3. Operacionalización de variables y matriz de consistencia

Tabla 1

Operacionalización de variables

Hipótesis	Definición conceptual de las variables	Definición operacional			Instrumento de medición
		Variables	Dimensiones	Indicadores	
El estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo – Huarangulillo es regular, empleando el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial.	La calificación de condición es un índice numérico que varía desde ≤ 150 para una capa de rodadura malo, hasta > 400 para una capa de rodadura en estado bueno.	Dependiente	Condición del estado de transitabilidad del camino vecinal.	> 150 ≤ 400	Fichas de recolección de datos
		Independiente	Baches (huecos)	Gravedad, cantidades, densidad	Wincha, regla
Son los diferentes deterioros/fallas existentes en las vías, las cuales mediante la observación in-situ serán localizadas.		Deterioros/fallas en capa de rodadura del afirmado.	Deformación	Gravedad, cantidades	Wincha, regla
			Erosión	Gravedad, cantidades	Wincha, regla
			Encalaminado	Gravedad, cantidades	Wincha, regla
			Lodazal y cruce de agua	Gravedad, cantidades	Wincha, regla

Tabla 2
Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de medición	Metodología	Población y muestra				
¿Cuál es el estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo?	<u>Objetivo general</u> Determinar el estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo.	El estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo es regular, empleando el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial.	Condición del estado de transitabilidad del camino vecinal.	Bueno	> 400	Fichas de recolección de datos	<u>Tipo de Investigación</u> Aplicada – mixta.	<u>Población</u> Camino vecinal San Lorenzo-Huaranguillo.				
	<u>Objetivos específicos</u> -Elaborar el levantamiento topográfico de la vía.			Regular	> 150 ≤ 400	Fichas de recolección de datos	<u>Método de investigación</u> No experimental.					
	-Determinar el índice medio diario anual (IMDA) del camino vecinal.			Malo	≤ 150	Fichas de recolección de datos						
	-Determinar la clasificación del camino vecinal.			Deformación	Gravedad, cantidades	Wincha, regla						
	-Identificar las fallas que presenta el camino vecinal.			Erosión	Gravedad, cantidades	Wincha, regla	<u>Nivel de Investigación</u> Descriptiva – Corte Transversal					
	-Evaluar la calificación de condición del camino vecinal.			Baches (huecos)	Gravedad, cantidades, densidad	Wincha, regla						
	-Evaluar el nivel de intervención del camino vecinal.			Encalaminado	Gravedad, cantidades	Wincha, regla						
	- Identificar actividades de mantenimiento necesarias para el camino vecinal.			Lodazal y cruce de agua	Gravedad, cantidades	Wincha, regla						
											<u>Corte Temporal</u> Noviembre 2024	<u>Muestra</u> Longitud total del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo de 9+689 km.

1.5. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LOS CAPÍTULOS

La presente investigación se desarrolla en 5 capítulos, se describen a continuación.

Capítulo I – Introducción: detalla los argumentos del planteamiento del problema, su formulación e hipótesis, se describen los objetivos del trabajo de investigación, también se plantea el alcance y justificación de la investigación. Capítulo II - Marco teórico: presenta investigaciones relacionadas con el tema en estudio, mediante una serie de elementos conceptuales referentes al estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal. Capítulo III - Metodología y procedimiento: señala de manera precisa la forma en que se ejecutó la investigación, el procedimiento y técnicas a seguir (comprende el tratamiento y análisis de los datos). Capítulo IV - Análisis y discusión de resultados: brinda el alcance final de la obtención de resultados a través de un análisis de los mismos, se determina la situación actual de cada subtramo del camino vecinal en investigación. Capítulo V - Conclusiones y recomendaciones: precisa los aspectos derivados del estudio y del análisis de resultados, donde se constata el logro de los objetivos planteados y haciendo las recomendaciones correspondientes.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

2.1.1. Internacionales

Herrera y Suarez (2023), realizaron la investigación denominada: “Diagnóstico de mantenimiento vial: conectante vereda Guangatá - sector las Turras en Tenjo, Cundinamarca”, en Colombia. La cual tuvo por objetivo realizar un diagnóstico de mantenimiento vial, con el fin de identificar las principales problemáticas que afectaban la movilidad de los usuarios de la vía, para proponer alternativas de solución adecuadas. Llegaron a la conclusión, que la vía se encuentra en un estado de deterioro superficial de nivel 5 (moderado deterioro), presentando entre los principales daños los baches, erosión y lodazal. Así mismo, propusieron que se realizara un mantenimiento preventivo, considerando un perfilado ligero de la superficie y la ejecución de trabajos de bacheo. También indicaron que era necesario implementar estructuras de drenaje en la vía, tales como alcantarillas y badenes, con la finalidad de evitar los daños de erosión y lodazal, que se generan en tiempos de lluvia.

Rubio (2021), realizó su investigación titulada: “Propuesta de un plan de mantenimiento para la vía de acceso al parque natural Chicaquen en el municipio de Soacha, Cundinamarca” en Colombia. El objetivo principal de su investigación fue establecer un plan de mantenimiento rutinario para la vía de acceso al parque natural Chicaque, teniendo en cuenta la metodología de recuperación establecida en el manual para el mantenimiento de la red vial secundaria y el manual de mantenimiento de carreteras del INVIAS. Una vez ejecutada la investigación, la autora determinó que la vía en gran parte se encontraba en buen estado, para que los usuarios tengan una transitabilidad segura. De la totalidad del camino evaluado, el 44% se clasificó como muy bueno, el 21% como bueno, el 35% como regular.

Torres García (2021), realizó su investigación denominada: “Evaluación de deterioros en pavimentos de afirmado mediante la metodología Viziret – INVIAS 2016, en el tramo 2 de la vía Los Chorros km 161”. Siendo su objetivo principal poner en práctica la metodología VIZIRET-INVIAS 2016 en la vía Los Chorros. La investigación buscó mejorar las condiciones de la vía, así mismo, se realizó

un análisis del estado de la vía, contabilizando los deterioros estructurales y los problemas de drenaje. Finalmente, llegó a la conclusión de que la vía principal conocida como "Los Chorros", presentó un deterioro notorio debido a la erosión provocada por la lluvia y el constante tránsito de vehículos pesados y maquinaria agrícola.

2.1.2. Nacionales

Flores (2023), en su tesis de investigación denominada: "Inventario de condición vial de caminos vecinales no pavimentados aplicando el manual de mantenimiento o conservación vial - MTC – Huancavelica – 2023". Realizó el estudio del estado de transitabilidad de 5 caminos vecinales en el departamento de Huancavelica, empleando el manual de mantenimiento o conservación vial. De la evaluación realizada, llegó a la conclusión que, de los 5 caminos vecinales estudiados, 3 requieren mantenimiento periódico debido a que se encontraban en un estado regular, y 2 requieren un mantenimiento rutinario debido a que se encontraban en un estado bueno. Los caminos vecinales en estado regular fueron: Tintaypuncu – Anchac, Chacapampa – Huaranhuay, Puerto San Antonio – Huichcana. Los caminos en estado de transitabilidad bueno fueron: Tintaypuncu – Sune – Qalalinli, Andaymarca – Qalalinli. Así mismo, concluyó que el inventario de condición vial es un valioso instrumento, que permite determinar el estado de transitabilidad y nivel intervención necesario para cada camino vecinal en estudio.

Condori y Arce (2023), en su investigación denominada: "Evaluación del mantenimiento periódico en la transitabilidad de los caminos vecinales: AP-729, AP-727 y AP-725, del distrito de San Antonio de Cachi, provincia de Andahuaylas, departamento de Apurímac". Realizó la evaluación de los caminos vecinales con código de ruta AP-729, AP-727 y AP-725, aplicando el manual de mantenimiento y conservación vial, antes y después de la ejecución del mantenimiento periódico que se les realizó. Antes de ejecutarse el mantenimiento, los caminos obtuvieron los siguientes índices de condición: 254,27 puntos para el camino AP-729; 249,39 puntos para el camino AP-727; y 263,88 puntos para el camino AP-725; todos encontrándose en un estado de transitabilidad malo. Los resultados de los índices de condición obtenidos después de realizarse el mantenimiento, fueron los siguiente: 497,68 puntos

para el camino AP-729; 483,39 puntos para el camino AP-727; y 487,94 puntos para el camino AP-725; todos encontrándose en un estado de transitabilidad bueno. Finalmente, llegó a la conclusión que es de vital importancia realizar la evaluación de los caminos vecinales, debido a que permitió determinar el estado en que se encontraban, para posteriormente tomar medidas correctivas necesarias, tales como los mantenimientos periódicos, rutinarios y rehabilitación, con la finalidad que se mantengan en un buen estado.

García (2022), en su trabajo de investigación denominado: “Determinación del índice de condición del camino vecinal San Jacinto - Monte Castillo, del distrito de Catacaos, provincia de Piura”, determinó que la calificación promedio del camino vecinal San Jacinto-Monte Castillo fue de 377 puntos, siendo de transitabilidad regular, necesitando realizar un manteniendo periódico en su nivel de intervención.

2.1.3. Locales

López (2023), en su tesis de investigación denominada: “Evaluación de la capa de rodadura de la carretera CA-688 tramo: Cruce San Felipe – Mamaca, distrito de San Felipe, provincia de Jaén, región Cajamarca”; logró determinar que el estado de condición de la capa de rodadura de la carretera CA-688, tramo: Cruce San Felipe – Mamaca, era regular.

Llatas (2023), en su trabajo de investigación titulado “Evaluación de la transitabilidad del camino vecinal, “tramo: cruce Morro Solar – Las Naranjas”, distrito de Jaén, provincia de Jaén, región Cajamarca”; logró determinar que el estado de transitabilidad de la capa de rodadura del camino vecinal era regular, con una calificación de condición de 372,42 puntos. Así mismo, señala que el deterioro / falla que presentó mayor incidencia en la evaluación, fue la erosión, debido a que conto con un área 4 017,30 m²; para los diferentes niveles de gravedad.

Quispe (2023), desarrolló su tesis denominada “Evaluación de la condición de la capa de rodadura de la carretera La Coipa – Palo Amarillo, distrito de la Coipa”; que tuvo por finalidad evaluar la condición de la capa de rodadura de la carretera La Coipa - Palo Amarillo de 4,00 km de longitud. Concluida su investigación, determinó que el camino vecinal tuvo una calificación de

condición de 363,82 puntos (estado regular); siendo la erosión, la falla que mayor presencia tuvo la vía, con un área de 4 172,00 m². Así mismo, el daño de baches fue el que se presentó con menor frecuencia, con 91 und.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Diseño geométrico de carreteras

2.2.1.1. Criterios básicos

2.2.1.1.1. Proyecto y estudio

El concepto de "proyecto", abarca las distintas fases que van desde la idea inicial hasta la ejecución de una estructura civil, un complejo industrial o un programa de desarrollo en diversos sectores. Por lo tanto, un proyecto es la meta que impulsa las distintas acciones necesarias para habilitar una nueva infraestructura vial o para rehabilitar o mejorar una que ya existe.

Todo lo relacionado con los distintos análisis preliminares y estudios finales necesarios, en sus diversas etapas, se agrupa bajo la categoría de "estudios".

Sin embargo, a pesar de la amplia definición de "proyecto", se designará como "proyectista" a la entidad, el equipo o la persona que toma la responsabilidad de llevar a cabo los estudios en sus diferentes etapas.

2.2.1.1.2. Estándar de diseño de una carretera

La sección transversal, es un factor que depende tanto de la clase de la carretera como de la velocidad de diseño, ya que a cada clase y velocidad de diseño se le asigna un tipo de sección transversal, cuya anchura se ajusta a un rango específico, y en algunas situaciones, es exclusivo. El estándar de un proyecto vial, que está en conformidad con las directrices y los límites legales establecidos actualmente, se define por:

- a) La Categoría que le corresponde (autopista de primera clase, autopista de segunda clase, carretera de primera clase, carretera de segunda clase y carretera de tercera clase).
- b) La velocidad de diseño (V).
- c) La sección transversal definida.

2.2.1.2. Clasificación general de los proyectos viales

Los proyectos de infraestructura vial, en relación con el diseño geométrico, se clasifican de esta manera:

2.2.1.2.1. Proyectos de nuevo trazado

Son aquellos que permiten incorporar a la red, una nueva obra de infraestructura vial. El caso más claro corresponde al diseño de una carretera no existente, incluyéndose también en esta categoría, aquellos trazados de vías de evitamiento o variantes de longitudes importantes.

Para el caso de puentes y túneles, más que un nuevo trazado, constituye un nuevo emplazamiento. Tal es el caso de obras de este tipo, generadas por la construcción de una segunda calzada, que como tal corresponde a un cambio de trazado de una ruta existente, pero para todos los efectos, dichas obras requerirán de estudios definitivos en sus nuevos emplazamientos

2.2.1.2.2. Proyectos de mejoramiento puntual de trazado

Son aquellos proyectos de rehabilitación, que pueden incluir rectificaciones puntuales de la geometría, destinadas a eliminar puntos o sectores que afecten la seguridad vial. Dichas rectificaciones no modifican el estándar general de la vía.

2.2.1.2.3. Proyectos de mejoramiento de trazado

Son aquellos proyectos, que comprenden el mejoramiento del trazo en planta y/o perfil en longitudes importantes de una vía existente, que pueden efectuarse mediante rectificaciones del eje de la vía o introduciendo variantes en el entorno de ella, o aquellas que comprenden el rediseño general de la geometría y el drenaje de un camino para adecuarla a su nuevo nivel de servicio.

En casos de ampliación de calzadas en plataforma única, el trazado está controlado por la planta y el perfil de la calzada existente. Los estudios de segundas calzadas con plataformas independientes, deben abordarse para todos los efectos prácticos, como trazados nuevos.

2.2.2. Conservación vial

Se define como un procedimiento que implica acciones de construcción y mantenimiento, llevadas a cabo de manera constante o rutinaria en los intervalos o secciones que constituyen una red vial, con el propósito de mantener estas vías en niveles de servicio apropiados, comprendiendo los puentes, túneles y otros componentes que constituyen la vía.

2.2.2.1. Ciclo de vida fatal de los caminos

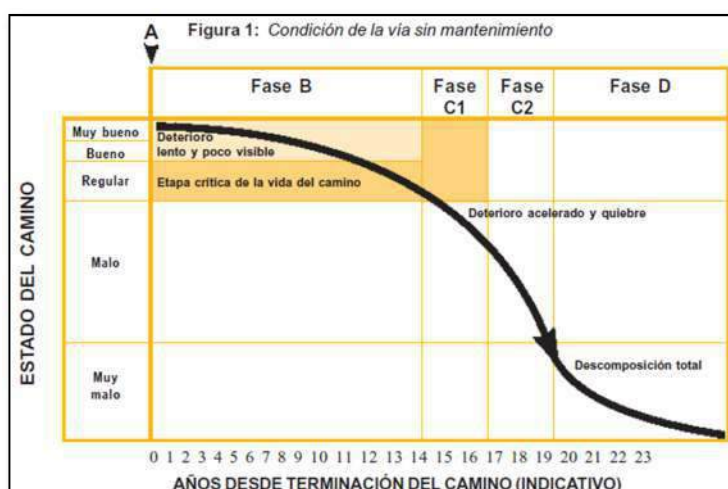
Menéndez (2003), señala que desde su creación, los caminos tienden a soportar un proceso de deterioro, esto se debe a diversos agentes externos que actúan directamente sobre ellos, entre los cuales podemos tener en consideración: el agua, el tráfico, derrumbes de taludes, entre otros.

El deterioro que se presenta en los caminos, se debe a una secuencia de acontecimientos o etapas, entre las que podemos considerar una etapa inicial, en la cual se visualiza un deterioro lento con poca visibilidad, pasando a continuación a una etapa crítica, donde el estado no es bueno, para finalmente pasar a una etapa de descomposición total, donde el camino se empieza a deteriorar de una manera rápida. Menéndez (2003).

Según Menéndez (2003), los caminos se encuentran sujetos a un ciclo que, debido a sus particularidades, ha ganado el estatus de fatal. Ese ciclo se compone de cuatro etapas, que se detallan a continuación:

Figura 1

Condición de la vía sin mantenimiento



Nota: Manual técnico de mantenimiento rutinario de caminos con microempresas. Menéndez, (2003).

En la figura 1, se muestra el ejemplo de un ciclo normal sin intervención alguna de un pavimento asfáltico. Sin embargo, el gráfico representa una idea que es igualmente válida con cualquier tipo de superficie de rodadura para los caminos. Menéndez (2003).

2.2.2.1.1. Fase A: Construcción

En el proceso constructivo de un camino, puede haber sido ejecutado respetando los estándares de calidad necesarios, o tal vez con algunas deficiencias constructivas. Lo que de igual manera no cambia, es que entra en funcionamiento desde el primer día en que es inaugurado, por lo cual está en unas condiciones excepcionales para el inicio del tránsito vehicular y peatonal. Menéndez (2003).

Esto se ve reflejado en el punto A, de la figura 1.

2.2.2.1.2. Fase B: Deterioro lento y poco visible

Se muestra desgaste con el transcurrir de cierta cantidad de años, el cual afecta las condiciones iniciales a nivel de servicio del camino, siendo la principal afectada, la superficie o capa de rodadura, pero también, se puede ver un ligero desgaste en otras estructuras, como pueden ser las cunetas y otros elementos de la vía.

El desgaste ha sido generado debido al tránsito vehicular (vehículos de carga liviana y pesada), que transitan por la ruta, además, se tiene en consideración otros factores como el clima (lluvias). Para menorar los impactos del proceso de desgaste y debilitamiento que presente el camino, es necesario tomar medidas preventivas como un mantenimiento rutinario, tanto de la superficie de rodadura como las demás estructuras que lo conformen. Menéndez (2003).

Esto se ve reflejado en el punto B, de la figura 1.

2.2.2.1.3. Fase C: Deterioro acelerado

Se puede presenciar el deterioro en la superficie de rodadura u otras estructuras, es mucho más visible al pasar los años, esto se percibe cuando estaba en una etapa de deterioro lento. Esto se irá notando con mayor presencia, conforme siga transcurriendo el tiempo, lográndose detectar a simple vista. Menéndez (2003).

Conforme avanza la fase del deterioro acelerado, los perjuicios en la zona de rodadura se manifiestan de forma puntual, en diferentes secciones de la carretera, en distintos segmentos de la vía, los cuáles de manera constante se van extendiendo, lo que conlleva que afecte grandes áreas de superficie del camino. Como se evidencia en la figura 1, esta etapa ocurre en un periodo relativamente breve, ya que el daño se propaga de forma muy acelerada, llevando finalmente, a una destrucción acelerada de las diversas estructuras del camino. Menéndez (2003).

Esto se ve reflejado en el punto C, de la figura 1.

2.2.2.1.4. Fase D: Descomposición total

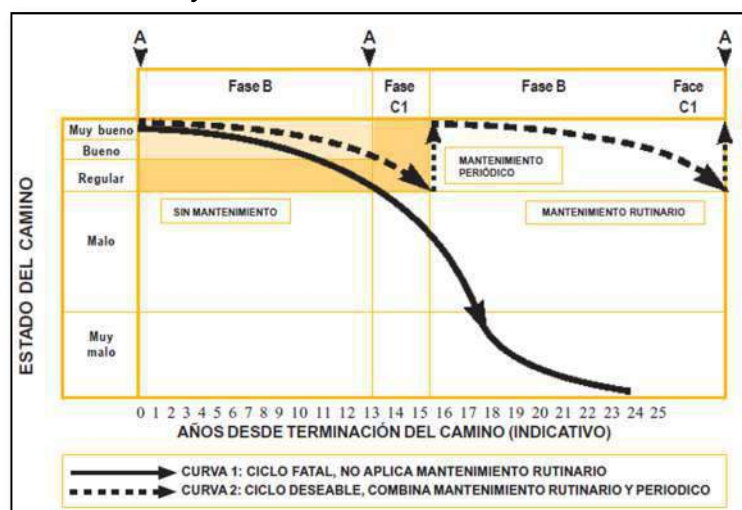
Forma el último período de la presencia de un camino, debido a que el deterioro que se presenta es acelerado, siendo la principal afectada la superficie de rodadura, lo que conlleva a experimentar que el tráfico de los vehículos sea lento, con una velocidad de circulación baja. Esto se ve reflejado en el punto D, de la figura 1.

2.2.2.2. Ciclo de vida deseable de los caminos

Un camino sin cuidado o en abandono, tiene un ciclo de vida denominado fatal, debido a que se produce un deterioro total del mismo, en especial de la superficie de rodadura, es por ello, que es importante aplicar un sistema de mantenimiento idóneo, el cual permita conservar la vía en estado de deterioro pasable. Menéndez (2003).

Figura 2

Condición de la vía con y sin mantenimiento

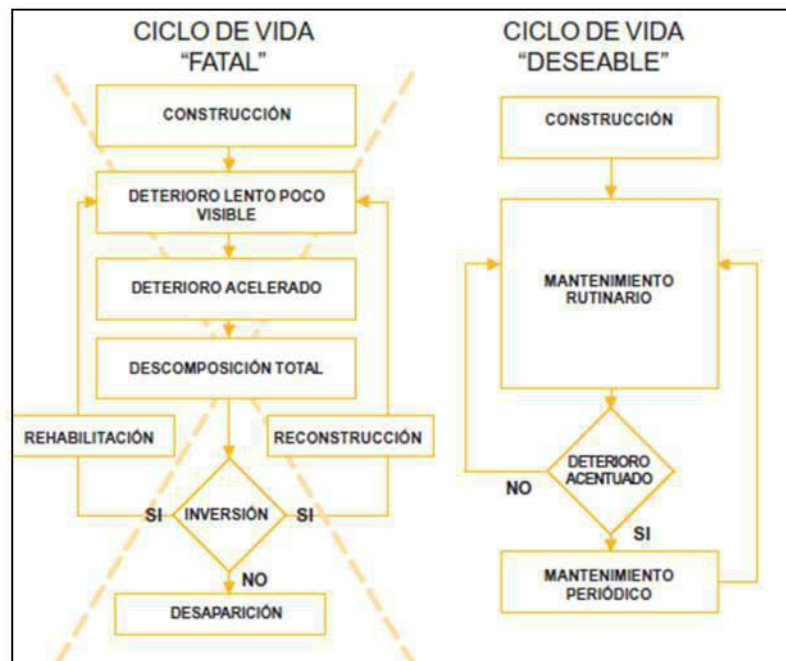


Nota: Manual técnico de mantenimiento rutinario de caminos con microempresas. Menéndez, (2003).

En la figura 2, se muestra la comparativa de un camino con mantenimiento y otro no, en el cual se puede observar que un mantenimiento constante, ya sea por un mantenimiento rutinario o periódico, que es requerido cada cierto intervalo de tiempo, ayuda a extender la vida del camino, sin necesidad de llegar a un deterioro total en un corto plazo.

Figura 3

Diagrama de flujo del ciclo de vida "fatal" y "deseable"



Nota: Manual técnico de mantenimiento rutinario de caminos con microempresas. Menéndez, (2003).

En la figura 3, se presenta un diagrama de flujo, esto evidencia que es posible tener una preservación adecuada de las vías, sin llegar al extremo de realizar inversiones altas de dinero, para realizar rehabilitaciones o reconstrucciones, las cuales serían realizadas por obligación, para evitar la desaparición total del camino vecinal, debido a que estaría en un estado intransitable. Así mismo, se aprecia que, teniendo un mantenimiento rutinario, se podría tener un deterioro en el tiempo acentuado, el cuál puede ser mejorado con un mantenimiento periódico, lo que permitirá mejorar el estado de transitabilidad del camino, que en consecuencia llevará a extender su ciclo de vida a un menor costo de inversión.

En conclusión, se puede señalar, que tener un programa de mantenimientos rutinarios y periódicos en los caminos, ayudan a que se conserven en un estado óptimo, lo que consecuentemente conlleva a tener una mejor transitabilidad, teniendo menores tiempos de circulación y menores gastos futuros para la reconstrucción total del camino, para evitar su desaparición.

2.2.3. Aspectos que influyen en el deterioro de la vía

Los aspectos por los que una vía se deteriora, a más de una falta de mantenimiento vial adecuado y oportuno, se detallan a continuación, los cuales deberemos considerar para mantener nuestras vías en condiciones óptimas:

- Acción del medio sobre la carretera.
- Características del tránsito.
- Defectos en los diseños.
- Defectos de construcción.

2.2.3.1. Acción del medio sobre la carretera

La acción del medio sobre la carretera, tiene varias manifestaciones, que los ingenieros deberán tomar en consideración permanentemente, ya que contribuye en gran proporción, a ser la causa de los deterioros que sufrirá la carretera.

2.2.3.1.1. Características del territorio

La fisiografía, la geología, la orografía, etc. y la existencia o no de canteras o de recursos acuíferos para los proyectos en el territorio, son factores que imponen condiciones a las características del proyecto, debido a que afectan los costos de inversión, de conservación y de operación, tanto de los usuarios como de la propia gestión vial.

2.2.3.1.2. Clima

El clima tiene una enorme importancia, debido a que puede significar altas o muy bajas temperaturas y variaciones estacionales en cortos periodos. También la magnitud de las precipitaciones de lluvias o la falta de ellas, tienen impactos distintos sobre los requerimientos de los proyectos.

2.2.3.2. Características del tránsito

El tránsito de vehículos sobre la carretera, es el otro factor que impacta sobre su estructura, en especial sobre la estructura de la superficie de rodadura. Aspectos como el número de vehículos que usará la carretera, sus características físicas y operativas, su peso bruto y sus pesos por ejes, incluso la presión usada en sus neumáticos, tienen enorme influencia sobre el tipo de estructura de la superficie de rodadura y sus características geométricas de la carretera.

2.2.3.3. Defectos en los diseños viales

Esta situación, es muy usual en países en vías en desarrollo, los cuales aplican diseños en muchos casos subdimensionados, dejando a la vía expuesta a un deterioro inmediato, pues no cuenta con la capacidad necesaria para soportar las condiciones reales del proyecto, por otro lado, están estudios sobredimensionados, los cuales producen un gasto económico exagerado a las entidades administradoras.

Otro de los factores que influyen en los defectos viales, es la escasa información histórica que se cuenta de las vías, en relación de su tráfico, estado de la sub rasante, condiciones climáticas y materiales empleados, y como resultado tenemos diseños mal elaborados, que producen como consecuencia el deterioro de la vía, pues sus condiciones de diseño, se encuentran muy lejos de las condiciones reales de la vía.

2.2.3.4. Defectos de construcción

Este es otro de los factores que inciden en el deterioro de las condiciones óptimas de las vías, se debe principalmente a una falta de control de calidad, incumplimiento de especificaciones técnicas, y una mala fiscalización o supervisión de las obras. Lo cual da como resultado, obras por debajo de los estándares de calidad, que conllevan a una mala calidad de la obra y a un pronto deterioro.

2.2.4. Niveles de intervención en la conservación vial

Menéndez (2003), refiere que son las acciones o tareas vinculadas a la vía, las que se categorizan en función de la relevancia de los trabajos a llevar a cabo,

partiendo de una mediación sencilla, como un mantenimiento ordinario, hasta llevar a cabo operaciones de intervención más complejas y costosas, como la reconstrucción o rehabilitación de una carretera.

Uno de los objetivos esenciales que tiene la conservación vial, es el de impedir en la mayor medida posible, la pérdida del dinero inicial ya invertido, para lo cual se preparan estrategias de protección física a la estructura elemental y la superficie del camino. Del mismo modo, el propósito fundamental es prevenir la aniquilación de los componentes fundamentales de la estructura del camino, para evitar así una futura rehabilitación o reconstrucción. Así pues, la ejecución de varias tareas se compone en la conservación vial, que no requieren realizar modificaciones en la estructura actual del camino. Menéndez (2003).

2.2.4.1. Mantenimiento rutinario

Consta en la restauración de daños ubicados en el plano de rodadura respecto a la nivelación de la misma, en el mantenimiento continuo de las zanjas o cunetas de drenaje pluvial, la limpieza de las diversas señalizaciones horizontales o verticales existentes en la vía, limpieza de derrumbes o volúmenes de tierra reducidos que hayan caído a la plataforma, así mismo, el control de la vegetación existente en la vía. Estas actividades se ejecutan varias veces al año. Menéndez (2003).

2.2.4.2. Mantenimiento periódico

La principal diferencia que existe entre un mantenimiento rutinario de un periódico, es que este último se ejecuta cada cierta cantidad de años, el cuál es efectuado para el tratamiento y renovación del área de vía. Una de sus particularidades importantes, es mantener la integridad de las diversas estructuras de la ruta por un lapso extenso, y que esto evite la destrucción de la misma. Considerando una carretera afirmada, también está orientado a la sustitución de la capa de afirmado, debido a que esta se encuentre en un estado regular. Menéndez (2003).

Las siguientes, son las tareas que se deben llevar a cabo en un mantenimiento periódico: restauración de la capa de rodadura, arreglo de obras de arte y del sistema de drenaje.

2.2.4.3. Rehabilitación

Se refiere a la recuperación del refuerzo estructural en un tipo de pavimento rígido o asfáltico, así mismo, para un camino con superficie de rodadura de afirmado, sería la reparación puntual de ciertos tramos afectados. Este tipo de conservación vial, se da inicio cuando se constata que el camino se encuentra en un estado deteriorado, lo cual no permitirá resistir un mayor volumen o flujo de tránsito, además, pueden incorporarse acciones que ayuden a mejorar los sistemas de drenaje y contención, cuyo propósito es reestablecer la idoneidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura del camino. Menéndez (2003).

Menéndez (2003), indica que las tareas primordiales en los trabajos de rehabilitación de carreteras incluyen: la recuperación de la cabida estructural y mejora de calidad de la superficie de rodadura, así como optimización del sistema de drenaje.

2.2.4.4. Mejoramiento

Son las mejoras que se realizan en los caminos, los cuales son relacionados al mejoramiento de las medidas de diseño y seguridad en el camino, entre los cuales podemos encontrar: mejoras en los anchos de vía, alineamiento longitudinal con mejoras en el trazo, buen control de las pendientes máximas en la vía, entre otros. Así mismo, el mejoramiento también incorpora actividades de renovación y rehabilitación del plano de la capa de rodadura, por ende, este tipo de conservación evoca sus esfuerzos en mejorar la seguridad en la vía y tránsito. Menéndez (2003).

2.2.4.5. Reparaciones de emergencia

Las reparaciones de emergencia son realizadas cuando un camino se encuentra en un mal estado o intransitable, esto debido a una falta de mantenimiento por un largo periodo de tiempo, o por algún evento o desastre natural. Mediante este tipo de reparación se logra mejorar los daños en el plano o capa de rodadura u otras estructuras de la ruta, lo cual permite la reapertura del tránsito y que su flujo sea regular. Así mismo, el camino queda en un estado regular. Menéndez (2003).

2.2.5. Importancia de la conservación vial

La conservación vial, nos permite realizar ahorros en los costos de operación vehicular, ahorro de tiempo para los usuarios, preserva la inversión realizada por las instituciones administradoras viales; permite acceder a servicios como salud, educación y otros.

2.2.6. Modalidades empleadas para ejecutar el mantenimiento en redes viales

Las modalidades de ejecución del mantenimiento vial utilizadas a nivel institucional, son las siguientes: administración directa, mantenimiento rutinario con microempresas, mantenimiento periódico por precios unitarios, mantenimiento integral, mantenimiento por indicadores de estado, concesión.

Tabla 3

Modalidades empleadas para el mantenimiento vial

MODALIDAD	OBJETO DEL CONTRATO	PLAZO DEL CONTRATO
Administración directa mantenimiento vial	Administrar en forma directa la conservación vial, utilizando recursos, personal, maquinaria de la propia institución.	1 año
Mantenimiento rutinario con microempresas	Suministro de mano de obra y herramienta menor para ejecutar actividades de mantenimiento rutinario en un sector de carretera, durante un periodo fijo, a cambio de una determinada remuneración por kilómetro atendido.	1 año
Mantenimiento periódico por precios unitarios	Ejecución de trabajos de mantenimiento periódico en un sector de carretera, a precios unitarios, en la cantidad y plazo definidos en el contrato.	Generalmente es menor a 1 año
Mantenimiento integral	Ejecución de obras de mantenimiento periódico y atención de emergencias, pagadas por precio unitario. Actividades de administración y de mantenimiento rutinario que se pagan por cuotas mensuales fijas durante el desarrollo del contrato.	2 años
Mantenimiento por indicadores de estado	Atención completa de la conservación de un sector de carretera para que siempre permanezca dentro de rangos de estado preestablecidos para cada uno de los elementos que componen el sector, a cambio de un determinado precio Mensual.	2 años
Concesión vial	Contrato a largo término entre el estado y un concesionario que asume la responsabilidad del financiamiento, construcción y mantenimiento de una carretera y su operación por peaje, a través del cual recupera parcial o totalmente la deuda y el capital de riesgo invertido en el proyecto	15 o más años

Nota: Revista Gestión de carreteras-Instituto Nacional de Vías-Colombia. Sánchez, (2000)

2.2.7. Tipos de deterioros / fallas y niveles de gravedad de carreteras no pavimentadas

Las carreteras no pavimentadas, presenta los siguientes tipos de deterioros o fallas:

Tabla 4

Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas

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

Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

2.2.7.1. Deformación

Este tipo de daño / falla se forma a lo largo del eje longitudinal o trayectoria de la carretera, entre las principales causas tenemos: un volumen excesivo de tránsito vehicular, la geometría de la carretera (curvas agudas que aumentan el desgaste superficial), por el clima y drenaje (un contenido de agua excesivo conlleva una reducción, de la capacidad de soporte de la capa granular y de la subrasante). Manual de carreteras mantenimiento o condición vial (2018).

Se deben considerar las siguientes medidas correctivas en función de la gravedad de las deformaciones y su envergadura:

- Ninguna medida.

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

A continuación, se presentan las siguientes figuras, donde se observa los niveles de gravedad de la falla de deformación.

Figura 4

Deformación, gravedad 1: huellas / hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Figura 5

Deformación, gravedad 2: huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Figura 6

Deformación, gravedad 3: huellas/hundimientos ≥ 10 cm



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

2.2.7.2. Erosión

Describe a las zonas erosivas que han sido originados por la escorrentía de agua, cercanos al eje paralelo de la vía. La gravedad del deterioro es resultado de la intensidad de los escurrimientos de agua y la clasificación del suelo (índice de plasticidad y granulometría). Manual de carreteras mantenimiento o condición vial (2018).

Entre las causas asociadas a este tipo de falla tenemos: una topografía que presenta pendientes fuertes y curvas que influyen en la intensidad de los escurrimientos del agua de lluvia, el clima y drenaje (drenaje con deficiencias que genera que constantes escurrimientos de agua sobre la capa de rodadura de la carretera). Manual de carreteras mantenimiento o condición vial (2018).

Las medidas correctivas a considerar según la gravedad de las erosiones y su extensión, son las siguientes:

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

A continuación, se presentan las siguientes figuras, donde se observa los niveles de gravedad de la falla de erosión, según lo descrito en los párrafos anteriores:

Figura 7

Erosión, gravedad 1: sensible al usuario, pero < 5 cm



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Figura 8

Erosión, gravedad 2: profundidad entre 5 cm y 10 cm



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Figura 9

Erosión, gravedad 3: profundidad ≥ 10 cm



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

2.2.7.3. Baches (huecos)

Es resultado de la obstrucción de agua en la superficie o capa de rodadura de la vía, su incremento se da debido al tráfico vehicular. Habitualmente, complican la circulación vehicular cuando su dimensión llega a bordear los 20 cm. Manual de carreteras mantenimiento o condición vial (2018).

Entre las causas principales que se asocian a este tipo de daño, tenemos: un deficiente drenaje de la superficie de la carretera, clima y drenaje (un drenaje con falencias que permite el estancamiento de las aguas en la superficie o capa de rodadura de la vía). Manual de carreteras mantenimiento o condición vial (2018).

Las medidas correctivas a considerar de acuerdo a la severidad de los baches (huecos) y su extensión, son las siguientes:

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

Las figuras que se presentan a continuación, nos permiten observar los niveles de severidad de la falla de baches (huecos), según lo descrito en los párrafos anteriores:

Figura 10

Baches (huecos), gravedad 1: pueden repararse por mantenimiento rutinario



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Figura 11

Baches (huecos), gravedad 2: necesita una capa de material adicional



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Figura 12

Baches (huecos), gravedad 3: necesita una reconstrucción



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

2.2.7.4. Encalaminado

Son ondulaciones que se presentan en la superficie o capa de rodadura de la vía. Son producto de la acción de las vibraciones que se transmiten por el paso de los vehículos sobre los agregados del material granular – afirmado. Manual de carreteras mantenimiento o condición vial (2018).

Entre las medidas de corrección a considerar según la severidad del daño de encalaminado y su extensión, son las siguientes:

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

A continuación, se presenta la siguiente figura donde se observa los niveles de severidad de la falla de encalaminado, según lo descrito en los párrafos anteriores:

Figura 13

Encalaminado, gravedad 1: sensible al usuario, pero < 5 cm



Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

2.2.7.5. Lodazal y cruce de agua

Un lodazal es un área de suelo con granulometría fina, cuya peculiaridad es tener una baja transitabilidad o intransitabilidad durante las estaciones lluviosas. En estaciones con nula presencia de lluvia, si no se realizan actividades de mantenimiento necesarias, los vehículos se ven afectados a transitar debido a la deformación del material. Entre las principales causas que generan este tipo de daños tenemos: un drenaje deficiente. Manual de carreteras mantenimiento o condición vial (2018).

Para este tipo de fallas no se presentan niveles de severidad.

Las medidas correctivas a considerar según el malestar creado por el lodazal y cruce de agua, son las siguientes:

- Ninguna medida.
- Mejoramiento del drenaje.
- Mejoramiento geométrico.

A continuación, se presenta la siguiente figura donde se observa las fallas de lodazal y cruce de agua, según lo descrito en los párrafos anteriores:

Figura 14

Lodazal



Nota: *Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).*

Figura 15

Cruce de agua



Nota: *Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).*

2.2.8. Proceso de los datos básicos de daños

La finalidad del proceso, es calificar la condición superficial de la capa de rodadura (afirmado) de los caminos no pavimentados en secciones de 500 metros.

Cada una de las secciones de 500 metros, es evaluada considerando cada tipo de deterioro o falla según su nivel de gravedad y la extensión que esta presenta.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tiene que localizarse. Luego, dichos datos básicos se procesan aplicando la tabla 5, que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500 m que presenta el deterioro; la tabla 6, que aplica para baches o huecos; y la tabla 7, 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 5

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	Entre 10% y 30%

Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Para el daño de 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 6

Clase de densidad de los baches (huecos)

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

Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Tabla 7

Calificación para cada tipo de falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas			Alj=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)		Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (Alj/A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del deterioro (L _{ij})		Área de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2: Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3: Severo E _{pp} = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro									0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro								0.00	0.00	0.00	0.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro								0.00	0.00	0.00	0.00		
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro									0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro								0.00	0.00	0.00	0.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro								0.00	0.00	0.00	0.00		
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1									0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2								0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3								0.00	0.00	0.00	0.00		
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro									0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro								0.00	0.00	0.00	0.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro								0.00	0.00	0.00	0.00		
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro								0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00		
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro								0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00		
TRAMO											Suma de Puntaje de Condición					

Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

La suma total del puntaje de condición resultante de cada tipo de falla, no deber ser superior a 500 puntos, es por ello, que la calificación de condición para cada sección evaluada, resulta de la diferencia de (500) menos el puntaje de condición resultante de cada tipo de falla, tal como se presenta a continuación:

Tabla 8

Calificación de condición

Calificación de condición	=	500 - suma puntaje de condición
---------------------------	---	---------------------------------

Nota: *Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).*

La calificación de condición representa estado de la capa de rodadura de las carreteras afirmadas o no pavimentadas, los cuales pueden ser los siguientes tres tipos: bueno, malo, regular.

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

Tabla 9

Tipos de condición según calificación de condición

Condición Bueno	> 400
Condición Regular	> 150 ≤ 400
Condición Mala	≤ 150

Nota: *Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).*

De acuerdo con la calificación de condición de la capa de rodadura, se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 metros de longitud:

Tabla 10

Tipos de condición según calificación de condición

Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

Nota: *Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).*

2.2.9. Estado de transitabilidad

El concepto de transitabilidad en el Perú, se define como la situación de “disponibilidad de uso”. Demuestra que una carretera específica está disponible para su uso, es decir que no ha sido cerrada al tránsito público por causas de emergencias viales. Manual de carreteras mantenimiento o condición vial (2018).

A continuación, se presenta la tabla 11, en la cual se detallan los diferentes estados de transitabilidad.

Tabla 11

Estado de transitabilidad

Estado	Descripción
Bueno	Para carreteras no pavimentadas (afirmado), el deterioro no debes excederse un 10% de la carretera evaluada, es decir signos de deterioro superficial, mostrando pequeñas deformaciones con huellas/hundimientos < 5 cm, la vía debe contar con señalizaciones; las infraestructuras de drenaje (cunetas, alcantarillas, badenes) y obras de arte (puentes pontones), no deben estar obstruidas y en buen estado de conservación.
Regular	En esta categoría, el deterioro debe ser superior al 10%, pero no debe exceder al 30% de la carretera evaluada, es decir, signos de deterioros superficial, mostrando deformaciones con huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm, los baches (huecos) identificados pueden repararse con una capa de material adicional, no cuentan con señalización, infraestructuras de drenaje (cunetas, alcantarillas, badenes) limpias o medianamente colmatadas, y las obras de arte (puentes, pontones) deben estar de bueno a regular estado.
Malo	El afirmado en esta categoría tiene deterioros superiores al 30% de la carretera, es decir, signos de deterioros en huellas/hundimientos con profundidades > 10 cm, identificándose baches (huecos) que requieren una reconstrucción; no cuentan con señalizaciones; las cunetas y alcantarillas se encuentran de medianamente colmatadas a colmatadas; los puentes, pontones, muros de contención y badenes están en mal estado.

Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

2.2.10. Jerarquización vial en el Perú

De acuerdo al Decreto Supremo N°017-2007-MTC, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones aprueba el reglamento de jerarquización vial, donde se establece el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), teniendo la siguiente jerarquización vial.

2.2.10.1. Red vial nacional

Corresponde a las vías de importancia nacional, compuestas por los ejes longitudinales y transversales, que constituyen la base del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), funciona como componente receptor tanto de las vías regionales, rurales o vecinales. Asimismo, su peculiaridad es vincular las localidades más importantes del país con puertos y límites fronterizos dentro del sector del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

2.2.10.2. Red vial departamental o regional

Pertenecen vías que representan la red de carreteras asignadas al territorio de un gobierno regional, del mismo modo, se relaciona con el sistema vial nacional, provincial y vecinal, y tiene como función conectar provincias con áreas de relevancia económica social internamente de un departamento junto con otros, correspondientes a territorios de los gobiernos regionales.

2.2.10.3. Red vial vecinal o rural

Son vías que representan al sistema del entorno local, cuya función principal es conectar las capitales de provincias con capitales de distritos, a su vez estos con lugares con influencia local, como los centros poblados que formen parte tanto del núcleo de población local como departamental.

2.2.11. Clasificación de las carreteras

2.2.11.1. Clasificación por demanda

2.2.11.1.1. Autopistas de primera clase

Se denomina así a vías con un IMDA superior a seis mil vehículos al día, su plataforma está separada por un separador central mínimo de 6,00 metros; las secciones de plataforma deben tener dos o más carriles de al menos 3,60 metros de anchura; poseyendo el control total de entradas y

salidas que aseguren flujos de vehículos constantes, sin que se evidencien cruces a nivel y con puentes para peatones en áreas urbanas. La capa de rodadura de estas vías debe de ser pavimentada.

2.2.11.1.2. Autopistas de segunda clase

Son carreteras con un IMDA que alcanza aproximadamente los seis mil y cuatro mil uno vehículos diarios, su plataforma está separada por un separador central que oscila entre 6,00 y 1,00 metros; cuya situación requiere de una implementación de métodos de contención de vehículos; las secciones de plataforma deben tener al menos dos carriles de 3,60 metros extendido mínimo, con control parcial de entradas y salidas que facilitan flujos de vehículos continuos. Puede evidenciar cruces a nivel y puentes para transeúntes en áreas urbanas.

La capa de rodadura de estas vías debe de ser pavimentada.

2.2.11.1.3. Carreteras de primera clase

Son vías que muestran un IMDA de entre cuatro mil y dos mil uno vehículos al día, con una vía de dos carriles de al menos 3,60 metros de anchura, se evidencia que existen cruces de vehículos a nivel urbano, por lo tanto, es recomendable disponer de puentes para transeúntes o disponer de conectores de seguridad vial, que posibiliten velocidades de operación más seguras. Por ende, es preciso pavimentar la superficie de rodadura de estas vías.

2.2.11.1.4. Carreteras de segunda clase

Son vías que presentan un IMDA de entre dos mil y cuatrocientos vehículos al día, con una plataforma de dos carriles de al menos 3,30 metros de anchura, en tanto es posible que existan cruces de autos a nivel en áreas urbanas, por ello, sugiere disponer de puentes para transeúntes o, en caso contrario, cuenten con dispositivos de seguridad vial, que posibiliten velocidades seguras. Es por ello que es necesario pavimentar la superficie de rodadura de estas vías.

2.2.11.1.5. Carreteras de tercera clase

Son vías que tienen un IMDA menor a cuatrocientos vehículos al día, adjuntado una vía de dos carriles de al menos 3,00 metros anchura. De forma excepcional, estas vías podrán contar con carriles de hasta 2,50 metros; contando con el apoyo técnico adecuado, cuya carpeta de rodadura opera con soluciones operativas que implican el manejo de estabilizadores de terrenos, disoluciones asfálticas y/o micro pavimentos o en afirmado; en el cual se deben respetar las situaciones geométricas establecidas para las vías de segunda categoría.

2.2.11.1.6. Trochas carrozables

Conceptualizadas como caminos transitables, que no poseen propiedades geométricas de una carretera, y usualmente asumen un IMDA inferior a doscientos vehículos al día, por tanto, su plataforma debe tener al menos 4 metros de anchura, en tal situación se realizarán ensanches conocidos como plazoletas de cruce, al menos cada 500 m. Su capa de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

2.2.11.2. Clasificación por orografía

2.2.11.2.1. Terreno plano (tipo 1)

Presenta pendientes transversales al eje de la vía que suelen ser inferiores o equivalentes al 10%, y sus pendientes longitudinales suelen ser inferiores al 3%. Esto requiere un movimiento mínimo de tierras, puesto que no presentan mayores obstáculos en su trazo.

2.2.11.2.2. Terreno ondulado (tipo 2)

Comprende pendientes transversales entre el 11% y 50%, cuyas pendientes longitudinales oscilan entre 3% y un 6%, exigiendo un movimiento moderado de tierras, el cual posibilita alineamientos lineales rectos, combinado con curvas de radios extensos, sin mayores obstáculos en el trazo.

2.2.11.2.3. Terreno accidentado (tipo 3)

Sus pendientes transversales oscilan entre el 51% y el 100%, en tanto que las pendientes longitudinales más destacadas fluctúan entre el 6% y

el 8%, esto genera que necesiten realizar el movimiento de grandes volúmenes de tierras, lo que genera problemas a la hora de realizar su trazo.

2.2.11.2.4. Terreno escarpado (tipo 4)

El eje de la vía presenta pendientes transversales que superan el 100% y sus pendientes longitudinales superan el 8%, demandando un movimiento máximo de tierras, lo que genera enormes retos en su trazado.

2.2.12. Normas legales

Las normas legales y manuales empleados en la presente investigación son las siguientes:

- R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC. Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial.
- D.S. N°017-2007-MTC. Reglamento de jerarquización vial.
- Manual de carreteras: Diseño geométrico DG – 2018.
- Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (MTC).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Camino vecinal: Trocha carrozable que forma parte del sistema vial vecinal, los cuales permiten tener acceso a los centros poblados, caseríos o predios rurales. Tiene que soportar un bajo tránsito vehicular, es por ello que generalmente son vías afirmadas.

Transitabilidad: Calidad funcional del tránsito, la cual es percibida de manera directa por los usuarios de la vía.

Afirmado: Capa de rodadura compactada de material granular, la cual soporta las cargas generadas por el tránsito vehicular en la vía.

Conservación vial: Es una parte de la gestión vial pública, en donde el estado toma acciones para proteger las vías a lo largo de su vida útil, con la finalidad de evitar el deterioro prematuro de las mismas.

Nivel de intervención: Acciones o medidas ejecutadas para poder realizar la conservación vial de acuerdo al grado o nivel de deterioro de la vía. Entre ellos tenemos: mantenimiento o conservación rutinaria, mantenimiento o conservación periódica, reconstrucción o rehabilitación.

Fallas: Deterioros que se presentan a lo largo de vía (en su capa de rodadura), los cuales son resultado de las cargas vehiculares que transitan por la misma o por fenómenos naturales que puedan afectarla.

Código de la carretera o camino: Código asignado a una carretera por el Clasificador de Rutas de Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). En caso de vía no registrada, se asignará un código provisional.

Sistema Nacional de Carreteras: Conjunto de carreteras conformantes de la red vial nacional, red vial departamental o regional y red vial vecinal o rural.

Red vial: Conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (nacional, departamental o regional y vecinal o rural).

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en el camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo de 9+689 km, ubicado en el distrito de San José de Lourdes, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca.

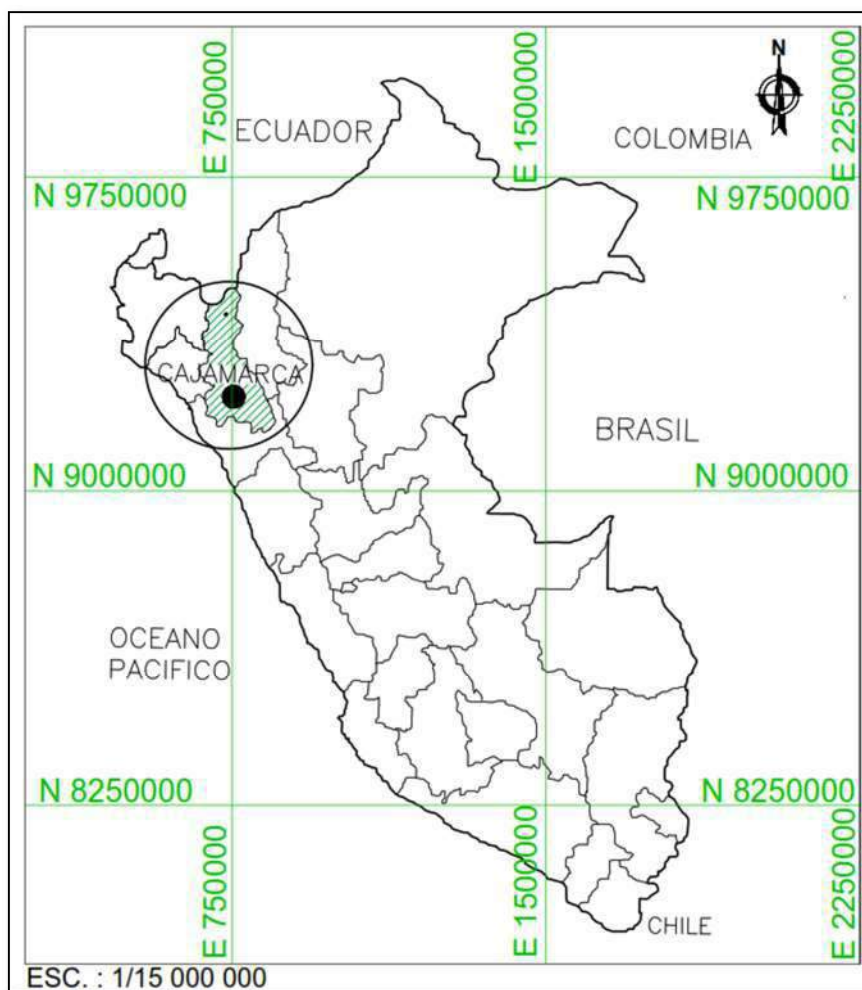
3.1.1. Ubicación política

El camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, pertenece políticamente al distrito de San José de Lourdes, ubicado por la parte norte del Perú:

- Distrito : San José de Lourdes
- Provincia : San Ignacio
- Departamento : Cajamarca

Figura 16

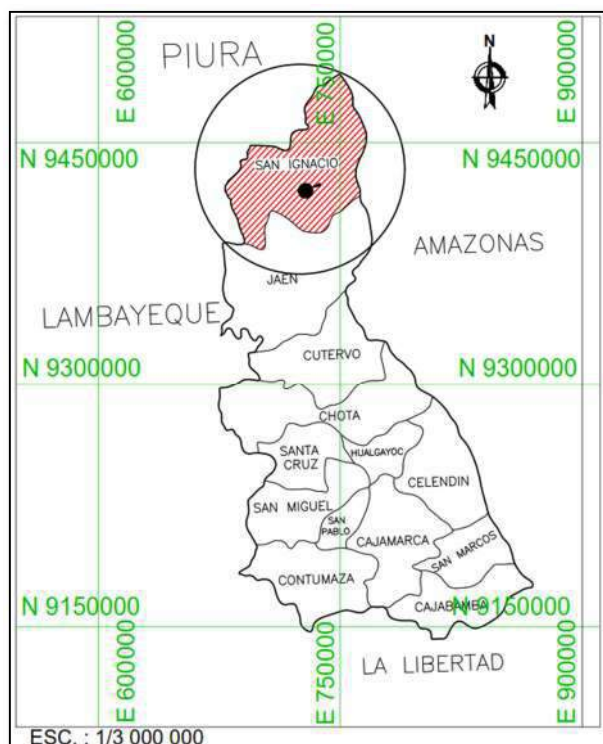
Ubicación departamento de Cajamarca



Nota: Ministerio de transportes y comunicaciones.

Figura 17

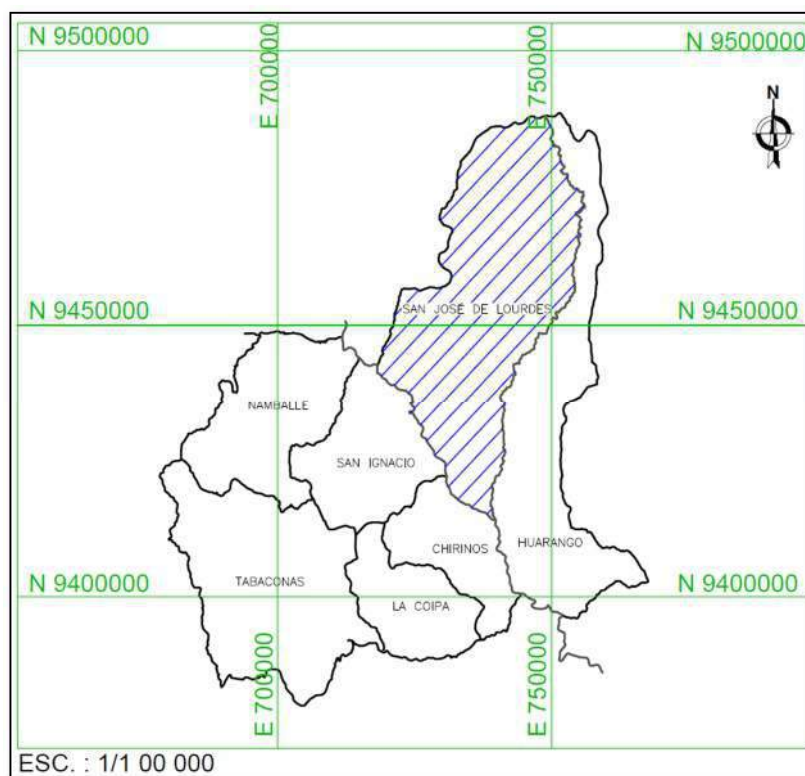
Ubicación de la provincia de San Ignacio



Nota: Ministerio de transportes y comunicaciones.

Figura 18

Ubicación del distrito de San José de Lourdes



Nota: Ministerio de transportes y comunicaciones.

3.1.2. Ubicación geográfica

Las coordenadas del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, se tomaron teniendo como referencia el sistema WGS84, zona 17 M.

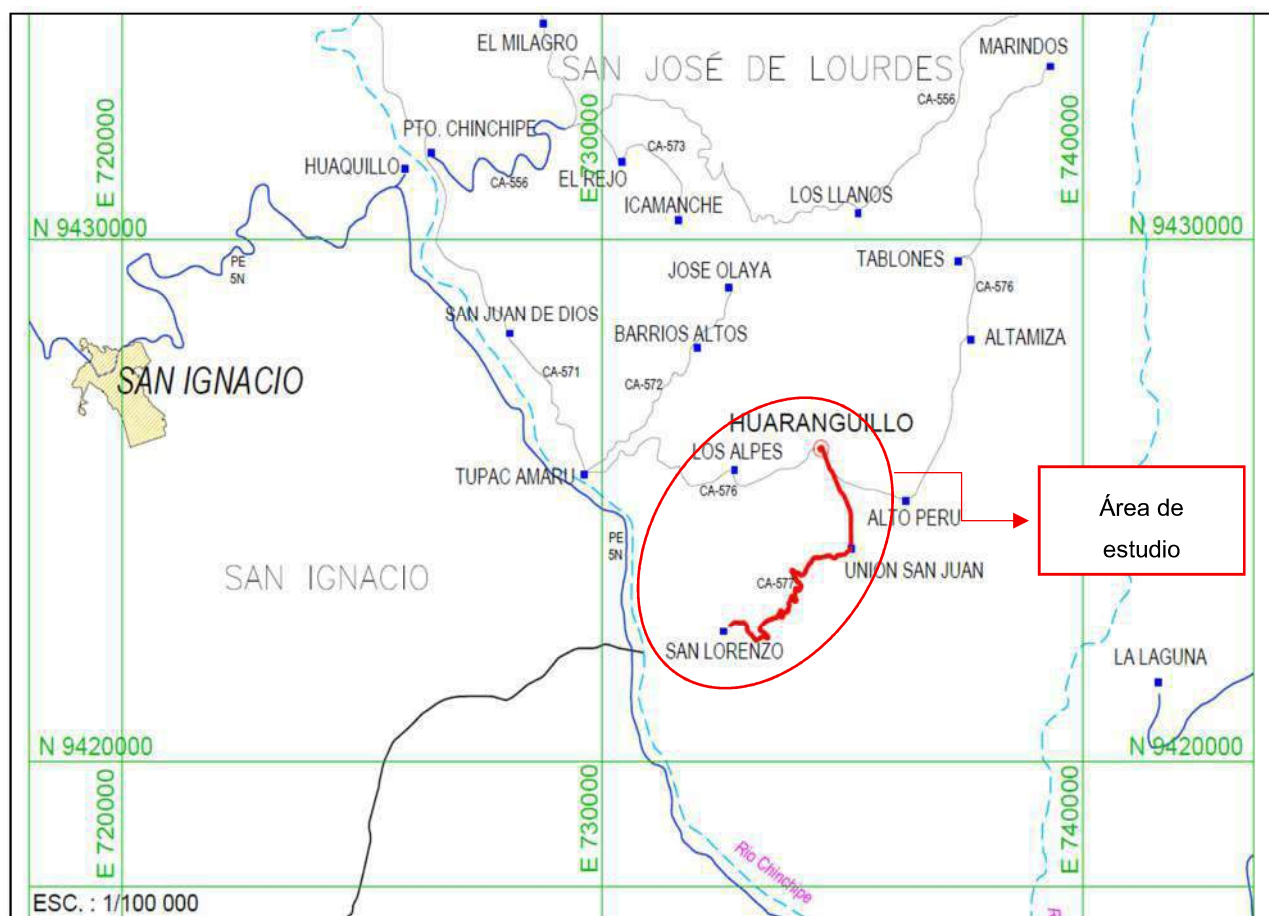
Tabla 12

Coordenadas del área de influencia del proyecto de investigación

Vértice	Coordenadas UTM		Elevación (m.s.n.m)
	Este (m)	Norte (m)	
Punto inicial	733 718,35	9 422 950,20	522,08
Punto final	736 838,98	9 424 423,94	1 316,52

Figura 19

Ubicación del camino vecinal en estudio



Nota: Adptado de Ministerio de transportes y comunicaciones.

3.2. TIEMPO Y ÉPOCA DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación inició con la recopilación de información teórica necesaria para ser desarrollarla de manera adecuada. A continuación, se realizó la elección y el reconocimiento del camino vecinal a evaluar (San Lorenzo – Huaranguillo), seguidamente se realizó el reconocimiento del camino vecinal. A continuación, se realizó la toma de datos en campo, los que consistieron en realizar el levantamiento topográfico, estudio de tráfico y la recolección de información con los formatos de evaluación del camino vecinal. Finalmente, culminó con la presentación, análisis y discusión de los resultados obtenidos.

Este trabajo de investigación tuvo como fecha de inicio el 01 de octubre del 2024, teniendo una duración aproximada de 120 días (4 meses).

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Tipo de investigación

Aplicada – mixta.

3.3.2. Nivel de investigación

Descriptiva – corte transversal.

3.3.3. Método de investigación

No experimental.

3.3.4. Corte temporal

Noviembre del año 2024.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

Camino vecinal San Lorenzo-Huaranguillo.

3.4.2. Muestra

Longitud total del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo de 9+689 km.

3.4.3. Unidad de análisis

Capa de rodadura afirmado del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo.

3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La presente investigación se realizó en las siguientes etapas:

3.5.1. Etapa 01: Recolección de información

Esta primera etapa contempló la recolección de la diversa información relacionada con la transitabilidad de caminos vecinales, así mismo, se identificó los procedimientos de ejecución para realizar la toma de datos en campo, también se verificó la normatividad vigente relacionada al tema en investigación.

3.5.2. Etapa 02: Reconocimiento del camino vecinal en estudio

En esta etapa se realizó el recorrido del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, para poder tener un conocimiento sobre las condiciones de la vía, así también las características que presentaba.

3.5.3. Etapa 03: Toma de datos en campo

La toma de información en campo se realizó en las siguientes fases:

3.5.3.1. Fase 01: Levantamiento topográfico

Inicialmente se realizó un recorrido del camino en estudio con la finalidad de ubicar los puntos de control, a continuación, se inició con el punto de estación de inicio, luego se hizo el cambio de estación de acuerdo con la topografía del terreno y así sucesivamente hasta llegar al punto final. El levantamiento topográfico se hizo con GPS diferencial CHCNAV I93, así mismo, se realizó la monumentación de los BM's. Una vez obtenidos los puntos topográficos, se hizo el trabajo en gabinete procesando la información en el software AutoCAD Civil 3D versión 2024, en el sistema WGS-84, obteniendo los planos de planta y perfil que se presentan en los anexos de la presente investigación. La información procesada nos permitió realizar la clasificación de la vía de acuerdo a su orografía.

Tabla 13

Cuadro resumen BM's

N° BM	Coordenadas UTM		Elevación (m.s.n.m)
	Este (m)	Norte (m)	
BM - 01	737 325,86	9 423 784,86	1 281,21
BM - 02	734 761,69	9 423 192,25	737,08

3.5.3.2. Fase 02: Estudio de tráfico

Durante 07 días se realizó el conteo vehicular, la información recolectada nos permitió clasificar la vía de acuerdo a su demanda.

3.5.3.3. Fase 03: Recolección de datos con formatos de evaluación

Se realizó la toma de datos del tramo en estudio con la ayuda de los formatos establecido por el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial. El camino vecinal se seccionó en subtramos de longitud de 500 metros, para la evaluación de la condición del estado actual del camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo. En cada uno de estos tramos, se identificaron las fallas/daños que presentó la capa de rodadura afirmada de la vía.

3.6. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los equipos y materiales empleados durante la ejecución del trabajo de campo y en el trabajo de gabinete, fueron los siguientes:

Tabla 14

Equipos y materiales

Equipo / Material	Cantidad
GPS diferencial CHCNAV I93	
Serie equipo 01: 4147363	02 und
Serie equipo 02: 4145926	
Pintura látex	01 und
Celular (Fotografías)	01 und
Laptop	01 und
Wincha – Long= 5 m	01 und
Wincha de Lona – Long=50 m	01 und
Camioneta	01 und
Cuaderno Cuadriculado 50 hojas	01 und

Se han considerado los siguientes formatos como instrumentos de recolección de información:

- Libreta de campo para levantamiento topográfico.

Tabla 15

Libreta de campo para levantamiento topográfico

[illegible]

- Formato para conteo vehicular.

Tabla 16.

Formato para conteo vehicular

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR									
"DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO – CAJAMARCA"									
TRAMO DE LA CARRETERA		San Lorenzo - HuarangUILLO				DIA		Sábado - Día 01	
SENTIDO		Ida y Vuelta						FECHA	
UBICACIÓN		San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca						16/11/2024	
HORA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO		TRANSPORTE URBANO				TRANSPORTE DE CARGA	
		AUTO	PICK UP	COMBI	MICRO	BUSES		CAMION	
									
0-1	Ambos								
1-2	Ambos								
2-3	Ambos								
3-4	Ambos								
4-5	Ambos								
5-6	Ambos								
6-7	Ambos								
7-8	Ambos								
8-9	Ambos								
9-10	Ambos								
10-11	Ambos								
11-12	Ambos								
12-13	Ambos								
13-14	Ambos								
14-15	Ambos								
15-16	Ambos								
16-17	Ambos								
17-18	Ambos								
18-19	Ambos								
19-20	Ambos								
20-21	Ambos								
21-22	Ambos								
22-23	Ambos								
23-24	Ambos								
TOTALES		0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: Ministerio de transportes y comunicaciones.

- Formatos para evaluación de daños del camino vecinal, se utilizaron las fichas establecidas en el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial.

Tabla 17*Ficha técnica del camino vecinal*

1-A: FICHA TÉCNICA DEL CAMINO VECINAL			
1. Municipalidad			
2. Datos Responsable:		Fecha:	
	Cargo:		
3. Ubicación Política Administrativa:			Cod. Ubigeo:
	Distrito(s):		
	Provincia(s):		
	Departamento:		
4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigente			
	Jerarquía Vial:	Código de Ruta:	
	Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):		
	Trayectoria:		
5. Ubicación Geográfica:			
	<u>De la Ruta:</u>		
Inicio: Descripción			
	Progresiva:	Cota: msnm	ZONA:
Coordenada (UTM - WGS84):	N	E	
Fin: Descripción			
	Progresiva:	Cota: msnm	ZONA:
Coordenada (UTM - WGS84):	N	E	

Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Tabla 18
Ficha técnica de puentes

[illegible]

Tabla 19

Ficha técnica de daños en camino vecinal

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
									</		

Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

Tabla 20

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m

1.E.FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla			
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)		Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del deterioro (L _{ij})				TRAMO ANALIZADO (500m)		0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%		2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3. Severo E _{pp} = mayor a 30%	
			Área del Deterioro x Longitud del Deterioro	Ancho de la Sección Evaluada (m)						Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m)						
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro														
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro							0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00				
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro							0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro														
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro							0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00				
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro							0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1								0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches			
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2							0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00				
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3							0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro														
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro							0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00				
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro							0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro							0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00			0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro							0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00			0.00	
TRAMO 01										Suma de Puntaje de Condición							0.00

Nota: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial (R.D. N°08-2014 MTC/14 - R.D. N°05-2016 MTC).

3.7. PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO DE DATOS

3.7.1. Estudio topográfico

Realizado el levantamiento topográfico de la presente investigación, se obtuvo como resultado los datos topográficos presentados en los anexos.

3.7.2. Estudio de tráfico

Luego de haber realizado el conteo vehicular en campo durante 7 días, se procede a realizar el cálculo del Índice Medio Diario Anual, teniendo en cuenta lo siguiente:

Cálculo del índice Medio Diario (IMD)

Se refiere al número de total de vehículos que pasan en un día de conteo.

Cálculo del índice Medio Diario Semanal (IMDS)

El Índice Medio Diario Semanal (IMDS), se obtiene a partir del volumen diario registrado en el conteo vehicular, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{IMDS} = (\text{IMD día 1} + \text{IMD día 2} + \dots + \text{IMD día 6} + \text{IMD día 7}) / 7 \dots\dots \text{Ecuación 1}$$

Cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDA)

El IMDA (Índice Medio Diario Anual) es obtenido a partir del IMDS (Índice Medio Diario Semanal) por el Factor de Corrección Estacional (FC).

$$\text{IMDA} = \text{IMDS} * \text{FC} \dots\dots \text{Ecuación 2}$$

Dicho factor de corrección estacional se obtuvo del formato N°1.1A factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje promedio (2010-2023) y del formato N°1.1B factores de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje promedio (2010-2023), que brinda el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en la ficha técnica estándar para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en carreteras interurbanas, aprobado mediante DS. N°284-2018-EF (actualizada a junio de 2023).

Por lo tanto, el factor de corrección estacional (FC) a considerar teniendo en cuenta el mes de ejecución del conteo vehicular (noviembre), y la estación más cercana al área de estudio (Pomahuaca), obtenemos que los valores a considerar son:

Tabla 21*Factor de corrección estacional*

Peaje Pomahuaca - Jaén	
Factor de corrección para el mes de noviembre	
FC para vehículos ligeros	1,0133
FC para vehículos pesados	0,9332

Nota: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 22

Estudio de tráfico vehicular – día 01

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR									
“DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO – CAJAMARCA”									
TRAMO DE LA CARRETERA		San Lorenzo - HuarangUILLO							
SENTIDO		Ida y Vuelta				DIA	Sábado - Día 01		
UBICACIÓN		San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca				FECHA	16/11/2024		
HORA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO		TRANSPORTE URBANO				TRANSPORTE DE CARGA	
		AUTO	PICK UP	COMBI	MICRO	BUSES		CAMON	
									
0-1	Ambos								
1-2	Ambos								
2-3	Ambos								
3-4	Ambos								
4-5	Ambos								
5-6	Ambos								
6-7	Ambos	5	3	1					
7-8	Ambos	3	2						
8-9	Ambos	2	1	1					
9-10	Ambos	1	1					1	1
10-11	Ambos	2						1	
11-12	Ambos	1	2						
12-13	Ambos	2	1					1	
13-14	Ambos	1	1	1					
14-15	Ambos	1	1						
15-16	Ambos	2	3	1				1	
16-17	Ambos	3						1	
17-18	Ambos	1	1	2					
18-19	Ambos								
19-20	Ambos								
20-21	Ambos								
21-22	Ambos								
22-23	Ambos								
23-24	Ambos								
TOTALES		24	16	6	0	0	0	5	1

Tabla 23

Estudio de tráfico vehicular – día 02

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR									
“DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO – CAJAMARCA”									
TRAMO DE LA CARRETERA		San Lorenzo - HuarangUILlo				DIA Domingo - Día 02 FECHA 17/11/2024			
SENTIDO		Ida y Vuelta							
UBICACIÓN		San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca							
HORA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO		TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		
		AUTO	PICK UP	COMBI	MICRO	BUSES		CAMON	
						2 E	3 E	2 E	3 E
									
0-1	Ambos								
1-2	Ambos								
2-3	Ambos								
3-4	Ambos								
4-5	Ambos								
5-6	Ambos								
6-7	Ambos	4	3						
7-8	Ambos	1	1					2	
8-9	Ambos	2							
9-10	Ambos	3	2						2
10-11	Ambos	1		1				1	
11-12	Ambos	2	2						
12-13	Ambos	2						1	
13-14	Ambos		3	1					
14-15	Ambos		1					2	
15-16	Ambos	3	2						
16-17	Ambos	5	1	1				1	
17-18	Ambos	1	3						
18-19	Ambos								
19-20	Ambos								
20-21	Ambos								
21-22	Ambos								
22-23	Ambos								
23-24	Ambos								
TOTALES		24	18	3	0	0	0	7	2

Tabla 24

Estudio de tráfico vehicular – día 03

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR									
“DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO – CAJAMARCA”									
TRAMO DE LA CARRETERA		San Lorenzo - HuarangUILlo				DIA Lunes - Día 03 FECHA 18/11/2024			
SENTIDO		Ida y Vuelta							
UBICACIÓN		San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca							
HORA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO		TRANSPORTE URBANO				TRANSPORTE DE CARGA	
		AUTO	PICK UP	COMBI	MICRO	BUSES		CAMON	
						2 E	3 E	2 E	3 E
									
0-1	Ambos								
1-2	Ambos								
2-3	Ambos								
3-4	Ambos								
4-5	Ambos								
5-6	Ambos								
6-7	Ambos	1	2						
7-8	Ambos	1	2					1	
8-9	Ambos	2	1	2					
9-10	Ambos		1					1	
10-11	Ambos	2		1					2
11-12	Ambos		2						
12-13	Ambos	1		1				1	
13-14	Ambos	3	2						
14-15	Ambos		1					1	
15-16	Ambos	2	3						1
16-17	Ambos	1	1	1					
17-18	Ambos	1	3					1	
18-19	Ambos								
19-20	Ambos								
20-21	Ambos								
21-22	Ambos								
22-23	Ambos								
23-24	Ambos								
TOTALES		14	18	5	0	0	0	5	3

Tabla 25

Estudio de tráfico vehicular – día 04

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR									
“DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO – CAJAMARCA”									
TRAMO DE LA CARRETERA		San Lorenzo - HuarangUILlo							
SENTIDO		Ida y Vuelta							
UBICACIÓN		San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca							
				DIA		Martes - Día 04			
				FECHA		19/11/2024			
HORA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO		TRANSPORTE URBANO				TRANSPORTE DE CARGA	
		AUTO	PICK UP	COMBI	MICRO	BUSES		CAMION	
						2 E	3 E	2 E	3 E
0-1	Ambos								
1-2	Ambos								
2-3	Ambos								
3-4	Ambos								
4-5	Ambos								
5-6	Ambos								
6-7	Ambos	1		2					
7-8	Ambos	2	2					1	
8-9	Ambos	1	2	1					
9-10	Ambos	2		1				1	
10-11	Ambos		3					1	
11-12	Ambos	3		1					1
12-13	Ambos	1						1	
13-14	Ambos		2	1					
14-15	Ambos	4							
15-16	Ambos		1	1					1
16-17	Ambos	1	1					1	
17-18	Ambos	1	3					1	
18-19	Ambos								
19-20	Ambos								
20-21	Ambos								
21-22	Ambos								
22-23	Ambos								
23-24	Ambos								
TOTALES		16	14	7	0	0	0	6	2

Tabla 26

Estudio de tráfico vehicular – día 05

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR									
“DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO – CAJAMARCA”									
TRAMO DE LA CARRETERA		San Lorenzo - HuarangUILLO							
SENTIDO		Ida y Vuelta							
UBICACIÓN		San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca							
				DIA		Miércoles - Día 05			
				FECHA		20/11/2024			
HORA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO		TRANSPORTE URBANO				TRANSPORTE DE CARGA	
		AUTO	PICK UP	COMBI	MICRO	BUSES		CAMION	
						2 E	3 E	2 E	3 E
									
0-1	Ambos								
1-2	Ambos								
2-3	Ambos								
3-4	Ambos								
4-5	Ambos								
5-6	Ambos								
6-7	Ambos	1	2	1					
7-8	Ambos	1	2					1	
8-9	Ambos	2		1					
9-10	Ambos	1	1					2	
10-11	Ambos	2						1	
11-12	Ambos	3	2	1					
12-13	Ambos		1					1	
13-14	Ambos	3		1					
14-15	Ambos	4	1					1	
15-16	Ambos	1							
16-17	Ambos		1					1	
17-18	Ambos	1		2				1	
18-19	Ambos								
19-20	Ambos								
20-21	Ambos								
21-22	Ambos								
22-23	Ambos								
23-24	Ambos								
TOTALES		19	10	6	0	0	0	8	0

Tabla 27

Estudio de tráfico vehicular – día 06

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR									
“DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO – CAJAMARCA”									
TRAMO DE LA CARRETERA		San Lorenzo - HuarangUILlo							
SENTIDO		Ida y Vuelta				DIA	Jueves - Día 06		
UBICACIÓN		San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca				FECHA	21/11/2024		
HORA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO		TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		
		AUTO	PICK UP	COMBI	MICRO	BUSES		CAMON	
						2 E	3 E	2 E	3 E
									
0-1	Ambos								
1-2	Ambos								
2-3	Ambos								
3-4	Ambos								
4-5	Ambos								
5-6	Ambos								
6-7	Ambos	2	4						
7-8	Ambos	1		1				1	
8-9	Ambos		1						
9-10	Ambos	1	2						
10-11	Ambos	1		1				1	
11-12	Ambos	3	2						
12-13	Ambos		1						
13-14	Ambos	1							2
14-15	Ambos			1					
15-16	Ambos	3	1					1	
16-17	Ambos	1							1
17-18	Ambos								
18-19	Ambos								
19-20	Ambos								
20-21	Ambos								
21-22	Ambos								
22-23	Ambos								
23-24	Ambos								
TOTALES		13	11	3	0	0	0	3	3

Tabla 28

Estudio de tráfico vehicular – día 07

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR									
“DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SAN LORENZO – HUARANGUILLO, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO – CAJAMARCA”									
TRAMO DE LA CARRETERA		San Lorenzo - HuarangUILlo							
SENTIDO		Ida y Vuelta							
UBICACIÓN		San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca							
						DIA		Viernes - Día 07	
						FECHA		22/11/2024	
HORA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO		TRANSPORTE URBANO				TRANSPORTE DE CARGA	
		AUTO	PICK UP	COMBI	MICRO	BUSES		CAMION	
						2 E	3 E	2 E	3 E
									
0-1	Ambos								
1-2	Ambos								
2-3	Ambos								
3-4	Ambos								
4-5	Ambos								
5-6	Ambos								
6-7	Ambos	4	3						
7-8	Ambos		2	1					1
8-9	Ambos	1	1					2	
9-10	Ambos	1		1				1	
10-11	Ambos	2	1						
11-12	Ambos	3						1	
12-13	Ambos		1	1					
13-14	Ambos	1							1
14-15	Ambos	2	2	1				1	
15-16	Ambos	1		1					
16-17	Ambos	2	2					1	
17-18	Ambos	2	2						
18-19	Ambos								
19-20	Ambos								
20-21	Ambos								
21-22	Ambos								
22-23	Ambos								
23-24	Ambos								
TOTALES		19	14	5	0	0	0	6	2

Habiendo realizado el conteo vehicular, se calcula el IMDA teniendo en consideración las pautas descritas anteriormente, obteniendo como resultado que el IMDA del camino vecinal San Lorenzo Huaranguillo es de 46 veh/día, tal como se detalla en la tabla 29.

Tabla 29

IMDA del camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo

Día N°	Total - Veh. Ligeros	Total - Veh. Pesados
Día 01 (16/11/24)	46,00	6,00
Día 02 (17/11/24)	45,00	9,00
Día 03 (18/11/24)	37,00	8,00
Día 04 (19/11/24)	37,00	8,00
Día 05 (20/11/24)	35,00	8,00
Día 06 (21/11/24)	27,00	6,00
Día 07 (22/11/24)	38,00	8,00
IMDs (índice Medio Diario Semanal)	38,00	8,00
Fc (Factor de Corrección Estacionario)	1,0133	0,9332
IMDA (índice Medio Diario Anual)	46,00	

3.7.3. Evaluación del estado transitabilidad del camino vecinal

Para la toma de datos de la calificación de cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura del camino vecinal, se analizaron los datos mediante la ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (1-E) del Manual de Mantenimiento o Conservación Vial (2018), la cual facilita la evaluación de estado de transitabilidad del camino vecinal estudiado. Se inició el recorrido de la evaluación desde el km 0+000 hasta el km 9+689, tomando medidas de los tipos de deterioro/falla correspondiente a una longitud cada 500 metros. A continuación, se presenta la recolección de datos obtenidos del tramo evaluado.

Tabla 30*Ficha técnica del camino vecinal*

1-A: FICHA TÉCNICA DEL CAMINO VECINAL			
1. Municipalidad		Municipalidad distrital de San José de Lourdes	
2. Datos Responsable:		Eduar Jeiner Díaz Aldaz	Fecha: 15/11/2024
Cargo:		Tesista	
3. Ubicación Política Administrativa:		Cod. Ubigeo:	
Distrito(s):	San José de Lourdes		06
Provincia(s):	San Ignacio		09
Departamento:	Cajamarca		06
4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigente			
Jerarquía Vial:	Red Vecinal	Código de Ruta:	CA - 577
Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):		-	
Trayectoria:	San Lorenzo - Unión San Juan - Huaranguillo		
5. Ubicación Geográfica:			
<u>De la Ruta:</u>			
Inicio: Descripción	Punto Inicial - San Lorenzo		
Progresiva:	0+000	Cota:	522,08 msnm ZONA: 17 M
Coordenada (UTM - WGS84):	9 422 950,20 N	733 718,35 E	
Fin: Descripción	Punto Final - Huaranguillo		
Progresiva:	9+689	Cota:	1316,52 msnm ZONA: 17 M
Coordenada (UTM - WGS84):	9 424 423,94 N	736 838,98 E	

Ficha técnica del camino vecinal

Nota: No se presentaron estructuras a lo largo del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo.

Tabla 32

Ficha técnica de daños del camino vecinal (0+000 - 0+500) - tramo 01

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL													
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha		
Del Km	Al Km												
0+000	0+150	150,00	4,00	EROSIÓN	2	1		1,50	150,00	225,00	15/11/2024		
0+150	0+195	45,00	4,00	EROSIÓN	2	2		1,50	45,00	67,50	15/11/2024		
0+215	0+280	65,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,40	65,00	91,00	15/11/2024		
0+300	0+392	92,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,20	92,00	110,40	15/11/2024		
0+455	0+500	45,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,00	45,00	45,00	15/11/2024		
Tipo de daño		1. Deformación			3. Baches o huecos								
		4. Encalaminado			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												

Tabla 33

Ficha técnica de daños del camino vecinal (0+500 - 1+000) - tramo 02

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL													
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha		
Del Km	Al Km												
0+500	0+750	250,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,30	250,00	325,00	15/11/2024		
0+785	0+805	20,00	4,00	EROSIÓN	2	3		3,20	20,00	64,00	15/11/2024		
0+835	0+870	35,00	4,00	EROSIÓN	2	2		1,50	35,00	52,50	15/11/2024		
0+890	0+905	15,00	4,00	EROSIÓN	2	3		3,50	15,00	52,50	15/11/2024		
0+905	1+000	95,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,80	95,00	171,00	15/11/2024		
Tipo de daño		1. Deformación			2. Erosión							3. Baches o 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											

Tabla 34

Ficha técnica de daños del camino vecinal (1+000 - 1+500) - tramo 03

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva	Longitud (m)		Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha
	Del Km	Al Km									
	1+000	1+120	4,00	EROSIÓN	2	3		1,30	120,00	156,00	15/11/2024
	1+150	1+200	4,00	DEFORMACIÓN	1	2		1,50	50,00	75,00	15/11/2024
	1+225	1+290	4,00	EROSIÓN	2	3		1,80	65,00	117,00	15/11/2024
	1+310	1+330	4,00	DEFORMACIÓN	1	3		1,40	20,00	28,00	15/11/2024
	1+370	1+410	4,00	EROSIÓN	2	2		2,50	40,00	100,00	15/11/2024
	1+440	1+500	4,00	EROSIÓN	2	3		1,35	60,00	81,00	15/11/2024
Tipo de daño	1. Deformación		2. Erosión		3. Baches o huecos						
	4. Encalaminado		5. Lodazal		6. Cruce de agua						
Nivel de gravedad	0. Sin Deterioro		1. Leve		2. Moderada						
Clase de densidad					Solo se aplica al tipo de daño 3. Baches o huecos						

Tabla 35

Ficha técnica de daños del camino vecinal (1+500 - 2+000) - tramo 04

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva	Longitud (m)		Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha
	Del Km	Al Km									
	1+500	1+520	4,00	EROSIÓN	2	1		1,70	20,00	34,00	15/11/2024
	1+600	1+700	4,00	EROSIÓN	2	3		2,20	100,00	220,00	15/11/2024
	1+670	1+705	4,00	DEFORMACIÓN	1	3		0,65	35,00	22,75	15/11/2024
	1+710	1+740	4,00	EROSIÓN	2	3		1,20	30,00	36,00	15/11/2024
	1+790	1+810	4,00	DEFORMACIÓN	1	2		1,60	20,00	32,00	15/11/2024
	1+820	1+850	4,00	EROSIÓN	2	3		1,90	30,00	57,00	15/11/2024
	1+965	2+000	4,00	EROSIÓN	2	3		1,80	35,00	63,00	15/11/2024
Tipo de daño	1. Deformación		2. Erosión		3. Baches o huecos						
	4. Encalaminado		5. Lodazal		6. Cruce de agua						
Nivel de gravedad	0. Sin Deterioro		1. Leve		2. Moderada						
Clase de densidad					Solo se aplica al tipo de daño 3. Baches o huecos						

Tabla 36

Ficha técnica de daños del camino vecinal (2+000 - 2+500) - tramo 05

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL													
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha		
Del Km	Al Km												
2+000	2+100	100,00	4,00	EROSIÓN	2	2		2,50	100,00	250,00	15/11/2024		
2+130	2+280	150,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,40	150,00	360,00	15/11/2024		
2+380	2+450	70,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,80	70,00	196,00	15/11/2024		
2+490	2+500	10,00	4,00	EROSIÓN	2	1		1,60	10,00	16,00	15/11/2024		
Tipo de daño		1. Deformación			2. Erosión							3. Baches o 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												

Tabla 37

Ficha técnica de daños del camino vecinal (2+500 - 3+000) - tramo 06

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva	Longitud (m)		Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha
	Del Km	Al Km									
	2+500	2+510	4,00	EROSIÓN	2	3		1,90	10,00	19,00	15/11/2024
	2+550	2+750	4,00	EROSIÓN	2	3		1,60	200,00	320,00	15/11/2024
	2+680	2+760	4,00	EROSIÓN	2	3		1,60	80,00	128,00	15/11/2024
	2+790	2+850	4,00	EROSIÓN	2	3		1,80	60,00	108,00	15/11/2024
	2+900	2+922	4,00	DEFORMACIÓN	1	2		0,80	22,00	17,60	15/11/2024
	2+985	3+000	4,00	EROSIÓN	2	3		2,20	15,00	33,00	15/11/2024
Tipo de daño	1. Deformación		2. Erosión		3. Baches o huecos						
	4. Encalaminado		5. Lodazal		6. Cruce de agua						
Nivel de gravedad	0. Sin Deterioro		1. Leve		2. Moderada						
Clase de densidad					Solo se aplica al tipo de daño 3. Baches o huecos						

Tabla 38

Ficha técnica de daños del camino vecinal (3+000 - 3+500) - tramo 07

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva	Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha	
	Del Km	Al Km									
	3+000	3+180	4,00	EROSIÓN	2	3		2,20	180,00	396,00	15/11/2024
	3+220	3+295	4,00	EROSIÓN	2	3		2,80	75,00	210,00	15/11/2024
	3+305	3+397	4,00	EROSIÓN	2	3		2,50	92,00	230,00	15/11/2024
	3+425	3+500	4,00	EROSIÓN	2	3		2,50	75,00	187,50	15/11/2024
Tipo de daño	1. Deformación			3. Baches o huecos							
	4. Encalaminado			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										

Tabla 39

Ficha técnica de daños del camino vecinal (3+500 - 4+000) - tramo 08

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL													
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha		
Del Km	Al Km												
3+500	3+505	5,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,30	5,00	11,50	15/11/2024		
3+540	3+650	110,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,20	110,00	242,00	15/11/2024		
3+680	3+790	110,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,50	110,00	275,00	15/11/2024		
3+810	3+885	75,00	4,00	EROSIÓN	2	2		1,95	75,00	146,25	15/11/2024		
3+900	3+950	50,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,90	50,00	145,00	15/11/2024		
3+990	4+000	10,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,20	10,00	22,00	15/11/2024		
Tipo de daño		1. Deformación			3. Baches o huecos								
		4. Encalaminado			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												

Tabla 40

Ficha técnica de daños del camino vecinal (4+000 - 4+500) - tramo 09

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL													
Progresiva	Del Km	Al Km	Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha	
	4+000	4+020	20,00	4,00	EROSIÓN	2	1		2,50	20,00	50,00	15/11/2024	
	4+050	4+120	70,00	4,00	EROSIÓN	2	3		3,50	70,00	245,00	15/11/2024	
	4+170	4+280	110,00	4,00	EROSIÓN	2	1		2,20	110,00	242,00	15/11/2024	
	4+330	4+390	60,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,50	60,00	90,00	15/11/2024	
	4+410	4+500	90,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,60	90,00	144,00	15/11/2024	
Tipo de daño	1. Deformación					2. Erosión							3. Baches o 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												

Tabla 41

Ficha técnica de daños del camino vecinal (4+500 - 5+000) - tramo 10

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL													
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha		
Del Km	Al Km												
4+500	4+505	5,00	4,00	EROSIÓN	2	1		1,60	5,00	8,00	15/11/2024		
4+560	4+650	90,00	4,00	EROSIÓN	2	3		3,50	90,00	315,00	15/11/2024		
4+690	4+710	20,00	4,00	EROSIÓN	2	1		2,50	20,00	50,00	15/11/2024		
4+800	4+890	90,00	4,00	EROSIÓN	2	1		1,80	90,00	162,00	15/11/2024		
4+910	5+000	90,00	4,00	EROSIÓN	2	3		3,10	90,00	279,00	15/11/2024		
Tipo de daño		1. Deformación			2. Erosión							3. Baches o 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											

Tabla 42

Ficha técnica de daños del camino vecinal (5+000 - 5+500) - tramo 11

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva	Longitud (m)		Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha
	Del Km	Al Km									
	5+000	5+010	4,00	EROSIÓN	2	3		3,10	10,00	31,00	15/11/2024
	5+080	5+130	4,00	DEFORMACIÓN	1	3		1,20	50,00	60,00	15/11/2024
	5+190	5+240	4,00	BACHES	3	2	7	-	50,00	-	15/11/2024
	5+280	5+310	4,00	BACHES	3	2	9	-	30,00	-	15/11/2024
	5+305	5+325	4,00	DEFORMACIÓN	1	3		1,10	20,00	22,00	15/11/2024
	5+340	5+390	4,00	EROSIÓN	2	1		2,00	50,00	100,00	15/11/2024
	5+430	5+500	4,00	EROSIÓN	2	1		2,30	70,00	161,00	15/11/2024
Tipo de daño	1. Deformación		2. Erosión		3. Baches o huecos						
	4. Encalaminado		5. Lodazal		6. Cruce de agua						
Nivel de gravedad	0. Sin Deterioro		1. Leve		2. Moderada						
Clase de densidad					Solo se aplica al tipo de daño 3. Baches o huecos						

Tabla 43

Ficha técnica de daños del camino vecinal (5+500 - 6+000) - tramo 12

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
5+500	5+535	35,00	4,00	EROSIÓN	2	3		3,50	35,00	122,50	15/11/2024
5+590	5+650	60,00	4,00	EROSIÓN	2	1		2,20	60,00	132,00	15/11/2024
5+710	5+830	120,00	4,00	BACHES	3	2	8	-	120,00	-	15/11/2024
5+850	5+895	45,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,50	45,00	112,50	15/11/2024
5+900	6+000	100,00	4,00	EROSIÓN	2	2		2,50	100,00	250,00	15/11/2024
Tipo de daño		1. Deformación		2. Erosión		3. Baches o 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										

Tabla 44

Ficha técnica de daños del camino vecinal (6+000 - 6+500) - tramo 13

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva	Longitud (m)		Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha
	Del Km	Al Km									
	6+000	6+010	4,00	EROSIÓN	2	2		2,50	10,00	25,00	15/11/2024
	6+100	6+140	4,00	DEFORMACIÓN	1	3		1,20	40,00	48,00	15/11/2024
	6+180	6+340	4,00	EROSIÓN	2	1		0,90	160,00	144,00	15/11/2024
	6+390	6+450	4,00	EROSIÓN	2	3		2,60	60,00	156,00	15/11/2024
	6+470	6+500	4,00	EROSIÓN	2	1		1,20	30,00	36,00	15/11/2024
Tipo de daño	1. Deformación		2. Erosión		3. Baches o huecos						
	4. Encalaminado		5. Lodazal		6. Cruce de agua						
Nivel de gravedad	0. Sin Deterioro		1. Leve		2. Moderada						
Clase de densidad					Solo se aplica al tipo de daño 3. Baches o huecos						

Tabla 45

Ficha técnica de daños del camino vecinal (6+500 - 7+000) - tramo 14

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva	Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha	
											Del Km
6+500	6+520	4,00	EROSIÓN	2	1		1,90	20,00	38,00	15/11/2024	
6+580	6+640	4,00	EROSIÓN	2	1		1,60	60,00	96,00	15/11/2024	
6+700	6+750	4,00	BACHES	3	2	5	-	50,00	-	15/11/2024	
6+800	6+900	4,00	EROSIÓN	2	2		2,20	100,00	220,00	15/11/2024	
6+900	6+950	4,00	DEFORMACIÓN	1	3		1,00	50,00	50,00	15/11/2024	
6+980	7+000	4,00	EROSIÓN	2	1		1,10	20,00	22,00	15/11/2024	
Tipo de daño	1. Deformación			2. Erosión		3. Baches o 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										

Tabla 46

Ficha técnica de daños del camino vecinal (7+000 - 7+500) - tramo 15

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL													
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha		
Del Km	Al Km												
7+000	7+080	80,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,90	80,00	152,00	15/11/2024		
7+100	7+180	80,00	4,00	EROSIÓN	2	3		3,50	80,00	280,00	15/11/2024		
7+190	7+265	75,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,60	75,00	195,00	15/11/2024		
7+280	7+365	85,00	4,00	EROSIÓN	2	2		2,50	85,00	212,50	15/11/2024		
7+400	7+450	50,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,90	50,00	145,00	15/11/2024		
7+495	7+500	5,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,30	5,00	11,50	15/11/2024		
Tipo de daño		1. Deformación			2. Erosión							3. Baches o 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											

Tabla 47

Ficha técnica de daños del camino vecinal (7+500 - 8+000) - tramo 16

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL													
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha		
Del Km	Al Km												
7+500	7+530	30,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,40	30,00	72,00	15/11/2024		
7+560	7+645	85,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,90	85,00	161,50	15/11/2024		
7+680	7+750	70,00	4,00	EROSIÓN	2	3		2,80	70,00	196,00	15/11/2024		
7+790	7+890	100,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,90	100,00	190,00	15/11/2024		
7+900	8+000	100,00	4,00	EROSIÓN	2	3		1,60	100,00	160,00	15/11/2024		
Tipo de daño		1. Deformación			2. Erosión							3. Baches o 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											

Tabla 48

Ficha técnica de daños del camino vecinal (8+000 - 8+500) - tramo 17

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva	Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha	
	Del Km	Al Km									
8+000	8+005	3,60	EROSIÓN	2	1		1,60	5,00	8,00	15/11/2024	
8+080	8+320	3,60	EROSIÓN	2	3		3,90	240,00	936,00	15/11/2024	
8+390	8+450	3,60	EROSIÓN	2	1		2,50	60,00	150,00	15/11/2024	
8+490	8+500	3,60	EROSIÓN	2	1		2,30	10,00	23,00	15/11/2024	
Tipo de daño	1. Deformación			3. Baches o huecos							
	4. Encalaminado			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										

Tabla 49

Ficha técnica de daños del camino vecinal (8+500 - 9+000) - tramo 18

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL												
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha	
Del Km	Al Km											
8+500	8+520	20,00	3,60	EROSIÓN	2	1		2,30	20,00	46,00	15/11/2024	
8+570	8+650	80,00	3,60	EROSIÓN	2	3		2,80	80,00	224,00	15/11/2024	
8+690	8+750	60,00	3,60	EROSIÓN	2	1		1,90	60,00	114,00	15/11/2024	
8+780	8+890	110,00	3,60	EROSIÓN	2	3		2,90	110,00	319,00	15/11/2024	
8+920	8+980	60,00	3,60	EROSIÓN	2	3		3,40	60,00	204,00	15/11/2024	
8+990	9+000	10,00	3,60	EROSIÓN	2	1		3,00	10,00	30,00	15/11/2024	
Tipo de daño		1. Deformación			3. Baches o huecos							
					2. Erosión							
		4. Encalaminado			6. Cruce de agua							
Nivel de gravedad			1. Leve		3. Severa							
Clase de densidad			Solo se aplica al tipo de daño 3. Baches o huecos									

Tabla 50

Ficha técnica de daños del camino vecinal (9+000 - 9+500) - tramo 19

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL												
Progresiva	Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha		
											Del Km	Al Km
9+000	9+010	4,00	EROSIÓN	2	1		3,00	10,00	30,00	15/11/2024		
9+030	9+080	4,00	BACHES	3	3	9	-	50,00	-	15/11/2024		
9+120	9+160	4,00	BACHES	3	3	11	-	40,00	-	15/11/2024		
9+220	9+320	4,00	ENCALAMINADO	4	1		2,50	100,00	250,00	15/11/2024		
9+380	9+450	4,00	BACHES	3	3	8	-	70,00	-	15/11/2024		
9+498	9+500	4,00	EROSIÓN	2	1		2,80	2,00	5,60	15/11/2024		
Tipo de daño	1. Deformación			2. Erosión							3. Baches o 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											

Tabla 51

Ficha técnica de daños del camino vecinal (9+500 - 9+689) - tramo 20

1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de vía (m)	Tipo de daño	Código del tipo de daño	Nivel de gravedad	Número de baches	Ancho del deterioro (m)	Longitud del deterioro (m)	Áreas deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
9+500	9+506	6,0	4,0	EROSIÓN	2	1		2,8	6,0	16,8	15/11/2024
9+530	9+610	80,0	4,0	BACHES	3	2	10	2,5	80,0	200,0	15/11/2024
9+645	9+689	44,0	4,0	BACHES	3	3	8	2,4	44,0	105,6	15/11/2024
Tipo de daño		1. Deformación			3. Baches o huecos						
		4. Encalaminado			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										

Tabla 52

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (0+000 - 0+500) - tramo 01

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas			TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del deterioro (L _{ij})	Alj=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2: Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%		3: Severo E _{pp} = mayor a 30%
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00								
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00			$E_{pp} = [(E_{11} \times A_{11} + E_{12} \times A_{12} + E_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	225,00	4,00	500,00	2000,00	11,25	2531,25								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	67,50	4,00	500,00	2000,00	3,38	227,81			$E_{pp} = [(E_{21} \times A_{21} + E_{22} \times A_{22} + E_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	246,40	4,00	500,00	2000,00	12,32	3035,65			10,75	0	0	23,01	0,00	23,01
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0,00	4,00								0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0,00	4,00								0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0,00	4,00							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00			$E_{pp} = [(E_{41} \times A_{41} + E_{42} \times A_{42} + E_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00			0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	
		1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00			0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00
Suma de Puntaje de Condición												23,01					

Tabla 53

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (0+500 - 1+000) - tramo 02

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x _{A_{ij}}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro de Deterioro / Falla	
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)				Longitud de la Sección Evaluada (m)	0. Sin Deterioro ó Sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10%	2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%		3. Severo E _{pp} = Mayor a 30%
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.			Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms			Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	[E _{F11} x A ₁₁ + E _{F12} x A ₁₂ + E _{F13} x A ₁₃]/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms			Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms			Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.			Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	52,50	4,00	500,00	2000,00	2,63	137,81	[E _{F21} x A ₂₁ + E _{F22} x A ₂₂ + E _{F23} x A ₂₃]/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms			Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	612,50	4,00	500,00	2000,00	30,63	18757,81	28,41	0	93,66	0,00	93,66
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria			Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0,00	4,00					0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional			Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0,00	4,00					E _{pp} = N ₃₁ + N ₃₂ + N ₃₃	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Se Necesita una reconstrucción			Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0,00	4,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms			Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms			Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	[E _{F41} x A ₄₁ + E _{F42} x A ₄₂ + E _{F43} x A ₄₃]/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms			Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia			Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia			Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00
TRAMO 02										Suma de Puntaje de Condición				93,66		

Tabla 54

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (1+000 - 1+500) - tramo 03

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del deterioro (L _{ij})	Área de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2: Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3: Severo E _{pp} = mayor a 30%			
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00								
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms		75,00	4,00	2000,00	500,00	3,75	281,25	$E_{pp} = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00			
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms		28,00	4,00	2000,00	500,00	1,40	39,20	3,11	0	6,22	0,00	0,00	0,00	6,22	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	2000,00	0,00	0,00								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.		100,00	4,00	2000,00	500,00	5,00	500,00	$E_{pp} = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00			
		3. Profundidad >= 10 cms		354,00	4,00	2000,00	500,00	17,70	6255,80	14,90	0	0	39,61	0,00	0,00	39,61	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0,00	4,00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches		
		2. Se necesita una capa de material adicional		0,00	4,00					0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00				
		3. Se Necesita una reconstrucción		0,00	4,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	2000,00	0,00	0,00								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms		0,00	4,00	2000,00	500,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00			
		3. Profundidad >= 10 cms		0,00	4,00	2000,00	500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	2000,00	0,00	0,00	0,00			> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	
		1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia		0,00	4,00	2000,00	500,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00			
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	2000,00	0,00	0,00	0,00			> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	
TRAMO 03											Suma de Puntaje de Condición						45,83

Tabla 55

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (1+500 - 2+000) - tramo 04

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	A _{ij} =(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3. Severo E _{pp} = Mayor a 30%			
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Longitud x Ancho del deterioro	Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ =	500,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	E _{pp} = [(E _{f11} x A ₁₁ + E _{f12} x A ₁₂ + E _{f13} x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	2,82	0,00	0,00
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms															
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms															
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Longitud x Ancho del deterioro	Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ =	500,00	4,00	2000,00	1,70	57,80	E _{pp} = [(E _{f21} x A ₂₁ + E _{f22} x A ₂₂ + E _{f23} x A ₂₃)/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	0,00	0,00	0,00
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.															
		3. Profundidad >= 10 cms															
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0,00		4,00				E _{pp} = [(E _{f31} x A ₃₁ + E _{f32} x A ₃₂ + E _{f33} x A ₃₃)/(A ₃₁ + A ₃₂ + A ₃₃)]	0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches	0	0	49,53
		2. Se necesita una capa de material adicional															
		3. Se Necesita una reconstrucción															
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Longitud x Ancho del deterioro	Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ =	500,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	E _{pp} = [(E _{f41} x A ₄₁ + E _{f42} x A ₄₂ + E _{f43} x A ₄₃)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	0,00	0,00	0,00
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms															
		3. Profundidad >= 10 cms															
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Longitud x Ancho del deterioro	Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ =	500,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00	0,00
		2. Profundidad >= 10 cms															
		3. Profundidad >= 10 cms															
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Longitud x Ancho del deterioro	Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ =	500,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00	0,00
		2. Profundidad >= 10 cms															
		3. Profundidad >= 10 cms															
TRAMO 04											Suma de Puntaje de Condición				52,34		

Tabla 56

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (2+000 - 2+500) - tramo 05

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x _{A_{ij}}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	A _{ij} =(Área del Deterioro x Longitud del deterioro (L _{ij}))	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%		3. Severo E _{pp} = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Area (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1	A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Area (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2	A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Area (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3	A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1	A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	16,00	4,00	500,00	2000,00	0,80	12,80						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Area (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2	A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	250,00	4,00	500,00	2000,00	12,50	3125,00	EP _p = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃)/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3	A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	556,00	4,00	500,00	2000,00	27,80	15456,80	22,62	0	0	70,48	0,00	70,48
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1		0,00	4,00						0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3 Gravedad 2		0,00	4,00					EP _p = N ₃₁ + N ₃₂ + N ₃₃	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3		0,00	4,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1	A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Area (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2	A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3	A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1	A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1	A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00
TRAMO 05											Suma de Puntaje de Condición				70,48		

Tabla 57

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (2+500 - 3+000) - tramo 06

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} xA _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3. Severo E _{pp} = mayor a 30%			
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Area (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1	A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	0,00	0,00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Area (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2	A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	17,60	4,00	500,00	0,88	15,49	$E_{pp} = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Area (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3	A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	0,00	0,00	0,88	0	1,76	0,00	0,00	1,76	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1	A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	0,00	0,00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Area (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2	A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3	A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	608,00	4,00	500,00	30,40	18483,20	30,40	0	0	0,00	100,00	100,00	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1		0,00	4,00					0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches		
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3 Gravedad 2		0,00	4,00				$E_{pp} = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3		0,00	4,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1	A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Area (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2	A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3	A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1	A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00		0,00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1	A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00		0,00	
TRAMO 06										Suma de Puntaje de Condición							101,76

Tabla 58

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (3+000 - 3+500) - tramo 07

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	A _{ij} =(Área del Deterioro x Longitud del deterioro (L _{ij}))	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%		3. Severo E _{pp} = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	4,00	0,00	0,00	E _{pp} = [(E _{f11} x A ₁₁ + E _{f12} x A ₁₂ + E _{f13} x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	0,00		
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms									0,00	0,00	0,00				
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms									0,00	0,00	0,00				
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	4,00	0,00	0,00	E _{pp} = [(E _{f21} x A ₂₁ + E _{f22} x A ₂₂ + E _{f23} x A ₂₃)/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	100,00		
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.									0	0	0,00				
		3. Profundidad >= 10 cms									1023,50	4,00	500,00	51,18		52377,61	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1	4,00		0,00				0. Sin Deterioros o sin Fallas	0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches		
		2. Se necesita una capa de material adicional										0,00	4,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100		100,00
		3. Se Necesita una reconstrucción										0,00	4,00	0,00	0,00		0,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	4,00	0,00	0,00	E _{pp} = [(E _{f41} x A ₄₁ + E _{f42} x A ₄₂ + E _{f43} x A ₄₃)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	0,00		
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms									0,00	4,00	500,00	0,00		0,00	0,00
		3. Profundidad >= 10 cms									0,00	4,00	500,00	0,00		0,00	0,00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00		
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms									0,00	4,00	500,00	0,00		0,00	0,00
		3. Profundidad >= 10 cms									0,00	4,00	500,00	0,00		0,00	0,00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00		
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms									0,00	4,00	500,00	0,00		0,00	0,00
		3. Profundidad >= 10 cms									0,00	4,00	500,00	0,00		0,00	0,00
TRAMO 07											Suma de Puntaje de Condición				100,00		

Tabla 59

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (3+500 - 4+000) - tramo 08

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla			Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla			
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	A _{ij} =(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				Área de la Sección Evaluada (m)	0- Sin Deterioro ó Sin Fallas	1- Leve E _{pp} = Menor a 10%		2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3. Severo E _{pp} = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1	A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2	A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3	A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1	A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2	A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	146,25	4,00	500,00	2000,00	7,31	1069,45	EP _p = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃)/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3	A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	695,50	4,00	500,00	2000,00	34,78	24186,01	30,00	0	0	0,00	100,00	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1		0,00	4,00					0- Sin Deterioros o sin Fallas	1- Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2- Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3- Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches		
		2- Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3 Gravedad 2		0,00	4,00				EP _p = N ₃₁ + N ₃₂ + N ₃₃	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3- Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3		0,00	4,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1	A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2- Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2	A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3- Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3	A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	Lodazal	1- Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1	A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	
		1- Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1	A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	
6	Cruce de Agua																
TRAMO 08											Suma de Puntaje de Condición			100,00			

Tabla 60

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (4+000 - 4+500) - tramo 09

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del deterioro (L _{ij})	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)				Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%		2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Area (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1	A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	0,00	0,00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Area (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2	A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{11} \times A_{11} + E_{12} \times A_{12} + E_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Area (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3	A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1	A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	292,00	14,60	4263,20						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Area (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2	A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{21} \times A_{21} + E_{22} \times A_{22} + E_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3	A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	479,00	23,95	11472,05	20,41	0	0	61,64	0,00	61,64
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1				0,00				0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3 Gravedad 2				0,00				0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3				0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1	A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	0,00	0,00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Area (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2	A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{41} \times A_{41} + E_{42} \times A_{42} + E_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3	A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1	A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00
		1. Transtabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1	A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00
TRAMO 09											0,00	Suma de Puntaje de Condición				61,64

Tabla 61

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (4+500 - 5+000) - tramo 10

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla			Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla			
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	A _{ij} =(Área del Deterioro x Longitud del deterioro (L _{ij}))	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				Área de la Sección Evaluada (m)	0- Sin Deterioro ó Sin Fallas	1- Leve E _{pp} = Menor a 10%		2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3. Severo E _{pp} = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Area (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Area (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Area (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	220,00	220,00	4,00	500,00	2000,00	11,00	2420,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Area (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃)/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	594,00	594,00	4,00	500,00	2000,00	29,70	17641,80	24,65	0	0	78,58	0,00	78,58
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1	0,00		4,00						0- Sin Deterioros o sin Fallas	1- Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2- Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3- Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches	
		2- Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3 Gravedad 2	0,00		4,00					E _{pp} = N ₃₁ + N ₃₂ + N ₃₃	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3- Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3	0,00		4,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00		4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2- Profundidad entre 5 y 10 cms	Area (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3- Profundidad >= 10 cms	Area (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00		4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	
		1- Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	
6	Cruce de Agua																
TRAMO 10											Suma de Puntaje de Condición			78,58			

Tabla 62

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (5+000 - 5+500) - tramo 11

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla			Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla			
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2: Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%		3: Severo E _{pp} = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.															
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms															
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms															
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms															
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.															
		3. Profundidad >= 10 cms															
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria															
		2. Se necesita una capa de material adicional															
		3. Se Necesita una reconstrucción															
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms															
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms															
		3. Profundidad >= 10 cms															
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia															
		2. Intransitabilidad en época de Lluvia															
		3. Intransitabilidad en época de Lluvia															
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia															
		2. Intransitabilidad en época de Lluvia															
		3. Intransitabilidad en época de Lluvia															
TRAMO 11											Suma de Puntaje de Condición			103,52			

Tabla 63

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (5+500 - 6+000) - tramo 12

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla			Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%		3. Severo E _{pp} = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Area (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1	A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Area (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2	A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{f11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13})/(A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Area (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3	A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1	A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	132,00	4,00	500,00	2000,00	6,60	871,20						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Area (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2	A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	250,00	4,00	500,00	2000,00	12,50	3125,00	$E_{pp} = [(E_{f21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23})/(A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3	A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	235,00	4,00	500,00	2000,00	11,75	2761,25	10,95	0	0	23,81	0,00	23,81
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1		0,00	4,00						0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3 Gravedad 2		8,00	4,00					$E_{pp} = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3		0,00	4,00					8,00	0	16,00	0,00	0,00	16,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1	A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Area (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2	A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{f41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43})/(A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3	A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1	A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00
		1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1	A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00
6	Cruce de Agua																
TRAMO 12												Suma de Puntaje de Condición			39,81		

Tabla 64

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (6+000 - 6+500) - tramo 13

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																		
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla EfiI = (AiI/As)x100	EfiIxAiI	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro de Deterioro / Falla			
			Área de Deterioro AiI (m ²)	Número de Deterioro (NiI)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				0- Sin Deterioro ó Sin Fallas	1- Leve Epp = Menor a 10%	2. Moderado Epp = entre 10% y 30%	3. Severo Epp = Mayor a 30%				
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1	A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2	A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3	A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	48,00	4,00	500,00	2000,00	2,40	115,20	2,40	0	4,80	0,00	0,00	4,80	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1	A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	180,00	4,00	500,00	2000,00	9,00	1620,00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2	A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	25,00	4,00	500,00	2000,00	1,25	31,25	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3	A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	156,00	4,00	500,00	2000,00	7,80	1216,80	7,94	0	15,89	0,00	0,00	15,89	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1		0,00	4,00					0- Sin Deterioros o sin Fallas	1- Leve Epp = Menor a 10 Baches	2- Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3- Severo Epp = Mayor a 20 Baches			
		2- Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3 Gravedad 2		0,00	4,00					$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3- Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3		0,00	4,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1	A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00							
		2- Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2	A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3- Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3	A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	Lodazal	1- Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1	A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00	
6	Cruce de Agua	1- Transtabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1	A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00	
TRAMO 13											Suma de Puntaje de Condición							20,69

Tabla 65

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (6+500 - 7+000) - tramo 14

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3. Severo E _{pp} = mayor a 30%				
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	500,00	2000,00	0,00	0,00									
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms		0,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00				
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms		50,00	500,00	2000,00	2,50	125,00	2,50	0	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00		
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	156,00	500,00	2000,00	7,80	1216,80									
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.		220,00	500,00	2000,00	11,00	2420,00	EP _p = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃)/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00				
		3. Profundidad >= 10 cms		0,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	9,67	0	19,34	0,00	0,00	0,00	19,34		
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0,00	4,00							1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches			
		2. Se necesita una capa de material adicional		5,00	4,00						EP _p = N ₃₁ + N ₃₂ + N ₃₃	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Se Necesita una reconstrucción		0,00	4,00						5,00	0	10,00	0,00	0,00	10,00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	500,00	2000,00	0,00	0,00									
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms		0,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00				
		3. Profundidad >= 10 cms		0,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00								
		1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia		0,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00				
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
TRAMO 14										Suma de Puntaje de Condición							34,34

Tabla 66

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (7+000 - 7+500) - tramo 15

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efi = (Aii/As)x100	Efi x Aii	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla			Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro de Deterioro / Falla			
			Área de Deterioro Aii (m ²)	Número de Deterioro (Nii)	Longitud del deterioro (Lii)	Aii = (Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Áncho de la Sección Evaluada (m)				Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro ó Sin Fallas		1: Leve Epp = Menor a 10%	2. Moderado Epp = entre 10% y 30%	3. Severo Epp = mayor a 30%
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00								
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EPp = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00			
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	212,50	4,00	500,00	2000,00	10,63	2257,81	EPp = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃)/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00			
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	783,50	4,00	500,00	2000,00	39,18	30693,61	33,08	0	0	0,00	100,00	100,00	100,00	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0,00	4,00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches		
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0,00	4,00						EPp = N ₃₁ + N ₃₂ + N ₃₃	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0,00	4,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	EPp = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00			
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00							
		1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	50,00	0,00	
6	Cruce de Agua																
Suma de Puntaje de Condición										Suma de Puntaje de Condición							100,00

Tabla 67

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (7+500 - 8+000) - tramo 16

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x _{A_{ij}}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				Area de la Sección Evaluada (m)	0- Sin Deterioro ó Sin Fallas	1- Leve E _{pp} = Menor a 10%	2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%		3. Severo E _{pp} = mayor a 30%
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Area (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1	A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	0,00	0,00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Area (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2	A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{f11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13})]/(A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Area (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3	A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1	A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	0,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Area (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2	A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{f21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23})]/(A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3	A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	779,50	4,00	500,00	38,98	30381,01	38,98	0	0	0,00	100,00	100,00
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1		0,00	4,00					0- Sin Deterioros o sin Fallas	1- Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2- Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3- Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches	
		2- Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3 Gravedad 2		0,00	4,00				$E_{pp} = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3- Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3		0,00	4,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1	A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00						
		2- Profundidad entre 5 y 10 cms	Area (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2	A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{f41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43})]/(A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3- Profundidad >= 10 cms	Area (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3	A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Lodazal	1- Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1	A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00
		1- Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1	A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00
6	Cruce de Agua															
TRAMO 16												Suma de Puntaje de Condición				100,00

Tabla 68

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (8+000 - 8+500) - tramo 17

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efil = (Ail)/As)x100	EFijxAij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla			Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro Aij (m ²)	Número de Deterioro (Nij)	Longitud del deterioro (Lij)	Área del Deterioro x Longitud del Deterioro	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%		2. Moderado Epp = entre 10% y 30%	3. Severo Epp = Mayor a 30%
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms			181,00	3,60	500,00	1800,00	10,06	1820,06							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Profundidad >= 10 cms			936,00	3,60	500,00	1800,00	52,00	48672,00	45,20	0	0	0,00	0,00	100,00	100,00
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria			0,00	3,60							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional			0,00	3,60					$E_{pp} = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Se Necesita una reconstrucción			0,00	3,60					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Profundidad >= 10 cms			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms			0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00
TRAMO 17											Suma de Puntaje de Condición						100,00

Tabla 69

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (8+500 - 9+000) - tramo 18

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Alj=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efi) = (Alj/As)x100	Efi)xAlj	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
			Área de Deterioro Alj (m ²)	Número de Deterioro (Nij)	Longitud del deterioro (Lij)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)					Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2. Moderado Epp = entre 10% y 30%	3. Severo Epp = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Area (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1	A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Area (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2	A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{11} \times A_{11} + E_{12} \times A_{12} + E_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Area (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3	A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1	A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	190,00	3,60	500,00	1800,00	10,56	2005,56						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Area (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2	A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{21} \times A_{21} + E_{22} \times A_{22} + E_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3	A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	747,00	3,60	500,00	1800,00	41,50	31000,50	35,23	0	0	0,00	0,00	100,00
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1		0,00	3,60					0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches		
		2. Se necesita una capa de material adicional		Daño 3 Gravedad 2		0,00	3,60				$E_{pp} = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3		0,00	3,60				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Area (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1	A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Area (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2	A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	$E_{pp} = [(E_{41} \times A_{41} + E_{42} \times A_{42} + E_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Area (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3	A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1	A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Area (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1	A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	3,60	500,00	1800,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	0,00
TRAMO 18												Suma de Puntaje de Condición				100,00	

Tabla 70

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (9+000 - 9+500) - tramo 19

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efil = (Ail/As)x100	EfilxAlj	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro Aij (m ²)	Número de Deterioro (Nij)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)				Área de la Sección Evaluada (m)	0- Sin Deterioro ó Sin Fallas	1- Leve Epp = Menor a 10%	2. Moderado Epp = entre 10% y 30%	3. Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	500,00	2000,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	500,00	2000,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	500,00	2000,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	35,60	500,00	2000,00	4,00	500,00	2000,00	1,78	63,37						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	500,00	2000,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	500,00	2000,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	1,78	0	3,56	0,00	0,00	3,56
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0,00	4,00								0- Sin Deterioros o sin Fallas	1- Leve Epp = Menor a 10 Baches	2- Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3- Severo Epp = Mayor a 20 Baches	
		2- Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0,00	4,00							$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3- Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	28,00	4,00							28,00	0	0,00	0,00	100,00	100,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	250,00	4,00	500,00	4,00	500,00	2000,00	12,50	3125,00						
		2- Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0,00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00	
		3- Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	12,50	0	0	30,00	0,00	30,00
5	Lodazal	1- Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00	
		1- Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	4,00	500,00	4,00	500,00	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00	0,00
TRAMO 19											Suma de Puntaje de Condición				133,56		

Tabla 71

Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro/falla (9+500 – 9+689) - tramo 20

1.E: FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (197m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	A _{ij} =(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)				0: Sin Deterioro o Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%	2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3. Severo E _{pp} = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁)	Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂)	Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A ₁₃)	Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁)	Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	16,80	2,22	4,00	189,00	2,22	37,33						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂)	Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃)/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃)	Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00	2,22	0	4,44	0,00	0,00	4,44
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3 Gravedad 1	0,00		4,00				0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{pp} = Menor a 10 Baches	2. Moderado E _{pp} = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E _{pp} = Mayor a 20 Baches		
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3 Gravedad 2	10,00	10,00	4,00				E _{pp} = N ₃₁ + N ₃₂ + N ₃₃	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3 Gravedad 3	8,00		4,00				18,00	0	0,00	84,00	0,00	84,00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁)	Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂)	Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00	EP _p = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100,00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃)	Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁)	Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00		0,00	0,00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁)	Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0,00	0,00	4,00	189,00	0,00	0,00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50,00		0,00	0,00
TRAMO 20											Suma de Puntaje de Condición				88,44	

Tabla 72

Ficha de panel fotográfico del camino vecinal

1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL	
	
Foto 01: Inicio del tramo, caserío San Lorenzo	Foto 02: Erosión en plataforma de afirmado - KM 0+150
	
Foto 03: Medición de ancho de plataforma - KM 0+290	Foto 04: Erosión en plataforma de afirmado - KM 0+300
	
Foto 05: Erosión en plataforma de afirmado - KM 0+460	Foto 06: Erosión en plataforma de afirmado - KM 0+835

(.....) continúa **Tabla 72**

Ficha de panel fotográfico del camino vecinal

1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL	
	
Foto 07: Erosión en plataforma de afirmado - KM 0+910	Foto 08: Deformación en plataforma - KM 1+150
	
Foto 09: Erosión en plataforma - KM 1+380	Foto 10: Erosión en plataforma - KM 1+650
	
Foto 11: Deformación en plataforma - KM 1+800	Foto 12: Erosión en plataforma - KM 1+970

(.....) continúa **Tabla 72**

Ficha de panel fotográfico del camino vecinal

1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL	
	
Foto 13: Erosión en plataforma - KM 2+390	Foto 14: Erosión en plataforma - KM 2+550
	
Foto 15: Deformación en plataforma - KM 2+920	Foto 16: Erosión en plataforma - KM 3+230
	
Foto 17: Erosión en plataforma - KM 3+310	Foto 18: Erosión en plataforma - KM 3+430

(.....) continúa **Tabla 72**

Ficha de panel fotográfico del camino vecinal

1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL	
	
Foto 19: Erosión en plataforma - KM 3+540	Foto 20: Erosión en plataforma - KM 3+900
	
Foto 21: Erosión en plataforma - KM 4+070	Foto 22: Erosión en plataforma - KM 4+420
	
Foto 23: Deformación en plataforma - KM 5+090	Foto 24: Erosión en plataforma - KM 5+350

(.....) continúa **Tabla 72**

Ficha de panel fotográfico del camino vecinal

1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 25: Baches en plataforma - KM 5+280



Foto 26: Erosión en plataforma - KM 5+430



Foto 27: Caserío Unión San Juan - KM 6+050



Foto 28: Deformación en plataforma - KM 6+110



Foto 29: Erosión en plataforma en plataforma - KM 6+200



Foto 30: Alcantarilla Ø36" - KM 6+455

(.....) continúa **Tabla 72**

Ficha de panel fotográfico del camino vecinal

1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 31: Baches en plataforma en plataforma - KM 6+700



Foto 32: Erosión en plataforma en plataforma - KM 7+410



Foto 33: Erosión en plataforma en plataforma - KM 7+560



Foto 34: Erosión en plataforma en plataforma - KM 7+920



Foto 35: Erosión en plataforma en plataforma - KM 8+090



Foto 36: Erosión en plataforma en plataforma - KM 8+490

(.....) continúa **Tabla 72**

Ficha de panel fotográfico del camino vecinal

1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL	
	
Foto 37: Erosión en plataforma en plataforma - KM 8+790	Foto 38: Erosión en plataforma en plataforma - KM 9+005
	
Foto 39: Baches en plataforma en plataforma - KM 9+040	Foto 40: baches en plataforma en plataforma - KM 9+125 - Alcantarilla Ø36"
	
Foto 41: Encalaminado en plataforma en plataforma - KM 9+220	Foto 42: Baches en plataforma en plataforma - KM 9+382

(.....) continúa **Tabla 72**

Ficha de panel fotográfico del camino vecinal

1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL	
	
Foto 43: Baches en plataforma en plataforma - KM 9+420	Foto 44: Erosión en plataforma en plataforma - KM 9+495
	
Foto 45: Baches en plataforma en plataforma - KM 9+530	Foto 46: Baches en plataforma en plataforma - KM 9+650
	
Foto 47: Baches en plataforma en plataforma - KM 9+680	Foto 48: Centro Poblado Huaranguillo - KM 9+689

Seguidamente se determinó la calificación para cada tipo de deterioro/falla, según la ficha técnica 1.E, se calculó la calificación de condición de la capa de rodadura (en

tramos de 500 m), tal como se señala en la tabla 8, así mismo se determinó el tipo de conservación a realizar.

Tabla 73

Calificación de estado de transitabilidad de camino vecinal

TRAMO 1 (0+000 - 0+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		476,99							
	Bueno	> 400	BUENO		SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50		100	150	200	250	300	350

TRAMO 2 (0+500 - 1+000)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		406,34							
	Bueno	> 400	BUENO		SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50		100	150	200	250	300	350

TRAMO 3 (1+000 - 1+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		454,17							
	Bueno	> 400	BUENO		SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50		100	150	200	250	300	350

TRAMO 4 (1+500 - 2+000)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		447,66							
	Bueno	> 400	BUENO		SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50		100	150	200	250	300	350

TRAMO 5 (2+000 - 2+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		429,52							
	Bueno	> 400	BUENO		SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50		100	150	200	250	300	350

TRAMO 6 (2+500 - 3+000)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		398,24							
	Bueno	> 400	REGULAR		SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIÓDICO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50		100	150	200	250	300	350

(.....) continúa **Tabla 73**

Calificación de estado de transitabilidad de camino vecinal

TRAMO 7 (3+000 - 3+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		400,00							
	Bueno	> 400		REGULAR	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIÓDICO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50	100	150	200	250	300	350	400

TRAMO 8 (3+500 - 4+000)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		400,00							
	Bueno	> 400		REGULAR	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIÓDICO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50	100	150	200	250	300	350	400

TRAMO 9 (4+000 - 4+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		438,36							
	Bueno	> 400		BUENO	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50	100	150	200	250	300	350	400

TRAMO 10 (4+500 - 5+000)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		421,42							
	Bueno	> 400		BUENO	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50	100	150	200	250	300	350	400

TRAMO 11 (5+000 - 5+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		396,48							
	Bueno	> 400		REGULAR	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIÓDICO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50	100	150	200	250	300	350	400

TRAMO 12 (5+500 - 6+000)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)											
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		460,19							
	Bueno	> 400		BUENO	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO							
	Regular	> 150 y <= 400			Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150			50	100	150	200	250	300	350	400

(.....) continúa **Tabla 73**

Calificación de estado de transitabilidad de camino vecinal

TRAMO 13 (6+000 - 6+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)												
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=	479,31									
	Bueno	> 400	BUENO	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
	Regular	> 150 y <= 400		Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica						Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 14 (6+500 - 7+000)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)												
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=	465,66									
	Bueno	> 400	BUENO	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
	Regular	> 150 y <= 400		Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica						Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 15 (7+000 - 7+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)												
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=	400,00									
	Bueno	> 400	REGULAR	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIÓDICO									
	Regular	> 150 y <= 400		Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica						Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 16 (7+500 - 8+000)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)												
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=	400,00									
	Bueno	> 400	REGULAR	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIÓDICO									
	Regular	> 150 y <= 400		Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica						Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 17 (8+000 - 8+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)												
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=	400,00									
	Bueno	> 400	REGULAR	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIÓDICO									
	Regular	> 150 y <= 400		Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica						Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 18 (8+500 - 9+000)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)												
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=	400,00									
	Bueno	> 400	REGULAR	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIÓDICO									
	Regular	> 150 y <= 400		Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periódica						Conservación rutinaria	
	Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

(.....) continúa **Tabla 73**

Calificación de estado de transitabilidad de camino vecinal

TRAMO 19 (9+000 - 9+500)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)									
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		366,44					
	Bueno		> 400		REGULAR					
	Regular		> 150 y <= 400							
	Malo		<= 150							

SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIÓDICO										
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria		
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	

TRAMO 20 (9+500 - 9+689)	Tabla de calificación de estado de transitabilidad del camino vecinal (197m)									
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ(Puntaje de Condición)=		411,56					
	Bueno		> 400		BUENO					
	Regular		> 150 y <= 400							
	Malo		<= 150							

SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO										
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria		
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	

Tabla 74

Calificación de condición promedio de camino vecinal

CALIFICACIÓN PROMEDIO DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL DE 9+689 Km (TRAMOS DE 500m)									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5	Tramo 6	Tramo 7	Tramo 8
476,99	406,34	454,17	447,66	429,52	398,24	400,00	400,00

Tramo 9	Tramo 10	Tramo 11	Tramo 12	Tramo 13	Tramo 14	Tramo 15	Tramo 16
438,36	421,42	396,48	460,19	479,31	465,66	400,00	400,00

Tramo 17	Tramo 18	Tramo 19	Tramo 20
400,00	400,00	366,44	411,56

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN PROMEDIO DEL CV.

CP = 422,62

Bueno	≥ 400	BUENO
Regular	> 150 y ≤ 400	
Malo	≤ 150	

SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica				Conservación rutinaria		
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Determinar el estado de transitabilidad de un camino vecinal y el nivel de intervención que este requiere, es una tarea de vital importancia. Esto permitirá tomar acciones necesarias de manera efectiva y oportuna, para el mantenimiento vial de los mismos, lo que en consecuencia permitirá tener las vías en un estado de transitabilidad bueno. Tras el análisis de la información recogida en campo (datos), los cuales se pueden corroborar en el capítulo III de esta tesis, se inicia el debate sobre los hallazgos obtenidos del camino vecinal en análisis, con la finalidad de preservar el estado de transitabilidad del camino.

4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Clasificación del camino vecinal

Realizado el estudio topográfico y el estudio de tráfico del camino vecinal, se obtuvo la siguiente clasificación.

Clasificación por demanda

El camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, según la demanda se clasifica como trocha carrozable, teniendo un Índice Medio Diario Anual (IMDA) de 46 veh/día, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 75

Resultado de estudio de tráfico del camino vecinal

Día N°	Total - veh. ligeros	Total - veh. pesados
Día 01 (16/11/24)	46,00	6,00
Día 02 (17/11/24)	45,00	9,00
Día 03 (18/11/24)	37,00	8,00
Día 04 (19/11/24)	37,00	8,00
Día 05 (20/11/24)	35,00	8,00
Día 06 (21/11/24)	27,00	6,00
Día 07 (22/11/24)	38,00	8,00
IMDs (Índice Medio Diario Semanal)	38,00	8,00
Fc (Factor de Corrección Estacionario)	1,0133	0,9332
IMDA (Índice Medio Diario Anual)	46,00	

Clasificación por orografía

Considerando las pendientes transversales que presentó el camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, la clasificación por orografía determina que es un terreno ondulado (tipo 2), debido a que presenta pendientes predominantes que oscilan entre el 11% y 50%, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 76

Pendientes transversales del camino vecinal

Progresiva (km)	Pendiente transversal (%) izquierda	Pendiente transversal (%) derecha
0+500	46,90	19,90
1+000	60,70	27,00
1+500	20,70	15,20
2+000	13,30	34,60
2+500	96,50	1,50
3+000	92,70	98,80
3+500	89,50	76,60
4+000	31,70	4,20
4+500	51,40	3,20
5+000	44,70	14,80
5+500	25,10	14,00
6+000	11,00	12,50
6+500	4,40	1,00
7+000	97,30	16,10
7+500	23,50	52,20
8+000	64,10	23,60
8+500	88,00	38,90
9+000	8,10	91,90
9+500	34,40	98,40

Tabla 77

Porcentaje de pendientes transversales del camino vecinal

Tipo	Cantidad (por lado)		Porcentaje
	Izquierda	Derecha	
Tipo 1	85,00	93,00	18,31%
Tipo 2	239,00	261,00	51,44%
Tipo 3	116,00	85,00	20,68%
Tipo 4	46,00	47,00	9,57%
Total		972,00	100,00%

4.1.2. Estado de transitabilidad del camino vecinal

Aplicado el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (2018), propuesta por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, la presente investigación obtuvo que el camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo tiene un estado de transitabilidad bueno, teniendo una calificación de condición promedio de 422,62 puntos. Consecuentemente, se recomienda un mantenimiento rutinario en el nivel de intervención de la vía evaluada.

A continuación, se detalla la calificación de condición y estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo-Huaranguillo, de acuerdo a los tramos o secciones evaluados (cada 500 m). Adicionalmente se presenta la incidencia de los estados de transitabilidad del camino vecinal por el total de subtramos evaluados (20 secciones).

Tabla 78

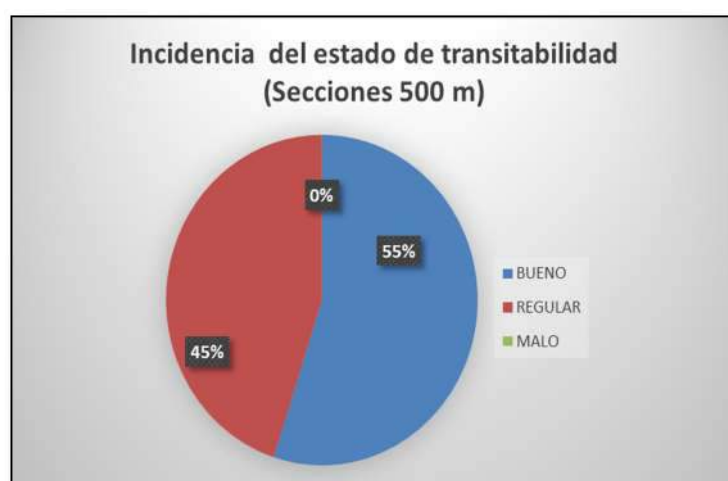
Resumen de calificación de condición del camino vecinal San Lorenzo-Huaranguillo

Tramo evaluado	Calificación de condición	Estado de transitabilidad
Tramo 1 (0+000-0+500) km	476,99	Bueno
Tramo 2 (0+500-1+000) km	406,34	Bueno
Tramo 3 (1+000-1+500) km	454,17	Bueno
Tramo 4 (1+500-2+000) km	447,66	Bueno
Tramo 5 (2+000-2+500) km	429,52	Bueno
Tramo 6 (2+500-3+000) km	398,24	Regular
Tramo 7 (3+000-3+500) km	400,00	Regular
Tramo 8 (3+500-4+000) km	400,00	Regular
Tramo 9 (4+000-4+500) km	438,36	Bueno
Tramo 10 (4+500-5+000) km	421,42	Bueno
Tramo 11 (5+000-5+500) km	396,48	Regular
Tramo 12 (5+500-6+000) km	460,19	Bueno
Tramo 13 (6+000-6+500) km	479,31	Bueno
Tramo 14 (6+500-7+000) km	465,66	Bueno
Tramo 15 (7+000-7+500) km	400,00	Regular
Tramo 16 (7+500-8+000) km	400,00	Regular
Tramo 17 (8+000-8+500) km	400,00	Regular
Tramo 18 (8+500-9+000) km	400,00	Regular
Tramo 19 (9+000-9+500) km	366,44	Regular
Tramo 20 (9+500-9+689) km	411,56	Bueno
Calificación de condición promedio de camino vecinal	422,62	Bueno

Como se aprecia en la figura 20, el camino vecinal San Lorenzo-Huaranguillo que ha sido evaluado en la presente investigación, tiene un 55.00% de la su plataforma-afirmado en un estado de transitabilidad bueno, mientras que un 45.00% de su plataforma-afirmado se encuentra en un estado de transitabilidad regular.

Figura 20

Porcentaje de incidencia de estado de transitabilidad de camino vecinal (secciones de 500 m)



El deterioro o falla que con mayor frecuencia se presentó en la evaluación realizada en el camino vecinal fue la erosión; con un área afectada de 12 251,05 m² de la capa de rodadura (en sus 03 niveles de gravedad); tal como se presenta en la tabla 79.

Tabla 79

Resumen de deterioros/fallas presentadas en el camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo

Código de daño	Deterioros / fallas	Σ (Áreas deterioradas) por falla	Unidad
1	Deformación	355,35	m ²
2	Erosión	12 251,05	m ²
3	Baches (huecos)	75,00	und
4	Encalaminado	250,00	m ²
5	Lodazal	0,00	m ²
6	Cruce de Agua	0,00	m ²

A continuación, se presentan gráficos en donde se detallan los niveles de gravedad de los deterioros/fallas encontradas durante la inspección.

En la figura 21, podemos apreciar que en el deterioro/falla de deformación, el nivel de gravedad que más se presentó fue el 03 (huellas/hundimientos ≥ 10 cms) con un área de influencia de 230,75 m²; en tanto que el nivel de gravedad 02 (huellas/hundimientos entre 5 y 10 cms) tuvo un área de influencia de 124,60 m²; mientras que el nivel de gravedad 01 (huellas/hundimientos < 5 cms) no tuvo incidencia.

Figura 21

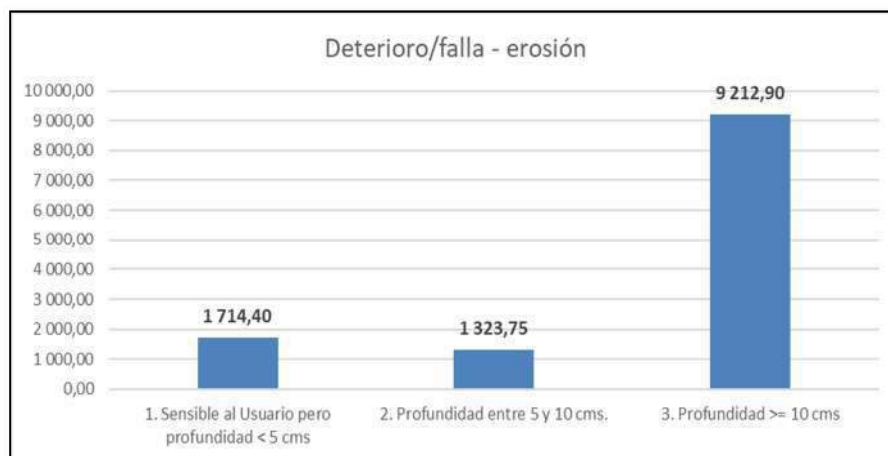
Gráfico de resultados del nivel de gravedad de deterioros/fallas - deformación



En la figura 22, podemos apreciar que en el deterioro/falla de erosión, el nivel de gravedad que más se presentó fue el 03 (profundidad ≥ 10 cms) con un área de influencia de 9 212,90 m²; en tanto que el nivel de gravedad 02 (profundidad entre 5 y 10 cms) tuvo un área de influencia de 1 323,75 m²; mientras que el nivel de gravedad 01 (sensibles al usuario, pero profundidad < 5 cms) tuvo una incidencia de 1 714,40 m².

Figura 22

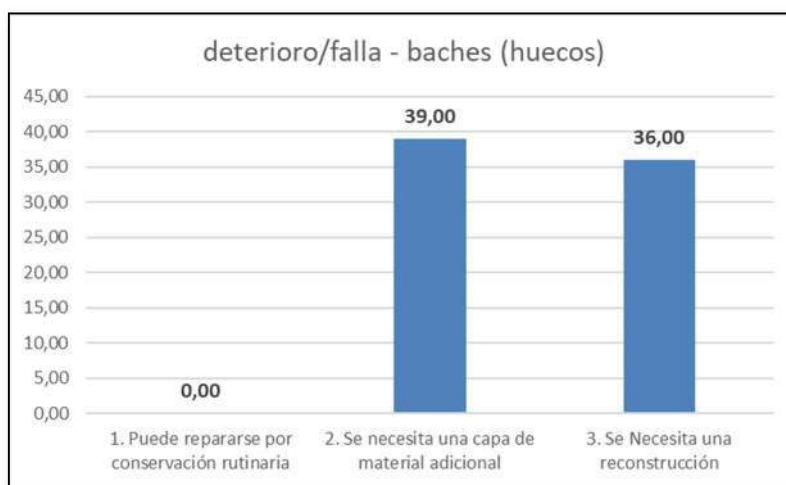
Gráfico de resultados del nivel de gravedad de deterioros/fallas - erosión



En la figura 23, se aprecia que en el deterioro/falla de baches (huecos), el nivel de gravedad que más se presentó fue el 02 (se necesita una capa de material adicional) con una cantidad de 39 unidades, en tanto que el nivel de gravedad 03 (se necesita reconstrucción) tuvo una presencia de 36 unidades, mientras que el nivel de gravedad 01 (puede repararse por conservación rutinaria) no tuvo incidencia.

Figura 23

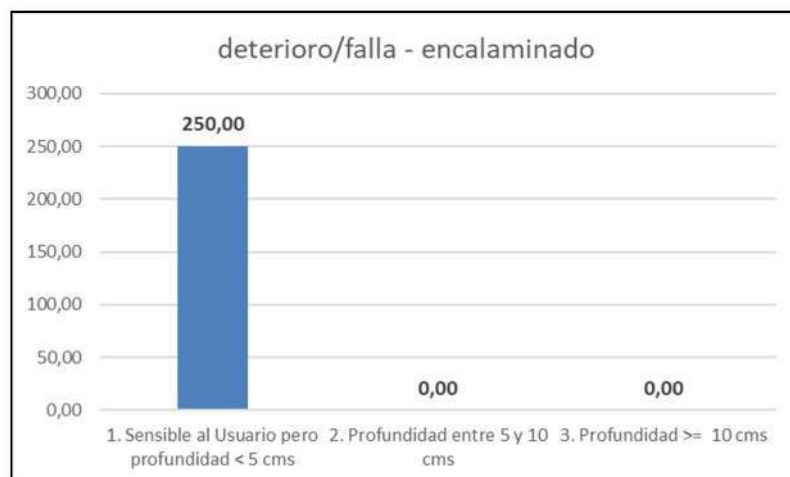
Gráfico de resultados del nivel de gravedad de deterioros/fallas – baches (huecos)



En la figura 24, podemos apreciar que en el deterioro/falla de encalaminado, el nivel de gravedad que más se presentó fue el 01 (profundidad < 5 cms) con un área de influencia de 250,00 m2; en tanto que el nivel de gravedad 02 y el nivel de gravedad 03 no presentaron incidencia.

Figura 24

Gráfico de resultados del nivel de gravedad de deterioros/fallas – encalaminado



4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente trabajo de investigación, tuvo por finalidad realizar la evaluación del estado de condición de la capa de rodadura afirmado del camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo, lo que permitió determinar el estado de transitabilidad en que se encuentra, para poder brindar acciones de mejora.

De los resultados obtenidos, se determinó que el estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo es bueno, necesitando un mantenimiento rutinario en su nivel de intervención.

La falla de mayor incidencia fue la erosión, con una presencia de 12 251,05 m²; lo que equivale al 31,91% del área total de la plataforma – afirmado del camino vecinal evaluado. Los resultados coinciden con los obtenidos por Quispe (2023), en donde obtuvo un área de influencia de 4 172,00 m²; y Llatas (2023), quién obtuvo una incidencia de 4 017,30 m².

La falla/daño erosión, tal como lo describe Quispe (2023) en sus conclusiones, se debe a que el camino vecinal tiene pendientes longitudinales elevadas, en su caso la pendiente longitudinal osciló entre el 1,24% y el 14,60%; lo que se corrobora con los resultados obtenidos en el camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, el cual mediante el perfil longitudinal de la vía, se observa que la pendiente longitudinal varía del 2,10% hasta el 16,20% como valor máximo; desde el km 0+000 hasta el km 9+000. Así mismo, la falla/daño de baches, se presentó con mayor frecuencia en tramos donde hay pendientes longitudinales bajas, en la investigación de Quispe (2023), la falla se presentó en tramos donde la pendiente longitudinal varía entre el 1,21% y 5,32%; mientras que, en el camino vecinal en estudio, la pendiente longitudinal varía entre el 0,20% y 7,60%; desde el km 9+000 hasta el km 9+689.

Del recorrido de campo y los datos obtenidos, se constata la necesidad de implementar obras de arte (alcantarillas y badenes) en la vía, con la finalidad de evitar daños como la erosión. Esto coincide con lo señalado por Herrera y Suarez (2023), en su evaluación de la vía conectante vereda Guangatá - sector las Turras en Tenjo, donde concluyeron que era necesario implementar estructuras de drenaje en la vía, con la finalidad de evitar los daños de erosión y lodazal, que se generan en tiempos de lluvia.

De las fallas/deterioros encontrados en el camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, se puede señalar las siguientes causas probables:

- Falla/daño erosión: la pendiente fuerte que presenta la vía, sumado a ello la colmatación de las cunetas, lo que genera que el agua en tiempo de lluvias escurra por la plataforma dañando la capa de afirmado.
- Falla/daño de baches: deficiente drenaje, debido a la colmatación de cunetas, así mismo a un bombeo inadecuado de la plataforma en algunos tramos, lo que conlleva al estancamiento de agua de lluvia, que, sumado al tráfico vehicular, genera huecos en la vía.
- Falla/daño de deformación: se puede haber generado por la circulación de vehículos pesados (volquetes), que transportan material de construcción para la obra del colegio que se está ejecutando en la localidad de Huaranguillo.
- Falla/daño de encalaminado: puede tener entre sus posibles causas, una deficiente compactación del afirmado, sumado a ello las cargas del tráfico vehicular, han generado el desprendimiento del material granular y ondulaciones en la plataforma en la vía.

4.3. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Realizada la evaluación del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo de 9+689 km de longitud, aplicando el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (2018), y determinado el estado de transitabilidad en el que se encuentra, se procede a proponer las siguientes actividades de mantenimiento para los daños encontrados.

Tramos que se encuentran en estado de transitabilidad regular

Para los tramos del camino vecinal que se encuentran en un estado regular y les corresponde un mantenimiento periódico, los cuales son: tramo 6 (2+500 km – 3+000 km), tramo 7 (3+000 km – 3+500 km), tramo 8 (3+500 km – 4+000), tramo 11 (5+000 km – 5+500), tramo 15 (7+000 km – 7+500), tramo 16 (7+500 km – 8+000), tramo 17 (8+000 km – 8+500), tramo 18 (8+500 km – 9+000), tramo 19 (9+000 km – 9+500); se propone las siguientes actividades de mantenimiento:

- **Perfilado del camino:** Esta actividad incluye la conformación y la compactación de la plataforma. Se debe realizar la conformación de la plataforma, seguidamente se debe limpiar y perfilar las cunetas empleando la motoniveladora, teniendo cuidado de no estropear los cabezales de las

alcantarillas (si existieran en el área intervenir). Seguidamente se deberá realizar la compactación del material afirmado con rodillo, cumpliendo con los ensayos de laboratorio y las normas o especificaciones para esta actividad (densidades de campo). Esta actividad deberá ejecutarse en tramos donde el afirmado del camino se encuentre suelto y empiece a perderse el espesor del material, o cuando halla irregularidad de la superficie de rodadura, como el encalaminado.

- **Reposición de afirmado:** Incluye escarificado, colocación de material adicional, conformación de afirmado y compactación de la plataforma. Se inicia realizando el escarificado del afirmado existente, se realiza la conformación de la plataforma, así mismo, se realiza el perfilado de las cunetas con motoniveladora. Posteriormente, se transporta material de préstamo (afirmado de cantera), se realiza el extendido y la mezcla del material. Finalmente, se realiza la compactación del material afirmado cumpliendo con los ensayos de laboratorio y las normas o especificaciones para esta actividad. Se ejecutará cuando se haya perdido más de la mitad del espesor original del material, o cuando la irregularidad de la superficie de rodadura determine bajas condiciones de transitabilidad de la vía.
- **Reparación de cunetas:** Se deberá inspeccionar las cunetas para identificar el tipo y grado de deterioro, incluyendo la erosión, sedimentación, y daños en la sección transversal. A continuación, se retira la vegetación, sedimentos, rocas y otros materiales que obstruyan el flujo de agua. Finalmente, se restablece la sección transversal de la cuneta con maquinaria (motoniveladora), asegurando una pendiente adecuada para el flujo del agua.
- **Desquinche de taludes:** Consiste en uniformizar los taludes que presentan irregularidades superficiales, empleando maquinaria (retroexcavadora, excavadora, volquetes). Tiene por finalidad mantener estables los taludes y sin procesos erosivos severos. Para ello, se deberá identificar las zonas críticas con taludes inestables, una vez identificado se procede al desquinche y perfilado del talud con retroexcavadora o excavadora (según sea la necesidad), el material excedente será traslado mediante volquetes hacia botaderos. Esta actividad deberá ejecutarse antes del inicio de la estación lluviosa y durante dicha época, cuando sea necesario.

- **Limpieza y desbroce de vegetación:** Esta actividad consiste en cortar y remover todo exceso de vegetación menor o grama del derecho de vía y taludes, con herramientas manuales. Para su ejecución, es necesario cortar la vegetación con machete o guadañadora. Esto permitirá mantener los taludes y el derecho de vía con una vegetación menor a 30 cm de altura, de tal manera que permita una buena visibilidad al conductor, garantizando que el ángulo de visión esté libre de obstáculos.

Tramos que se encuentran en estado de transitabilidad bueno

Para los tramos del camino vecinal que se encuentran en un estado bueno y les corresponde un mantenimiento rutinario, los cuales son: tramo 1 (0+000 km – 0+500 km), tramo 2 (0+500 km – 1+000 km), tramo 3 (1+000 km – 1+500), tramo 4 (1+500 km – 2+000), tramo 5 (2+000 km – 2+500), tramo 9 (4+000 km – 4+500), tramo 10 (4+500 km – 5+000), tramo 12 (5+500 km – 6+000), tramo 13 (6+000 km – 6+500), tramo 14 (6+500 km – 7+000), tramo 20 (9+500 km – 9+689); se propone las siguientes actividades de mantenimiento:

- **Limpieza de plataforma:** Esta actividad consiste en la remoción de todo material extraño de la plataforma, con el uso de herramientas manuales, con la finalidad que permanezca libre. Esto permitirá que la plataforma esté libre de basura, piedras, ramas y demás elementos extraños. Se emplearán herramientas manuales para su ejecución (palana, carretilla, rastrillo, machetes, etc.).
- **Bacheo:** Consiste en reparar, con equipo liviano y/o manual (uso de saltarín o apisonador manual), pequeñas áreas deterioradas y zonas blandas del afirmado, con material de cantera o de préstamo. La finalidad es tapar baches, pozos, depresiones, e irregularidades, que presenten peligro para la circulación del tránsito, así como evitar que se acelere el deterioro de la capa de afirmado.
- **Limpieza de cunetas:** Consiste en retirar con herramientas manuales (palana, pico, carretilla, rastrillo), toda basura y material que haya caído en las cunetas y que obstaculicen el libre flujo del agua. Esta actividad permitirá mantener las obras de drenaje trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, permitiendo que el agua fluya libremente y evitando estancamientos perjudiciales para la vía. Para ello, se necesita identificar previamente los sitios donde haya estancamiento de agua.

- **Reconformación manual de cunetas:** Consiste en reconformar con herramientas manuales (pico, palana), la sección transversal y la pendiente longitudinal de las cunetas, cuando presenten signos de deterioro y erosión que dificulten o impidan el libre flujo del agua. Esta actividad permitirá mantener las obras de drenaje trabajando eficientemente. Para ello, se deberá verificar que la pendiente del fondo de la cuneta garantice el flujo libre de agua y que no haya depresiones que produzcan estancamientos. Se deberá supervisar que el agua de la cuneta fluya libremente a las alcantarillas o salidas de agua.
- **Limpieza de alcantarillas:** Consiste en remover todo material extraño de las alcantarillas, de tal manera que permanezcan libres de basuras y sedimentos. Para esta actividad se deberá retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación, y cualquier elemento extraño, de los cauces de entrada, ducto y salida de las alcantarillas. Deberá ser ejecutada con herramienta manuales.
- **Limpieza y desbroce de vegetación:** Esta actividad consiste en cortar y remover todo exceso de vegetación menor o grama del derecho de vía y taludes, con herramientas manuales. Para su ejecución, es necesario cortar la vegetación con machete o guadañadora. Esto permitirá mantener los taludes y el derecho de vía con una vegetación menor a 30 cm de altura, de tal manera que permita una buena visibilidad al conductor, garantizando que el ángulo de visión esté libre de obstáculos.

4.4. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Contrastando los resultados obtenidos en la presente investigación con la hipótesis planteada, se concluye que es nula, puesto que se esperaba que la vía se encuentre en un estado de transitabilidad regular, necesitando un mantenimiento periódico en su nivel de intervención. Finalmente, se obtuvo como resultado, que el estado de transitabilidad del camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo es bueno, necesitando un mantenimiento rutinario en su nivel de intervención.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Realizada la evaluación del camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo, se determinó que su estado de transitabilidad es bueno.
- Se realizó el levantamiento topográfico de la vía Lorenzo – Huaranguillo, determinando que su longitud total es de 9+689 km. De acuerdo a la orografía presentada en el camino vecinal, se clasifica como un terreno ondulado (tipo 02).
- Se determinó el índice medio diario anual (IMDA) del camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo, el cual es de 46 veh/día, permitiendo clasificar la vía de acuerdo a su demanda como una trocha carrozable.
- Se identificó las fallas que presenta el camino vecinal San Lorenzo – Huaranguillo. El daño de erosión se presenta en un área afectada de 12 251,05 m² de plataforma, siendo la de mayor incidencia. La falla de deformación tiene un área afecta de 355,35 m²; mientras que la falla de encalaminado tiene una incidencia de 250,00 m². Así mismo, se encontró la falla de baches (huecos), con una cantidad de 75 und. No se encontraron las fallas de lodazal y cruce de agua en la vía.
- En el tramo progresiva del km 0+000 al km 9+000, la pendiente longitudinal varía entre 2,10% y 16,20%; siendo predominante el daño de erosión. Mientras que, en el tramo progresiva del km 9+000 al km 9+689, la pendiente longitudinal varía entre 0,20% y 7,60%; presentando como daño predominante los baches (huecos).
- Se evaluó la calificación de condición de la capa de rodadura del camino vecinal, obteniendo un puntaje de condición de 422,62 puntos.
- Evaluada la capa de rodadura el camino vecinal, se determinó que necesita un mantenimiento rutinario o conservación rutinaria en su nivel de intervención.
- Se identificó y presentó actividades de mantenimiento, de acuerdo a los resultados obtenidos en cada subtramo evaluado (500m), con la finalidad de mantener el buen estado de la vía.

5.2. RECOMENDACIONES

- El estudio actual se limitó a determinar el estado de transitabilidad mediante la identificación y cuantificación de los daños, siendo esto una parte de la solución a la problemática del camino vecinal. Por ello, se sugiere realizar un estudio profundo acerca de las causas que dan origen a estos daños.
- Se recomienda realizar el estudio de tráfico del camino vecinal San Lorenzo - Huaranguillo, instalando estaciones de control durante las 24 horas del día, con la finalidad que el conteo vehicular arroje resultados más precisos.
- Es necesario implementar un plan de gestión de conservación vial, en donde se realice un monitoreo continuo de las fallas/daños. Así mismo, se debe aplicar el mantenimiento rutinario de manera preventiva, para que se evite fallas de gran consideración y su reparación no perjudique el estado de condición de la vía.
- Se recomienda seguir evaluando más caminos vecinales en el distrito de San José de Lourdes, con la finalidad de determinar el estado en que se encuentran, y de acuerdo a ello presentar alternativas de solución que permitan mantener las vías en buen estado de transitabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo, C. (2023). Evaluación de las características geométricas de la carretera Tablón-El Triunfo-Perico, distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio-Cajamarca, de acuerdo con la normatividad peruana.
- Condori, P; Arce, G. (2023). Evaluación del mantenimiento periódico en la transitabilidad de los caminos vecinales: AP-729, AP-727 y AP-725, del distrito de San Antonio de Cachi, provincia, de Andahuaylas, departamento de Apurímac.
- Flores, E. (2023). Inventario de condición vial de caminos vecinales no pavimentados aplicando el manual de mantenimiento o conservación vial - MTC – Huancavelica - 2023.
- García, J. (2022). Determinación del índice de condición del camino vecinal San Jacinto-Monte Castillo, del distrito de Catacaos, provincia de Piura.
- Herrera, M; Pinilla, J. (2023). Diagnóstico de mantenimiento vial: Conectante vereda Guangatá - sector las Turras en Tenjo, Cundinamarca.
- Llatas, M. (2023). Evaluación de la transitabilidad del camino vecinal, “Tramo: cruce Morro Solar – Las Naranjas”, distrito de Jaén, provincia de Jaén, región Cajamarca.
- Lopez, P. (2023). Evaluación de la capa de rodadura de la carretera CA-688 tramo: Cruce San Felipe – Mamaca, distrito de San Felipe, provincia de Jaén, región Cajamarca.
- Menéndez, R. (2003). Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas - manual técnico.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2009). Reglamento de Jerarquización Vial.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Manual de Carreteras Mantenimiento o Condición Vial (2018).
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Manual de Diseño Geométrico – DG (2018).
- Monge, A. (2020). Impacto de la infraestructura vial sobre la educación rural.

- Quispe, R. (2023). Evaluación de la condición de la capa de rodadura de la carretera La Coipa – Palo Amarillo, distrito de la Coipa.
- Rubio, M. (2021). Propuesta de un plan de mantenimiento para la vía de acceso al parque natural Chicaque en el municipio de Soacha, Cundinamarca.
- Sánchez, S. (2000). Revista Gestión de carreteras-Instituto Nacional de Vías-Colombia
- Torres, G. (2021). Evaluación de deterioros en pavimentos de afirmado mediante la metodología Viziret – INVIAS 2016, en el tramo 2 de la vía los chorros km 161.

ANEXOS

1. Anexo 01: Datos del levantamiento topográfico.
2. Anexo 02: Certificado de calibración de equipos.
3. Anexo 03: Plano de ubicación y localización, planos de planta y perfil longitudinal del km 0+000 al 9+689, planos de secciones transversales del km 0+000 al 9+689.

Anexo 01: Datos del levantamiento topográfico.

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
1	9 424 451,68	736 827,49	1 316,41
2	9 424 458,34	736 823,00	1 316,41
3	9 424 466,40	736 817,69	1 316,52
4	9 424 473,48	736 812,54	1 316,53
5	9 424 469,74	736 803,79	1 316,00
6	9 424 462,63	736 810,01	1 315,46
7	9 424 455,88	736 814,19	1 316,09
8	9 424 448,46	736 819,05	1 316,08
9	9 424 439,39	736 836,60	1 316,55
10	9 424 427,02	736 844,38	1 316,38
11	9 424 423,94	736 838,99	1 316,54
12	9 424 423,30	736 837,38	1 316,52
13	9 424 422,62	736 835,66	1 316,46
14	9 424 412,74	736 836,58	1 316,62
15	9 424 412,61	736 838,31	1 316,63
16	9 424 412,66	736 840,51	1 316,68
17	9 424 392,01	736 843,47	1 317,52
18	9 424 391,07	736 841,63	1 317,47
19	9 424 389,64	736 839,23	1 317,38
20	9 424 382,14	736 844,22	1 317,82
21	9 424 382,54	736 845,77	1 317,93
22	9 424 383,37	736 847,59	1 318,10
23	9 424 370,79	736 854,38	1 318,47
24	9 424 369,83	736 853,27	1 318,38
25	9 424 368,79	736 852,17	1 318,36
26	9 424 358,38	736 859,41	1 317,72
27	9 424 358,98	736 860,47	1 317,75
28	9 424 359,83	736 861,59	1 317,68
29	9 424 348,13	736 872,28	1 316,18
30	9 424 346,87	736 871,36	1 316,11
31	9 424 345,37	736 870,20	1 316,15
32	9 424 332,56	736 888,41	1 314,79
33	9 424 330,89	736 887,79	1 314,83
34	9 424 329,16	736 887,09	1 314,88
35	9 424 319,42	736 916,36	1 313,80
36	9 424 315,99	736 915,31	1 313,77
37	9 424 317,50	736 915,89	1 313,80
38	9 424 305,26	736 945,92	1 313,27
39	9 424 306,92	736 946,54	1 313,23
40	9 424 309,08	736 947,28	1 313,27
41	9 424 307,38	736 954,68	1 313,31
42	9 424 306,94	736 955,89	1 313,35
43	9 424 302,57	736 954,16	1 313,17
44	9 424 302,87	736 953,27	1 313,29
46	9 424 289,25	736 984,79	1 314,41

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
47	9 424 285,71	736 983,72	1 314,54
48	9 424 280,45	736 994,87	1 314,73
49	9 424 282,67	736 997,28	1 314,92
50	9 424 281,27	736 996,50	1 314,85
51	9 424 263,40	737 011,76	1 315,06
52	9 424 242,52	737 024,14	1 315,84
53	9 424 244,56	737 027,36	1 315,75
54	9 424 242,95	737 025,96	1 315,85
55	9 424 238,25	737 034,35	1 316,27
56	9 424 236,13	737 033,82	1 316,47
57	9 424 234,19	737 033,31	1 316,60
58	9 424 232,00	737 041,32	1 316,80
59	9 424 233,68	737 041,91	1 316,71
60	9 424 235,77	737 042,60	1 316,50
61	9 424 235,24	737 062,64	1 316,66
62	9 424 232,00	737 063,38	1 316,78
63	9 424 231,22	737 077,70	1 316,14
64	9 424 230,37	737 091,99	1 316,16
65	9 424 227,37	737 092,46	1 316,26
66	9 424 225,03	737 092,89	1 316,31
67	9 424 226,19	737 101,81	1 316,14
68	9 424 228,64	737 102,34	1 316,01
69	9 424 231,29	737 102,56	1 315,73
70	9 424 234,80	737 108,10	1 315,50
71	9 424 234,17	737 109,54	1 315,56
72	9 424 233,46	737 111,17	1 315,58
73	9 424 254,67	737 119,69	1 315,10
74	9 424 253,63	737 121,13	1 315,07
75	9 424 252,57	737 122,99	1 315,08
76	9 424 252,09	737 122,66	1 315,06
77	9 424 252,89	737 123,28	1 315,06
78	9 424 255,68	737 119,80	1 315,16
79	9 424 254,66	737 119,06	1 315,11
80	9 424 264,45	737 127,89	1 315,16
81	9 424 263,47	737 129,39	1 315,23
82	9 424 262,30	737 131,01	1 315,20
83	9 424 284,74	737 146,46	1 316,72
84	9 424 283,68	737 147,69	1 316,65
85	9 424 282,36	737 149,07	1 316,51
86	9 424 291,66	737 159,39	1 316,47
87	9 424 288,69	737 160,56	1 316,37
88	9 424 288,29	737 160,36	1 316,33
89	9 424 287,94	737 159,69	1 316,40
90	9 424 292,11	737 157,74	1 316,43
91	9 424 292,52	737 158,93	1 316,40

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
97	9 424 297,85	737 205,50	1 316,14
98	9 424 296,37	737 205,73	1 316,09
99	9 424 294,89	737 206,07	1 316,06
100	9 424 297,07	737 233,61	1 317,90
101	9 424 294,73	737 234,78	1 318,16
102	9 424 292,51	737 235,43	1 318,30
103	9 424 295,53	737 244,27	1 318,81
104	9 424 297,44	737 243,49	1 318,69
105	9 424 299,67	737 242,54	1 318,52
106	9 424 303,62	737 248,50	1 318,71
107	9 424 302,62	737 250,25	1 318,83
108	9 424 301,69	737 252,02	1 318,85
109	9 424 310,69	737 261,29	1 318,77
110	9 424 312,40	737 260,65	1 318,85
111	9 424 313,78	737 259,84	1 318,94
112	9 424 314,41	737 257,55	1 318,77
113	9 424 314,99	737 258,12	1 318,76
114	9 424 310,38	737 261,31	1 318,74
115	9 424 310,88	737 261,89	1 318,75
116	9 424 314,65	737 271,55	1 318,61
117	9 424 316,42	737 271,84	1 318,71
118	9 424 317,96	737 272,26	1 318,79
119	9 424 313,33	737 300,40	1 318,54
120	9 424 311,51	737 300,65	1 318,65
121	9 424 309,60	737 300,67	1 318,59
122	9 424 312,87	737 316,13	1 318,60
123	9 424 311,19	737 325,33	1 318,54
124	9 424 312,08	737 335,81	1 318,86
125	9 424 315,21	737 335,81	1 318,75
126	9 424 311,01	737 322,67	1 318,58
127	9 424 309,74	737 321,23	1 318,51
128	9 424 308,35	737 320,31	1 318,48
129	9 424 307,69	737 333,83	1 317,51
130	9 424 310,09	737 334,74	1 317,57
131	9 424 300,86	737 374,21	1 314,51
132	9 424 301,96	737 374,86	1 314,53
133	9 424 303,36	737 375,82	1 314,67
134	9 424 297,19	737 385,24	1 313,62
135	9 424 295,52	737 384,30	1 313,55
136	9 424 294,33	737 383,57	1 313,51
137	9 424 258,12	737 404,26	1 309,77
138	9 424 257,97	737 405,95	1 309,78
139	9 424 257,88	737 407,41	1 309,66
140	9 424 243,04	737 407,08	1 308,13
141	9 424 243,17	737 405,66	1 308,07

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
142	9 424 243,57	737 404,29	1 308,09
143	9 424 227,60	737 400,87	1 307,07
144	9 424 227,15	737 402,36	1 307,01
145	9 424 226,93	737 403,39	1 307,05
146	9 424 200,51	737 406,92	1 304,28
147	9 424 200,43	737 405,31	1 304,16
148	9 424 200,53	737 403,40	1 304,07
149	9 424 194,15	737 400,34	1 303,39
150	9 424 192,69	737 400,94	1 303,39
151	9 424 191,13	737 401,51	1 303,43
152	9 424 177,22	737 380,54	1 301,86
153	9 424 178,94	737 378,87	1 301,89
154	9 424 178,01	737 379,60	1 301,84
155	9 424 160,35	737 366,51	1 300,72
156	9 424 160,85	737 365,03	1 300,81
157	9 424 161,20	737 364,10	1 300,87
158	9 424 139,58	737 360,75	1 298,74
159	9 424 139,48	737 362,30	1 298,70
160	9 424 139,35	737 363,74	1 298,64
161	9 424 121,95	737 366,08	1 296,55
162	9 424 122,53	737 367,70	1 296,47
163	9 424 123,28	737 369,18	1 296,46
164	9 424 086,78	737 398,55	1 290,57
165	9 424 087,30	737 399,59	1 290,64
166	9 424 087,99	737 400,86	1 290,70
167	9 424 058,96	737 414,39	1 288,30
168	9 424 058,09	737 412,90	1 288,35
169	9 424 057,34	737 411,57	1 288,35
170	9 424 034,85	737 431,91	1 286,95
171	9 424 034,24	737 430,66	1 286,92
172	9 424 033,74	737 429,33	1 286,84
173	9 424 000,73	737 438,66	1 286,34
174	9 424 000,52	737 440,14	1 286,48
175	9 424 000,11	737 441,77	1 286,59
176	9 423 986,64	737 436,71	1 286,24
177	9 423 987,55	737 435,29	1 286,26
178	9 423 988,25	737 433,99	1 286,17
179	9 423 969,98	737 417,12	1 285,46
180	9 423 968,69	737 418,41	1 285,55
181	9 423 967,80	737 419,41	1 285,38
182	9 423 958,99	737 414,24	1 284,96
183	9 423 959,99	737 412,72	1 284,88
184	9 423 961,04	737 410,87	1 284,83
185	9 423 950,77	737 403,14	1 285,22
186	9 423 949,43	737 404,21	1 285,29

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
187	9 423 947,99	737 405,35	1 285,27
188	9 423 933,05	737 385,67	1 287,29
189	9 423 931,99	737 386,97	1 287,36
190	9 423 931,03	737 388,10	1 287,33
191	9 423 923,98	737 383,67	1 287,57
192	9 423 924,29	737 382,20	1 287,62
193	9 423 924,76	737 380,32	1 287,61
194	9 423 906,61	737 376,88	1 286,33
195	9 423 905,48	737 378,38	1 286,54
196	9 423 904,53	737 379,75	1 286,70
197	9 423 891,96	737 369,18	1 285,78
198	9 423 892,73	737 367,80	1 285,72
199	9 423 893,66	737 366,19	1 285,76
200	9 423 874,23	737 359,98	1 283,82
201	9 423 875,57	737 356,89	1 283,63
202	9 423 853,70	737 345,93	1 282,18
203	9 423 854,20	737 344,34	1 282,20
204	9 423 854,74	737 342,80	1 282,21
205	9 423 824,53	737 337,20	1 280,83
206	9 423 824,08	737 338,60	1 280,82
207	9 423 823,67	737 340,42	1 280,86
208	9 423 801,33	737 327,13	1 281,28
209	9 423 800,51	737 328,67	1 281,29
210	9 423 799,62	737 330,67	1 281,20
211	9 423 786,92	737 329,77	1 281,18
212	9 423 782,97	737 328,10	1 281,21
213	9 423 780,25	737 335,74	1 281,00
214	9 423 778,66	737 335,01	1 281,00
215	9 423 777,21	737 334,07	1 281,03
216	9 423 754,17	737 371,92	1 277,50
217	9 423 752,87	737 371,29	1 277,45
218	9 423 751,51	737 370,56	1 277,41
219	9 423 742,29	737 388,87	1 277,14
220	9 423 741,07	737 387,88	1 276,99
221	9 423 739,67	737 386,62	1 276,81
222	9 423 730,54	737 400,77	1 275,04
223	9 423 729,30	737 399,97	1 275,04
224	9 423 728,25	737 399,22	1 275,03
225	9 423 716,00	737 414,09	1 272,52
226	9 423 716,76	737 415,49	1 272,63
227	9 423 717,56	737 416,90	1 272,67
228	9 423 698,08	737 426,01	1 270,99
229	9 423 696,37	737 424,54	1 271,14
230	9 423 694,29	737 422,73	1 271,25
231	9 423 691,70	737 430,93	1 270,54
232	9 423 693,83	737 431,09	1 270,47
233	9 423 695,85	737 431,22	1 270,28
234	9 423 700,94	737 440,07	1 269,03
235	9 423 699,93	737 441,43	1 269,00
236	9 423 698,71	737 443,08	1 268,96
237	9 423 715,82	737 456,11	1 266,02
238	9 423 716,83	737 454,96	1 266,05
239	9 423 718,04	737 453,67	1 266,01
240	9 423 737,54	737 471,22	1 262,95
241	9 423 736,48	737 472,23	1 262,83
242	9 423 735,10	737 473,22	1 262,87
243	9 423 738,63	737 483,19	1 261,28
244	9 423 740,15	737 485,30	1 261,18
245	9 423 741,24	737 487,18	1 261,22
246	9 423 733,06	737 489,22	1 260,22
247	9 423 733,68	737 487,27	1 260,12
248	9 423 734,60	737 484,99	1 260,18
249	9 423 739,44	737 495,81	1 260,80
250	9 423 743,14	737 505,08	1 260,77
251	9 423 746,08	737 504,54	1 260,99
252	9 423 744,83	737 498,93	1 261,19
253	9 423 715,34	737 476,91	1 258,20
254	9 423 715,95	737 475,45	1 258,30
255	9 423 716,26	737 473,94	1 258,34
256	9 423 686,24	737 470,52	1 256,06
257	9 423 685,89	737 471,99	1 256,09
258	9 423 685,36	737 473,76	1 256,05
259	9 423 657,22	737 462,36	1 253,05
260	9 423 658,30	737 460,76	1 253,03
261	9 423 659,37	737 458,97	1 252,98
262	9 423 646,06	737 445,76	1 250,91
263	9 423 644,55	737 446,33	1 250,91
264	9 423 642,45	737 447,00	1 250,95
265	9 423 638,99	737 430,54	1 249,79
266	9 423 640,92	737 430,84	1 249,73
267	9 423 643,32	737 431,42	1 249,64
268	9 423 655,68	737 395,67	1 246,06
269	9 423 657,37	737 396,20	1 246,07
270	9 423 659,01	737 396,65	1 246,14
271	9 423 657,62	737 386,62	1 244,66
272	9 423 659,49	737 385,33	1 244,63
273	9 423 661,52	737 384,10	1 244,77
274	9 423 650,35	737 379,03	1 243,38
275	9 423 650,49	737 380,81	1 243,34
276	9 423 650,63	737 383,31	1 243,33

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
277	9 423 616,34	737 404,27	1 239,03
278	9 423 615,22	737 403,40	1 239,04
279	9 423 614,10	737 402,51	1 239,01
280	9 423 600,52	737 428,48	1 236,16
281	9 423 598,87	737 428,26	1 236,18
282	9 423 597,51	737 428,02	1 236,19
283	9 423 596,60	737 444,84	1 234,90
284	9 423 597,96	737 444,81	1 234,90
285	9 423 599,65	737 444,66	1 234,87
286	9 423 599,54	737 459,71	1 233,78
287	9 423 597,53	737 458,85	1 233,51
288	9 423 595,64	737 457,76	1 233,20
289	9 423 590,14	737 459,51	1 232,25
290	9 423 588,36	737 460,95	1 232,36
291	9 423 586,23	737 462,54	1 232,45
292	9 423 582,72	737 456,13	1 231,62
293	9 423 584,50	737 455,61	1 231,63
294	9 423 586,38	737 454,98	1 231,54
295	9 423 579,44	737 407,53	1 227,68
296	9 423 580,90	737 407,62	1 227,70
297	9 423 582,50	737 407,66	1 227,66
298	9 423 586,41	737 360,63	1 223,87
299	9 423 584,98	737 360,38	1 223,84
300	9 423 583,39	737 360,17	1 223,69
301	9 423 580,79	737 345,61	1 222,50
302	9 423 582,09	737 344,82	1 222,54
303	9 423 583,31	737 344,14	1 222,55
304	9 423 565,97	737 305,18	1 219,33
305	9 423 563,94	737 305,73	1 219,23
306	9 423 562,10	737 306,28	1 219,19
307	9 423 557,44	737 299,68	1 218,17
308	9 423 557,89	737 297,77	1 218,35
309	9 423 558,44	737 296,06	1 218,39
310	9 423 549,17	737 296,51	1 218,01
311	9 423 549,88	737 298,42	1 217,86
312	9 423 550,50	737 299,74	1 217,73
313	9 423 540,72	737 309,95	1 216,59
314	9 423 542,32	737 310,45	1 216,57
315	9 423 543,70	737 310,93	1 216,52
316	9 423 540,70	737 350,88	1 212,76
317	9 423 542,14	737 351,39	1 212,81
318	9 423 543,69	737 351,94	1 212,81
319	9 423 536,87	737 365,25	1 211,69
320	9 423 535,41	737 364,08	1 211,52
321	9 423 534,27	737 362,85	1 211,36

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
322	9 423 525,42	737 365,18	1 210,77
323	9 423 524,50	737 368,79	1 210,88
324	9 423 524,47	737 366,90	1 210,80
325	9 423 494,90	737 360,57	1 206,97
326	9 423 493,94	737 362,30	1 206,91
327	9 423 493,17	737 364,35	1 207,07
328	9 423 475,62	737 357,35	1 203,55
329	9 423 476,38	737 355,64	1 203,38
330	9 423 477,37	737 353,94	1 203,27
331	9 423 456,08	737 339,29	1 199,19
332	9 423 454,76	737 340,44	1 199,14
333	9 423 452,09	737 341,35	1 199,00
334	9 423 439,71	737 333,51	1 195,99
335	9 423 441,26	737 331,00	1 195,66
336	9 423 442,67	737 328,67	1 195,57
337	9 423 433,62	737 321,43	1 193,47
338	9 423 431,97	737 322,72	1 193,45
339	9 423 429,67	737 324,39	1 193,46
340	9 423 416,62	737 305,36	1 190,55
341	9 423 414,83	737 307,19	1 190,45
342	9 423 413,13	737 308,74	1 190,39
343	9 423 389,41	737 292,63	1 186,05
344	9 423 390,40	737 290,85	1 185,99
345	9 423 391,41	737 288,92	1 186,00
346	9 423 339,50	737 255,04	1 181,33
347	9 423 338,53	737 256,07	1 181,31
348	9 423 337,49	737 257,08	1 181,35
349	9 423 314,39	737 230,83	1 179,93
350	9 423 313,02	737 231,66	1 179,99
351	9 423 311,70	737 232,28	1 180,04
352	9 423 302,26	737 215,25	1 179,13
353	9 423 303,92	737 214,59	1 179,06
354	9 423 305,55	737 213,99	1 179,02
355	9 423 296,34	737 183,17	1 176,78
356	9 423 297,87	737 182,35	1 176,86
357	9 423 299,11	737 181,71	1 176,92
358	9 423 279,74	737 161,99	1 174,83
359	9 423 278,90	737 163,65	1 174,80
360	9 423 277,98	737 165,39	1 174,76
361	9 423 269,61	737 163,60	1 173,79
362	9 423 268,75	737 159,99	1 173,92
363	9 423 261,66	737 162,66	1 173,23
364	9 423 262,59	737 164,22	1 173,12
365	9 423 263,53	737 165,78	1 173,09
366	9 423 251,65	737 181,92	1 170,67

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
367	9 423 250,11	737 180,72	1 170,63
368	9 423 248,46	737 179,43	1 170,42
369	9 423 241,39	737 181,87	1 168,99
370	9 423 240,42	737 183,73	1 169,06
371	9 423 239,19	737 185,82	1 169,23
372	9 423 231,23	737 176,68	1 167,53
373	9 423 233,04	737 175,90	1 167,33
374	9 423 234,87	737 175,30	1 167,38
375	9 423 234,32	737 158,63	1 165,41
376	9 423 232,70	737 158,28	1 165,39
377	9 423 231,05	737 157,96	1 165,32
378	9 423 238,35	737 119,29	1 163,44
379	9 423 236,78	737 118,41	1 163,56
380	9 423 234,94	737 117,67	1 163,58
381	9 423 239,15	737 110,01	1 163,12
382	9 423 242,15	737 112,03	1 162,98
383	9 423 248,78	737 106,85	1 162,20
384	9 423 248,18	737 105,21	1 162,24
385	9 423 247,52	737 103,41	1 162,26
386	9 423 280,07	737 093,69	1 157,86
387	9 423 279,81	737 091,98	1 157,88
388	9 423 279,55	737 090,21	1 157,91
389	9 423 296,21	737 089,11	1 156,22
390	9 423 296,11	737 090,77	1 156,22
391	9 423 295,96	737 092,45	1 156,19
392	9 423 304,58	737 095,12	1 155,26
393	9 423 305,74	737 093,73	1 155,27
394	9 423 306,84	737 092,33	1 155,28
395	9 423 314,88	737 099,10	1 154,36
396	9 423 312,47	737 101,53	1 154,17
397	9 423 318,39	737 108,66	1 153,08
398	9 423 320,28	737 107,00	1 153,04
399	9 423 321,58	737 105,83	1 153,01
400	9 423 327,72	737 107,82	1 151,45
401	9 423 329,01	737 110,02	1 151,51
402	9 423 330,06	737 111,84	1 151,58
403	9 423 336,81	737 104,36	1 150,41
404	9 423 335,11	737 103,67	1 150,35
405	9 423 333,66	737 103,15	1 150,14
406	9 423 333,21	737 094,92	1 149,58
407	9 423 334,82	737 093,80	1 149,59
408	9 423 336,03	737 092,98	1 149,56
409	9 423 323,26	737 081,48	1 148,44
410	9 423 324,16	737 080,13	1 148,39
411	9 423 325,10	737 079,12	1 148,38

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
412	9 423 303,99	737 065,52	1 146,59
413	9 423 303,07	737 066,77	1 146,57
414	9 423 302,03	737 068,57	1 146,53
415	9 423 281,90	737 061,95	1 144,11
416	9 423 281,77	737 060,27	1 144,16
417	9 423 281,71	737 058,73	1 144,18
418	9 423 241,40	737 064,28	1 140,37
419	9 423 241,59	737 065,75	1 140,40
420	9 423 241,73	737 067,16	1 140,31
421	9 423 194,02	737 079,31	1 136,96
422	9 423 194,79	737 080,79	1 136,95
423	9 423 195,42	737 082,30	1 136,85
424	9 423 185,85	737 090,13	1 135,95
425	9 423 183,90	737 089,31	1 135,91
426	9 423 182,30	737 088,45	1 135,90
427	9 423 176,22	737 097,86	1 134,17
428	9 423 177,14	737 099,98	1 134,20
429	9 423 178,35	737 101,67	1 134,32
430	9 423 169,57	737 103,69	1 133,36
431	9 423 170,59	737 101,38	1 133,24
432	9 423 171,84	737 098,62	1 133,26
433	9 423 165,72	737 095,35	1 132,47
434	9 423 167,91	737 095,65	1 132,31
435	9 423 170,17	737 095,70	1 132,30
436	9 423 172,59	737 078,82	1 130,16
437	9 423 174,38	737 079,64	1 130,15
438	9 423 176,40	737 080,58	1 130,13
439	9 423 191,32	737 034,03	1 124,56
440	9 423 193,16	737 034,10	1 124,59
441	9 423 194,79	737 034,06	1 124,57
442	9 423 191,89	737 007,80	1 122,50
443	9 423 189,94	737 007,65	1 122,57
444	9 423 188,07	737 007,60	1 122,73
445	9 423 190,20	736 996,41	1 121,45
446	9 423 191,88	736 997,36	1 121,27
447	9 423 193,73	736 998,63	1 121,06
448	9 423 199,41	736 994,15	1 119,63
449	9 423 198,99	736 992,39	1 119,72
450	9 423 198,69	736 990,47	1 119,69
451	9 423 223,35	736 983,53	1 116,46
452	9 423 225,06	736 986,42	1 116,62
453	9 423 236,35	736 981,04	1 115,54
454	9 423 236,12	736 979,37	1 115,61
455	9 423 235,78	736 977,53	1 115,58
456	9 423 248,58	736 976,60	1 114,65

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
457	9 423 248,15	736 978,65	1 114,60
458	9 423 247,55	736 980,78	1 114,51
459	9 423 273,84	736 992,90	1 112,12
460	9 423 274,93	736 989,63	1 111,94
461	9 423 274,86	736 991,64	1 112,03
462	9 423 294,25	736 987,68	1 110,17
463	9 423 295,11	736 989,02	1 110,29
464	9 423 296,03	736 990,82	1 110,31
465	9 423 313,53	736 978,87	1 108,59
466	9 423 313,88	736 980,70	1 108,57
467	9 423 314,37	736 982,35	1 108,59
468	9 423 325,84	736 974,18	1 106,35
469	9 423 328,35	736 973,93	1 106,36
470	9 423 331,28	736 973,28	1 106,50
471	9 423 325,50	736 965,61	1 104,93
472	9 423 324,39	736 967,10	1 104,93
473	9 423 323,06	736 968,60	1 104,84
474	9 423 297,10	736 960,49	1 101,25
475	9 423 297,77	736 958,97	1 101,17
476	9 423 298,66	736 957,10	1 101,02
477	9 423 289,58	736 950,16	1 099,82
478	9 423 288,19	736 951,02	1 099,85
479	9 423 286,86	736 951,77	1 099,88
480	9 423 273,16	736 931,60	1 097,55
481	9 423 274,09	736 930,48	1 097,56
482	9 423 275,17	736 929,25	1 097,51
483	9 423 263,89	736 920,55	1 096,81
484	9 423 262,07	736 923,22	1 096,75
485	9 423 244,72	736 913,77	1 095,23
486	9 423 245,60	736 912,34	1 095,16
487	9 423 246,76	736 911,09	1 095,10
488	9 423 241,13	736 902,07	1 093,16
489	9 423 239,36	736 901,62	1 093,24
490	9 423 237,05	736 900,94	1 093,32
491	9 423 242,41	736 892,51	1 091,61
492	9 423 243,48	736 894,14	1 091,57
493	9 423 244,69	736 895,88	1 091,55
494	9 423 269,08	736 888,54	1 088,56
495	9 423 268,29	736 883,96	1 088,39
496	9 423 269,13	736 886,21	1 088,40
497	9 423 280,01	736 880,71	1 087,00
498	9 423 278,85	736 879,45	1 086,94
499	9 423 277,62	736 878,37	1 087,01
500	9 423 278,14	736 877,27	1 086,90
501	9 423 279,87	736 882,18	1 087,01
502	9 423 283,20	736 872,96	1 086,33
503	9 423 281,60	736 872,63	1 086,37
504	9 423 279,98	736 872,14	1 086,35
505	9 423 277,11	736 838,85	1 083,96
506	9 423 279,32	736 839,01	1 083,90
507	9 423 281,22	736 839,27	1 083,68
508	9 423 284,82	736 832,44	1 082,63
509	9 423 283,53	736 830,29	1 082,79
510	9 423 282,29	736 828,20	1 082,91
511	9 423 290,78	736 825,27	1 081,90
512	9 423 291,87	736 829,09	1 081,59
513	9 423 321,61	736 825,22	1 078,41
514	9 423 321,95	736 827,06	1 078,42
515	9 423 322,39	736 828,89	1 078,38
516	9 423 354,20	736 812,13	1 074,59
517	9 423 355,29	736 813,55	1 074,59
518	9 423 356,45	736 814,89	1 074,56
519	9 423 365,72	736 806,82	1 073,75
520	9 423 363,73	736 804,77	1 073,63
521	9 423 373,44	736 782,05	1 072,84
522	9 423 377,05	736 783,22	1 072,90
523	9 423 377,46	736 781,68	1 072,80
524	9 423 375,85	736 781,19	1 072,79
525	9 423 373,90	736 780,46	1 072,72
526	9 423 382,39	736 757,95	1 074,10
527	9 423 384,09	736 758,49	1 074,05
528	9 423 385,67	736 759,06	1 073,94
529	9 423 390,42	736 733,45	1 074,28
530	9 423 392,49	736 733,34	1 074,39
531	9 423 394,00	736 733,43	1 074,34
532	9 423 390,80	736 692,90	1 078,70
533	9 423 388,86	736 692,81	1 078,80
534	9 423 386,96	736 692,83	1 078,92
535	9 423 394,53	736 668,76	1 080,55
536	9 423 396,44	736 669,57	1 080,53
537	9 423 397,99	736 670,49	1 080,50
538	9 423 430,28	736 612,33	1 083,01
539	9 423 431,85	736 612,93	1 083,00
540	9 423 432,98	736 613,45	1 083,02
541	9 423 436,20	736 597,31	1 084,88
542	9 423 438,05	736 597,74	1 084,90
543	9 423 439,69	736 598,06	1 084,99
544	9 423 438,56	736 590,06	1 085,62
545	9 423 430,19	736 584,69	1 085,21
546	9 423 429,27	736 586,39	1 085,20

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
547	9 423 428,08	736 588,75	1 085,18
548	9 423 441,63	736 582,73	1 085,62
549	9 423 443,02	736 584,70	1 085,81
550	9 423 448,13	736 586,15	1 085,99
551	9 423 442,26	736 571,28	1 085,80
552	9 423 420,34	736 577,66	1 084,47
553	9 423 414,17	736 576,78	1 084,18
554	9 423 412,44	736 579,00	1 084,01
555	9 423 411,74	736 580,50	1 083,93
556	9 423 411,05	736 582,21	1 083,94
557	9 423 393,47	736 578,65	1 083,22
558	9 423 393,01	736 577,26	1 083,22
559	9 423 392,66	736 575,94	1 083,22
560	9 423 396,69	736 573,14	1 083,30
561	9 423 397,86	736 571,54	1 083,17
562	9 423 391,55	736 571,98	1 082,76
563	9 423 377,83	736 579,48	1 082,82
564	9 423 385,69	736 578,87	1 083,11
565	9 423 386,83	736 580,14	1 083,10
566	9 423 387,57	736 581,29	1 083,04
567	9 423 380,61	736 587,81	1 083,23
568	9 423 378,67	736 585,70	1 083,13
569	9 423 373,37	736 587,89	1 083,29
570	9 423 372,49	736 589,47	1 083,36
571	9 423 371,85	736 591,33	1 083,51
572	9 423 370,87	736 593,51	1 083,70
573	9 423 365,48	736 591,66	1 084,01
574	9 423 368,77	736 585,62	1 083,44
575	9 423 378,42	736 584,41	1 083,22
576	9 423 360,65	736 590,11	1 084,17
577	9 423 352,85	736 589,81	1 083,63
578	9 423 348,45	736 589,68	1 083,41
579	9 423 350,46	736 586,80	1 083,17
580	9 423 350,88	736 584,84	1 083,10
581	9 423 351,32	736 582,74	1 083,01
582	9 423 349,89	736 580,93	1 082,70
583	9 423 346,98	736 579,21	1 082,21
584	9 423 345,75	736 579,78	1 082,29
585	9 423 344,05	736 580,51	1 082,28
586	9 423 342,46	736 581,53	1 082,28
587	9 423 330,75	736 558,72	1 080,26
588	9 423 331,89	736 558,14	1 080,29
589	9 423 333,86	736 556,97	1 080,32
590	9 423 324,88	736 539,26	1 077,07
591	9 423 323,14	736 539,92	1 076,92

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
592	9 423 321,43	736 540,59	1 076,89
593	9 423 315,66	736 527,88	1 074,85
594	9 423 317,92	736 526,72	1 074,79
595	9 423 319,35	736 525,82	1 074,75
596	9 423 314,28	736 516,04	1 074,10
597	9 423 312,89	736 517,34	1 074,11
598	9 423 310,96	736 518,78	1 074,02
599	9 423 301,05	736 512,95	1 072,56
600	9 423 301,19	736 511,52	1 072,55
601	9 423 301,53	736 510,10	1 072,63
602	9 423 282,10	736 509,36	1 071,06
603	9 423 282,31	736 510,92	1 071,07
604	9 423 282,60	736 512,65	1 071,15
605	9 423 260,21	736 514,44	1 070,46
606	9 423 259,94	736 511,34	1 070,43
607	9 423 234,22	736 510,26	1 070,16
608	9 423 233,96	736 512,09	1 070,15
609	9 423 233,91	736 514,02	1 070,13
610	9 423 195,48	736 516,83	1 068,32
611	9 423 194,16	736 514,60	1 068,36
612	9 423 193,68	736 512,61	1 068,36
613	9 423 183,89	736 519,20	1 067,77
614	9 423 184,89	736 520,37	1 067,63
615	9 423 186,05	736 521,75	1 067,54
616	9 423 171,18	736 545,85	1 064,74
617	9 423 169,89	736 544,51	1 064,66
618	9 423 168,58	736 543,06	1 064,63
619	9 423 160,03	736 545,88	1 063,30
620	9 423 159,09	736 547,70	1 063,33
621	9 423 158,39	736 549,57	1 063,37
622	9 423 144,29	736 542,08	1 061,29
623	9 423 146,51	736 538,97	1 061,17
624	9 423 145,09	736 540,06	1 061,16
625	9 423 141,04	736 528,60	1 059,69
626	9 423 138,80	736 527,97	1 059,71
627	9 423 136,74	736 527,48	1 059,83
628	9 423 140,66	736 518,37	1 058,84
629	9 423 142,17	736 519,47	1 058,79
630	9 423 143,59	736 520,45	1 058,72
631	9 423 181,08	736 490,74	1 052,65
632	9 423 182,24	736 492,27	1 052,65
633	9 423 183,19	736 493,61	1 052,64
634	9 423 224,93	736 465,79	1 047,55
635	9 423 223,98	736 464,50	1 047,56
636	9 423 223,11	736 463,09	1 047,55

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
637	9 423 229,74	736 454,95	1 045,98
638	9 423 231,45	736 455,33	1 045,95
639	9 423 233,16	736 455,88	1 045,98
640	9 423 240,32	736 439,25	1 043,14
641	9 423 238,64	736 438,50	1 043,06
642	9 423 236,55	736 437,27	1 043,13
643	9 423 246,64	736 417,70	1 039,69
644	9 423 248,10	736 418,51	1 039,69
645	9 423 249,25	736 419,29	1 039,61
646	9 423 278,71	736 391,72	1 036,18
647	9 423 279,57	736 393,12	1 036,10
648	9 423 280,41	736 394,69	1 036,02
649	9 423 313,50	736 373,46	1 033,16
650	9 423 311,75	736 370,36	1 033,20
651	9 423 325,41	736 356,38	1 032,05
652	9 423 326,88	736 357,22	1 032,12
653	9 423 328,15	736 357,93	1 032,10
654	9 423 342,31	736 314,82	1 031,21
655	9 423 343,84	736 315,22	1 031,17
656	9 423 345,48	736 315,61	1 031,07
657	9 423 364,98	736 277,28	1 033,41
658	9 423 363,21	736 275,47	1 033,46
659	9 423 361,72	736 273,70	1 033,52
660	9 423 382,19	736 255,83	1 033,72
661	9 423 383,25	736 257,22	1 033,72
662	9 423 384,39	736 258,84	1 033,72
663	9 423 434,99	736 226,51	1 029,92
664	9 423 434,47	736 225,15	1 029,85
665	9 423 433,55	736 223,22	1 029,80
666	9 423 469,37	736 200,00	1 025,76
667	9 423 470,48	736 201,56	1 025,68
668	9 423 471,53	736 203,61	1 025,44
669	9 423 498,87	736 194,44	1 021,66
670	9 423 498,27	736 192,88	1 021,69
671	9 423 497,75	736 191,38	1 021,64
672	9 423 506,72	736 186,20	1 021,62
673	9 423 508,18	736 187,38	1 021,69
674	9 423 509,28	736 188,46	1 021,70
675	9 423 506,89	736 192,00	1 021,47
676	9 423 503,82	736 188,60	1 021,39
677	9 423 520,90	736 165,44	1 024,20
678	9 423 522,42	736 165,99	1 024,18
679	9 423 524,18	736 166,73	1 024,14
680	9 423 539,38	736 135,03	1 027,06
681	9 423 537,82	736 134,21	1 027,08

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
682	9 423 536,21	736 133,26	1 027,08
683	9 423 548,05	736 110,69	1 030,49
684	9 423 549,76	736 111,32	1 030,56
685	9 423 551,66	736 112,26	1 030,64
686	9 423 560,60	736 095,52	1 033,34
687	9 423 559,10	736 094,69	1 033,39
688	9 423 557,58	736 093,80	1 033,43
689	9 423 572,32	736 068,09	1 035,88
690	9 423 574,02	736 068,89	1 035,74
691	9 423 575,45	736 069,74	1 035,76
692	9 423 585,37	736 056,41	1 034,91
693	9 423 584,29	736 055,34	1 034,99
694	9 423 582,93	736 054,04	1 034,98
695	9 423 597,66	736 034,00	1 031,75
696	9 423 599,78	736 034,83	1 031,65
697	9 423 601,67	736 035,67	1 031,64
698	9 423 606,51	736 021,81	1 030,34
699	9 423 604,59	736 021,41	1 030,17
700	9 423 602,61	736 021,17	1 030,01
701	9 423 601,32	736 012,30	1 029,23
702	9 423 603,12	736 011,20	1 029,38
703	9 423 604,79	736 010,54	1 029,49
704	9 423 588,80	735 981,57	1 026,52
705	9 423 587,08	735 981,97	1 026,52
706	9 423 585,38	735 982,40	1 026,52
707	9 423 581,56	735 965,66	1 024,81
708	9 423 583,27	735 965,47	1 024,78
709	9 423 585,10	735 965,35	1 024,61
710	9 423 582,76	735 938,20	1 021,59
711	9 423 584,40	735 937,55	1 021,76
712	9 423 585,90	735 937,00	1 021,74
713	9 423 566,41	735 904,99	1 021,49
714	9 423 567,94	735 904,13	1 021,51
715	9 423 569,33	735 903,39	1 021,44
716	9 423 552,00	735 871,07	1 020,91
717	9 423 553,25	735 870,15	1 020,97
718	9 423 554,66	735 869,24	1 021,01
719	9 423 539,52	735 842,25	1 020,31
720	9 423 537,55	735 842,83	1 020,46
721	9 423 534,93	735 843,44	1 020,48
722	9 423 538,13	735 831,43	1 019,69
723	9 423 536,28	735 830,83	1 019,75
724	9 423 533,70	735 830,10	1 019,76
725	9 423 544,20	735 805,20	1 017,78
726	9 423 545,73	735 806,21	1 017,72

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
727	9 423 547,35	735 807,22	1 017,64
728	9 423 555,99	735 799,48	1 016,61
729	9 423 555,28	735 797,24	1 016,75
730	9 423 554,46	735 795,08	1 016,79
731	9 423 579,53	735 790,27	1 013,85
732	9 423 580,41	735 791,81	1 013,89
733	9 423 581,05	735 793,14	1 014,02
734	9 423 596,89	735 776,29	1 012,21
735	9 423 595,76	735 774,86	1 012,30
736	9 423 594,37	735 773,06	1 012,31
737	9 423 614,45	735 760,64	1 009,69
738	9 423 615,08	735 762,30	1 009,67
739	9 423 615,84	735 763,79	1 009,65
740	9 423 645,93	735 757,03	1 006,25
741	9 423 645,75	735 754,79	1 006,22
742	9 423 645,17	735 752,49	1 006,05
743	9 423 649,30	735 747,58	1 004,36
744	9 423 651,19	735 746,73	1 004,42
745	9 423 653,23	735 745,83	1 004,47
746	9 423 643,72	735 738,79	1 002,90
747	9 423 643,28	735 740,31	1 002,90
748	9 423 642,56	735 741,99	1 002,79
749	9 423 595,26	735 730,23	999,85
750	9 423 595,13	735 728,60	999,91
751	9 423 595,12	735 727,15	999,91
752	9 423 575,28	735 733,39	998,84
753	9 423 575,73	735 735,20	998,86
754	9 423 576,32	735 737,00	998,80
755	9 423 566,96	735 738,70	998,19
756	9 423 567,05	735 736,92	998,02
757	9 423 567,17	735 735,06	997,71
758	9 423 560,07	735 731,79	997,56
759	9 423 557,88	735 734,50	997,59
760	9 423 539,89	735 722,41	996,46
761	9 423 540,75	735 720,91	996,56
762	9 423 541,81	735 719,15	996,64
763	9 423 532,08	735 720,61	996,10
764	9 423 531,90	735 718,80	996,18
765	9 423 531,78	735 716,69	996,15
766	9 423 515,94	735 719,51	995,41
767	9 423 516,60	735 721,19	995,27
768	9 423 517,34	735 722,94	995,04
769	9 423 496,20	735 737,75	993,09
770	9 423 495,52	735 736,06	992,94
771	9 423 494,92	735 734,43	992,75

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
772	9 423 466,05	735 731,72	990,28
773	9 423 465,08	735 733,40	990,43
774	9 423 464,12	735 734,95	990,50
775	9 423 454,31	735 729,40	989,13
776	9 423 455,78	735 727,88	989,04
777	9 423 457,17	735 726,57	988,96
778	9 423 445,54	735 711,01	985,73
779	9 423 441,97	735 712,53	985,61
780	9 423 433,91	735 691,32	982,98
781	9 423 435,89	735 690,90	982,94
782	9 423 437,28	735 690,60	982,86
783	9 423 440,35	735 675,69	982,03
784	9 423 439,34	735 674,21	982,08
785	9 423 438,00	735 672,76	982,13
786	9 423 450,41	735 666,38	981,61
787	9 423 450,33	735 668,37	981,54
788	9 423 450,16	735 670,46	981,42
789	9 423 466,42	735 672,15	979,71
790	9 423 466,12	735 674,31	979,82
791	9 423 465,83	735 676,60	979,85
792	9 423 476,29	735 674,63	978,83
793	9 423 474,96	735 672,64	978,66
794	9 423 473,63	735 670,92	978,43
795	9 423 475,02	735 664,67	977,21
796	9 423 477,12	735 663,82	977,18
797	9 423 479,15	735 662,87	977,10
798	9 423 472,17	735 654,23	975,72
799	9 423 469,61	735 656,99	975,47
800	9 423 454,19	735 647,35	973,10
801	9 423 455,36	735 645,96	972,96
802	9 423 456,40	735 644,74	972,86
803	9 423 432,98	735 627,37	970,12
804	9 423 433,80	735 625,38	970,07
805	9 423 434,98	735 623,14	970,09
806	9 423 410,34	735 607,88	966,68
807	9 423 411,08	735 606,04	966,74
808	9 423 411,92	735 604,04	966,75
809	9 423 398,96	735 603,96	965,89
810	9 423 399,64	735 605,62	965,82
811	9 423 400,43	735 607,22	965,71
812	9 423 382,06	735 619,30	964,79
813	9 423 382,06	735 619,29	964,79
814	9 423 383,10	735 621,34	964,80
815	9 423 383,78	735 623,38	964,94
816	9 423 369,64	735 625,55	963,37

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
817	9 423 370,03	735 623,69	963,23
818	9 423 370,58	735 621,58	963,08
819	9 423 363,86	735 615,82	961,49
820	9 423 361,77	735 616,13	961,57
821	9 423 359,64	735 615,76	961,57
822	9 423 361,18	735 602,97	959,65
823	9 423 364,65	735 603,57	959,54
824	9 423 370,72	735 590,80	958,17
825	9 423 369,76	735 589,05	958,23
826	9 423 368,59	735 587,84	958,22
827	9 423 378,71	735 580,77	957,51
828	9 423 379,05	735 582,13	957,47
829	9 423 379,51	735 583,72	957,34
830	9 423 408,54	735 580,81	954,95
831	9 423 408,78	735 582,65	954,97
832	9 423 409,10	735 584,54	955,00
833	9 423 419,25	735 578,53	953,76
834	9 423 417,35	735 577,56	953,62
835	9 423 415,37	735 576,84	953,48
836	9 423 412,98	735 570,50	952,01
837	9 423 413,95	735 569,07	952,10
838	9 423 414,83	735 567,53	952,09
839	9 423 397,89	735 559,80	950,15
840	9 423 396,99	735 562,77	950,05
841	9 423 375,46	735 555,26	947,80
842	9 423 374,38	735 556,71	947,96
843	9 423 373,02	735 558,57	948,02
844	9 423 338,05	735 536,00	943,95
845	9 423 338,14	735 534,03	943,98
846	9 423 338,49	735 530,84	943,90
847	9 423 321,51	735 536,58	942,61
848	9 423 323,00	735 540,30	942,61
849	9 423 312,59	735 543,57	941,76
850	9 423 312,53	735 541,69	941,63
851	9 423 312,58	735 539,44	941,43
852	9 423 284,58	735 532,56	939,05
853	9 423 284,73	735 530,67	939,14
854	9 423 285,20	735 528,49	939,15
855	9 423 268,92	735 527,63	937,67
856	9 423 268,79	735 529,71	937,67
857	9 423 268,48	735 532,31	937,61
858	9 423 256,80	735 529,70	936,52
859	9 423 258,37	735 527,96	936,39
860	9 423 260,26	735 525,51	936,05
861	9 423 255,73	735 519,41	935,08

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
862	9 423 250,94	735 519,73	935,20
863	9 423 250,33	735 495,17	931,95
864	9 423 245,99	735 496,24	931,86
865	9 423 235,67	735 476,59	929,46
866	9 423 236,94	735 474,43	929,52
867	9 423 238,53	735 472,35	929,52
868	9 423 228,15	735 466,69	928,40
869	9 423 227,67	735 469,22	928,30
870	9 423 227,17	735 472,14	928,12
871	9 423 208,50	735 473,22	925,51
872	9 423 208,78	735 471,10	925,42
873	9 423 209,02	735 467,87	925,36
874	9 423 200,81	735 464,43	923,63
875	9 423 198,85	735 465,93	923,59
876	9 423 196,74	735 467,41	923,69
877	9 423 192,19	735 454,37	921,57
878	9 423 194,18	735 454,48	921,51
879	9 423 195,85	735 454,64	921,40
880	9 423 200,83	735 447,13	920,13
881	9 423 200,02	735 445,62	920,14
882	9 423 199,26	735 443,86	920,07
883	9 423 217,24	735 436,44	917,73
884	9 423 218,17	735 439,96	917,78
885	9 423 234,83	735 440,07	915,89
886	9 423 235,63	735 438,40	915,83
887	9 423 236,70	735 435,95	915,78
888	9 423 255,77	735 448,12	913,79
889	9 423 255,27	735 450,23	913,88
890	9 423 254,37	735 452,78	914,04
891	9 423 269,71	735 450,72	912,68
892	9 423 266,22	735 448,81	912,47
893	9 423 263,31	735 447,23	912,29
894	9 423 261,07	735 442,12	911,25
895	9 423 262,77	735 440,96	911,28
896	9 423 264,30	735 439,56	911,26
897	9 423 229,02	735 422,14	907,59
898	9 423 229,43	735 420,96	907,60
899	9 423 230,15	735 418,90	907,49
900	9 423 198,34	735 404,43	903,90
901	9 423 196,47	735 405,67	904,05
902	9 423 194,71	735 406,89	904,16
903	9 423 185,84	735 393,05	902,09
904	9 423 187,43	735 392,32	902,00
905	9 423 189,48	735 391,43	901,85
906	9 423 180,12	735 371,68	898,57

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
907	9 423 181,70	735 371,44	898,61
908	9 423 183,63	735 371,16	898,58
909	9 423 180,43	735 351,97	895,66
910	9 423 178,25	735 352,03	895,63
911	9 423 176,24	735 352,27	895,65
912	9 423 170,84	735 331,21	892,37
913	9 423 172,55	735 330,61	892,35
914	9 423 174,81	735 329,82	892,30
915	9 423 162,33	735 310,55	889,20
916	9 423 164,04	735 309,64	889,21
917	9 423 166,86	735 308,29	889,11
918	9 423 150,11	735 285,73	885,41
919	9 423 151,83	735 284,26	885,20
920	9 423 154,09	735 282,59	885,23
921	9 423 141,75	735 266,12	882,46
922	9 423 139,60	735 267,08	882,42
923	9 423 137,48	735 268,26	882,49
924	9 423 122,79	735 251,41	879,60
925	9 423 123,89	735 249,89	879,53
926	9 423 125,38	735 248,08	879,55
927	9 423 104,55	735 228,75	875,59
928	9 423 102,79	735 229,90	875,57
929	9 423 101,05	735 231,21	875,59
930	9 423 083,79	735 212,15	871,55
931	9 423 085,59	735 210,65	871,51
932	9 423 087,73	735 209,04	871,44
933	9 423 077,04	735 193,33	868,17
934	9 423 074,71	735 194,16	868,17
935	9 423 072,73	735 195,08	868,13
936	9 423 059,11	735 177,89	864,80
937	9 423 060,30	735 176,73	864,79
938	9 423 061,90	735 175,19	864,68
939	9 423 049,98	735 161,22	862,10
940	9 423 047,85	735 162,32	862,22
941	9 423 046,01	735 163,36	862,20
942	9 423 033,88	735 147,85	859,44
943	9 423 035,25	735 146,56	859,36
944	9 423 036,81	735 145,31	859,22
945	9 423 028,16	735 132,05	857,25
946	9 423 026,37	735 133,04	857,33
947	9 423 024,45	735 134,20	857,30
948	9 423 016,34	735 127,05	855,58
949	9 423 017,06	735 123,46	855,58
950	9 423 017,77	735 120,49	855,46
951	9 423 006,14	735 126,20	854,23

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
952	9 423 005,37	735 124,37	854,19
953	9 423 004,38	735 121,92	854,27
954	9 422 976,95	735 136,73	851,02
955	9 422 977,72	735 138,89	851,17
956	9 422 978,31	735 140,43	851,19
957	9 422 950,15	735 151,30	848,73
958	9 422 949,40	735 149,49	848,61
959	9 422 948,85	735 147,23	848,41
960	9 422 907,27	735 156,46	844,62
961	9 422 906,79	735 154,33	844,51
962	9 422 905,84	735 151,46	844,44
963	9 422 896,84	735 151,19	842,94
964	9 422 894,80	735 152,91	843,09
965	9 422 892,37	735 154,68	843,28
966	9 422 890,58	735 141,66	841,65
967	9 422 892,64	735 142,99	841,40
968	9 422 895,26	735 145,02	841,25
969	9 422 902,81	735 138,39	839,16
970	9 422 902,16	735 136,40	839,07
971	9 422 901,60	735 134,14	838,96
972	9 422 922,75	735 119,30	834,64
973	9 422 924,32	735 120,72	834,51
974	9 422 925,79	735 122,48	834,40
975	9 422 942,93	735 103,56	831,34
976	9 422 941,34	735 102,60	831,34
977	9 422 939,47	735 101,39	831,29
978	9 422 946,13	735 069,77	827,89
979	9 422 948,23	735 070,05	827,97
980	9 422 950,29	735 070,29	827,95
981	9 422 953,76	735 031,38	824,70
982	9 422 951,94	735 030,97	824,80
983	9 422 950,11	735 030,41	824,82
984	9 422 959,03	735 012,43	823,14
985	9 422 960,61	735 014,53	822,98
986	9 422 961,83	735 016,72	822,85
987	9 422 981,59	735 010,84	820,24
988	9 422 980,93	735 013,51	820,21
989	9 422 980,60	735 015,47	820,19
990	9 423 002,96	735 025,23	816,65
991	9 423 004,03	735 023,81	816,57
992	9 423 005,24	735 022,13	816,43
993	9 423 038,38	735 050,05	811,48
994	9 423 037,25	735 051,48	811,55
995	9 423 036,08	735 052,89	811,56
996	9 423 072,20	735 077,45	806,24

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
997	9 423 071,16	735 078,90	806,27
998	9 423 070,23	735 080,27	806,25
999	9 423 094,28	735 092,46	803,14
1000	9 423 093,03	735 095,65	803,27
1001	9 423 117,32	735 102,34	800,41
1002	9 423 115,57	735 106,05	800,39
1003	9 423 153,36	735 122,03	795,72
1004	9 423 152,67	735 124,21	795,84
1005	9 423 152,14	735 125,78	795,89
1006	9 423 174,83	735 129,31	793,36
1007	9 423 174,89	735 124,94	793,13
1008	9 423 194,49	735 120,34	791,02
1009	9 423 195,58	735 122,39	790,97
1010	9 423 196,56	735 123,94	790,90
1011	9 423 210,58	735 112,01	788,93
1012	9 423 208,89	735 110,99	788,84
1013	9 423 206,75	735 109,85	788,73
1014	9 423 214,52	735 091,28	786,50
1015	9 423 216,43	735 092,38	786,53
1016	9 423 218,29	735 093,57	786,48
1017	9 423 237,78	735 072,78	782,75
1018	9 423 235,41	735 069,58	782,49
1019	9 423 256,75	735 041,88	779,35
1020	9 423 258,58	735 043,46	779,35
1021	9 423 260,28	735 044,75	779,27
1022	9 423 267,66	735 036,21	778,01
1023	9 423 266,29	735 034,74	777,87
1024	9 423 264,68	735 033,07	777,81
1025	9 423 271,67	735 024,06	775,90
1026	9 423 269,53	735 023,70	775,89
1027	9 423 267,55	735 023,24	775,80
1028	9 423 266,44	734 996,00	772,20
1029	9 423 267,93	734 995,64	772,17
1030	9 423 269,82	734 995,11	772,11
1031	9 423 265,51	734 975,57	769,31
1032	9 423 263,59	734 975,43	769,42
1033	9 423 261,90	734 975,28	769,41
1034	9 423 259,70	734 951,24	765,88
1035	9 423 261,63	734 950,69	765,94
1036	9 423 263,83	734 949,91	765,87
1037	9 423 260,87	734 939,78	764,58
1038	9 423 258,52	734 941,11	764,58
1039	9 423 256,61	734 942,21	764,42
1040	9 423 248,28	734 936,55	763,09
1041	9 423 248,80	734 934,59	763,07

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
1042	9 423 249,64	734 931,48	762,84
1043	9 423 209,47	734 919,53	758,08
1044	9 423 210,31	734 917,67	757,99
1045	9 423 211,36	734 915,51	757,84
1046	9 423 197,26	734 903,34	754,78
1047	9 423 194,76	734 904,21	754,99
1048	9 423 192,41	734 905,37	755,07
1049	9 423 188,03	734 889,42	752,73
1050	9 423 190,06	734 889,15	752,72
1051	9 423 192,43	734 888,44	752,60
1052	9 423 192,74	734 854,60	747,95
1053	9 423 190,00	734 854,47	747,93
1054	9 423 187,72	734 854,43	747,90
1055	9 423 177,44	734 813,02	744,52
1056	9 423 179,56	734 812,07	744,52
1057	9 423 181,58	734 811,39	744,52
1058	9 423 168,71	734 769,79	743,31
1059	9 423 167,00	734 770,22	743,30
1060	9 423 165,21	734 770,72	743,23
1061	9 423 153,43	734 745,04	744,51
1062	9 423 155,58	734 744,19	744,72
1063	9 423 156,92	734 743,66	744,71
1064	9 423 153,18	734 724,51	744,95
1065	9 423 151,30	734 724,27	744,98
1066	9 423 149,12	734 724,29	744,90
1067	9 423 150,28	734 703,97	744,79
1068	9 423 152,20	734 704,19	744,89
1069	9 423 154,08	734 703,87	744,76
1070	9 423 157,36	734 689,79	743,96
1071	9 423 155,77	734 688,87	744,07
1072	9 423 153,84	734 686,86	744,00
1073	9 423 165,09	734 673,61	741,85
1074	9 423 166,97	734 674,07	741,85
1075	9 423 169,01	734 674,70	741,89
1076	9 423 172,03	734 664,40	740,49
1077	9 423 169,32	734 664,41	740,65
1078	9 423 167,03	734 664,40	740,60
1079	9 423 163,49	734 656,98	739,64
1080	9 423 164,40	734 655,14	739,72
1081	9 423 165,57	734 652,92	739,69
1082	9 423 152,52	734 650,06	738,83
1083	9 423 152,51	734 652,64	738,82
1084	9 423 152,65	734 654,96	738,71
1085	9 423 143,67	734 659,36	737,80
1086	9 423 140,73	734 656,36	737,66

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
1087	9 423 116,63	734 683,46	734,44
1088	9 423 118,33	734 685,02	734,55
1089	9 423 120,08	734 686,57	734,51
1090	9 423 105,31	734 708,54	731,54
1091	9 423 103,55	734 707,84	731,46
1092	9 423 101,02	734 706,75	731,29
1093	9 423 094,84	734 724,41	728,99
1094	9 423 097,31	734 725,33	729,01
1095	9 423 099,08	734 726,06	728,96
1096	9 423 094,70	734 756,66	724,89
1097	9 423 092,81	734 756,46	724,81
1098	9 423 090,21	734 756,02	724,54
1099	9 423 087,13	734 765,32	723,01
1100	9 423 088,14	734 767,44	723,01
1101	9 423 088,69	734 769,42	722,98
1102	9 423 079,70	734 773,07	721,97
1103	9 423 079,17	734 771,18	721,94
1104	9 423 079,03	734 768,50	721,82
1105	9 423 061,39	734 769,21	720,06
1106	9 423 061,48	734 771,29	720,08
1107	9 423 061,70	734 773,35	720,00
1108	9 423 038,00	734 784,03	717,40
1109	9 423 037,07	734 782,58	717,33
1110	9 423 036,17	734 781,06	717,28
1111	9 423 014,27	734 795,60	714,94
1112	9 423 015,65	734 797,58	714,99
1113	9 423 017,06	734 799,52	714,95
1114	9 423 005,47	734 806,78	713,84
1115	9 423 004,90	734 804,74	713,66
1116	9 423 004,59	734 803,04	713,31
1117	9 422 999,22	734 801,84	712,85
1118	9 422 997,76	734 803,05	712,96
1119	9 422 996,40	734 804,29	713,04
1120	9 422 968,54	734 776,29	709,62
1121	9 422 969,72	734 774,60	709,67
1122	9 422 971,17	734 772,78	709,70
1123	9 422 944,95	734 761,17	707,58
1124	9 422 945,70	734 759,19	707,58
1125	9 422 946,49	734 756,67	707,50
1126	9 422 907,45	734 745,35	703,61
1127	9 422 906,44	734 747,57	703,59
1128	9 422 905,34	734 749,70	703,58
1129	9 422 894,80	734 744,56	702,52
1130	9 422 896,25	734 742,40	702,40
1131	9 422 897,33	734 740,95	702,20

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
1132	9 422 869,22	734 710,24	697,77
1133	9 422 867,66	734 711,46	697,87
1134	9 422 866,06	734 712,89	697,80
1135	9 422 834,81	734 677,18	692,85
1136	9 422 836,47	734 675,84	692,74
1137	9 422 838,62	734 674,33	692,64
1138	9 422 834,82	734 665,66	690,82
1139	9 422 832,53	734 664,66	691,01
1140	9 422 830,31	734 663,28	691,01
1141	9 422 838,09	734 651,89	688,75
1142	9 422 839,53	734 653,39	688,73
1143	9 422 840,80	734 654,87	688,73
1144	9 422 855,32	734 647,43	687,32
1145	9 422 854,85	734 642,94	687,21
1146	9 422 894,55	734 631,37	684,26
1147	9 422 895,75	734 633,93	684,31
1148	9 422 897,08	734 636,48	684,29
1149	9 422 927,14	734 620,93	681,27
1150	9 422 926,95	734 619,02	681,22
1151	9 422 926,42	734 616,47	681,24
1152	9 422 945,72	734 608,18	678,51
1153	9 422 947,26	734 610,28	678,43
1154	9 422 948,64	734 612,33	678,48
1155	9 422 960,04	734 605,99	676,91
1156	9 422 958,93	734 603,79	676,78
1157	9 422 958,05	734 601,91	676,54
1158	9 422 961,83	734 592,26	675,48
1159	9 422 965,97	734 591,29	675,63
1160	9 422 959,89	734 560,74	672,20
1161	9 422 958,13	734 560,42	672,29
1162	9 422 955,43	734 559,72	672,19
1163	9 422 959,25	734 539,69	669,22
1164	9 422 961,52	734 540,68	669,18
1165	9 422 963,73	734 541,66	669,04
1166	9 422 973,88	734 531,09	666,88
1167	9 422 973,06	734 529,01	666,85
1168	9 422 972,15	734 526,72	666,73
1169	9 422 994,32	734 517,04	663,55
1170	9 422 994,96	734 519,70	663,54
1171	9 422 995,25	734 522,66	663,45
1172	9 423 012,22	734 520,44	661,45
1173	9 423 011,69	734 518,66	661,39
1174	9 423 011,18	734 516,57	661,19
1175	9 423 021,93	734 497,31	658,93
1176	9 423 024,73	734 498,57	658,98

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
1177	9 423 027,15	734 499,72	658,80
1178	9 423 045,34	734 468,58	655,60
1179	9 423 043,67	734 467,37	655,58
1180	9 423 041,48	734 465,51	655,33
1181	9 423 052,50	734 444,51	653,33
1182	9 423 054,39	734 445,05	653,41
1183	9 423 056,31	734 445,51	653,40
1184	9 423 058,21	734 424,45	652,02
1185	9 423 056,50	734 424,16	652,01
1186	9 423 054,59	734 423,59	651,91
1187	9 423 044,57	734 384,65	649,36
1188	9 423 046,52	734 383,49	649,47
1189	9 423 048,08	734 382,61	649,51
1190	9 423 040,62	734 372,48	648,93
1191	9 423 038,00	734 375,76	648,54
1192	9 423 032,43	734 373,65	648,33
1193	9 423 032,45	734 371,96	648,37
1194	9 423 032,57	734 370,31	648,38
1195	9 423 006,62	734 367,13	646,09
1196	9 423 005,60	734 368,49	646,11
1197	9 423 004,44	734 370,14	646,08
1198	9 422 982,23	734 352,64	643,29
1199	9 422 983,46	734 351,20	643,31
1200	9 422 984,54	734 349,80	643,27
1201	9 422 962,29	734 324,70	640,58
1202	9 422 958,73	734 327,50	640,33
1203	9 422 939,44	734 309,35	638,43
1204	9 422 940,89	734 307,93	638,46
1205	9 422 942,08	734 306,42	638,35
1206	9 422 930,92	734 292,28	637,22
1207	9 422 929,39	734 292,67	637,20
1208	9 422 927,59	734 293,17	637,07
1209	9 422 917,19	734 268,69	634,81
1210	9 422 919,06	734 268,09	634,75
1211	9 422 920,90	734 267,62	634,57
1212	9 422 921,03	734 255,42	633,34
1213	9 422 919,85	734 253,90	633,43
1214	9 422 918,26	734 250,91	633,38
1215	9 422 933,36	734 238,86	631,38
1216	9 422 935,61	734 242,42	631,33
1217	9 422 980,66	734 224,18	626,25
1218	9 422 980,02	734 222,14	626,11
1219	9 422 979,18	734 220,03	625,92
1220	9 423 010,71	734 203,32	621,96
1221	9 423 012,15	734 205,01	622,01

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
1222	9 423 013,39	734 206,78	621,97
1223	9 423 028,60	734 195,34	620,49
1224	9 423 027,03	734 191,73	620,27
1225	9 423 045,87	734 172,23	617,90
1226	9 423 047,70	734 173,63	617,92
1227	9 423 049,12	734 174,63	617,90
1228	9 423 059,68	734 157,09	616,18
1229	9 423 058,16	734 156,06	616,20
1230	9 423 056,70	734 154,45	616,13
1231	9 423 066,87	734 128,31	614,30
1232	9 423 068,94	734 128,94	614,21
1233	9 423 071,01	734 129,60	614,06
1234	9 423 089,83	734 097,21	611,52
1235	9 423 088,37	734 095,78	611,54
1236	9 423 086,88	734 094,43	611,49
1237	9 423 102,92	734 074,73	609,09
1238	9 423 104,63	734 075,96	608,99
1239	9 423 105,83	734 077,11	608,91
1240	9 423 113,88	734 067,14	607,28
1241	9 423 112,43	734 065,56	607,17
1242	9 423 110,95	734 064,13	607,04
1243	9 423 112,06	734 058,87	605,91
1244	9 423 114,79	734 057,91	605,83
1245	9 423 119,98	734 056,48	605,83
1246	9 423 112,97	734 044,12	603,70
1247	9 423 110,25	734 045,53	603,77
1248	9 423 107,73	734 046,94	603,64
1249	9 423 088,09	734 027,84	600,55
1250	9 423 089,08	734 026,15	600,54
1251	9 423 090,75	734 024,01	600,41
1252	9 423 079,91	734 016,70	599,25
1253	9 423 076,63	734 020,28	599,37
1254	9 423 058,55	734 010,14	597,74
1255	9 423 059,28	734 008,27	597,79
1256	9 423 060,44	734 005,53	597,69
1257	9 423 040,15	733 995,01	595,92
1258	9 423 037,69	733 996,56	595,94
1259	9 423 035,33	733 997,57	596,00
1260	9 423 028,20	733 984,73	595,28
1261	9 423 032,44	733 982,72	595,04
1262	9 423 023,87	733 963,13	594,03
1263	9 423 022,09	733 963,95	594,07
1264	9 423 019,99	733 965,20	593,98
1265	9 423 010,18	733 952,27	592,44
1266	9 423 011,18	733 950,34	592,49

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
1267	9 423 013,07	733 948,07	592,52
1268	9 423 002,33	733 940,73	591,40
1269	9 423 000,94	733 943,34	591,27
1270	9 422 999,64	733 945,67	590,89
1271	9 422 993,26	733 945,89	590,09
1272	9 422 991,75	733 943,44	590,28
1273	9 422 989,71	733 941,10	590,15
1274	9 422 979,22	733 948,34	588,57
1275	9 422 979,21	733 948,34	588,58
1276	9 422 980,77	733 950,39	588,53
1277	9 422 981,74	733 952,42	588,35
1278	9 422 981,73	733 952,42	588,35
1279	9 422 959,43	733 975,23	585,19
1280	9 422 957,98	733 973,73	585,12
1281	9 422 956,52	733 972,09	584,93
1282	9 422 940,64	733 981,95	583,33
1283	9 422 941,83	733 983,95	583,36
1284	9 422 943,23	733 986,09	583,20
1285	9 422 917,57	734 005,76	580,49
1286	9 422 916,42	734 003,83	580,45
1287	9 422 915,55	734 002,11	580,25
1288	9 422 884,48	734 011,35	577,24
1289	9 422 884,48	734 011,35	577,23
1290	9 422 884,67	734 013,66	577,25
1291	9 422 884,85	734 015,41	577,16
1292	9 422 853,79	734 029,76	573,65
1293	9 422 852,56	734 028,19	573,70
1294	9 422 851,35	734 026,60	573,68
1295	9 422 828,21	734 047,23	570,54
1296	9 422 824,08	734 044,50	570,68
1297	9 422 826,02	734 046,51	570,65
1298	9 422 812,12	734 065,98	568,02
1299	9 422 813,46	734 067,17	568,05
1300	9 422 814,91	734 068,58	568,06
1301	9 422 802,60	734 075,66	566,83
1302	9 422 803,23	734 072,01	566,63
1303	9 422 804,26	734 069,20	566,35
1304	9 422 800,14	734 064,50	565,32
1305	9 422 797,64	734 064,83	565,46
1306	9 422 794,50	734 065,01	565,31
1307	9 422 795,45	734 047,02	563,02
1308	9 422 797,61	734 047,20	562,99
1309	9 422 799,07	734 047,51	562,92
1310	9 422 801,62	734 025,81	559,96
1311	9 422 803,80	734 026,33	559,96

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
1312	9 422 805,67	734 026,75	559,88
1313	9 422 813,71	734 009,83	557,45
1314	9 422 812,49	734 008,37	557,43
1315	9 422 810,63	734 006,37	557,37
1316	9 422 833,98	733 980,19	553,21
1317	9 422 833,98	733 980,19	553,20
1318	9 422 835,97	733 981,60	553,21
1319	9 422 837,76	733 982,86	553,20
1320	9 422 860,54	733 957,51	549,68
1321	9 422 859,15	733 955,88	549,66
1322	9 422 857,46	733 954,11	549,42
1323	9 422 863,15	733 943,34	548,10
1324	9 422 865,38	733 943,91	548,35
1325	9 422 867,36	733 944,23	548,40
1326	9 422 867,71	733 929,18	546,79
1327	9 422 866,13	733 928,73	546,78
1328	9 422 863,65	733 927,97	546,79
1329	9 422 865,64	733 908,38	544,44
1330	9 422 867,17	733 908,20	544,58
1331	9 422 869,12	733 907,85	544,56
1332	9 422 867,43	733 893,56	542,91
1333	9 422 865,49	733 892,64	542,98
1334	9 422 863,03	733 891,47	542,82
1335	9 422 869,43	733 876,53	541,10
1336	9 422 872,80	733 877,80	541,11
1337	9 422 887,97	733 849,76	537,78
1338	9 422 889,73	733 850,36	537,85
1339	9 422 891,45	733 851,23	537,90
1340	9 422 897,80	733 838,53	536,21
1341	9 422 894,80	733 836,70	535,94
1342	9 422 901,20	733 816,28	533,86
1343	9 422 902,92	733 816,80	533,92
1344	9 422 904,50	733 817,22	533,91
1345	9 422 913,23	733 797,60	531,26
1346	9 422 911,96	733 796,44	531,24
1347	9 422 910,50	733 795,37	531,20
1348	9 422 920,64	733 776,37	528,43
1349	9 422 922,47	733 777,13	528,45
1350	9 422 924,03	733 777,83	528,40
1351	9 422 936,19	733 753,52	524,97
1352	9 422 934,98	733 752,13	524,93
1353	9 422 933,29	733 750,30	524,79
1354	9 422 938,64	733 736,94	522,65
1355	9 422 941,15	733 736,91	522,72
1356	9 422 943,60	733 737,04	522,73

PUNTO N°	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE m)	
1357	9 422 943,99	733 728,31	521,83
1358	9 422 941,99	733 726,77	521,59
1359	9 422 943,14	733 722,34	521,57
1360	9 422 944,74	733 722,41	521,69
1361	9 422 946,69	733 723,13	521,85
1362	9 422 950,95	733 719,45	522,13
1363	9 422 950,20	733 718,35	522,08
1364	9 422 949,25	733 716,86	521,88
1365	9 422 944,87	733 727,50	521,71
1366	9 422 949,62	733 724,22	522,20
1367	9 422 959,87	733 717,75	522,91
1368	9 422 963,21	733 710,37	522,47
1369	9 422 958,46	733 703,57	521,69
1370	9 422 955,38	733 695,23	521,07

Anexo 02: Certificado de calibración equipos.



TOPOEQUIPOS

Nos reinventamos en el Perú

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD N° 00781-2024

OTORGADO A

GEOCOTA E.I.R.L

DATOS GENERALES

EQUIPO	RECEPTOR GNSS	MARCA	CHCNAV
MODELO EQUIPO	193	SERIAL EQUIPO	4147363
ANTENA CALIBRADA NGS	CHC193		
FIRMWARE	1.2.9	ANTENA UHF	ZX-2413
COLECTORA	HCE600	SERIAL COLECTORA	6405300572
RADIO EXTERNA	DL8	SERIAL RADIO EXTERNA	D24080934

VIGENCIA DEL CERTIFICADO

FECHA DE EMISIÓN	03/10/2024	FECHA DE VENCIMIENTO	03/10/2025
------------------	------------	----------------------	------------

TOPOEQUIPOS T&T SRL CERTIFICA QUE EL EQUIPO Y ACCESORIOS ARRIBA DESCRITO, SE ENCUENTRA TOTALMENTE REVISADO, CONTROLADO Y OPERATIVO, SEGÚN LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES ISO 17123 Y POR LA CASA FABRICANTE.

CARACTERÍSTICAS DEL RECEPTOR GNSS

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
PRECISIÓN ESTÁTICO DE ALTA PRECISIÓN HORIZONTAL	$\pm 2.5 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO DE ALTA PRECISIÓN VERTICAL	$\pm 3.5 \text{ mm} \pm 0.4 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO DE POST PROCESAMIENTO HORIZONTAL	$\pm 2.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO DE POST PROCESAMIENTO VERTICAL	$\pm 5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN PPK UHF HORIZONTAL	$\pm 3 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN PPK UHF VERTICAL	$\pm 5 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK UHF HORIZONTAL	$\pm 8 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK UHF VERTICAL	$\pm 15 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
IMU (UNIDAD DE MEDICIÓN INERCIAL)	OPERATIVO
MODELOS E INTERFAZ DE COMUNICACIÓN I/O	OPERATIVO
PANTALLA A COLOR OLED	OPERATIVO
CAMARA 2MP Y 5MP	OPERATIVO

COLECTOR DE DATOS Y APLICATIVO DE CAMPO

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
APP LANDSTAR 8	OPERATIVO
MODELOS E INTERFAZ DE COMUNICACIÓN I/O	OPERATIVO

- LAS PRUEBAS, TESTEO, MANTENIMIENTO, AJUSTE Y CONFIGURACIÓN CORRESPONDEN A LA FECHA DE EMISIÓN DE ESTE DOCUMENTO. EL USUARIO ES EL RESPONSABLE DEL CUIDADO, CONSERVACIÓN Y CONTROL DEL PRODUCTO. TOPOEQUIPOS T&T S.R.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS HECHOS OCURRIDOS POSTERIOR A SU ENTREGA.
- SE EXPIDE EL PRESENTE CERTIFICADO A SOLICITUD DE LA PARTE INTERESADA, PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTE.

ESTA ES UNA COPIA AUTÉNTICA IMPRIMIBLE DE UN DOCUMENTO ELECTRÓNICO EMITIDO POR TOPOEQUIPOS PERÚ, ESCANEE EL CÓDIGO QR PARA OBTENER EL CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD ELECTRÓNICO



Pierina I. Tuanama S.

PIERINA I. TUANAMA S.
PERSONAL RESPONSABLE

Av. Aramburú N° 920 Of 202, San Isidro, Lima - Perú
(511) 421-6165 | 222-6102 | 222-6062
WA Business: 992-724084 | 992-722730
epinto@topoequiposperu.com | gpinto@topoequiposperu.com
administracion@topoequiposperu.com



www.topoequiposperu.com



TOPOEQUIPOS

Nos reinventamos en el Perú

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD N° 00782-2024

OTORGADO A

GEOCOTA E.I.R.L

DATOS GENERALES

EQUIPO	RECEPTOR GNSS	MARCA	CHCNAV
MODELO EQUIPO	I93	SERIAL EQUIPO	4145926
ANTENA CALIBRADA NGS	CHCI93		
FIRMWARE	1.7.0	ANTENA UHF	7X-2413
COLECTORA	HCE600	SERIAL COLECTORA	6405300572
RADIO EXTERNA	DL8	SERIAL RADIO EXTERNA	D24080934

VIGENCIA DEL CERTIFICADO

FECHA DE EMISIÓN	03/10/2024	FECHA DE VENCIMIENTO	03/10/2025
------------------	------------	----------------------	------------

TOPOEQUIPOS T&T SRL CERTIFICA QUE EL EQUIPO Y ACCESORIOS ARRIBA DESCRITO, SE ENCUENTRA TOTALMENTE REVISADO, CONTROLADO Y OPERATIVO, SEGÚN LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES ISO 17123 Y POR LA CASA FABRICANTE.

CARACTERÍSTICAS DEL RECEPTOR GNSS

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
PRECISIÓN ESTÁTICO DE ALTA PRECISIÓN HORIZONTAL	$\pm 2.5 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO DE ALTA PRECISIÓN VERTICAL	$\pm 3.5 \text{ mm} \pm 0.4 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO DE POST PROCESAMIENTO HORIZONTAL	$\pm 2.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO DE POST PROCESAMIENTO VERTICAL	$\pm 5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN PPK UHF HORIZONTAL	$\pm 3 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN PPK UHF VERTICAL	$\pm 5 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK UHF HORIZONTAL	$\pm 8 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK UHF VERTICAL	$\pm 15 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
IMU (UNIDAD DE MEDICIÓN INERCIAL)	OPERATIVO
MODELOS E INTERFAZ DE COMUNICACIÓN I/O	OPERATIVO
PANTALLA A COLOR OLED	OPERATIVO
CAMARA 2MP Y 5MP	OPERATIVO

COLECTOR DE DATOS Y APLICATIVO DE CAMPO

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
APP LANDSTAR 8	OPERATIVO
MODELOS E INTERFAZ DE COMUNICACIÓN I/O	OPERATIVO

- LAS PRUEBAS, TESTEO, MANTENIMIENTO, AJUSTE Y CONFIGURACIÓN CORRESPONDEN A LA FECHA DE EMISIÓN DE ESTE DOCUMENTO. EL USUARIO ES EL RESPONSABLE DEL CUIDADO, CONSERVACIÓN Y CONTROL DEL PRODUCTO. TOPOEQUIPOS T&T S.R.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS HECHOS OCURRIDOS POSTERIOR A SU ENTREGA.
- SE EXPIDE EL PRESENTE CERTIFICADO A SOLICITUD DE LA PARTE INTERESADA, PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTE.

ESTA ES UNA COPIA AUTÉNTICA IMPRIMIBLE DE UN DOCUMENTO ELECTRÓNICO EMITIDO POR TOPOEQUIPOS PERÚ, ESCANEE EL CÓDIGO QR PARA OBTENER EL CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD ELECTRÓNICO



PIERINA I. TUANAMA S.
PERSONAL RESPONSABLE

Av. Aramburú N° 920 Of 202, San Isidro, Lima - Perú
(511) 421-6165 | 222-6102 | 222-6062
WA Business: 992-724084 | 992-727730
epinto@topoequiposperu.com | gpinto@topoequiposperu.com
administracion@topoequiposperu.com



www.topoequiposperu.com

Anexo 03: Plano de ubicación y localización, planos de planta y perfil longitudinal del km 0+000 al 9+689, planos de secciones transversales del km 0+000 al 9+689.