

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



TESIS:

“Evaluación del estado de transitabilidad y nivel de servicio del camino vecinal tramo Saywite - Ccecceray - Totoray Alta y Baja - Bacas Alta y Baja - Trancapata Alta y Baja”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GEOTECNIA

Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil

Presentado por:

Reinoso Huamán, Yover Max

ASESOR:

Ing. Hugo Virgilio Acosta Valer

Abancay – Apurímac- Perú

2018

Páginas de jurados

Ing.: Ángel Maldonado Mendivil

Presidente

Ing.: Calixto Cañarí Otero

Primer dictaminante

Ing.: Marco Antonio Gutiérrez León

Segundo dictaminante

Dedicatoria

A mis padres que siempre en cada momento me ayudaron para cumplir mis sueños, que siempre y en cada momento están para ayudarme en lo que necesito, de la misma manera a mi cuñado Franks que es como un hermano para mí, a mi hermana Rhosalyns que en cada circunstancia me aconseja y por ultimo a mi ahijada Safrys que es mi motivo para que siga adelante y sea ejemplo para ella.

YOVER MAX

Agradecimiento

A, Dios por todo lo que me ha regalado en la vida, mis padres y familiares que me ayudaron a culminar esta investigación para optar el título profesional de Ingeniero Civil que servirá para mejorar y apoyar a mi país.

Asimismo, escribir los agradecimientos a todas las personas que han sido parte de esta tesis que me brindaron apoyo incondicional en todo momento para culminar.

A, los pobladores de Curahuasi que me apoyaron para así facilitar la extracción de datos para terminar mi tesis.

Para finalizar, a todas las personas en general que fueron parte de mi vida como estudiante, como también como profesional

YOVER MAX

Índice General

Dedicatoria.....	III
Agradecimiento.....	IV
Resumen.....	XVII
Abstract.....	XVIII
Capítulo 1: Planteamiento del problema.....	19
1.1 Realidad problemática	19
1.2 Planteamiento del problema.....	19
1.2.1 Problema General.....	20
1.2.2 Problemas específicos.....	20
1.3 Justificación de la investigación.....	20
1.4 Objetivos de la investigación.....	20
1.4. 1. Objetivo general.....	20
1.4.2. Objetivos específicos.....	21
1.5 Limitaciones	21
Capítulo 2: Marco teórico.....	22
2.1 Antecedentes de investigación.....	22
2.1.1 A nivel internacional.....	22
2.1.2 A nivel nacional.....	23
2.2 Bases teóricas.....	30
2.2.1 Estado de Transitabilidad.....	30

2.2.2 Nivel de servicio.....	31
2.3 Marco conceptual.....	33
2.3.1. Ubicación de la carretera vecinal.....	33
2.3.1.1 Ubicación geográfica.....	33
2.3.1.2 Ubicación en coordenadas geográficas.....	33
2.3.1.3 Altitud.....	33
2.3.1.4 Ubicación política.....	34
2.3.1.5 Características generales de la zona del camino vecinal.....	35
2.3.1.5.1 Topografía.....	35
2.3.2.5.2 Hidrología.....	35
2.3.2.5.3 Geología.....	36
2.3.2 Estado actual de la vía.....	36
2.3.2.1 Inventario vial georeferenciado.....	36
2.3.2.2 Resumen del inventario vial georeferenciado de la comunidad del camino vecinal.....	37
2.3.2.2.1 Descripción del trabajo de Campo.....	38
2.3.2.3 Características técnicas y descripción.....	38
2.3.2.3.1 Características de la vía.....	38

2.3.2.4 Evaluación vial.....	39
2.3.3.4.1 Ancho de calzada, bermas.....	39
2.3.3.4.2 Pendientes.....	40
2.3.3.4.3 Curvas de volteo, longitud y radios.....	40
2.3.3.4.4 Peraltes, bombeo y sobre ancho.....	40
2.3.3 Identificación.....	41
2.3.3.1 Diagnóstico de la situación actual.....	41
2.3.1.1.1 Descripción de la situación actual.....	41
2.3.3.2 Las características de la situación negativa que se encuentra actual en el camino vecinal.....	57
2.3.3.3 Análisis de riesgos y desastres.....	58
2.3.3.3.1 Peligros naturales.....	58
2.3.4 Estudios y análisis de tráfico del camino vecinal.....	59
2.3.4.1 Estudio y análisis.....	59
2.3.4.2 Planificación de los trabajos de campo.....	59
2.3.4.2.1 Reconocimiento de campo.....	59
2.3.4.2.2 Ubicación de la estación de conteo.....	60
2.3.4.3 Plan de trabajo.....	61
2.3.4.3.1 Labores previas.....	61
2.3.4.3.2 Procesamiento de datos.....	61
2.3.4.4 Trabajo de campo.....	61

2.3.4.4.1 Tramo.....	61
2.3.4.4.2 Conteo y clasificación Vehicular.....	61
2.3.4.4.3 Encuesta origen destino de pasajeros de carga.....	62
2.3.4.5 Análisis de trafico IMD resultante.....	63
2.3.4.5.1. Ubicación de las estaciones de control por tramo.....	63
2.3.4.5.2 Procesamiento de datos.....	63
2.3.4.6 Encuesta de origen destino.....	64
2.3.4.6.1 Encuesta origen –destino en la estación Saywite (E1).....	64
2.3.4.7 Demanda de transporte.....	64
2.3.4.7.1. Estudio de Tráfico.....	64
2.3.4.8. Resultado del estudio de tráfico.....	65
2.3.5. Estudios de geología y geotecnia del camino vecinal.....	65
2.3.5.1 Generalidades.....	65
2.3.5.2 Estudios geológicos de la vía.....	65
2.3.5.3 Geología regional.....	67
2.3.5.3.1 Geomorfología.....	67
2.3.5.4 Geología estructural.....	68
2.3.5.4.1 Estabilidad de taludes.....	69
2.3.5.4.2 Evaluación geotécnica general del tramo de estudio.....	68
2.3.5.5 Análisis y estudio de calicatas.....	72
2.3.5.5.1 Técnica de exploración.....	72
2.3.5.5.2 Ensayos de campo y laboratorio.....	74
2.3.5.5.3 Ejecución de los ensayos de laboratorio.....	76

2.3.5.5.4 Parámetros de comportamiento.....	79
2.3.6. Estudio y análisis de hidrología, drenaje, alcantarillado y obras de arte del camino vecinal.....	82
2.3.6.1 Introducción.....	82
2.3.6.1.1 Objetivos del estudio.....	83
2.3.6.1.2 Alcances del estudio.....	84
2.3.6.2 Información hidrometeorológica y cartografía.....	84
2.3.6.2.1 La precipitación.....	84
2.3.6.2.2 Hidrografía.....	84
2.3.6.2.3 Clima.....	85
2.3.6.2.4 Vegetación.....	85
2.3.6.2.5 Relieve.....	85
2.3.6.2.6 Geología.....	86
2.3.6.2.7 Geodinámica.....	86
2.3.6.3. Drenaje.....	86
2.3.6.3.1 Evaluación en campo.....	86
2.3.6.3.2 Evaluación de Obras de arte y drenaje existentes.....	89
2.3.7 Evaluación de Señalización vial del camino vecinal.....	93
2.3.7.1 Estudios de señalización.....	93
2.3.7.1.1 Señalización existente.....	93
2.3.7.1.2 Señales preventivas.....	94
2.3.7.1.3 Señales de reglamentación.....	94
2.3.7.1.4 Señales de información.....	94

2.3.7.1.5 Postes delineadores.....	94
2.3.7.1.6 Guardavías.....	95
2.3.7.1.7 Reductores de velocidad.....	95
Capítulo 3: Metodología de investigación.....	96
3.1 Hipótesis.....	96
3.1.1 Hipótesis general.....	96
3.1.2 Hipótesis específicas.....	96
3.2 Método.....	96
3.3 Tipo de investigación.....	97
3.4 Nivel o alcance de investigación.....	97
3.5 Diseño de investigación.....	97
3.6 Operacionalización de variables.....	98
3.7 Población, muestra y muestreo.....	99
3.8 Técnicas e instrumentos.....	99
3.9 Consideraciones éticas.....	100
3.10 Procesamiento de datos.....	100
Capítulo 4: Resultados y discusión.....	101
4.1 Resultados.....	101
4.1.1 A nivel de la variable X/I.....	101
4.1.1 A nivel de la variable Y/I.....	108
4.2 Prueba de hipótesis.....	112
4.3 Discusión.....	112
Conclusiones.....	114

Recomendaciones.....	115
Bibliografía.....	116
Anexos.....	118

Índice de tablas

Tabla N°1.Estado de transibilidad.....	30
Tabla N°2.Ubicación en coordenadas geográficas	33
Tabla N°3.Altitud de las localidades.....	34
Tabla N°4.Ubicación de las comunidades del camino vecinal.....	37
Tabla N°5.Característica actual de la vía.....	40
Tabla N°6 Ubicación de conteo vehicular.....	63
Tabla N°7 Resultado del estudio de tráfico.....	65
Tabla N°8 Estabilidad de Taludes.....	68
Tabla N°9 Tipos de material.....	69
Tabla N°10 Evaluación Geotécnica General.....	71
Tabla N°11 Tipos de muestrea y características.....	74
Tabla N°12 Tipos de ensayos.....	75
Tabla N°13 Ejecución de Ensayos de laboratorio.....	76
Tabla N°14 Clasificación general y usos del CBR.....	79
Tabla N°15 Resultado del estudio de suelo.....	80
Tabla N°16 Clasificación de usos y CBR.....	81
Tabla N°17 Resultado de CBR.....	81
Tabla N°18 Áreas de la subcuenca.....	88

Tabla N°19 Caudal de diseño de las Subcuencas.....	88
Tabla N°20 Evaluación del estado de las obras de arte y drenaje.....	90
Tabla N°21 Evaluación del estado de la cuneta.....	92
Tabla N°22 Operacionalización de variables.....	98
Tabla N°23 Estados y Valores.....	100
Tabla N°24 Deterioro Superficial.....	101
Tabla N°25 Resultado de deterioro superficial.....	102
Tabla N°26 Señalización.....	103
Tabla N°27 Resultado de Señalización.....	103
Tabla N°28 Estado de las infraestructuras de drenaje.....	106
Tabla N°29 Resultado de infraestructura de drenaje.....	107
Tabla N°30 Niveles de servicio.....	108
Tabla N°31 Resultado de Velocidad y tiempo de recorrido.....	108
Tabla N°32 Resultado de libertad de maniobrar.....	109
Tabla N°33 Resultado de Seguridad Vial.....	111
Tabla N°34 Evaluación final del estado de transitabilidad.....	112
Tabla N°35 Evaluación final del nivel de Servicio.....	113

Índice de figuras

Figura N°1.Mapa del Perú.....	34
Figura N°2.Mapa de Apurímac.....	34
Figura N°3.Mapa de Abancay.....	34
Figura N°4.Mapa del camino Vecinal.....	35
Figura N°5.Descripcion del trabajo de Campo.....	38
Figura N°6.Inicio del tramo Saywite –carretera Curahuasi- Abancay.....	42
Figura N°7.Diagnostico en la progresiva KM 0+400.....	43
Figura N°8.Diagnostico en la progresiva KM 1+020.....	44
Figura N°9. Diagnostico en la progresiva KM 01+500.....	44
Figura N°10.Diagnostico en la progresiva KM 02+350.....	45
Figura N°11.Diagnostico en la progresiva KM 03+580.....	46
Figura N°12.Diagnostico en la progresiva KM 04+980.....	47
Figura N°13.Diagnostico en la progresiva KM 05+280.....	48
Figura N°14.Diagnostico en la progresiva KM 06+080.....	48
Figura N°15.Diagnostico en la progresiva KM 07+180.....	49
Figura N°16.Diagnostico en la progresiva KM 08+450.....	50

Figura N°17. Diagnostico en la progresiva KM 10+200.....	51
Figura N°18. Diagnostico en la progresiva KM 12+430).....	52
Figura N°19. Diagnostico en la progresiva KM 13+620.....	53
Figura N°20. Diagnostico en la progresiva KM 16+580.....	54
Figura N°21. Diagnostico en la progresiva KM 16+560.....	54
Figura N°22. Diagnostico en la progresiva KM 17+470.....	55
Figura N°23. Diagnostico en la progresiva KM 18+900.....	56
Figura N°24. Diagnostico progresiva KM 20+300.....	56
Figura N°25.Eje del camino vecinal.....	57
Figura N°26.Zona critica en la progresiva KM 7+540.....	70
Figura N°27. Zona critica en la progresiva KM 10+100.....	70
Figura N°28.Mapa Hidrográfico del camino vecinal.....	84
Figura N°29.Mapa Hidrológico del camino vecinal.....	85
Figura N°30.Areas de las Subcuencas del camino vecinal.....	87
Figura N°31.Resultado del deterioro superficial en tramos.....	102
Figura N°32. Resultado del deterioro superficial en porcentaje de proporción.....	102
Figura N°33.Resultado de señalización en tramos.....	104

Figura N°34.Resultado de señalización en porcentaje.....	104
Figura N°35.Resultado de infraestructuras de drenaje.....	107
Figura N°36. Resultado de infraestructuras de drenaje en porcentaje de proporción.....	107
Figura N°37.Resultado de velocidad y tiempo recorrido por tramos.....	109
Figura N°38. Resultado de velocidad y tiempo recorrido en porcentaje de proporción.....	109
Figura N°39. Resultado de libertad de maniobrar en tramos.....	110
Figura N°40. Resultado de libertad de maniobrar en porcentaje de proporción.....	110
Figura N°41. Resultado de seguridad vial en tramos.....	111
Figura N°42. Resultado de seguridad vial en porcentaje de proporción.....	111
Figura N°43.Resultado del estado de transitabilidad	113
Figura N°44.Resultado del nivel de servicio.....	113

Índice de anexos

Anexo N°01.Matriz de consistencia.....	118
Anexo N°02.Formato de clasificación vehicular.....	120
Anexo N°03.Formato de Estado de transitabilidad – Deterioro superficial.....	127
Anexo N°04.Formato de estado de transitabilidad-Señalización.....	128
Anexo N°05.Formato de estado de transitabilidad- Infraestructuras de drenaje.....	128
Anexo N°06.Formato de nivel de servicio.....	129

Anexo N°07. Identificación de calicatas.....	132
Anexo N°08 Resultado de estudio de suelos.....	135
Anexo N°09 Promedio de ancho de calzada.....	146
Anexo N°10. Evaluación de obras de arte y drenaje.....	147
Anexo N°11. Evidencias –Panel fotográfico.....	150
Anexo N°09. Declaración de autenticidad y de no plagio.....	159

RESUMEN

La presente de tesis, tiene como finalidad establecer el análisis de las adecuadas condiciones de estado transitabilidad y nivel servicio en el camino vecinal tramo Saywite - Ccecceray - Totoray Alta y Baja - Bacas Baja Alta - Trancapata Alta y Baja del distrito de Curahuasi, Provincia de Abancay, del departamento de Apurímac, por tal motivo se ha optado investigar, analizar, evaluar, aplicar las normas para realizar la elaboración de un estudio y análisis de la tesis, siguiendo los lineamientos estipulados por los diversos documentos presentados en el presente estudio y que actualmente rigen en nuestro país.

El camino vecinal se evaluó y se analizó en qué estado de transitabilidad y nivel de servicio se encuentra actualmente, mediante un diagnóstico actual de la vía, también el análisis y evaluación de las obras de arte y drenaje, evaluación de la superficie de rodadura ya que la carretera en tiempo de avenida se encuentra deteriorada, anegamientos, hundimientos. Se realizó mediante cuadros, análisis visual, de esa manera los viajes son inseguros, incremento de tiempo de viaje, sin presencia de señalización en la cual preocupa a los pobladores en general.

De tal manera, el camino vecinal se encuentra en mal estado de transitabilidad y nivel de servicio en alguna zona debida que las obras de artes y drenaje se encuentran deterioradas, no hay presencia de señalización, hay una inseguridad para viajar, deformaciones, hundimiento en la superficie de rodadura.

Palabras claves: Transitabilidad, rodadura, camino

ABSTRACT

The purpose of this thesis, is to establish the analysis of the conditions of state pasidability and vehicular service level in the neighborhood road section Saywite - Ccecceray - Totoray Alta and Baja - Bacas Baja Alta - Trancapata Alta and Baja of the district of Curahuasi, Province from Abancay, from the Department of Apurímac, for this reason it has been decided to investigate, evaluate, apply the rules to carry out the preparation of a study and analysis of the thesis, following the guidelines stipulated by the various documents presented in this study and that currently in force in our country.

The neighborhood road was evaluated and analyzed in what state of trafficability and level of service is currently, through a current diagnosis of the road, also the analysis and evaluation of the works of art and drainage, evaluation of the running surface since the road in time of avenue is deteriorated, waterlogging was carried out through pictures, visual analysis, that way the trips are unsafe, increase of travel time, without the presence of signaling in which the residents worry and in general.

In such a way the road is in poor condition of possibility and level service in some areas because the works of arts and drainage are deteriorated, there is no signaling, there is an insecurity to travel, deformations, sinking in the running surface.

Keywords: Transitability, rolling, road

Capítulo 1

Planteamiento del problema

1.1 Realidad problemática

El camino vecinal tramo Saywite - Ccecceray - Totoray Alta y Baja - Bacas Alta y Baja - Trancapata Alta y Baja, siendo esta actualmente una de las vías que más necesidad tiene para ser intervenida en el distrito de Curahuasi, debido a que la Red Vial Vecinal aumento una gran porcentaje en agricultura, ganadería y turismo, de esa manera la transitabilidad y el de servicio actual de la carretera está siendo afectada, la falta de atención en este tipo de caminos hace que día a día dificulte la transitabilidad, forzando a los beneficiarios viajar en condiciones inseguras, eso sin contar los numerosos recursos que se pierden para el incremento y mejora económica de los beneficiarios y por ende del distrito de Curahuasi,; pero que lamentablemente se pierden o se aíslan por falta de un adecuado sistema vial. , agreguemos los sobrecostos que se generan, los accidentes de tránsito, los mayores tiempos de viaje.

1.2 Planteamiento del problema

Las condiciones del camino vecinal Saywite –Ccecceray –Totoray Alta y baja – Bacas Alta y Baja - Trancapata Alta y Baja presentan un grado de deterioro, estas condiciones no permiten una buena transitabilidad y nivel servicio para los usuarios frecuentes de dicha ruta, teniendo en cuenta con una superficie de rodadura con presencia de anegamiento, deteriorado, deformaciones, falta de señalización e inseguridad para viajar.

Debido a que la ruta posee obras de arte y drenaje en las cuales en época de lluvia deteriora con más rapidez la superficie de rodaje.

1.2.1. Problema General.

¿Cómo influye estado de transitabilidad y nivel servicio de la carretera vecinal tramo Saywite –Ccecceray –Totoray Alta y Baja- Bacas Alta y Baja –Trancapata Alta y Baja?

1.2.2. Problemas específicos.

¿Cuál es el estado actual de las obras de arte y drenaje, así como la plataforma para que el camino vecinal se encuentre deteriorado, deformado, con presencia de anegamiento, erosión y estado señalización?

¿Cuál es el nivel de servicio en el camino vecinal que originan el incremento de tiempo de viaje, en condiciones inseguras e incomodidad en el transcurso del viaje?

1.3 Justificación de la investigación

Camino vecinal Saywite - Ccecceray - Totoray Alta y baja - Bacas Alta y Baja - Trancapata Alta y Baja actualmente se encuentra deteriorado, con anegamientos y obstrucción de la vía, no cuenta con señalización, el viaje en condiciones inseguras, las obras de artes en condiciones pésimas , más tiempo de viaje en la cual es preocupante para las comunidades de esa manera nace el interés de estudiar y evaluar el estado de transitabilidad y nivel de servicio que actualmente se encuentra el camino vecinal.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general.

Evaluar el estado de transitabilidad y nivel servicio de la carretera vecinal tramo Saywite –Ccecceray –Totoray Alta y Baja- Bacas alta y baja –Trancapata Alta y Baja.

1.4.2 Objetivos específicos.

Evaluar el estado de las obras de arte y drenaje, la plataforma del camino vecinal se encuentra deteriorada, con presencia de anegamientos, erosión y presencia de derrumbes en los taludes, estado de señalización.

Identificar el nivel de servicio en el camino vecinal que origina el incremento de tiempo de viaje, en condiciones inseguras e incomodidad en el transcurso del viaje.

1.5 Limitaciones

1.5.1 Tiempo.

EL camino vecinal Saywite - Ccecceray - Totoray Alta y Baja - Bacas Alta y Baja - Trancapata Alta y Baja, respecto al tiempo, no hubo ninguna limitación ya que la obtención de los datos fueron sucesivos.

1.5.2 Espacio y territorio.

EL camino vecinal Saywite - Ccecceray - Totoray Alta y Baja - Bacas Alta y Baja - Trancapata Alta y Baja fue elegido como espacio, debido que necesitaba una evaluación del estado actual y nivel de servicio era muy importante para las comunidades.

1.5.3 Recursos

EL camino vecinal Saywite - Ccecceray - Totoray Alta y Baja - Bacas Alta y Baja - Trancapata Alta y Baja no hubo ninguna limitación de recursos y económicos.

Capítulo 2

Marco teórico

2.1 Antecedentes de investigación.

2.1.1 A nivel internacional.

René Rodríguez (2011) en la tesis denominada “Modelo de gestión de conservación vial para reducir los costos de mantenimiento vial y operación vehicular en los caminos rurales de las poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la provincia de Chimborazo” –Ecuador , teniendo como problema el aumento de los costos en el mantenimiento vial y operación vehicular en los caminos rurales y tiene como objetivo definir un modelo de conservación vial para reducir los costos de mantenimiento vial y operación vehicular , en los caminos rurales de las poblaciones de Riobamba , San Luis , Punin, Flores; empleando la metodología fue cuantitativa ; recomienda lo siguiente hacer énfasis, en los beneficios económicos, sociales y técnicos que se producen cuando se realizan actividades de conservación vial, principalmente a las Autoridades que lideran las instituciones públicas, las cuales aprueben políticas integrales de la infraestructura vial. Así como también tienes las siguientes conclusiones hacer énfasis, en los beneficios económicos, sociales, técnicos que se producen cuando se realizan actividades de conservación vial, principalmente a las autoridades que lideran las instituciones públicas, las cuales aprueben políticas integrales de la infraestructura vial.

Ricardo Tabares (2005) en la tesis denominada “ Diagnòstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase i de la vía de acceso al barrio ciudadela del café- vía la Badea” propone lo

siguientes objetivos que es presentar y comparar los resultados obtenidos por la evaluación de las diversas metodologías empleadas para el diseño de la estructura del pavimento requerido, según la solicitud de tránsito del sector y definir el más favorable, también realizará un inventario vial mediante dos procedimientos el VIZIR y PCI para determinar la integridad estructural del pavimento y la condición. Propone las siguientes conclusiones que el comportamiento en la zona se encuentra bien definido en el cual la proporción de vehículos livianos es significativa, que el valor tomado de la subrasante es recomendable. La proyección del tránsito normal que circula por la zona se proyectó a 15 años.

2.1.2 A nivel nacional.

Alvarado Mariño Roberto Arturo (2012); en la Tesis denominada “Evaluación de la gestión de mantenimiento rutinario de la carretera afirmada Aija – La Merced Km. 0+000 AL Km. 08+800 Aija – Áncash 2010-2011” tiene los siguientes problemas del cómo se desarrolla el mantenimiento rutinario del camino vecinal en la cual refleja en el estado de transitabilidad de la vía y por ende el costo del mantenimiento ; tiene como objetivo lo siguiente evaluar la gestión en el mantenimiento rutinario y el estado actual de la carretera afirmada Aija-La Merced Km 0+00 al Km 08+800, para determinar el costo real del mantenimiento y los niveles de intervención requerida; empleando la metodología cuantitativa, tiene como conclusión que el estado actual del camino vecinal no se encuentra en condiciones de transitabilidad, a pesar de contar con un mantenimiento rutinario,

debido a que la superficie se ha deteriorado presentado daños con baches, ahuellamientos, pérdidas de finos, erosión con un espesor de pavimento.

Edwin Apolinario (2015); en la tesis denominada “Innovación del método VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito”, propone los siguiente problema que la Red Vial Nacional, Red Vial Departamental o Regional y las carreteras de la Red Vial Vecinal o Rural no tienen igual prioridad en las inversiones para le ejecución de obras de infraestructura vial, mantenimiento o rehabilitación y un considerable porcentaje de las carreteras de bajo volumen de tránsito lo conforman la Red Vial Departamental o Regional y en especial las carreteras de la Red Vial Vecinal o Rural, a pesar de ser la vía más importante desde el punto de vista de conectividad e integralidad entre centros poblados del país. Las redes viales de mayor jerarquía como los departamentales y nacionales pierden importancia sin la presencia de la red vial vecinal y propones como objetivo general innovar una metodología existente de tipo VIZIR, para la evaluación de carreteras de bajo volumen de tránsito que permita tomar decisiones para las actividades de conservación y mantenimiento y la conclusión de que el método VIZIR es un buen indicador de la condición superficial del pavimento; sin embargo aplicado a pavimentos básicos, califica con bajo índice de deterioro, lo que significa que el pavimento sería intervenido cuando ya está muy deteriorado.

Cristhian Angaspilco (2014); en la tesis denominada “Nivel de servicialidad en las avenidas, Atahualpa, Juan XXIII, Independencia, de los Héroes y San Martín de la ciudad de Cajamarca” propone la siguiente hipótesis: la servicialidad en las avenidas Atahualpa, Juan XXII, Independencia, de los Héroes y San Martín de la ciudad de Cajamarca, corresponde al nivel de servicio E según el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2000). Propones los siguientes objetivos: Determinar el nivel de servicialidad en las avenidas; Atahualpa, Juan XXII, Independencia, de los Héroes y San Martín de la ciudad de Cajamarca, determinar los volúmenes del tránsito vehicular y el factor de máxima demanda y determinar las velocidades de recorrido. Llego a las siguientes conclusiones: De acuerdo a la investigación se cumple su hipótesis para las avenidas Independencia y Atahualpa, las cuales se encuentran operando a un nivel de servicio E, el resto de vías se encuentran entre los niveles de servicio C y F, se determinó que la hora de máxima demanda por las mañanas es de 6:45 a 7:45, hora en que la población se dirige a sus trabajo o centro de estudios y por las tardes durante las 12:15 a las 1:45 hora en que los estudiante retornan a sus viviendas del mismo modo que los trabajadores.

Arturo Morales (2017); en la tesis denominada “Diseño Geométrico y medición de niveles de servicio esperado del tramo crítico de la ruta N° LM-122” propone el siguiente problema que la ruta LM-122 es una vía proyectada en la Red Vial Nacional; sin embargo .la misma no se encuentra transitable .Los usuarios de las poblaciones al ver esta problemática se ven en la necesidad de utilizar otras rutas, las cuales tienen

una mayor longitud dando como resultado el incremento del tiempo de viaje. Objetivo es un diseño geométrico y estimación de los niveles de servicio proyectados 20 años en el futuro del tramo crítico (zona con mayores pendientes transversales, gran cantidad curvas cerradas) de la ruta LM-122 para determinar la viabilidad de sus mejoramiento en el futuro. La siguiente conclusión el diseño como parte del trabajo se busca que el nivel de servicio del tramo sea adecuado para el usuario, clasificándolo según la escala establecida por el HCM 2010; se requiera que la vía contara con un nivel de servicio mayor a C o D. Esto aseguraría la comodidad de los usuarios y una velocidad de diseño que no se vea limitada por la topografía del lugar.

Tania Olaya (2010); en la tesis denominada “Transitabilidad de la vía: monitoreo de conservación carretera Cañete –Huancayo Km 160+000 al Km.175+000” tiene como objetivo de este informe es presentar el proceso y métodos de identificación, análisis y cuantificación de las velocidades características de la vía después del cambio estándar a fin de verificar si los límites establecidos son los adecuados y evaluar la convivencia de elevarlos o disminuirlos .Se identifica y analiza las velocidades de tránsito de la vía como indicador de sus transitabilidad .El objetivos del estudio del tramo es evaluar las condiciones físicas de la vía que permite la circulación vehicular .Para mantener el estándar de serviciabilidad se evaluaron los factores que influyen en la transitabilidad de la vía.

Gino Hernández, Juan Torres (2016), en la tesis denominada “Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca –Av. Víctor Raúl Haya de la Torre” tuvieron como objetivo analizar estructuralmente la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald y a partir de ello proponer su rehabilitación, la que llegó a la conclusión de que los resultados obtenidos en campo son incompatible con el expediente técnico de Ejecución de Obra, realizado por el Área de estudios y proyectos.

Yoshiro Albino, Gerson Cisneros (2017), en la tesis denominada “Diagnóstico de la transitabilidad vial y propuesta del diseño estructural del pavimento en las calles 5 y 9 del centro Poblado Alto Trujillo-Trujillo-La Libertad” propone el siguiente problema el diagnóstico de la transitabilidad vial influye en el diseño estructural del pavimento en las calles 5 y 9 en el centro Poblado Alto Trujillo, el incremento del parque automotor es uno de los principales motivos de la saturación de las vías de los departamentos del país, su objetivo es diagnosticar la transitabilidad vial definir la estructura de pavimento más favorable en las calles 5 y 9 del centro poblado Alto Trujillo –el Porvenir – Trujillo – La Libertad; su objetivo específico es realizar estudios de tráfico en la zona de estudio, estudio de mecánica de suelos para cada vía, llega a la siguiente conclusión que el estudio realizado en el centro Poblado de Alto Trujillo (vías de estudio), nos muestra la carencia de señalización y la eminente necesidad de colocarla, para que cumpla su objetivo y contribuya a disminuir la cantidad de accidentes de tránsito que por estas causas producen.

Miguel Justo (2013), en la tesis denominada “Experiencia de medición de niveles de servicio en carreteras asfaltadas en la zona de Selva” propone el siguiente objetivo: asegurar el tránsito permanente de la carretera de acuerdo a los términos de referencia contractuales que permitan el tráfico continuo y seguro de vehículos de pasajeros de carga; propone las siguientes conclusiones: La falta de diferenciación de niveles de servicio por tramos. Claramente los caminos que componen las redes tienen distintas solicitudes dependiendo de dónde se encuentran emplazados. Exigencia como la limpieza de faja, podría ser inaplicable en sectores donde el ramaje de árboles sobre la calzada forma parte del paisajismo. Los pavimentos son estructuras diseñadas para entregar a los usuarios seguridad y comodidad al conducir, esto significa que el camino debe entregar nivel de servicio acorde a la demanda que lo solicita.

Milton Alejos, Julio Cáceres (2016), en la tesis denominada “Alternativas para la transitabilidad al anexo Huacacorrall del distrito de Guadalupe – Viru – La Libertad” proponen el siguiente planteamiento del problema: Que Huacacorrall es un centro poblado antiguo esta desconectada vialmente del resto del país, carece de los servicios básicos. Su objetivo es alternativas para la transitabilidad al Anexo de Huacacorrall del distrito de Guadalupe – Viru-Libertad, Adquirir conocimientos en la comprensión y tratamiento de los caminos rurales en su papel determinante en el desarrollo, Determinar de una nueva red vial que garantice conectividad y transitabilidad hacia el anexo de Huacacorrall. Recomiendan que la interconexión de lugares geográficos mediante redes de transporte necesarios para los múltiples

intercambios producidos entre los nodos , creando una red capaz de convertirse en uno de los principales factores explicativos de la diferencias de accesibilidad en el espacio.

Victor Osoreo (2016), en la tesis denominada “Evaluación del nivel de servicio por análisis de tráfico en la intersección semaforizada Mariscal Castilla – Julio Sumar el Tambo” propone el siguiente planteamiento del problema: Los ciudades del lugar necesitan transportarse de un lugar a otro debido a las diferentes actividades del quehacer diario por lo tanto se requiere una red de transporte eficiente, seguro y de bajo costo, el problema es la congestión vehicular en interacciones de zonas focalizadas , en la cual ocasiona un ambiente de caos y desorden esta transgresión causa un incremento de los accidente automovilísticos. Como objetivo es determinar la influencia del nivel de saturación en la evaluación del nivel de servicio según el análisis de tráfico en la intervención semafórica Mariscal Castilla. Como recomendación que las entidades encargadas de la administración del transporte urbano consideren un programa de evaluación de operación del sistema de tránsito y las capacidades de nuestra infraestructura vial urbana.

Victor Salvatierra (2017), en la tesis denominada “Estrategias óptimas para la conservación y desarrollo vial por niveles de servicio, de superficies de rodaduras asfálticas en la carretera del Perú” propone el siguiente problema: En las carreteras departamentales caminos rurales y vecinales, se ha llevado a un ciclo vicioso debido al sistema de contratación a que se construye o rehabilita sin contemplar un mantenimiento vial idóneo dejando en abandono la vía su .Objetivo que propone es seleccionar la

estrategia óptima para la conservación en los contratos por niveles de servicio de carreteras asfaltadas y determinar las actividades de conservación para Contratos de niveles de Servicio , de carreteras asfaltadas. Recomienda que en futuros proyectos de esta modalidad, el contratista asuma con todos los equipos de medición de niveles para que el cliente pueda así controlar objetivamente los trabajos desarrollados.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Estado de transitabilidad.

El término transitabilidad se define como la posibilidad de llegar a los sitios que sirve la vía; resolver problemas de transitabilidad debe ser el primer objetivo de un plan de mejoramiento vial. La vía (o un tramo de esta) puede ser intransitable, transitable sólo algunos meses del año o transitable durante todo el año.

El concepto de transitabilidad en el Perú define como la situación de “disponibilidad de uso” (MTC M.D, 2008). 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.

Tabla 1
Estado de transitabilidad

Estado	Descripción
Bueno	Para carreteras No pavimentadas (afirmado), el deterioro no debe 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 a 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 en mal estado.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

2.2.2 Nivel de Servicio

Normalmente en el ámbito de la ingeniería vial, se conoce el nivel de servicio como un indicador de volumen de tránsito y capacidad de las carreteras. Sin embargo también desde inicio de la década de los años 90, es un indicador de desempeño en la gestión de conservación de carreteras (Obando, 2014). Un nivel de servicio de conservación vial podemos resumirlo como un indicador de la calidad de la carretera que está asociado a la seguridad y comodidad del tránsito, se relaciona con la rugosidad y velocidad (tiempo de transporte). Además de los aspectos que controlan la transitabilidad, el nivel de servicio depende sobre todo del trazado geométrico y de las características de la superficie de rodado, aspectos que determinan las velocidades de circulación de la vía.

Los niveles de servicio tienen que relacionarse necesariamente con esas velocidades medias de operación, y deben definirse para cada tipo de vehículo o sistema de transporte que use la vía.

Desde el punto de vista exclusivo de los pavimentos, se pueden definir los siguientes niveles de servicio:

- **Deficiente:** cuando la circulación de los vehículos se hace en condiciones inseguras, o cuando se altera significativamente y de manera adversa la velocidad de circulación.

En este caso, la velocidad se ve afectada en forma sustancial y suele ser necesario cambiar de carril o frenar para pasar algunos puntos críticos.

- **Adecuado:** cuando la velocidad de circulación es muy similar a la velocidad de diseño (No se reduce en más del 30%) y no se afecta la seguridad de la conducción; sin embargo, la velocidad de diseño es reducida debido a las condiciones geométricas de la vía.

- **Óptimo:** cuando se puede transitar por la vía a las velocidades definidas durante el diseño, las cuales son altas y están asociadas a vías diseñadas y construidas con elevados estándares de diseño geométrico.

Otro factor que debe tomarse en cuenta dentro del nivel de servicio de vías de BVT es la generación de polvo, producida por la circulación de vehículos por las carreteras en grava.

La generación de polvo en temporada seca puede acarrear, además de contaminación del aire, problemas de salud y de seguridad a los vecinos de las vías y perjuicios a labores productivas, en particular las relacionadas con la agricultura y la ganadería, entre muchos otros efectos negativos.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

2.3 Marco conceptual.

2.3.1. Ubicación del camino vecinal.

2.3.1.1 Ubicación geográfica.

La zona de la vía se encuentra ubicada en la parte Sierra del Sur del Perú Departamento de Apurímac en la jurisdicción de la provincia de Abancay distrito de Curahuasi, comunidad de Concacha, Ccecceray, Totoray, Bacas, y Trancapata.

Geográficamente la zona de investigación se desarrolla en la cordillera central de los andes sobre una altitud que varía de los 3681 msnm y los 2900 msnm.

2.3.1.2 Ubicación en coordenadas geográficas.

La obtención de coordenadas geográficas se realiza procesando las coordenadas UTM y convirtiéndolas a coordenadas geográficas.

Tabla 02
Ubicación en coordenadas geográficas

Localidad	Latitud sur	Longitud oeste
Inicio del camino vecinal	13° 32.453	72°47.912
Concacha	13°32.985	72°48.064
Ccecceray	13°33.567	72°48.079
Totoray	13°34.589	72°46.975
Bacas	13°35.032	72°46.285
Trancapata	13°34.313	72°45.264

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.3 Altitud.

Geográficamente esta zona se desarrolla en la cordillera central de los Andes sobre una localidad de:

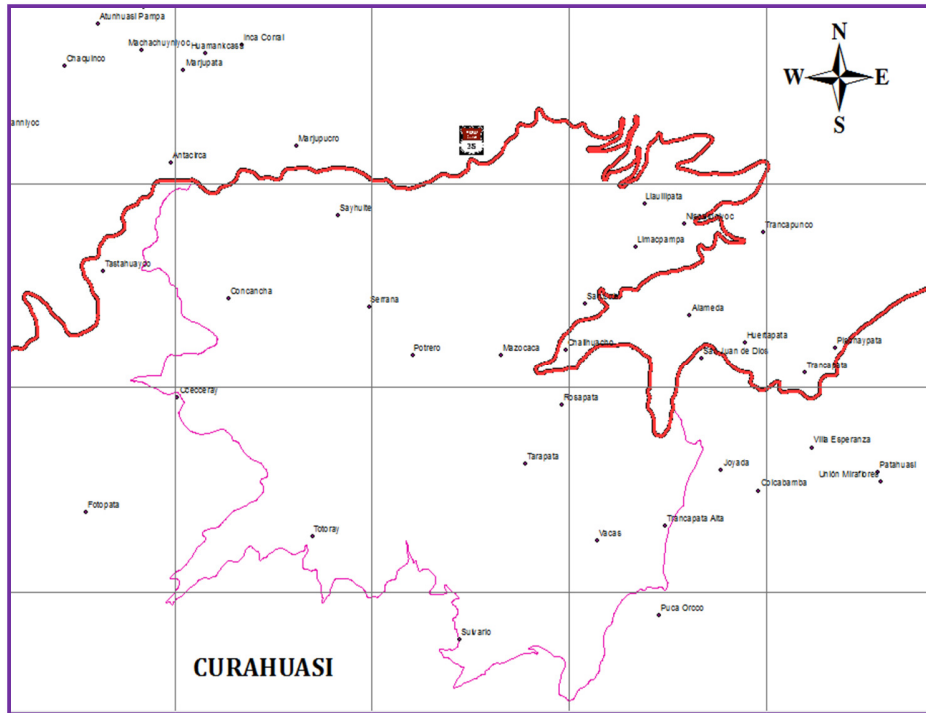


Figura 4. Mapa del Camino vecinal

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.5 Características generales de la zona de investigación.

2.3.1.5.1 Topografía.

La zona en general presenta una topografía que varía desde llanas a onduladas y accidentados, esta topografía tiene características propias de la zona alto andinas; la vía es descendiente en todo su trayecto desde el KM 0+000 a KM 20+641 (punto más bajo de la vía, que es el empalme a la ruta PE-3S). La plataforma de la vía es estable.

2.3.1.5.2 Hidrología.

El régimen hidrológico de la zona de estudio está condicionado por la intensidad de las precipitaciones pluviales y el comportamiento de las pequeñas cuencas. El área tributaria de las cuencas corresponde a un área aproximadamente 10 km².

El año hidrológico se compone de dos periodos bastante definidos: un periodo de lluvias que se indica en el mes de noviembre y que concluye en el mes de marzo y un periodo seco, que se inicia en el mes de mayo y concluye en el mes de agosto, siendo los meses de abril, setiembre, octubre y noviembre periodos de transición entre los periodos secos y de lluvia.

2.3.1.5.3 Geología.

El distrito de Curahuasi no cuenta con nevados permanentes, sino en forma esporádica.

Debido a factores geológicos y de relieve es propenso a huaycos, derrumbes, inundaciones y erosiones constantes, sobre todo en zonas bajas como Quebrada Honda, río Tambohuaycco y Quello Ccacca, donde se han perdido vidas humanas. Asimismo, su vulnerabilidad se agudiza por estar ubicada en una zona sísmica con movimientos mayormente superficiales y minoritariamente intermedios.

2.3.2 Estado actual de la vía.

2.3.2.1 Inventario vial georeferenciado.

La primera etapa en la elaboración de una investigación es el inventario vial georeferenciado con la finalidad de conocer todas las características actuales del camino vecinal, como también las comunidades que se encuentran, en la cual se recopilara información, las características a tomar en cuenta son: la topografía del lugar (longitudes, pendientes y desniveles), la calidad y tipo de suelos, la forma geométrica o desarrollo de la vía (tentativamente), el número de obras de arte y drenaje, botaderos, señalizaciones, centros poblados, taludes, etc. Los instrumentos portátiles, tales como: brújula, alfiler, wincha, prismáticos, cámara fotográfica, GPS, equipos de comunicación,

libreta de campo, imágenes del google earth, además se identificó los puntos de pasos, tiempo de desplazamiento, distancia recorrida.

2.3.2.2. Resumen del inventario vial georeferenciado de las comunidades del camino vecinal.

Como se trata de una investigación de estado de transitabilidad y nivel de servicio, mediante este método se pudo obtener la información primaria comenzando desde el sector del tramo Saywite en la progresiva Km 00+000 (punto de inicio), tomando los datos como las coordenadas UTM, la altitud, fotografías, etc.

Continuando hasta la comunidad de Concacha Km 02+000, continuando hasta llegar a la comunidad Ccecceray Km 04+000, continuando hasta llegar a la comunidad de Totoray Alta Km 11+000, continuando hasta llegar a la comunidad Bacas Km15+000, Trancapata Km 19+000, haciendo un total de 6 horas de recorrido mediante caminata.

Tabla 4
Ubicación de las comunidades del camino vecinal

N°	Lugar	Descripción	KM
1	Entrada	KM 41.50 ABANCA Y- Curahuasi (Km. 00+000- Comunidad de Saywite)	0+000
2	Concacha	Comunidad	02+000
3	Ccecceray	Comunidad	04+000
4	Totoray	Comunidad	11+000
5	Bacas	Comunidad	15+000
6	Trancapata	Comunidad	19+000

7	Final	km 59 carretera Abancay - Curahuasi (Km 20+641- Comunidad de Trancapata)	20+641
---	--------------	--	--------

Fuente: Elaboración propia

2.3.2.2.1 Descripción del trabajo de Campo

Los trabajos se han realizado utilizando el sistema de posicionamiento global del GPS diferencial, se trabajó en el sistema de coordenadas UTM Zona 18 Sur Datum WGS-84. Se planificó los trabajos de levantamiento del eje del camino vecinal con ayuda del GPS y la estación total, el seccionamiento y marcajes cada 20 m en línea recta y 10 a 5 m en curvas de tal manera facilitar el trabajo.

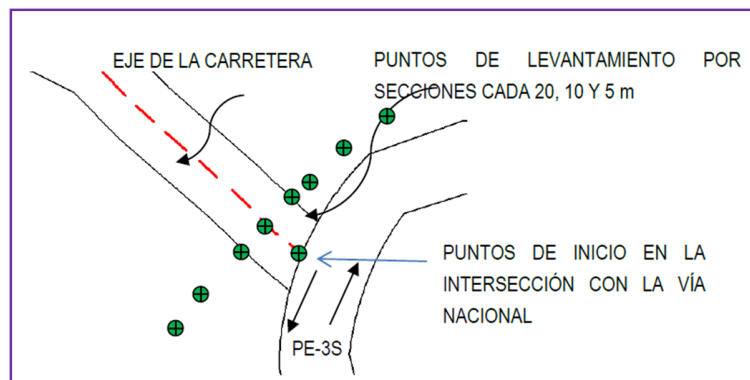


Figura 5. Descripción del trabajo de campo

Fuente: Elaboración propia

2.3.2.3 Características técnicas y descripción.

2.3.2.3.1 Características de la vía.

Todas las características más resaltantes existentes en el tramo Saywite –Ccecceray – Totoray-Bacas-Trancapata, se presenta con los siguientes aspectos:

- *Medio ambiente:* Topografía, deslizamientos, taludes, canteras, cursos de agua.
- *Obras de arte y drenaje:* alcantarillas, badenes, cunetas.
- *Geometría de la vía:* curvas horizontales, curvas verticales, sobre anchos, bermas, pendientes, curvas de volteo.
- *Superficie de Rodadura:* ancho de superficie 3.40 a 5 m, tipo de superficie a nivel de afirmado y a nivel de terreno natural.

2.3.2.4 Evaluación vial actual.

El camino vecinal se encuentra operativo, la superficie no cuenta con pavimento, existen circulación de vehículos ligeros durante el día y poco malestar acerca de la superficie de rodadura, la deficiencia del camino vecinal atraviesa por que en todo el tramo de la vía existen tangentes insuficiente y curvas de volteo con radio menores haciendo muy limitado y peligroso el ingreso de vehículos de carga o camiones reduciendo así mismo la velocidad de circulación.

La evaluación se tomó en cuenta los siguientes criterios.

2.3.2.4.1 Ancho de calzada, bermas.

En todo el tramo de la carretera el ancho de la calzada varia de una manera constante de 3.40 m a 5 m, no presenta bermas.

La vía existente tiene un ancho de plataforma entre 3,40 a 5 m y no cuenta con bermas, lo que resulta insuficiente para el tránsito de vehículos en ambos sentidos y genera un deficiente nivel de servicio, exigiendo a los conductores la realización de maniobras temerarias.

2.3.2.4.2 Pendientes.

Ya que cuenta con una topografía ondulada; al vía es en descendiente en todo su proyecto del KM 0+00 al KM 20+641 (punto más bajo de la vía que es el empalme de la ruta PE- 3S con pendiente que oscila entre 5% y 12% (en pequeños tramo), las pendientes máxima excepcional no excede los 100 metros.

2.3.2.4.3 Curvas de volteo, tangentes y radios.

En la vía se presenta curvas de volteo con radios menores a 9 m y tangentes insuficientes. En el estado actual de la carretera, la vía presenta 17 curvas de volteo, siendo 12 de ellas con un radio menor al radio mínimo requerido, en promedio tienen 7.5 m de radio

2.3.2.4.4 Peraltes, bombeo y sobre ancho.

El mal estado de la carretera hace que no divisen estos elementos, ya que a consecuencia de las lluvias la carretera ha sido totalmente erosionada por la falta de mantenimiento oportuno.

Tabla 5.
Característica actual de la vía

Carretera	Tramo
1. Características de la vía	
Pavimento	-
Longitud (Km)	20+641
Tipo de Material de Superficie	A nivel de terreno natural- a nivel de afirmado
Ancho de la Calzada(m)	3.40 – 5.00
Bombeo	-
Nº de Plazoletas de Paso	-
Señalización	-

Pendientes	5% - 12%
Radios (m)	< 9
Bermas (m)	-

Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Identificación

2.3.3.1 Diagnóstico de la situación actual.

2.3.3.1.1 Descripción de la situación actual.

El tramo en estudio inicia desde la ruta nacional P3S (Km 41.50 de la carretera Abancay – Curahuasi) y pasa por las comunidades de Saywite – Concacha – Ccecceray-Totoray- Bacas y termina en la comunidad de Trancapata, empalmando a la vía asfaltada Abancay – Cusco a la altura del Km 59. La distancia a ser intervenida es de 20+641 km.

Actualmente en la vía, los vehículos transitan con dificultad y a baja velocidad, debido a que su superficie de rodadura presenta ondulaciones y encalaminado, anegamiento en zonas pantanosas y gran dificultad de tránsito en un tramo rocoso con pendientes muy pronunciadas, situación que se agrava en épocas de precipitaciones pluviales, donde se activan las quebradas, quedando intransitable por la falta de obras de arte y drenaje.

En el Km. 0+000, está ubicado en el Km 41.50 de la vía Abancay – Cusco (lado derecho); desde este punto se desciende hacia la población de Saywite, encontrándose viviendas en ambos lados de la vía a partir del Km 0+600 hasta el km 1+800.



Figura 6. Inicio del tramo Saywite –Carretera Curahuasi-Abancay –Cusco)

Fuente: Elaboración propia

- *Tramo I: Comunidad Concacha.*

Km 0+00 al Km 1+00: El ancho de la plataforma tiene promedio de 3.50m a 4.00m, la rasante no tiene bombeo y presenta deformaciones y erosiones, no tiene cunetas definidas, el talud del terreno es estable, no cuenta con alcantarillas, el tramo se puede considerar como accidentada. En este tramo, se observa que existe viviendas en ambos lados de la vía en forma esparcida así mismo se observa mucha agricultura (sembrío de papa y habas). En el Km 01, margen izquierdo se encuentra el centro arqueológico de Saywite. El material predominante en este tramo es material suelto (arcilla).



Figura 7. Diagnostico en la progresiva KM 0+400

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 7, se visualiza deformación, erosión y hundimiento sensible de 10 cm a 15 cm

Km 01+00 al Km 02+00: El ancho de la vía tiene promedio de 3.50m a 4.00 m, la rasante de la plataforma no tiene bombeo, presenta deformaciones y erosiones, no cuenta con obras de arte, el material predominante es material suelto (arcilla), el tramo es accidentado y el talud del terreno es estable. En este tramo, se observa que en ambos lados de la vía existe viviendas esparcidas así como agricultura; en el km 1+200 existe un desvío que conduce al centro poblado de Rumihuasi, en el Km 1+700 existe un desvío que conduce a centro poblado de San Luis, en el km 1+500 existe un riachuelo (se debe considerar badén), en el Km 2+00 existe desvío que conduce al centro poblado de Concacha.



Figura 8. Diagnostico en la progresiva KM 1+020

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 8, se visualiza Deformación, erosión y hundimiento sensible 10 cm a 15 cm



Figura 9. Diagnostico en la progresiva KM 1+500

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 9, se visualiza deformación, erosión y hundimiento en la formación del riachuelo

- *Tramo II: Comunidad Ccecceray.*

Km 02+00 al Km 3+00: El ancho de la vía tiene un promedio de 3.50m+4.00m, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta deformaciones y erosiones en un 70% en ambos casos, no tiene obras de arte, el material predominante arcilla (20%) y roca suelta con conglomerado (70%), el terreno es accidentado y ondulado, talud del terreno es estable. En este tramo se observa agricultura en ambos lados de la vía, cantera de arcilla km 2+050, cantera de material para afirmado km 2+200 y 2+900.



Figura 10. Diagnostico en la progresiva 02+350.

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 10, se visualiza deformación, erosión y hundimiento sensible, entre 10cm y 15cm

Km 3+00 al Km 4+00: El ancho de la vía tiene un promedio de 3.50m a 4.00m, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta deformaciones erosiones y pequeños derrumbes; no cuenta con obras de arte, el material predominante es entre arcilla (50%) y

roca suelta con conglomerado (50%), el terreno es entre accidentado y ondulado; el talud del terreno es estable en 80%. En este tramo se observa, en el km 3+600 un riachuelo (requiere badén), Km 3+700 talud inestable en un promedio de 8m, en el km 4+00 está ubicada la población de Ccecceray; en ambos de la vía también se aprecia agricultura.



Figura 11. Diagnóstico en la progresiva Km 03+580

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 11, se visualiza deformación, erosión y hundimiento sensible, entre 8cm y 10cm.

- *Tramo III: Comunidad Totoray.*

Km 4+00 al Km 5+00: El ancho de la vía tiene un promedio de 3.50m a 4.00 m ,la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta deformaciones y erosiones hasta el km 4+400y de este hasta el km 5+00 presenta erosiones, no tiene obras de arte; el terreno se puede considerar entre ondulado hasta el km 4+400 y de allí hasta el km 5+00 accidentado; el material predominante es material suelto (20%) y roca suelta con conglomerado (80%).

Se observa en el km 4+800 cantera de material para afirmado, se observa agricultura en 40% y zona forestal en 60%.



Figura 12. Diagnostico en la progresiva Km 04+980

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 12, se visualiza hundimiento sensible, entre 5 cm a 10 cm.

Km 5+00 al Km 6+00: ancho de la vía de 3.50m a 4.00 como promedio, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta erosiones y deformaciones, el material predominante es arcilla en 20% y roca suelta con conglomerado en 80%; el terreno es accidentado, no tiene obras de arte. Se observa cantera para afirmado en el km 5+600, plazoleta de paso km 5+700, 5+900, se observa agricultura en 40% y forestal en 60%.



Figura 13. Diagnostico en la progresiva Km 05+280

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 13, se visualiza deformación del camino vecinal, charcos y hundimientos.

Km 6+00 al 7+00: Ancho de la vía tiene como promedio de 3.50m a 4.00m, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta deformaciones y erosiones, no tiene obras de arte, el terreno predominante es arcilla en 25% y roca suelta con conglomerado en 75%, el terreno es accidentado, talud del terreno es estable



Figura 14. Diagnostico en la progresiva 6+080

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 14, se visualiza deformación, erosión y hundimiento sensible. entre 10cm a 15cm

Km 7+00 al 8+00: Ancho de la vía es de 3.50m a 4.00m de ancho, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta deformaciones erosiones y pequeños derrumbes, no tiene obras de arte, el terreno es accidentado, el talud del terreno es estable en 90%, el material predominante es arcilla en 40% y material roca suelta con conglomerado en 60%: se observa en el km 7+300 el talud es inestable en 15m (zona critica), Km 7+600 riachuelo (considerar badén), km 7+800 desvió de carretera hacia Sollccasa.



Figura 15. Diagnostico en la progresiva KM 7+180.

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 15, se visualiza deformación, erosión y hundimiento sensible, entre 10cm y 15 cm

Km 8+00 al 9+00: Ancho de la vía entre 3.50 y 4.00m de ancho, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta deformaciones y erosiones, no tiene obras de arte, el terreno es accidentado, el material predominante es material suelto arcilla en 60% y 40% de roca suelta con conglomerado, talud estable en 90%. Se observa en el km 8+300 y 8+500 cantera para afirmado, km 8+800 una quebrada pequeña con arrastre de material

(considerar badén- puede ser zona critica), se observa viviendas en forma esparcida en ambos lados de la vía, km 900 está ubicada el centro poblado de Totoray, se observa agricultura y forestal en este tramo.



Figura 16. Diagnostico en la progresiva km 8+450.

Fuente: Elaboración propia

Según la Figura 16, se visualiza deformación, erosión y hundimiento sensible, entre 15 cm a 20 cm

Km 9+00 al km 10+00. Ancho de la vía entre 3.30m a 4.0m como promedio, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta erosiones y deformaciones, no tiene obras de arte, el terreno es accidentado en 95% y ondulado en 05%, el talud del terreno es estable, el material predominante es material suelto arcilla en 40% y roca suelta con conglomerado en 60%. Se observa viviendas en forma esparcida en ambos lados de la vía, agricultura en 80% y forestación en 20%, 9+700 cantera para afirmado.

Km 10+00 al 11+00: Ancho de la vía varía entre 3.50 y 4.00m como promedio, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta erosiones y deformaciones, no tiene obras de arte, el material predominante es material suelto arcilla en 60% y roca suelta con conglomerado en 40%, el talud del terreno es estable en 85%. Se observa en km 10+00 torre de alta tensión margen derecha, km 10+060 talud deleznable en 15m (zona critica); km 10+110 quebrada con presencia de agua y arrastre de material (presencia de huayco-zona critica); presencia de derrumbes km 10+180, se observa agricultura en 70% y forestal en 30%.



Figura 17. Diagnostico en la progresiva km 10+200.

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 17, se visualiza deformación, erosión y hundimiento entre 8 cm a 10 cm.

Km 11+00 al 12+00: Ancho de la vía varía entre 3.50m a 4.20m, la rasante de la plataforma no tiene bombeo y presenta erosiones y deformaciones, no tiene obras de arte, el material predominante es material suelto arena con arcilla en 70% y roca suelta con conglomerado en 30%, el talud del terreno es estable, la topografía del terreno es accidentado. En este tramo se observa un 60% de agricultura; en el km 11+600 existe un

ramal que conduce hacia la zona de Chalhuahuacho, así mismo en este Km el radio de curvatura es menor al radio mínimo de las normas (se debe Ampliar), en el Km 11+850 existe un canal de regadío, que cruza la vía en forma transversal. Desde el km 11+260 asciende hasta el km 11+850 para luego descender hasta el final.

Km 12+ 00 al Km 15+00: el ancho de la vía varía entre 3.50m a 4.00m, la rasante de la vía no cuenta con bombeo y presenta bastante erosión en la vía y deformaciones en menor escala, el material predominante es material suelto arcilla arenisca, no tiene obras de arte, la topografía del terreno es accidentado y el talud del terreno es estable: en el tramo se observa mucha agricultura, en la progresiva 13+600 y 14+160 existe pequeñas quebradas con poca presencia de agua pero es necesario ejecutar badenes.



Figura 18. Diagnostico en la progresiva Km 12+430

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 18, se visualiza deformación entre 10cm y 15cm.



Figura 19. Diagnostico en la progresiva Km13+620

Fuente: Elaboración propia

Según la Figura 19, se visualiza deformación, entre 10 cm y 15 cm

- *Tramo IV: Comunidad Bacas.*

Km 15+00 al 18+00: ancho de la vía varía entre 3.60m a 4.20m, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta deformaciones y erosiones, el material predominante es arcilla y época escala material conglomerado, no tiene obras de arte, el talud del terreno es estable, la topografía del terreno es accidentado. En el tramo se observa. Km 15+500 se encuentra la comunidad de Bacas Alta así mismo existe un desvío que conduce hacia el centro poblado de Bacas bajo, existe en un 80% agricultura, km 17+570, 17+820, 17+900 existe pequeñas quebradas con presencia de agua que requiere de obras de arte (badenes), se observa viviendas en ambos lados de la vía en forma esparcida (zona de Trancapata).



*Figura 20.*Diagnostico en la progresiva Km 16+580

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 20, se visualiza deformación y hundimiento, con presencia de lodazal, entre 10cm y 20 cm



*Figura 21.*Diagnostico en la progresiva 16+560.

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 21, se visualiza deformación y hundimiento con presencia de lodazal, entre 10cm a 20cm.



Figura 22. Diagnostico en la progresiva Km 17+470.

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 22, se visualiza deformación y hundimiento con presencia de lodazal, entre 10 cm a 15 cm

- *Tramo V: Comunidad Trancapata.*

Km 18+00 al 20+641: el ancho de la vía es de 3.50 a 4.50m como promedio, la rasante de la vía no tiene bombeo y presenta erosiones y deformaciones, no tiene obras de arte, el material predominante es material suelto, el talud del terreno es estable, la topografía del terreno es ondulado en 60% y accidentado en 40% . En el tramo, se observa bastante agricultura, viviendas en ambos de la vía, en el km 18+600 está el centro poblado de Villa Esperanza y en el km 19+200 está el centro poblado de Tarales (Trancapata), en el km 20+641 está la vía asfaltada Abancay- Cusco.

En términos generales la vía, se encuentra con deformaciones y erosiones; no cuenta con obras de arte ni señalizaciones, en todo el trayecto es predominante la agricultura (en la parte alta la papa, habas, hortalizas; en la parte baja el maíz y frutales).



Figura 23. Diagnostico en la progresiva Km 18+900.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 23, se visualiza deformación y hundimiento entre 10 cm a 15 cm en



Figura 24. Diagnostico en la progresiva Km 20+300.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 24.se visualiza deformación y hundimiento, entre 5cm y 10 cm

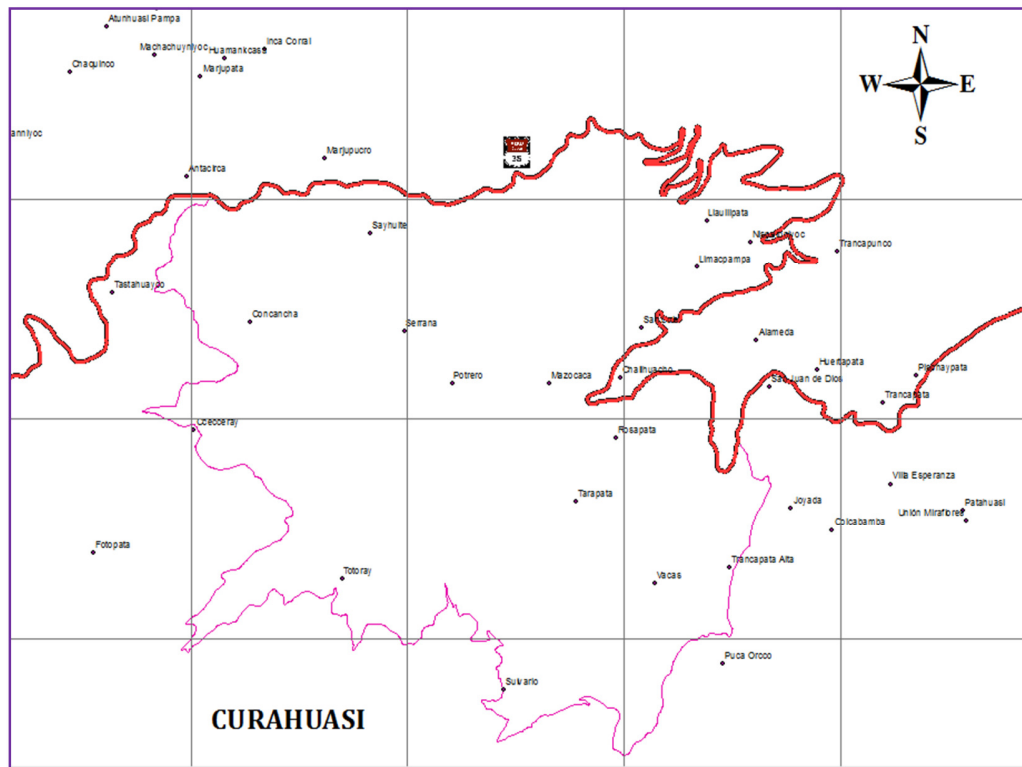


Figura 25. Eje del camino vecinal

Fuente: Elaboración propia

2.3.3.2 Las características de la situación negativa que se encuentra actual la vía.

- *Superficie de rodadura sin tratamiento:* La vía, desde el sector de Sayhute, ubicada en el km. 0+000, hasta el sector de Trancapata (final del tramo) en una longitud de 20+641 km, no cuenta con ningún tipo de mantenimiento, por lo que viene siendo erosionada constantemente en temporada de lluvias.
- *Carencia de Obras de Drenaje y Alcantarillado:* No cuenta con un sistema de drenaje compuesto por badenes, cunetas y alcantarillas principalmente, por lo que las aguas discurren por la superficie de rodadura.

- *Insuficiente sección vial en zonas de puntos críticos:* Entre las progresivas 7+540 hasta la progresiva 7+620, en una longitud de 80 m, existen zonas donde hay un derrumbe localizado en talud superior las curvas de volteo, ubicadas en las progresivas 4+800 y 4+400, no tienen los anchos necesarios, dificultando el tránsito vehicular.
- *Pérdida Progresiva de la superficie de rodadura:* Prácticamente 20+641, que significa el 64.50% de la superficie de rodadura de la vía actual, entre los sectores de Saywite a Trancapata se encuentra erosionada por las lluvias y aguas superficiales que discurren en su plataforma.
- *Intransitabilidad de la vía en temporada de lluvias:* En temporadas de lluvias (noviembre a marzo), el flujo del transporte de vehículos de pasajeros y de carga es muy complicado y peligroso ya que en lugares se tranca los carros por la excesiva cantidad de agua que pasa por la superficie de rodadura.

2.3.3.3 Análisis de riesgos y desastres.

El análisis de riesgos de desastres permite la identificación y caracterización de peligros y la evaluación de los posibles impactos, daños y/o pérdidas que pudieran generarse en el camino vecinal Saywite – Ccecceray – Totoray – Bacas - Trancapata.

2.3.1.3.1 Peligros naturales.

- *Lluvia:* precipitaciones fuertes que van de diciembre a marzo. Podrían restringir el acceso a los centros poblados de Saywite, Concacha, Ccecceray, Totoray, Bacas, Trancapata.

- *Inundaciones:* a causa de fuertes lluvias y la sobre carga de lluvia del cauce del río, desborde de riachuelos. Para el proyecto si existe quebradas con presencia de agua y que arrastran material (huayco) y que pueden perjudicar el acceso a los centros poblados que se benefician con esta vía.
- *Derrumbes y Deslizamientos:* por efecto de fuertes precipitaciones, pueden afectar el talud y la plataforma de la vía, causando derrumbes y deslizamiento de los taludes de la vía. En el tramo existe taludes altos que pueden deslizarse y producir impase a los comunidades beneficiadas (se describe en la situación de la vía a intervenir).

2.3.4 Estudios y análisis de tráfico del camino vecinal.

2.3.4.1 Estudio y análisis.

Para analizar y estudiar una carretera es necesario saber el número de vehículos que circulan durante todo el día y así tener una idea la cantidad total.

2.3.4.2 Planificación de los trabajos de Campo

2.3.4.3.2.1 identificación en el campo.

Para recocer la demanda del transporte en la carretera en estudio se realizó primero una identificación a todo lo largo de la ruta desde el KM 0+00 hasta el Km 20+641 para determinar la ubicación de la estación de conteo y clasificación del tráfico y ver el punto de estación en ese caso se ubicó en la parte inicial del tramo ya que hay ingresa gran cantidad de vehículos que se dirigen a los diferentes poblados.

2.3.4.3.2.2 Ubicación de la estación de Conteo.

En el tramo Km 0+000- Km 20+641 se colocó la estación E-1 ubicada al ingreso del tramo.

La metodología utilizada en el estudio de tráfico consistió en la aplicación de conteos de tráfico y clasificación vehicular en esta estación (E1). En esta estación se realizaron conteos de 7 días. Los conteos proporcionaron información sobre la cantidad y estructura del tráfico actual, así mismo, se realizaron encuestas de origen y destino de pasajeros y censos de carga por tipo de vehículo y por eje, los que permiten analizar los flujos de transporte identificando las áreas de generación y atracción del tráfico en la zona de estudio

2.3.4.3 Plan de trabajo.

Los estudios de conteo y clasificación vehicular y así mismo las encuestas de origen destino, se ejecutaron uno en la entrada para realizar el conteo de carros que ingresan y los que salen por el cual cuando ingresaba se tomaba una foto y anotar en el formato.

2.3.4.3.3.1 Labores previas.

Para la realización de la investigación se realizaron las siguientes actividades

- Reuniones previas para determinar la ubicación y número de estaciones y formatos a utilizar en el estudio.
- Formar brigadas de encuestadores para cada una se diseñaron identificaciones para cada encuestador.
- Instrucción la personal asignado a la encuesta, los encuestadores supervisores y codificadores que participan en el estudio, recibieron un entrenamiento adecuado.

2.3.4.3.3.2 Procesamiento de datos.

Comprendió la elaboración de tablas y gráficos tanto a nivel descriptivo como analítico de la información.

2.3.4.4. Trabajo de campo.

El trabajo de campo es el conjunto de acciones encaminadas a obtener en forma directa datos de las fuentes primarias de información, es decir, de las personas y en el lugar y tiempo en que se suscita el conjunto de hechos o acontecimientos de interés para la investigación.

Con ayuda del reconocimiento preliminar se realizaron los trabajos de campo de acuerdo a los Términos de Referencia para definir el eje de la vía para su rehabilitación y mejoramiento, tratando de reducir al mínimo el volumen del movimiento de Tierras.

2.3.4.4.1 Tramo.

En el punto de ubicación de estación es en el departamento de Apurímac, Provincia de Abancay Distrito de Curahuasi en la comunidades de Saywite ,Ccecceray ,Totoray, Bacas alta y baja ,Trancapata, el conteo se realizan a las 5:00 am hasta las 7:00 pm durante los siete días de la semana : las encuestas Origen Destino y los Censos .

2.3.4.4.2 Conteo y clasificación vehicular

Se utilizaron formatos de campo establecidos por la oficina de planificación y presupuesto de ministerio de transporte de comunicaciones. Los formatos contienen la siguiente información.

- Tramo.

- Estación.
- Ubicación de estación.
- Fecha.
- Sentido.
- Hora.
- Sentido de circulación.
- Tipo de vehículo.
- Camioneta Rural.
- Microbús.
- Camiones simples :C2

La información de campo recopilada del formato N°01: Estudio de clasificación vehicular.

2.3.4.4.3 Encuesta origen destino de pasajeros de carga.

Se utilizaron formatos de campo tanto para la encuestas de origen y destino de pasajeros como para los censos de carga, establecidos por la oficina de planificación y presupuesto del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

El formato de encuesta de origen y destino de pasajeros contiene la siguiente información:

- Tramo.
- Estación.
- Ubicación de la estación.
- Fecha.

- Sentido.
- Hora.
- Sentido de circulación.
- Tipo de Vehículo: Auto Station Wagon, camioneta Pick Up, Camioneta Rural, Microbús, Camiones simples C2.

2.3.4.5 Análisis de tráfico IMD resultante.

2.3.4.5.1. Ubicación de la estación de control del tramo.

La ubicación de la estación de control es la siguiente:

Tabla 6.

Ubicación de la estación de control del tramo

Lugar donde se realizó el conto de los vehículos					
Código de estación	Nombre de la Estación	Tipo	Tramo		Ubicación
			Inicio	Fin	
E-1	Saywite	Principal	Saywite	Trancapata Baja	Entrada al tramo de carretera Km+000

Fuente: Elaboración propia

2.3.4.5.2 Procesamiento de datos.

Los datos obtenidos del censo de clasificación vehicular y encuesta origen- destino se validaron y procesaron en formato Excel, verificando el volumen de tránsito por tipo de vehículo, hora y sentido a fin de codificar y luego digitarlos.

2.3.4.6 Encuesta de origen destino.

Las encuestas de origen –destino a vehículos ligeros, transporte público y transporte de carga se realizaron simultáneamente en los días basados en el cronograma que serán de 7 días.

2.3.4.6.1 Encuesta origen –destino en la Estación Saywite (E1)

Los principales lugares de viajes de turismo es la piedra de Saywite, como también hacia las comunidades como Ccecceray –Totoray-Bacas-Trancapata, el transporte de productos agrícolas y ganaderos.

Los principales orígenes destino de los camiones y camionetas corresponde a las comunidades de Ccecceray ,Totoray –Bacas –Trancapata ya que ellos mandan a diferente lugares sus productos por el cual es una cierta cantidad de camiones clase 2E, como también los station wagon traslada gran parte de personas que se dirigen a diferente lugares por motivos de venta de productos .

2.3.4.7 Demanda de transporte.

2.3.4.7.1. Estudio de tráfico.

Las conclusiones del estudio de tráfico indican que los volúmenes mayores de tránsito se producirán en los meses de fiestas patrias (julio), Navidad (diciembre), y en general en el primer tramo todo el año debido al turismo que genera el complejo arqueológico de Saywite. Esta situación justifica la adopción de valores conservativos para diseño, los cuales pueden definirse en base a métodos aproximados.

2.3.4.7.2 Resultado del estudio de tráfico.

Tabla 7.

Resultados del estudio de Tráfico

Días	Auto	Station wagon	Pick up	Camión C2	Resultado
Lunes	05	09	04	04	22
Martes	05	09	03	03	20
Miércoles	06	08	03	04	21
Jueves	06	09	04	03	22
Viernes	06	09	03	04	22
Sábado	06	08	03	04	21
Domingo	07	07	04	03	21
Promedio semanal	6	8	4	4	22

Fuente: Elaboración propia

2.3.5. Estudios de geología y geotecnia del camino vecinal.

2.3.5.1 Generalidades.

La necesidad de contar con un camino vecinal en buenas condiciones, que comunica hacia la capital distrital, provincial y la capital de la región de Apurímac (Abancay) y desarrollar la actividad socioeconómica de los centros poblados de Saywite, Concacha, Ccecceray, Totoray, Bacas, Trancapata; obliga realizar los estudios previos para garantizar la estabilidad y la seguridad física de la infraestructura y contar con un camino vecinal operativo.

Debido a los procesos hidrodinámicos que afectan a la infraestructura vial que conduce a estas comunidades dejando deteriorado y con la transitabilidad parcialmente operativa, generando incomodidad a los transportistas y transeúntes y consecuentemente el incremento de los costos de pasaje y transporte de carga, disminuyendo los pequeños ingresos económicos de los pobladores y usuarios de esta infraestructura vial.

Las descripciones geomorfológicas, expuestas se han realizado desde el punto de vista regional, con la finalidad de tener una visión amplia y panorámica de las características geológicas de primer orden, presente a lo largo de toda la investigación.

El estudio realizado comprende un ámbito local y regional, teniendo como eje la vía vecinal Saywite- Concacha- Ccecceray- Totoray- Bacas- Trancapata, en una distancia de 20+641 km, donde se ha definido las características litológicas de las rocas y suelos, las características estructurales (fallas, estratificación, etc.), los problemas de geodinámica externa, la actividad sísmica regional y local, así como un análisis de detalle de una franja de 50m a cada lado de la vía proyectada, donde se describen con particularidades de las características naturales de las rocas y suelos cortados por el trazo proyectado y los problemas de geodinámica externa(particularmente deslizamientos, derrumbes, caída de rocas y deterioro del talud de corte) que inciden directamente sobre la misma.

2.3.5.2 Estudios geológicos de la vía.

La finalidad del estudio geológico es de dar a conocer las diferentes etapas de formación de la corteza terrestre a través de las diferentes formaciones y grupos geológicos que se presentan en la región y que abarca la investigación los mismos que son

complementados con el estudio de suelos o geotecnia, con la finalidad de dar una preparación adecuada al terreno y obtener una plataforma estable y duradera.

Obtener información geológica y geotécnica, incluyendo información litoestratigráfica, geomorfológica, estructural, geodinámica y peligros geológicos que puede afectar la infraestructura vial. A fin de permitir la evaluación geotécnica de la zona de estudio.

Determinar los fenómenos y eventos de origen geológico, clasificar los problemas y elaborar las recomendaciones principales y necesarias.

Identificar los tramos que presentan problemas geológicos.

2.3.5.3 Geología regional.

Como corresponde para todo tipo de obras civiles y particularmente, para obras longitudinales como es el caso de la vía en estudio, es importante el estudio del contexto geológico regional, ya que, como es de deducir, la evaluación del medio natural determina los tipos de rocas y suelos a ser atravesados, así como los problemas de geodinámica externa que la afectarán; calificando finalmente la factibilidad técnico – económico de la obra a ejecutar.

2.3.5.3.1 Geomorfología.

El área geográfica donde se ubica el camino vecinal ha sido afectada por intensa actividad geodinámica, tanto interna como externa, que se refleja en su variada topografía y su tendencia a la ocurrencia de fenómenos geológicos y geológico – climáticos.

Los rasgos morfológicos de la cuenca de Abancay están ligados a las perturbaciones tectónicas del levantamiento andino y por procesos degradaciones.

Los cambios climáticos ocurridos durante el cuaternario, han dejado profundas huellas en la morfología de la región, las glaciaciones produjeron grandes movimientos de masas rocosas, acumulándose gradualmente en el actual valle de Curahuasi y al pie de los nevados de Ampay y Runtococha. En la actualidad, se presentan deslizamientos y fuertes procesos de erosión hídrica de los suelos en las laderas empinadas, siendo frecuentemente los huaycos, desborde de ríos en los meses de fuertes precipitaciones pluviales. El modelado superficial del Ampay es variado, en cuyas estribaciones altitudinales se aprecian accidentes geográficos como un abanico de cerros con afloramientos rocosos, colinas, abras, laderas, escarpados, pequeñas cuencas hidrográficas de fuerte vertiente, depresiones, suelos inclinados con fuertes pendientes y muy escasos suelos planos.

2.3.5.4 Geología estructural.

2.3.5.4.1 Estabilidad de taludes.

Los taludes de corte dependerán de la naturaleza del terreno y de su estabilidad, pudiendo utilizarse como referencia el tipo de suelo encontrado y las referencias que da en el manual del MTC

Tabla 08:
Estabilidad de taludes

CLASE DE TERRENO	TALUD DE CORTE (H:V)
Roca fija	1:10
Roca suelta	1:4
Conglomerado cementados	1:4
Suelos consolidados	1:4
Conglomerado comunes	1:3
Tierra compacta	1:2
Tierra suelta	1:1
Arenas sueltas	2:1
Zonas blandas, zonas con filtraciones	2:1, 3:1

Fuente: Ministerios de Transporte y Comunicaciones

Los taludes de relleno igualmente estarán en función de los materiales empleados, pudiendo utilizarse como referencia los siguientes taludes que son apropiados para los tipos de material incluidos en el siguiente cuadro.

Tabla 09:
Tipo de Material

TIPO DE MATERIAL	TALUD DE RELLENO (H:V)
Enrocado	1:1
Suelos diversos compactados	1:1.5
Arena Compactada	1:2

Fuente: Ministerios de Transporte y Comunicaciones

- ***Zonas críticas de la ruta:***

Dentro del eje de la vía Saywite- Concacha- Ccecceray- Totoray- Bacas- Trancapata, la topografía del terreno en un 70% es accidentado y el 30% es ondulado más que todo en las zonas donde están ubicadas las poblaciones; y como se ha podido describir en el tipo de suelo a lo largo de la vía, siendo este heterogéneo, por ende, existe pequeños tramos de deslizamiento de suelo, se sugiere realizar buenas cunetas longitudinales como también cortes de talud. Los tramos y/o progresivas que se han podido verificar en el terreno son:

- 3+700 (material arcilla- arenoso), talud inestable en 10m.
- 7+300 (material Arcillo – arenoso), talud inestable en 8m.
- 7+540 (material Arcillo- arenoso), presencia de derrumbe localizado en el talud superior debido a la escorrentía superficial.
- Km 10+000 (material arcilla arenoso), talud inestable en 15m.



Figura 26. Zona crítica en la progresiva KM 7+540

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 26, se visualiza derrumbe localizado en el talud superior debido a la escorrentía superficial



Figura 27. Zona crítica en la progresiva Km 10+000

Fuente: Elaboración propia

Según la Figura 27, se visualiza talud inestable de 15 metros

2.3.5.4.2 Evaluación geotécnica general del tramo de estudio.

Los tramos pasan por diferentes tipos de terrenos, en la cual se realizó diversas calicatas en la cual se puede diferenciar como: limo arcilloso, arcillosos, grabas, arcillas inorgánicas de baja plasticidad, por ese motivo cuando pasan los vehículos deterioran la superficie por falta de mantenimiento rutinario y el problemas crece más en presencia de precipitaciones pluviales.

Y como manera de solución es necesario realizar un diseño geométrico vial y estructurar el pavimento.

Tabla 10.
Evaluación geotécnica general

Progresiva KM	Tipo de superficie	Descripción
0+000 A 1+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión hundimiento sensible 10 cm y 15 cm
1+000 A 2+000	Superficie a nivel de afirmado	Desgaste de plataforma con presencia de erosión y hundimiento 10 cm y 15cm
2+000 A 3+000	Superficie a nivel de afirmado	Desgaste de plataforma con encalaminado y hundimiento de 10 cm y 15 cm
3+000 A 4+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y hundimiento de plataforma vehicular por falta de badén, entre 10cm y 20cm
4+000 A 5+000	Superficie a nivel de afirmado	Desgaste de plataforma con presencia de encalaminado y hundimiento, entre 5cm y 10cm
5+000 A 6+000	Superficie a nivel de afirmado	Desgaste de plataforma con presencia de encalaminado y hundimiento, entre 10 cm y 15 cm
6+000 A 7+000	Superficie a nivel de afirmado	Desgaste de plataforma con presencia de erosión y hundimiento,

		entre 10 cm y 15cm
7+000 A 8+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión hundimiento sensible, entre 10cm y 20cm.
8+000 A 9+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión hundimiento sensible, entre 15cm y 20 cm.
9+000 A 10+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión hundimiento, entre 10cm y 15cm.
10+000 A 11+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión hundimiento, entre 10cm y 15cm.
11+000 A 12+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión, entre 10cm y 15cm.
12+000 A 13+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión hundimiento sensible, entre 10 cm y 15cm.
13+000 A 14+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión, entre 10cm y 15cm
14+000 A 15+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión, entre 5cm y 10cm.
15+000 A 16+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión (< a 10cm)
16+000 A 17+000	Superficie a nivel de terreno natural	Deformación y hundimiento de plataforma, con presencia de lodazal, entre 10cm y 30cm.
17+000 A 18+000	Superficie a nivel de terreno natural	Deformación y hundimiento de plataforma, con presencia de lodazal, entre 10cm y 15cm
18+000 A 19+000	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y hundimiento de plataforma, entre 15cm a mas
19+000 A 20+641	Superficie a nivel de afirmado	Deformación y erosión hundimiento, entre 5cm y 10cm.

Fuente: Elaboración Propia

2.3.5.5 Análisis y estudios de calicatas.

2.3.5.5.1 Técnica de exploración.

Se empleara un método de investigación directa con excavaciones a mano para todos los puntos a sondear , la exploración a usar será de pozos o calicatas que se realizaran

según la norma técnica ASTM-D-420 que son aplicables a todos los estudios de mecánica de suelos (EMS) en los cuales sea posible su ejecución .

Esta norma se encuentra indicada en la tabla N°2.2.1 de la Norma E-050 para el EMS aprobada por el MTC.

- *Número de pozos.*

En el caso de carreteras el espaciamiento entre pozos es mayor debido a que se trata de una estructura lineal entonces lo más conveniente para realizar perforaciones y obtener muestras representativas de tal manera que se cubra el área de estudio total , tomando mayor importancia en lugares particulares en el que se tenga mayor interés o información más precisa. Es así que siguiendo las consideraciones anteriores, el número de pozos o calicatas que se proponen para el estudio son 39 calicatas ya se tomó a como iniciativa cada 500 metros.

- *Ubicación de los pozos.*

La ubicación de las perforaciones se hará de tal manera que se pueda correlacionar el perfil de un pozo con el de los otros y así obtener secciones transversales representativas en diferentes direcciones.

- *Profundidad de los pozos.*

En los estudios se analizó y se tomó la decisión de hacer una profundidad de 1.5 m.

- *Muestreo.*

Los tipos de muestras de deben extraerse en cada caso ,sean en función a las exigencias que deben atenderse respecto al terreno que representan ;se encuentran en la tabla N°2.2.4 de la norma E-050.

Tabla 11:
Tipos de muestra y Características

Tipo de muestra	Formas de obtener y transportar	Características
Mib	Bloques	Deben mantenerse inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos ,rocas blandas o suelos granulares suficientemente cementados para permitir su obtención
Mit	Tubos de pared delgada	Debe mantenerse inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo
Mab	Con bolsas	Debe mantenerse inalterado el contenido de agua
Maw	En lata sellada	

Fuente: Elaboración Propia

- *Identificación:* se identificará las bolsas o cajas que contengan las muestras con una tarjeta para su fácil identificación en el transporte y en los ensayos de laboratorio. Presentamos a continuación algunas fotografías de las diferentes calicatas realizadas para el presente estudio de la carretera.

2.3.5.5.2 *Ensayos de campo y laboratorio.*

Los ensayos de suelos en laboratorios, tiene como objetivo identificar y clasificar el material conforme a sus propiedades físico – mecánicas estableciendo criterios de control sobre la muestra.

De acuerdo al nivel de estudio requerido, se procedió a la realización de ensayos y análisis de las muestras siguiendo las normas y procedimientos de la América Society For Testing and Materials (ASTM) y de la A.A.S.H.T.O de los siguientes ensayos.

- *Números y tipos de ensayos de laboratorio.*

Los ensayos de suelos en laboratorios tienen como objetivo identificar y clasificar el material conforme a sus propiedades físico – mecánicas estableciendo criterios de control sobre la muestra.

Tabla 12
Tipos de ensayo

Tipo de ensayo	Estructura	Número
Compactación Proctor	Sub rasante	Se realizara un ensayo de muestra del estrato a la profundidad indicada y por el número de sondeos
Relación de soporte de california	Sub rasante	Se realizara un ensayo de muestra del estrato a la profundidad indicada y en tantos sondeos se ejecuten

Fuente: Manual de laboratorio de suelos (José e Boles)

- *Equipos y personal a utilizar.*

El equipo y el personal necesario para la obtención de la información tenemos:

01 Bachiller en Ing. civil (tesista).

04 peones.

Picos, palas saquillos y bolsas.

Cámara fotográfica libretas de campo plumones, tarjetas de identificación.

Equipos de laboratorio de mecánicas de suelos.

2.3.5.5.3 Ejecución de los ensayos de laboratorio.

Aunque un examen visual de las muestras de suelo obtenidas en los sondeos de exploración puede dar una imagen preliminar de las condiciones del suelo el estudio de los resultados de las pruebas o ensayo de laboratorio aclara esa imagen y permite analizar las condiciones del suelo basándose en condiciones reales.

Tabla 13:
Ejecución de los ensayos de laboratorio

Estructura	Ensayo	Norma aplicable
Subrasante (pavimento)	Contenido de humedad	ASTM D 2216
	Análisis Granulométrico	ASTM D 422
	Limite Liquido	ASTM D 423- AASHTOT
	Limite Plástico	89
	Compactación Proctor	ASTM D 1557 –
	Modificado	AASHTO T 180
	Relación de Soporte de California	ASTM D 1883 – AASHTO T 190

Fuente: Manual de laboratorio de suelos (Jose e Boles)

Se va a detallar los ensayos de laboratorio a realizar

A) *Contenido de humedad (W).*

Referencia: Norma ASTM D 2216-71

Consiste en determinar la cantidad de agua contenida en una porción de suelo actual del terreno, expresa en porcentaje

B) Granulometría.

Referencia: Norma ASTM D 421-58 y D422-63

AASHTO T 87-70 (preparación de la muestra)

AASHTO T 88 – 70 (procedimiento de prueba)

El análisis granulométrico de un suelo es separar y clasificar por tamaños los granos que lo componen .A partir de la distribución de los granos en un suelo, es posible formarse una idea aproximada de otras propiedades del mismo .La granulometría se determinó por medio del análisis mecánico segregando la muestra integra por una serie de mallas que definen el tamaño de la partícula.

C) Límites de consistencia o de Atterberg.

Estos ensayos permiten conocer el grado de cohesión de las partículas de un suelo y su resistencia a fuerzas extremas que tiene a deformar la estructura .los límites de consistencia de un suelo están referidos a la cantidad de agua contenido en la muestra y su consistencia.

Limite líquido (LL) Referencia: NORMA ASTM D 423-66 –AASHTO T 89-68.

Fija el contenido de agua (expresado en porcentaje de peso seco) que debe tener un suelo remedado para que muestra del mismo, en que se haya practicado una ranura de dimensiones estándar, al sometería al impacto de 25 golpes bien definidos se cierre sin resbalar en su apoyo.

Limite Plástico (LP): referencia: NORMA ASTM D424-59-AASHTO T90-70

Fija el contenido de agua con el que comienza a agrietarse un rollo formado con el

suelo de aproximadamente de 3.2 mm de diámetro .al rodarlo con la mano sobre una superficie lisa, no absorbente que puede ser una placa de vidrio.

Índice de plasticidad (IP): es la diferencia en porcentaje que hay entre el límite líquido y el límite plástico del suelo.

D) Compactación (Proctor modificado).

Referencia: Norma ASTM D 1557-70

AASHTO T 180.70

Se tiene por compactación todo proceso que aumenta el peso volumétrico de un material granular .En general es conveniente un suelo para incrementar su resistencia al esfuerzo cortante, reducir su compresibilidad y hacerlo más impermeable.

El acomodo de las partículas en un suelo que se ha tratado de mejorar , no solo depende de las características del dispositivo para compactarlo ,sino fundamentalmente de la humanidad que tiene el material por lo tanto dado un proceso de compactación para cada material existe un contenido de agua (humedad optima) con el que obtiene el peso volumétrico.

E) Relación de soporte de california.

Referencia: NORMAS ASTM D 1883-73

AASHTO T 193-63

Mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas.

Este ensayo es de punzonamiento, casi de carácter empírico, es utilizado para conocer la estabilidad de los suelos cuando es solicitada su resistencia mecánica y esta normada para el ensayo de compactación AASHTO-180 y para la penetración y expansión Norma ASTM D-188

El valor del C.B.R se utiliza para establecer una relación entre el comportamiento de los suelos principalmente con fines de utilización como base y subrasante bajo pavimentos de carreteras

Siguiente cuadro nos muestra calificaciones típicas además que nos ayudara a agrupar los pozos en función a sus características similares.

Tabla 14:
Clasificación General y usos en CBR

Nro. CBR	Clasificación General	Usos	Sistema de clasificación	
			SUCS	ASSHTO
0-3	Muy pobre	Sub rasante	OH,CH,MH,OL	A5,A6,A7
0-7	Pobre a regular	Sub rasante	OH,CH,MH,OL	A4,A5,A6,A7
7-20	Regular	Sub base	OL,CL,ML,SC,SM,OL	A2,A4,A6,A7
20-50	Bueno	Base y Sub base	GM,GC,SW,SM,SP,GP	A1B,A25,A3,A26
>50	Excelente	Base	GW,GM	A1A,A24,A3

Fuente: Manual de laboratorio de suelos (Jose e Boles)

2.3.5.5.4 Parámetros de comportamiento.

Una vez realizado los ensayos en el laboratorio, procedemos a analizar los resultados, para de esta manera evaluar las propiedades del suelo, así como predecir su comportamiento como material de ingeniería.

Tabla 15.
Resultados del estudio de suelos

Calicata	Muestra	Progresiva	Prof. (m)	Humedad W MTC E 108 (%)	Límite Líquido(LL) ASTM, D-43318 (%)	Límite Plástico(LP) ASTM, D-4318 (%)	Índice de plasticidad (IP) (%)	Clasificació n de Suelos SUCS	Clasificació n de Suelos AASHTO
01	M-1	Km0+000	1.50	7.25	28.90	22.28	6.63	GC-GM	A-4
02	M-1	Km 0+500	1.50	20.25	28.40	20.25	7.85	CL	A-4
03	M-1	Km 1+000	1.50	20.60	30.95	23.25	7.70	ML	A-4
04	M-1	Km 1+500	1.50	20.49	4302	3015	12.87	ML	A-7-5
05	M-1	Km 2+000	1.50	7.25	17	0.00	0.00	GM	A-2-4
06	M-1	Km 2+500	1.50	7.54	17.11	0.00	0.00	GW-GM	A-1-a
07	M-1	Km 3+000	1.50	7.54	20.88	16.94	3.94	GM	A-1-b
08	M-1	Km 3+500	1.50	7.75	30.80	23.11	7.69	GM	A-4
09	M-1	Km 4+000	1.50	20.25	33.85	26.10	7.75	ML	A-4
10	M-1	Km 4+500	1.50	20.28	29.75	21.12	8.63	CL	A-4
11	M-1	Km 5+000	1.50	7.54	18.08	0.00	0.00	GM	A-1-b
12	M-1	Km 5+500	1.50	20.49	40.08	28.37	11.71	ML	A-6
13	M-1	Km 6+000	1.50	20.49	18	0.00	0.00	ML	A-4
14	M-1	Km 6+500	1.50	7.54	17.12	0.00	0.00	GM	A-4
15	M-1	Km 7+000	1.50	20.63	17.13	0.00	0.00	ML	A-4
16	M-1	Km 7+500	1.50	20.60	28.85	23.19	5.66	ML	A-4
17	M-1	Km 8+000	1.50	7.58	29.08	23.28	5.80	GM	A-1-a
18	M-1	Km 8+500	1.50	8.30	17.08	0.00	0.00	SM	A-2-4
19	M-1	Km 9+000	1.50	8.30	18.12	0.00	0.00	SM	A-4
20	M-1	Km 9+500	1.50	7.20	23.75	18.21	5.54	CC-GM	A-1-b
21	M-1	Km 10+000	1.50	7.21	17	0.00	0.00	GW	A-1-a
22	M-1	Km 10+500	1.50	8.31	18.10	0.00	0.00	SM	A-1-b
23	M-1	Km 11+000	1.50	7.20	17.08	0.00	0.00	GP-GM	A-1-a
24	M-1	Km 11+500	1.50	7.20	18.10	0.0	0.00	GM	A-1-b
25	M-1	Km 12+000	1.50	8.31	17.11	0.0	0.00	SM	A-1-b
26	M-1	Km 12+500	1.50	8.31	17.09	0.00	0.00	SM	A-1-b
27	M-1	Km 13+000	1.50	7.21	37.09	25.51	12.39	GP-GM	A-2-6
28	M-1	Km 13+500	1.50	20.63	36.03	27.06	8.86	ML	A-4
29	M-1	Km 14+000	1.50	20.35	32.80	21.04	11.76	CL	A-6
30	M-1	Km 15+000	1.50	20.40	28.80	20.87	4.93	CL-ML	A-4
31	M-1	Km 15+500	1.50	7.21	17.11	0.00	0.00	GM	A-2-4
32	M-1	Km 16+000	1.50	20.49	38.08	26.67	8.41	ML	A-4
33	M-1	Km 16+500	1.50	20.38	37.85	30.5	7.80	ML	A-4
34	M-1	Km 17+000	1.50	7.54	37.90	28.29	9.61	GM	A-2-4
35	M-1	Km 18+000	1.50	7.72	26.93	20.10	6.83	SC-SM	A-2-4
36	M-1	Km 18+500	1.50	7.16	18.11	0.00	0.00	GM	A-1-a
37	M-1	Km 19+000	1.50	7.16	26.05	18.28	7.77	GC	A-2-4
38	M-1	Km 19+500	1.50	7.16	34.02	24.27	9.75	GM	A-2-4
39	M-1	Km 20+000	1.50	7.40	18.10	0.00	0.00	GM	A-1-b

Fuente: Elaboración Propia

- *Análisis del ensayo de CBR.*

A continuación en la tabla se presenta los valores de CBR y su clasificación general de acuerdo al MTC y el uso como material para subrasante, sub base para pavimentos .De los ensayos del CBR se obtienen gráficos de Esfuerzo vs

Penetración y densidad Seca vs CBR (mayor) obteniéndose el CBR de diseño al 95% de la densidad seca y a una profunda de 1.50

Tabla 16.
Clasificación de usos de CBR

Nro. C.B.R	Clasificación	Usos
0-3	Muy Pobre	Sub rasante
0-7	Pobre a Reg.	Sub rasante
7-20	Regular	Sub base
20-50	Bueno	Base y Sub
>50	Excelente	Base

Fuente: Manual de laboratorio de suelos (Jose e Boles)

Tabla 17.
Resultados del análisis de CBR

Calicata	Muestra	Progresiva	Prof. (m)	CBRAL 100% DE LA MDS
1	M-1	Km0+000	1.50	35%
2	M-1	Km 0+500	1.50	16%
3	M-1	Km 1+000	1.50	16%
4	M-1	Km 1+500	1.50	15%
5	M-1	Km 2+000	1.50	35%
6	M-1	Km 2+500	1.50	39%
7	M-1	Km 3+000	1.50	35%
8	M-1	Km 3+500	1.50	35%
9	M-1	Km 4+000	1.50	14%
10	M-1	Km 4+500	1.50	14%
11	M-1	Km 5+000	1.50	37%
12	M-1	Km 5+500	1.50	20%
13	M-1	Km 6+000	1.50	16%
14	M-1	Km 6+500	1.50	34%
15	M-1	Km 7+000	1.50	14%
16	M-1	Km 7+500	1.50	14%
17	M-1	Km 8+000	1.50	39%

18	M-1	Km 8+500	1.50	30%
19	M-1	Km 9+000	1.50	28%
20	M-1	Km 9+500	1.50	37%
21	M-1	Km 10+000	1.50	39%
22	M-1	Km 10+500	1.50	27%
23	M-1	Km 11+000	1.50	39%
24	M-1	Km 11+500	1.50	37%
25	M-1	Km 12+000	1.50	27%
26	M-1	Km 12+500	1.50	25%
27	M-1	Km 13+000	1.50	39%
28	M-1	Km 13+500	1.50	14%
29	M-1	Km 14+000	1.50	14%
30	M-1	Km 15+000	1.50	14%
31	M-1	Km 15+500	1.50	37%
32	M-1	Km 16+000	1.50	16%
33	M-1	Km 16+500	1.50	14%
34	M-1	Km 17+000	1.50	34%
35	M-1	Km 18+000	1.50	30%
36	M-1	Km 18+500	1.50	35%
37	M-1	Km 19+000	1.50	34%
38	M-1	Km 19+500	1.50	34%
39	M-1	Km 20+000	1.50	32%

Fuente: Elaboración Propia

2.3.6. Estudios hidrológicos para evaluar las obras de arte y drenaje del camino vecinal.

2.3.6.1 Introducción.

Para que una carretera se mantenga un buen estado, es necesario que cuente con un adecuado sistema de drenaje, que permita la oportuna y rápida evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales y/o subterráneas, sin que ellas causen daño al cuerpo vial.

Asimismo, es fundamental el mantenimiento rutinario y periódico de estas estructuras de modo que mantengan su capacidad hidráulica y estructural.

El Estudio Hidrológico desarrollado tiene como objetivo evaluar y determinar el comportamiento, en condiciones extremas del aporte del pluviómetro y su traducción a escorrentía superficial en las áreas de drenaje de los cauces de quebradas que cruzan los tramos.

En el presente estudio está orientado para evaluar el estado de las obras de drenaje, ante condiciones de lluvias extremas que caen sobre las áreas de drenaje de los cauces que cruzan el eje de la vía; y por otra parte se enfoca al diseño hidráulico de las obras de drenaje necesarias establecidas sobre la base de estudios de campo y el estudio hidrológico para garantizar la estabilidad de la carretera.

2.3.6.1.1 Objetivos del estudio.

Evaluar desde el punto de vista hidráulico, las estructuras de drenaje existentes.

Evaluar las características hidrológicas y geomorfológicas de las quebradas i/o cuencas que interceptan la vía estudiada.

Evaluar el estado de las estructuras de drenaje.

2.3.6.1.2 Alcances del estudio.

Para el logro de los objetivos indicados se han llevado las siguientes actividades.

Se ha realizado el inventario vial en la parte hidrológica de todo el tramo de la vía.

Se ha evaluado las características morfológicas e hidrológicas de la zona de la vía.

Se ha evaluado de las obras de arte y drenaje con el fin de analizar en qué estado se encuentran.

2.3.6.2 Información hidrometeorológica y cartografía.

2.3.6.2.1 La precipitación.

Se define así a toda forma de humedad, la que origina en las nubes llega a la superficie terrestre. De acuerdo a esta definición, las lluvias las granizadas las garuas y las nevadas son forma distintas del fenómeno de precipitación las cuales se identifica según su intensidad.

2.3.6.2.2 Hidrografía.

La zona en estudio se enmarca dentro de la sub cuenca de la quebrada del río Lucmos, perteneciente a la cuenca hidrográfica del río Apurímac.

El río Lucmos (de pequeña magnitud) es producto de los afluentes de los riachuelos que cruza el eje de la vía en estudio.

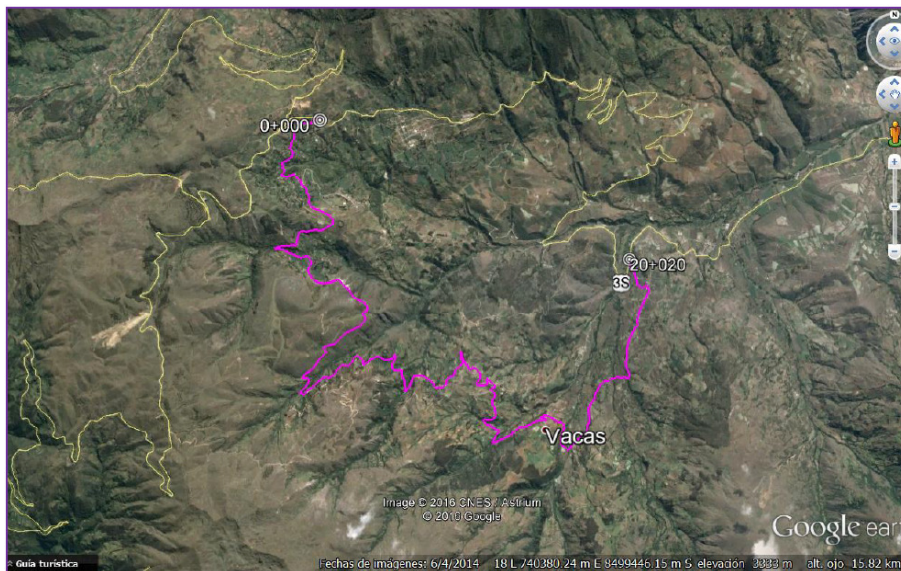


Figura 28. Mapa hidrográfico del camino vecinal

Fuente: Elaboración Propia

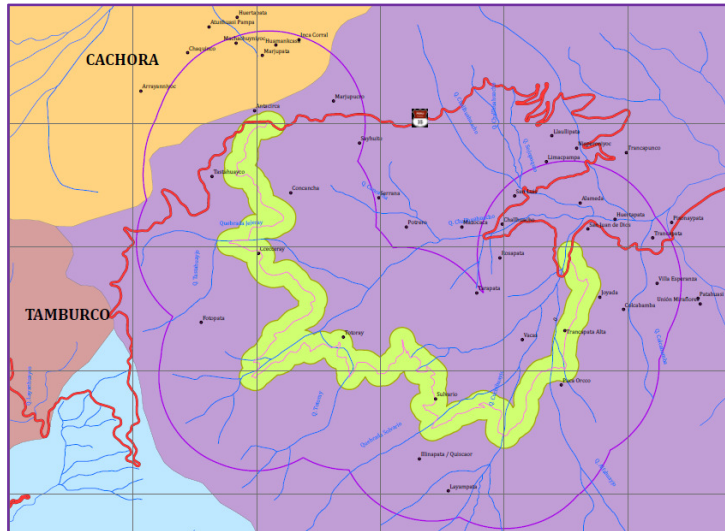


Figura 29. Mapa hidrológico del camino vecinal

Fuente: Elaboración Propia

2.3.6.2.3 Clima.

El clima y temperatura varía de acuerdo a las estaciones del año y los diversos pisos ecológicos y altitudes que van desde 3681 msnm a 2900 msnm, presentando frío en la puna, templado en la quebrada, siendo como máximo 23°C y mínima como 4°C.

2.3.6.2.4 Vegetación.

Predomina con aproximadamente en un 70% como zonas agrícolas y un 30% con áreas de forestación (eucaliptos, pinos) y pastoreo.

2.3.6.2.5 Relieve.

La zona en estudio corresponde a relieve con mesetas y zonas onduladas, la carretera se desarrolla a altitud de 3681 y 2900 msnm. En los meses de precipitaciones el relieve se encuentra susceptible a procesos debido a la pendiente en las quebradas.

2.3.6.2.6 Geología.

Las características geológicas a lo largo de la vía en estudio, están relacionados directamente con los principales eventos geológicos ocurridos en la región, destacando entre ellos movimientos tectónicos de tensión y compresión.

En el área de estudio afloran rocas sedimentarias e intrusivas cuyas edades están comprendidas entre el mesozoico superior al cuaternario reciente.

2.3.6.2.7 Geodinámica.

Los procesos hídricos está íntimamente relacionados con las condiciones climáticas de la región, donde las fuertes precipitaciones pluviales que se incrementan durante los meses de precipitaciones (diciembre- marzo) saturan los taludes originando cárcavas, deslizamientos, derrumbes que modifican las condiciones morfológicas de la zona.

2.3.6.3 Drenaje.

En este capítulo se tratarán aspectos relacionados a la evaluación de las obras de drenaje que forman parte del sistema de drenaje de la vía en estudio, el cual se realizara en función a los requerimientos hidrológicos de la zona de estudio.

El estudio de drenaje comprende el tramo correspondiente a la carretera vecinal Saywite- Ccecceray- Bacas- Trancapata (Km 20+641), el cual se desarrolla sobre una topografía accidentada – ondulada.

2.3.6.3.1 Evaluación en campo.

A lo largo del tramo de la vía en estudio se pudo observar los diferentes problemas de drenaje que comprometen seriamente la estabilidad de la carretera; entre ellos se pudo

observar que de las 12 cuencas pequeñas solo uno cuenta con badén de concreto (Km 18+410) el resto funciona en terreno natural ocasionando este problemas en el tránsito vehicular; los sistemas de drenaje existente y que son insuficientes son construcciones provisionales hechos con rollizo de madera (alcantarillas) y tierra; las cunetas son en tierra y en la mayor parte del tramo no funciona porque no cuentan con la gradiente correspondiente, están colmatadas por no contar con mantenimiento rutinario, etc.

Por todo lo que se ha visto se plantea realizar alcantarillas de TMC en zonas donde se debe drenar el agua de las cunetas y pequeñas hondonadas, Badén de concreto en cauces con mayor volumen de agua y donde la topografía lo permite, pontón en cauces con mayor volumen de agua.

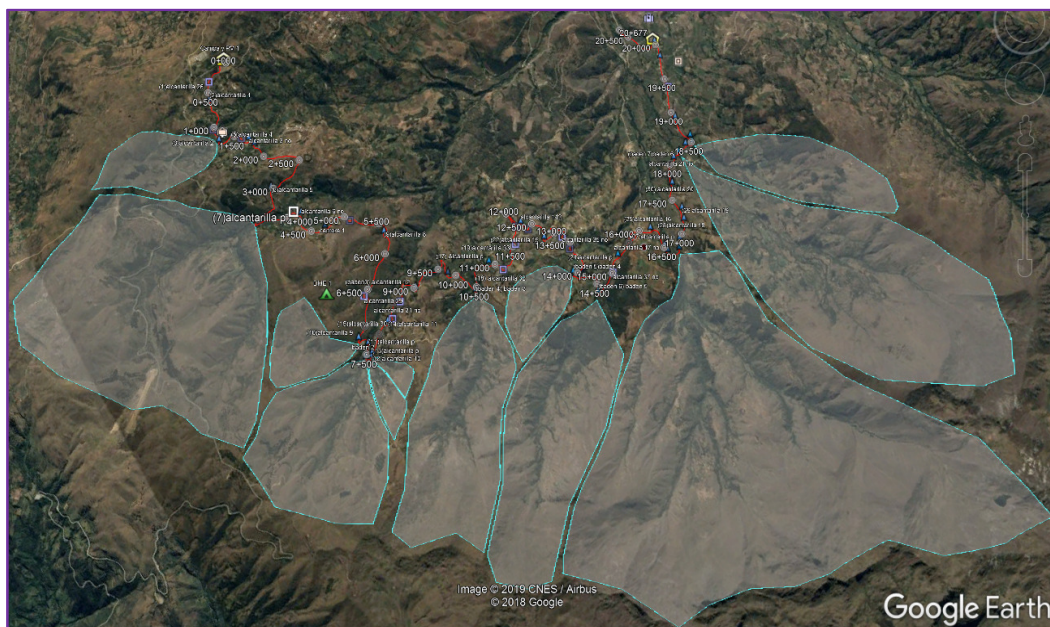


Figura 30: Áreas de las subcuencas del camino vecinal

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18.
Áreas de las subcuencas

N°	Ubicación km	Área (km ²)	Longitud de cauce (m)	Cota (msnm)		Desnivel (m)	Pendiente (m/m)
				Máxima	Mínima		
1	1+260	0.72	1740	3981.0	3644.0	337.0	0.1937
2	3+570	6.39	2890	4060.0	3605	455.0	0.1574
3	7+210	0.64	3647	3920	3644	276.0	0.0757
4	7+580	2.30	3639	3990	3621	369.0	0.1014
5	7+660	0.02	3641	3912	3609	303.0	0.0832
6	7+720	0.11	3645	3849	3610	239.0	0.0656
7	10+400	2.73	3468	4110	3613	497.0	0.1433
8	14+010	0.63	3347	3717	3620	97.0	0.0290
9	14+590	3.03	3328	4154	3619	535.0	0.1608
10	16+710	12.16	3253	4260	3605	655.0	0.2014
11	18+150	5.38	3130	4226	3576	650.0	0.2077
12	18+410	1.44	3123	3859	3592	267.0	0.0855

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19.
Caudal de diseño de las subcuencas

N°	Ubicación km	Área (km ²)	Longitud de cauce (m)	Caudal de Diseño (m ³ /seg)
1	1+260	0.72	1740	3.289
2	3+570	6.39	2890	24.122
3	7+210	0.64	3647	2.002
4	7+580	2.30	3639	7.443
5	7+660	0.02	3641	0.063
6	7+720	0.11	3645	0.324
7	10+400	2.73	3468	9.329
8	14+010	0.63	3347	2.082
9	14+590	3.03	3328	10.641
10	16+710	12.16	3253	55.576
11	18+150	5.38	3130	19.907
12	18+410	1.44	3123	5.094

Fuente: Elaboración propia

2.3.6.3.2 Evaluación de obras de drenaje existentes.

El sistema de drenaje existente de la carretera vecinal está constituido principalmente por obras de drenaje transversal como tajeas de piedra con rollizos de madera y badén de concreto ciclópeo (km 18+410) el drenaje longitudinal está constituido por cunetas en tierra en un 40%.

- *Alcantarillas.*

De acuerdo al inventario realizado, las tajeas existentes están conformadas por 118 tajeas que sirven de desfogue transversal y longitudinal y que están hechos de mampostería de piedra y cemento con cobertura de madera rollizo, en la mayoría tienen sección de 0.60x0.50x3.80; a la fecha no cuentan con mantenimiento y se encuentran deteriorados.

- *Badenes.*

En el camino vecinal solo existe un badén construido y es de concreto ciclópeo y se encuentra en regulares condiciones.

- *Cunetas en tierra.*

En campo se pudo constatar que las cunetas no están bien definidas por ser una vía vecinal sin mantenimiento rutinario ni periódico, así como en ancho de la vía varia de 3.20m a 3.8m como promedio, por lo que se pudo verificar que el agua de las lluvias que caen en la plataforma viene erosionando por encharcamiento del agua y falta de cunetas transversales.

- *Pase de agua.*

En el camino vecinal los pases de agua están en regular y mal estado

Tabla 20:

Evaluación del estado de las obras de artes y drenaje.

Progresiva	Descripción	Sección	Longitud	Ancho de calzada	Características	Observaciones	
(Km)			(m)	(m)			
1	0+650	Pase de agua	0.35 x 0.30	6.20	5.70	Sección rectangular	Regular estado
2	1+359.92	Pase de agua	0.28 x 0.335	6.10	5.60	Sección rectangular	Mal estado
3	1+428.94	Alcantarilla de piedra	0.25 x 0.35	6.2	5.70	Sección rectangular	Mal estado
4	1+587.34	Canal de agua	0.20 x 0.30	5.50	5.00	Sección rectangular	Mal estado
5	1+720.50	Pase de agua	0.20 x 0.35	6.20	6.00	Sección rectangular	Mal estado
6	1+822.15	Pase de agua	0.25 x 0.35	4.80	4.60	Sección rectangular	Sección rectangular
7	3+071.88	Pase de agua	0.60 x 0.70	5.4	5.4	Rectangular	Mal estado
8	7+ 580	Pase de agua	0.30 x 0.40	7.5	7.2	Sección rectangular	Regular estado
9	7+666.26	Pase de agua	0.25 x 0.35	7.4	7.2	Sección rectangular	Mal estado
10	7+725.00	Pase de agua	0.30 x 0.35	7.45	7.20	Sección rectangular	Mal estado
11	8+179.00	Pase de agua	0.20 x 0.40	6.70	6.50	Sección rectangular	Mal estado
12	9+034.70	Pase de agua	0.25 x 0.35	5.70	5.50	Rectangular	Mal estado
13	9+196.30	Canal de agua	0.30 x 0.40	5.60	5.50	Sección rectangular	Mal estado
14	10+399.25	Pase de agua	0.28 x 0.40	4.70	4.60	Sección rectangular	Mal estado
15	10+921.36	Pase de agua	0.35 x 0.40	5.60	5.40	Sección rectangular	Mal estado
16	11+039.25	Pase de agua	0.35 x 0.25	4.30	3.90	Sección rectangular	Mal estado
17	11+376.50	Canal de agua	0.40 x 0.50	4.50	4.10	Rectangular	Mal estado
18	13+737.23	Canal de agua	0.65 x 0.55	7.00	6.80	Rectangular	Mal estado
19	14+025.13	Pase de agua	0.25 x 0.28	4.40	5.10	Sección rectangular	Mal estado
20	14+563.44	Pase de agua	0.65 x 0.55	6.00	6.40	Rectangular	Regular estado
21	14+854.29	Pase de agua	0.65 x 0.50	5.00	4.50	Rectangular	Regular estado
22	15+183.19	Pase de agua	0.65 x 0.48	4.30	3.80	Rectangular	Regular estado

23	15+493.62	Canal de agua	0.65 x 0.50	4.30	3.80	Rectangular	Regular estado
24	15+948.19	Pase de agua	0.60 x 0.55	5.50	5.00	Rectangular	Regular estado
25	17+306.62	Pase de agua	0.58 x 0.45	4.80	4.30	Rectangular	Regular estado
26	17+544.43	Pase de agua	0.50 x 0.45	4.60	4.10	Rectangular	Regular estado
27	18+134.42	Pase de agua	0.60 x 0.65	3.80	3.70	Rectangular de piedra	Mal estado
28	18+403.47	Pase de agua	5.00 x 6.30	6.30	6.30	Rectangular	Regular estado
29	18+557.09	Pase de agua	0.28 x 0.35	6.00	5.80	Sección rectangular	Regular estado
30	18+849.99	Pase de agua	0.55 x 0.45	8.50	8.20	Rectangular	Regular estado
31	19+010.68	BADEN	0.25 x 0.35	4.40	4.10	Sección rectangular	Mal estado
32	19+313.85	Canal de agua	5.00 x 4.70	5.00	4.70	MALO	Mal estado
33	19+431.30	Pase de agua	0.28 x 0.30	5.00	4.90	Sección rectangular	Regular estado
34	19+625.72	Alcantarrilla	0.60 x 0.65	4.80	4.50	Rectangular	Mal estado
35	19+751.26	Canal de agua	0.30 x 0.35	4.30	4.10	Sección rectangular	Regular estado
36	19+943.47	Canal de agua	0.25 x 0.35	3.90	3.75	Sección rectangular	Regular estado
37	19+980.00	Canal de agua	0.45 x 0.40	5.00	4.79	Rectangular	Regular estado
38	20+116.7	Pase de agua	0.35 x 0.35	4.30	3.95	Sección rectangular	Regular estado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. *Evaluación del estado de las cunetas.*

N°	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Material y/o estructura	Dimensiones	Estado Actual
1	0+000	1+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.60x0.40	Parcialmente obstruido en mal estado
2	1+000	2+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.30x0.20	Parcialmente obstruido en mal estado
3	2+000	3+000	Cuneta de Tierra y roca suelta	0.40x0.30	Parcialmente obstruido en estado regular
4	3+000	4+000	Cuneta de Tierra	0.35x0.25	Parcialmente obstruido en mal estado
5	4+000	5+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.40x0.20	Parcialmente obstruido en mal estado
6	5+000	6+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.30x0.20	En estado regular
7	6+000	7+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.25x0.20	En estado regular
8	7+000	8+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.20x0.20	Parcialmente obstruido en mal estado
9	8+000	9+000	Cuneta de Tierra	0.50x0.30	Parcialmente obstruido en mal estado
10	9+000	10+000	Cuneta de Tierra	0.55x0.35	Parcialmente obstruido en mal estado
11	10+000	11+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.45x0.30	En estado regular
12	11+000	12+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.65x0.25	En estado regular

13	12+000	13+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.65x0.35	Parcialmente obstruido en mal estado
14	13+000	14+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.55x0.25	En estado regular
15	14+000	15+000	Cuneta de Tierra con presencia de arcilla	0.65x0.35	En estado regular
16	15+000	16+000	Cuneta de Tierra	0.60x0.35	Parcialmente obstruido en mal estado
17	16+000	17+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.55x0.45	Parcialmente obstruido en mal estado
18	17+000	18+000	Cuneta de Tierra	0.65x0.35	Parcialmente obstruido en mal estado
19	18+000	19+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.55x0.35	Parcialmente obstruido en mal estado
20	19+000	20+000	Cuneta de Tierra y conglomerado	0.65x0.40	Parcialmente obstruido en la estado
21	20+000	20+641.00	Cuneta de Tierra	0.65x0.40	En estado regular

Fuente: Elaboración propia

2.3.7 Evaluación de señalización vial del camino vecinal.

A lo largo de la vía no existe señalización horizontal, ni vertical. Por lo mismo que transitar por la vía se constituye un riesgo ya sea de día o de noche.

2.3.7.1 Estudios de señalización.

2.3.7.1.1 Señalización Existente.

El camino vecinal no existe Señalización.

2.3.7.1.2 Señales Preventivas.

El camino vecinal carece de señales preventivas que advierten la presencia de curvas, intersecciones, badén, zona de derrumbe, cruce peatones, cuidado animales en la vía, zona urbana.

El color de la señal será amarillo en el fondo con borde, símbolos y letras de color negro.

2.3.7.1.3 Señales de Reglamentación

El camino vecinal carecen de las señales que regulan el tránsito en las zonas urbanas e intersecciones como son pare ceda el paso, voltear en u, prohibido adelantar, velocidad máxima y reducir velocidad.

El color de la señal debe ser de blanco en el fondo con borde, símbolos y letras de color negro. En el caso de la señal PARE el fondo será de color rojo, con letras y marco de color blanco, mientras que la señal CEDA EL PASO, será con fondo de color blanco con franja perimetral de color rojo.

2.3.7.1.4 Señales de Información.

El camino vecinal carecen de señales de información son las de ruta, de destino, de distancia, postes kilométricos y de localización

2.3.7.1.5 Postes Delineadores.

El camino vecinal carece de postes delineadores que tiene el objetivo de entregar a los conductores información visual adicional sobre la delineación de la vía y su contorno, especialmente en zonas de curvas, durante la noche y en otros períodos de baja visibilidad.

2.3.7.1.6 Guardavías.

El camino vecinal carece de guardavías que tienen el fin de prevenir accidentes por despiste de vehículos, en aquellos sectores peligrosos en donde la ocurrencia de pequeños accidentes puedan convertirse en catástrofes.

2.3.7.1.7 Reductores de Velocidad.

En las zonas urbanas donde existen, centros educativos, hospitales, ferias y mercados, asentados a un lado de la plataforma, en el camino vecinal carece de reductores de velocidad. Estos elementos de seguridad fueran colocados en todo el ancho de la plataforma construida incluyendo las bermas.

Capítulo 3

Metodología de investigación

3.1 Hipótesis.

3.1.1 Hipótesis general.

El deficiente estado de transitabilidad y nivel de servicio origina la disminución del flujo vehicular, disminución a los accesos de servicios de educación y turismo e incremento del tiempo de viaje de los usuarios.

3.1.2 Hipótesis específicas.

El deterioro y la carencia de las obras de arte y drenaje influyen en la transitabilidad generando anegamientos, hundimientos y obstrucción de la vía.

La ausencia de un adecuado tratamiento de la vía genera la emisión de polvo e incomodidad en la franja de la vía como también la falta de señalización que pone en riesgo la integridad de las personas.

3.2 Método.

El método cualitativo o investigación cualitativa es un método que alude a las cualidades, características, comportamiento, descripción de forma minuciosa, en la presente tesis de investigación analizaremos lo siguiente: en la superficie de rodadura, geometría de la vía, obras de arte y drenaje, taludes, señalización, etc.

3.3 Tipo de investigación.

3.1 La investigación descriptiva, según se mencionó, trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Esta puede incluir los siguientes tipos de estudios: Encuestas, Casos, Exploratorios, Causales, De Desarrollo, ect.

3.4 Nivel o alcance de investigación.

3.4.1 Nivel Explicativo: En este nivel el investigador conoce y da a conocer las causas o factores que han dado origen o han condicionado la existencia y naturaleza del hecho o fenómeno en estudio.

3.4.2 Nivel descriptivo: El camino vecinal se describirá en función a los indicadores de estudio del estado actual de la vía.

3.5 Diseño de investigación.

Se basan en el elaboración de la información sin manipular los valores de las variables es decir tal y como se manifiesta en la realidad. Podemos manifestar que el presente trabajo de investigación se desarrolló enmarcando dentro del diseño No experimental en su modalidad transversal descriptiva y explicativa.

3.6 Operacionalización de variables

Tabla 22:
Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Operacionalización	
		Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable dependiente			
Estado de transitabilidad	Deterioro superficial	Deformaciones con huellas /hundimiento <5 cm , deformaciones con huellas /hundimiento de 5 a 10 cm , deformaciones con huellas /hundimiento >10 cm	Observación directa, ficha de evaluación
	Señalización	Cuenta con señalizaciones, no cuenta con señalizaciones	Observación directa, ficha de evaluación
	Estado de la infraestructura de drenaje	Buen estado , Regular estado , mal estado	Observación directa, ficha de evaluación
Variable independiente			
Nivel de servicio	Velocidad y tiempo de recorrido	Optimo , adecuado, deficiente	Observación directa, ficha de evaluación
	Libertad de maniobrar	Optimo , adecuado, deficiente	Observación directa, ficha de evaluación
	Seguridad vial	Optimo , adecuado, deficiente	Observación directa, ficha de evaluación

Fuente: Elaboración propia

3.7 Población, muestra y muestreo.

3.7.1 .Población.

Homogeneidad: que todos los miembros de la población tengan las mismas características según las variables que se vayan a considerar en el estudio o investigación

3.7.2. Muestra

Estratigráfica: cuando se subdividen en estratos o subgrupos según las variables o características que se pretenden investigar .Cada estrato debe corresponder proporcionalmente a la población.

3.7.3. Muestreo:

Se tomara como muestra la progresiva será de Km 03 al KM 04 la progresiva hay presencia de anegamientos, el transito no es fluido, carece de obras de arte y drenaje, obras de arte en mal estado, pequeños derrumbe, carece de señalización, inadecuado diseño geométrico, inadecuada superficie de rodadura.

3.8 Técnicas e Instrumentos.

3.8.1 Técnica de recolección de datos.

Técnica.

La observación: conocer las características de la situación actual de la vía. En la cual se realizó en el camino vecinal, también los estudios de suelos del camino vecinal.

Observación de campo y Laboratorio

3.8.2 Instrumentos.

Formato de clasificación vehicular, formato de inventario vehicular, fichas de evaluación en formato Excel con los componente: como estado de las obras de arte y drenaje, señalización, etc.

3.9 Consideraciones Éticas.

En el presente de trabajo de investigación, toda la información que se ha obtenido ha cumplido con las exigencias de la investigación y no ha alterado información obtenida ni forzando los datos.

Para el desarrollo de esta tesis se ha respetado los valores éticos como son la verdad, honestidad, solidaridad, cumplimiento de compromisos, honradez, responsabilidad intelectual, justicias, calidad de en el servicio, conciencia ecológica, etc.

3.10 Procesamiento de datos.

El procesamiento de datos se realizó un cuadro con determinados valores (bueno =3, regular =2, malo =1) para para los parámetros X que es el estado de transitabilidad y los valores y (optimo, adecuado, deficiente) para los parámetros Y que es el nivel de servicio así poner hacer un análisis aritmético, con grafico de barras en forma porcentual y de esa manera hacer la interpretación.

Tabla 23: *Estados y valores*

ESTADO	VALOR
BUENO	2
REGULAR	1
MALO	0

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4

Resultados y Discusión

4.1 Resultados

4.1.1 A nivel de la Variable X/I.

Tabla 24:
Deterioro superficial

Progresiva	Deterioro Superficial		
	Deformaciones con huellas / hundimientos <5 cm	Deformaciones con huellas / hundimientos entre 5 a 10 cm	Deformaciones con huellas / hundimientos >10cm
0+00 KM-1+00 KM	2	1	0
1+00 KM-2+00 KM	2	1	0
2+00 KM-3+00 KM	2	1	0
3+00 KM-4+00 KM	2	1	0
4+00 KM-5+00 KM	2	1	0
5+00 KM-6+00KM	2	1	0
6+00 KM-7+00 KM	2	1	0
7+00 KM-8+00 KM	2	1	0
8+00 KM-9+00 KM	2	1	0
9+00 KM-10+00 KM	2	1	0
10+00 KM-11+00 KM	2	1	0
11+00 KM-12 +00KM	2	1	0
12+00 KM-13+00 KM	2	1	0
13+00 KM-14+00 KM	2	1	0
14+00 KM-15+00 KM	2	1	0
15+00 KM-16+00 KM	2	1	0
16+00 KM-17+00 KM	2	1	0
17+00 KM-18+00 KM	2	1	0
18+00 KM-19+00 KM	2	1	0
19+00 KM- 20+ 641 KM	2	1	0
Resultado		2	18

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25:
Resultado del deterioro superficial

Deterioro superficial	Nº de tramos	% de proporción
Deformaciones con huellas / hundimientos <5 cm	0	0%
Deformaciones con huellas / hundimientos entre 5 a 10 cm	2	10%
Deformaciones con huellas / hundimientos >10cm	18	90%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración propia



Figura 31. Resultado del deterioro superficial en tramos

Fuente: Elaboración propia

Según la Figura 31, se visualiza que en 18 tramos del camino vecinal presentan deformaciones con huellas / hundimientos > 10 cm y en 2 tramos del camino vecinal entre 5 a 10 cm.

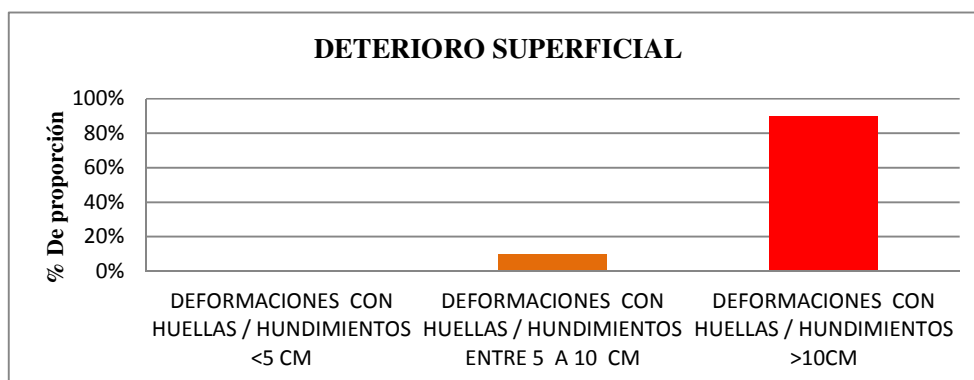


Figura 32: Resultado del deterioro superficial en porcentaje de proporción

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 32, se visualiza que el 90% presentan deformaciones con huellas / hundiendo >10 cm y 10% presentan deformaciones entre 5 a 10 cm.

Tabla 26.
Señalización

Progresiva	Señalización		
	Cuenta con señalizaciones	No cuenta con señalización	No cuenta con señalización
0+000 KM-1+000 KM	2	1	0
1+000 KM-2+00 KM	2	1	0
2+00 KM-3+00 KM	2	1	0
3+00 KM-4+00 KM	2	1	0
4+00 KM-5+00 KM	2	1	0
5+00 KM-6+00KM	2	1	0
6+00 KM-7+00 KM	2	1	0
7+00 KM-8+00 KM	2	1	0
8+00 KM-9+00 KM	2	1	0
9+00 KM-10+00 KM	2	1	0
10+00 KM-11+00 KM	2	1	0
11+00 KM-12 +00KM	2	1	0
12+00 KM-13+00 KM	2	1	0
13+00 KM-14+00 KM	2	1	0
14+00 KM-15+00 KM	2	1	0
15+00 KM-16+00 KM	2	1	0
16+00 KM-17+00 KM	2	1	0
17+00 KM-18+00 KM	2	1	0
18+00 KM-19+00 KM	2	1	0
19+00 KM- 20+ 641 KM	2	1	0
Resultado			20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27.
Resultado de señalización

Señalización	Nº de tramos	% de proporción
Cuenta con señalización	0	0%
No cuenta con señalización	0	0%
No cuenta con señalización	20	100%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración propia



Figura 33: Resultado de la señalización por tramos

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 33, se visualiza que en los 20 tramos del camino vecinal no cuenta con señalización.

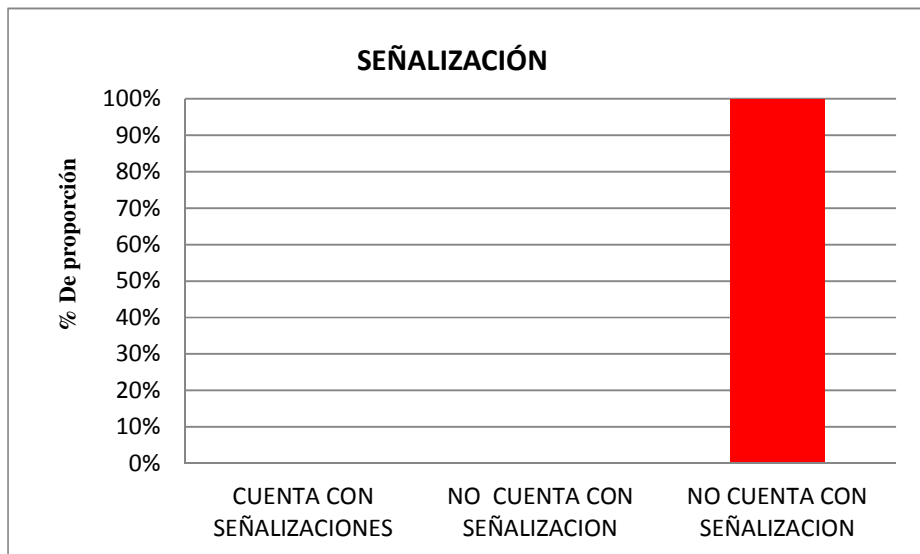


Figura 34: Resultado de la señalización en porcentaje de proporción

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 34, se visualiza en el camino vecinal no cuenta con señalización

Tabla 28:

Estado de las infraestructura de drenaje

Estado de las infraestructuras de drenaje					
Progresiva (Km.)	Descripción	Buen estado	Regular estado	Mal estado	
1	0+650	Pase de agua	2	1	0
2	0+000 A 1+000	Cuneta	2	1	0
3	1+359.92	Pase de agua	2	1	0
4	1+428.94	Alcantarilla de piedra	2	1	0
5	1+587.34	Canal de agua	2	1	0
6	1+720.50	Pase de agua	2	1	0
7	1+822.15	Pase de agua	2	1	0
8	1+000 A 2+000	Cuneta	2	1	0
9	2+000 A 3+000	Cuneta	2	1	0
10	3+071.	Pase de agua	2	1	0
11	3+000 A 4+000	Cuneta	2	1	0
12	4+000 A 5+000	Cuneta	2	1	0
13	5+000 A 6+000	Cuneta	2	1	0
14	6+000 A 7+000	Cuneta	2	1	0
15	7+ 580	Pase de agua	2	1	0
16	7+666.26	Pase de agua	2	1	0
17	7+725.00	Pase de agua	2	1	0
18	7+000 A 8+000	Cuneta	2	1	0
19	8+179.00	Pase de agua	2	1	0
20	8+000 A 9+000	Cuneta	2	1	0
21	9+034.70	Pase de agua	2	1	0
22	9+196.30	Canal de agua	2	1	0
23	9+000 A 10+000	Cuneta	2	1	0
24	10+399.25	Pase de agua	2	1	0
25	10+921.36	Pase de agua	2	1	0
26	10+000 A 11+000	Cuneta	2	1	0
27	11+039.25	Pase de agua	2	1	0
28	11+376.50	Canal de agua	2	1	0
29	11+000 A 12+000	Cuneta	2	1	0
30	12+000 A 13+000	Cuneta	2	1	0
31	13+737.23	Canal de agua	2	1	0
32	13+000 A	Cuneta	2	1	0

	14+000				
33	14+025.13	Pase de agua	2	1	0
34	14+563.44	Pase de agua	2	1	0
35	14+854.29	Pase de agua	2	1	0
36	14+000 A 15+000	Cuneta	2	1	0
37	15+183.19	Pase de agua	2	1	0
38	15+493.62	Canal de agua	2	1	0
39	15+948.19	Pase de agua	2	1	0
40	15+000 A 16+000	Cuneta	2	1	0
41	16+000 A 17+000	Cuneta	2	1	0
42	17+306.62	Pase de agua	2	1	0
43	17+544.43	Pase de agua	2	1	0
44	17+000 A 18+000	Cuneta	2	1	0
45	18+134.42	Pase de agua	2	1	0
46	18+403.47	Pase de agua	2	1	0
47	18+557.09	Pase de agua	2	1	0
48	18+849.99	Pase de agua	2	1	0
49	18+000 A 19+000	Cuneta	2	1	0
50	19+010.68	Badén	2	1	0
51	19+313.85	Canal de agua	2	1	0
52	19+431.30	Pase de agua	2	1	0
53	19+625.72	Alcantarilla	2	1	0
54	19+751.26	Canal de agua	2	1	0
55	19+943.47	Canal de agua	2	1	0
56	19+980.00	Canal de agua	2	1	0
57	19+000 A 20+000	Cuneta	2	1	0
58	20+116.7	Pase de agua	2	1	0
59	20+000 A 20+641	cuneta	2	1	0
TOTAL				26	33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29:

Resultado del estado de la infraestructura de drenaje

Estado de las infraestructuras de drenaje	Nº de obras de arte	% De proporción
Bueno	0	0%
Regular	26	44%
Malo	39	56%
Total	59	100%

Fuente: Elaboración propia

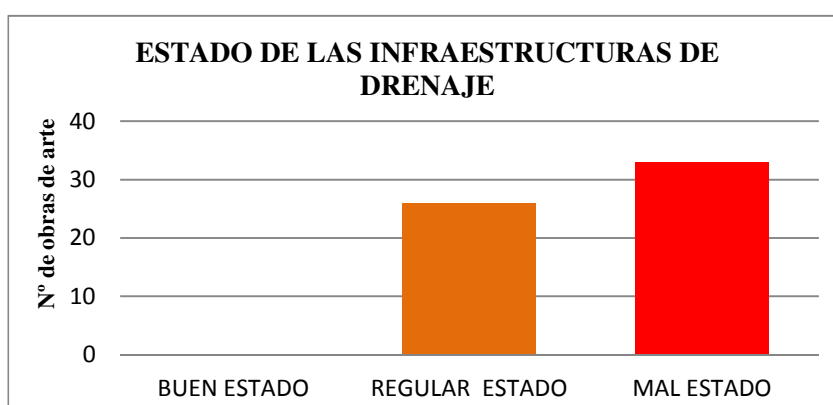


Figura 35. Resultado del estado de las infraestructuras de drenaje

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 35, se visualiza que 26 infraestructuras de drenaje presentan que están en regular estado y 33 infraestructuras de drenaje están en mal estado.

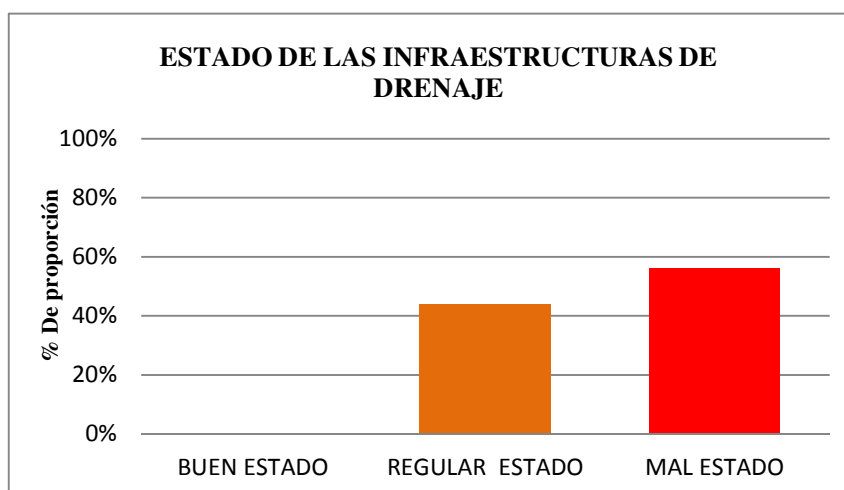


Figura 36. Resultado de las infraestructuras de drenaje % de proporción

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 36, se visualiza que el 56 % de las obras de arte están en mal estado y 44% presenta en regular estado.

4.1.2 Los resultado de la Variable Y/I. Niveles de servicio.

Tabla 30:
Nivel de servicio

Progresiva (Km)	Niveles de servicio								
	Velocidad y tiempo recorrido			Libertad de maniobrar			Seguridad vial		
	OPTIMO	ADECUADO	DEFICIENTE	OPTIMO	ADECUADO	DEFICIENTE	OPTIMO	ADECUADO	DEFICIENTE
0+000 -1+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
1+000 -2+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
2+000 - 3+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
3+000 - 4+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
4+000 - 5+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
5+000 - 6+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
6+000 - 7+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
7+000 -8+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
8+000-9+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
9+00 -10+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
10+000 -11+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
11+000 -12+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
12+000-13+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
13+000-14+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
14+000-15+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
15+000-16+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
16+000 -17+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
17+000 -18+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
18+000 -19+000	2	1	0	2	1	0	2	1	0
19+000- 20+ 641	2	1	0	2	1	0	2	1	0
RESULTADO		07	13		07	13		07	13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31
Resultado de la velocidad y tiempo de recorrido

Velocidad y tiempo de recorrido	Nº de tramos	% De proporción
Optimo	0	0%
Adecuado	7	35%
Deficiente	13	65%
Total	20	100%

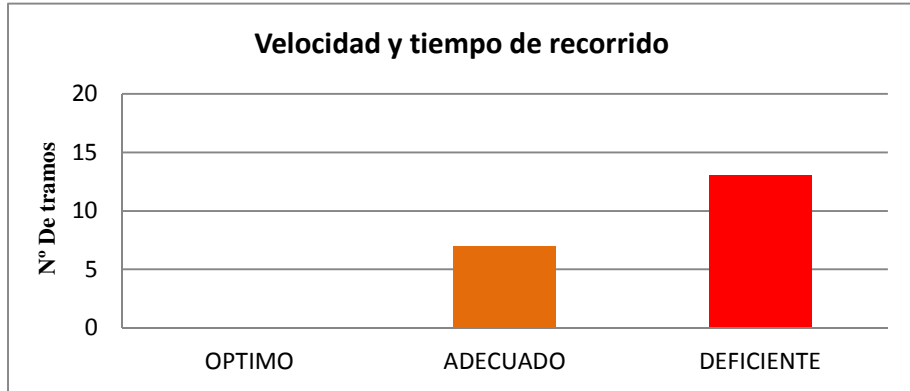


Figura 37: Resultado de velocidad y tiempo de recorrido -tramos

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 37, se visualiza que 13 tramos del camino vecinal presentan que la velocidad y tiempo recorrido es deficiente y en 7 tramos indican que es adecuado.

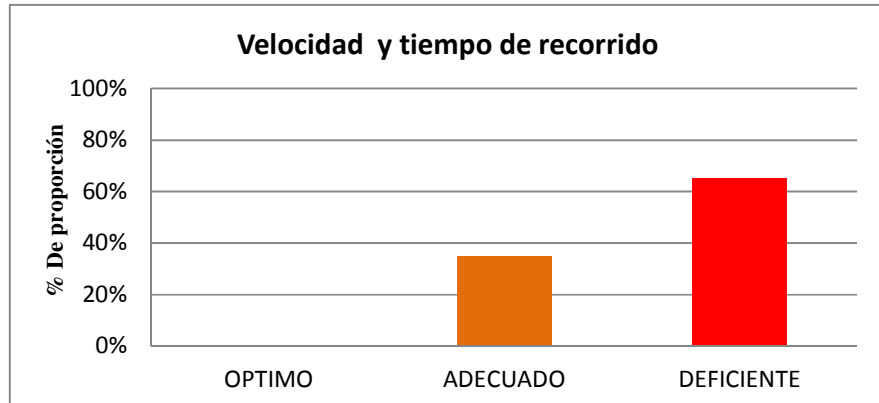


Figura 38. Resultado de velocidad y tiempo de recorrido -porcentaje

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 38, se visualiza que el 65% de los componentes de evaluación presentan que la velocidad y tiempo recorrido es deficiente y 35% es adecuado.

Tabla 32:

Resultado de la libertad de maniobrar

Libertad de maniobrar	Nº de tramos	% De proporción
Optimo	0	0%
Adecuado	7	35%
Deficiente	13	65%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración propia

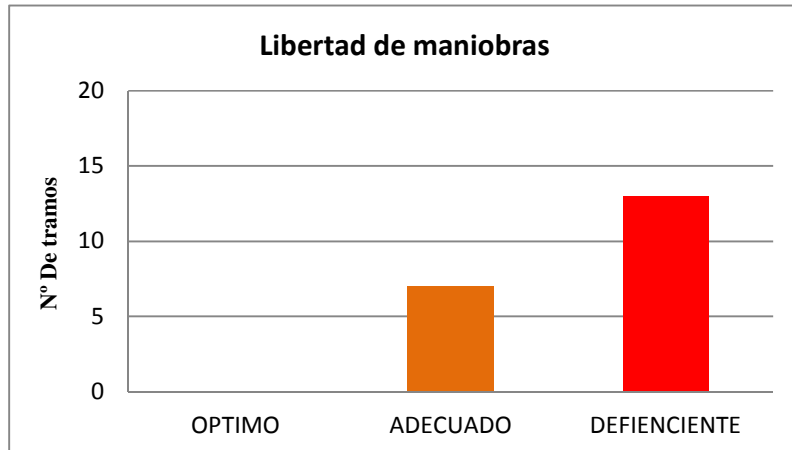


Figura 39. Resultado de Libertada de maniobras – tramos

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 39, se visualiza que en 13 tramos del camino vecinal presenta que es deficiente y en 7 tramos indican que es adecuado.

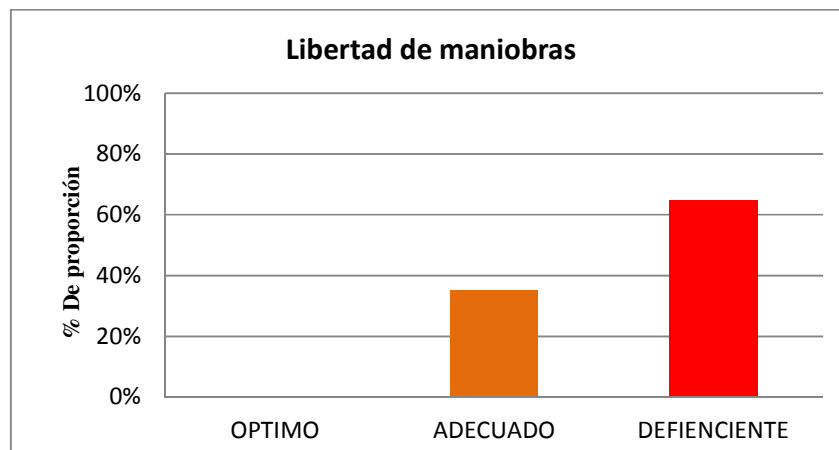


Figura 40. Resultado de libertad de maniobras-porcentaje.

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 40, se visualiza que 65% de la libertad de maniobrar es deficiente y 35% es adecuado.

Tabla 33

Resultado de la seguridad Vial

Seguridad Vial	N° de tramos	% De proporción
Optimo	0	0%
Adecuado	7	35%
Deficiente	13	65%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración propia

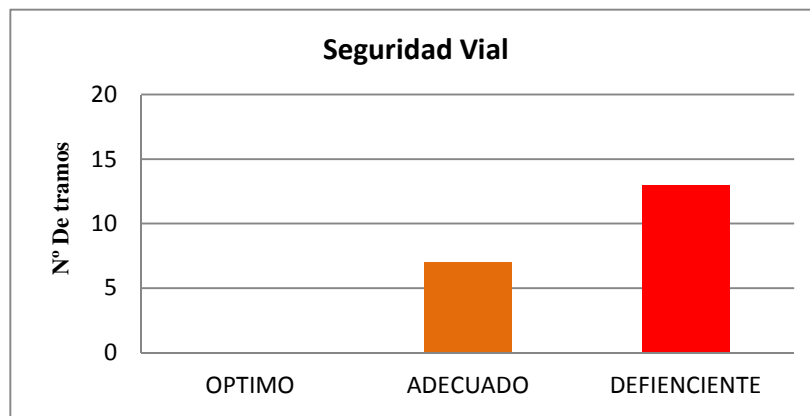


Figura 41. Resultado de Seguridad Vial- Tramos.

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 41, se visualiza que en 13 tramos del camino vecinal presenta que es deficiente y en 7 tramos indican que es adecuado.

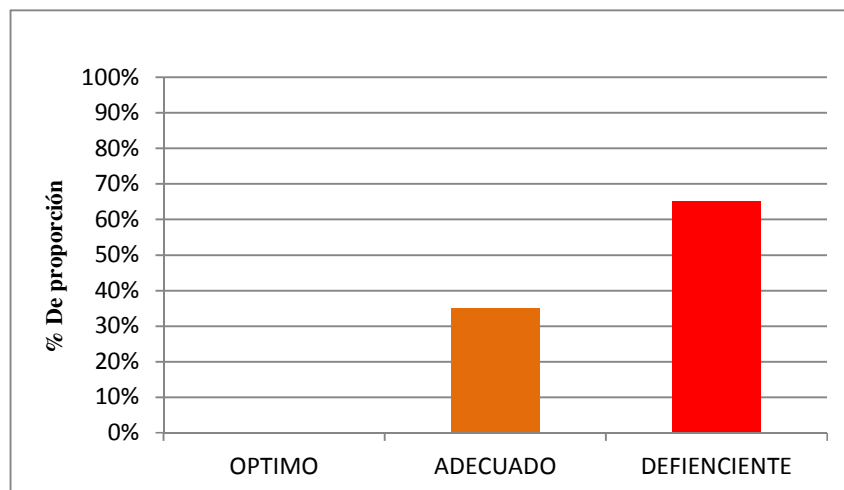


Figura 42. Resultado de seguridad vial-porcentaje

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 42, se visualiza que en 13 tramos del camino vecinal presenta que es deficiente y en 7 tramos indican que es adecuado.

4.2. Prueba de Hipótesis.

La hipótesis general: “El deficiente estado de transitabilidad, y nivel de servicio origina que viajen en condiciones malas e inseguras a los diversos lugares del camino vecinal Tramo Saywite –Ccecceray- Totoray Alta y Baja , Bacas Alta, Trancapata Alta y Baja”.

Con la Prueba hipótesis atributiva ,se confirma la hipótesis planteado en la presente tesis con los mecanismos utilizado se determinado que hay un deficiente estado de transitabilidad y nivel de servicio en el camino vecinal Tramo Saywite –Ccecceray- Totoray Alta y Baja, Bacas Alta, Trancapata Alta y Baja , los resultados obtenidos en el estudio y análisis estadístico se determina que hay estado de transitabilidad es mala y el nivel de servicio es deficiente y que son altamente vulnerables.

4.3 Discusión.

El resultado final de la investigación nos permite determinar el estado de transitabilidad del camino vecinal Tramo Saywite –Ccecceray- Totoray Alta y Baja, Bacas Alta, Trancapata Alta y Baja afirma que el 72% del camino vecinal se encuentra en el estado malo, 28% está en regular estado .El 63% del camino vecinal el nivel de servicio es inadecuado, 37% del camino vecinal el nivel de servicio es adecuado.

Tabla 34
Evaluación final del Estado de transitabilidad.

Estado de transitabilidad	Bueno	Regular	Malo
Deterioro superficial	0	2	18
Señalización	0	0	20
Estado de las infraestructuras de drenaje	0	26	33
Total	99	28	71
Total %	100%	28%	72%

Fuente: Elaboración propia

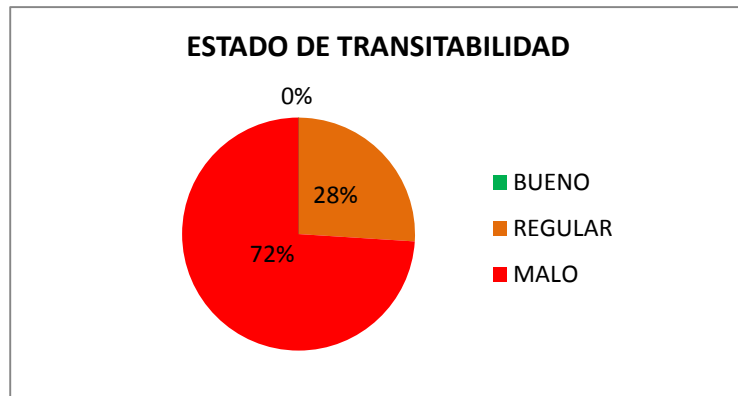


Figura 43. Resultado del estado de transitabilidad

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 43, se visualiza que el estado de transitabilidad el 72% del camino vecinal se encuentra en estado malo y 28% se encuentra regular.

Tabla 35
Evaluación final del Nivel de servicio

Nivel de Servicio	Optimo	Adecuado	Deficiente
Velocidad y tiempo recorrido	0	7	13
Libertad de maniobras	0	7	13
Seguridad Vial	0	7	13
Total	60	21	39
Total %	100%	35%	65%

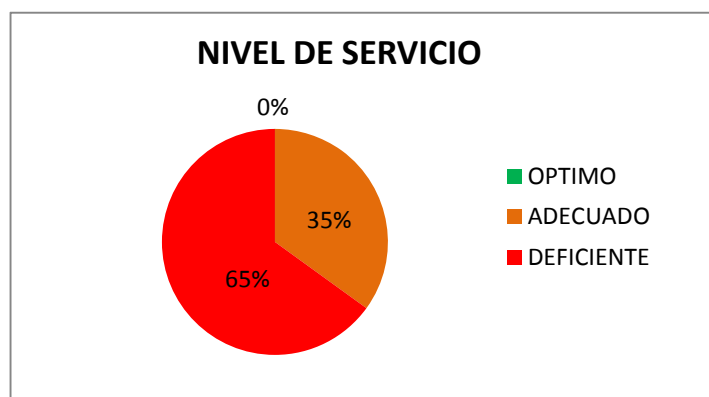


Figura 44. Resultado del Nivel de Servicio

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 44, se visualiza que el nivel de servicio el 65% del camino vecinal se encuentra deficiente y 35% se encuentra adecuado

Conclusiones

- El estado de las obras de arte y drenaje se encuentra deterioradas en una gran parte del camino vecinal, deterioro superficial, deformaciones con huellas /hundimiento mayor a 10 cm.
- Deficiente nivel de servicio que origina la incomodidad de las personas cuando viajan, inseguridad vial, incremento de los tiempos de viaje.
- En la evaluación el estado de transitabilidad, se determina que es Mala en un gran porcentaje de la vía, como también el nivel de servicio es Deficiente.
- La plataforma se encuentra erosionada con presencia de deformaciones y/o hundimientos mayores a 10 cm.
- En el camino vecinal tienes lugares críticos con taludes inestables que hace que no se pueda transitar adecuadamente en esa zona.
- Debido a que el ancho de vía tienes 3.40 m vehículos C2 no puede transitar adecuadamente por el camino vecinal.
- El camino vecinal no tiene bombeo en la cual las aguas superficiales deterioran la superficie de rodadura.
- En algunos radios de volteo en el camino vecinal son menores de 9 m los vehículos C2 dificultan al girar.

Recomendaciones

- Diseñar muros de contención en algunas zonas críticas, con la finalidad de garantizar una adecuada superficie de rodadura en toda la longitud del camino Vecinal.
- Realizar un mantenimiento rutinario y periódico para la conservación adecuada de la carretera, caso contrario se deterioró progresivo será una limitante para el buen funcionamiento de la misma.
- Mejorar las caracterizas del camino como las curvas de volteo, bombeo, bermas, ancho de calzada, etc.
- Plantear un adecuado tratamiento superficial y así la vía estará en óptimas condiciones.
- Proponer que las obras de artes y drenaje sea reconstruido y rediseñados nuevamente, así como proponer el incremento de obras de arte y drenaje en los lugares adecuadamente seleccionados.
- Realizar un mejoramiento y rehabilitación del camino vecinal.

Bibliografía

- Alejos Perez, M. & Caceres Vidal, J. C. (2016); *Alternativas para la transitabilidad al anexo Huacacorral del distrito de Guadalupe –Viru – La Libertad* .La libertad, Perú
- Alvarado Mariño R. A. (2012). *Evaluación de la gestión de mantenimiento rutinario de la carretera afirmada Aija – La Merced Km. 0+000 AL Km. 08+800 Aija – Áncash 2010-2011*.Ancash, Perú
- Angaspilco Chinguel, C. R. (2014). *Nivel de servicialidad en las avenidas, Atahualpa, Juan XXIII, Independencia, de los Héroes y San Martín de la ciudad de Cajamarca*. Cajamarca, Perú
- Apolinario Morales .E. (2015). *Innovación del método VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito*. Lima-Perú
- Barreto Jara, O. (2012). *Carreteras conceptos fundamentales*: Perú: (1er edición)
- Bowles, Joseph E. (1981) *.Manual de laboratorio de suelos de ingeniería civil* .USA
- Brinker C. Russell (2001), *Topografía*. Colombia: EDITORIAL ALFA OMEGA,
- Carrasco Reyes. L. V (1992).*Hidrología básica* .Lima –Perú: A&B.S.A
- Crespo Villalaz C (2004).*Mecánica de Suelos y cimentaciones* .México :(5ta Edición). DF LIMUSA NORIEGA EDITORES.
- Chereque Moran W. (1989). *Hidrología para estudiantes de ingeniería civil*. Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Chuchón Prado, E. (2014). *Hidrología: Análisis de cuencas*. Ayacucho: UNSCH
- Hernandez Salazar, G. &Torres Sono, J.C. (2016). *Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca –Av. Víctor Raúl Haya de la Torre*. Chiclayo. Perú
- Juarez Badillo –Rico Rodríguez (2005).*Mecánica de Suelos .Tomo 1 Fundamentos de la mecánica de suelo*. México.
- Justo Casaretto, M.A. (2013). *Experiencia de medición de niveles de servicio en carreteras asfaltadas en la zona de Selva*. Lima, Perú
- Olaya Martínez, T. (2010). *Transitabilidad de la vía: monitoreo de conservación carretera Cañete –Huancayo Km 160+000 al Km.175+000*.Huancayo, Perú

Osores Torres, V. O. (2016). *Evaluación del nivel de servicio por análisis de tráfico en la intersección semaforizada Mariscal Castilla – Julio Sumar el Tambo*. Junín, Perú

Rodríguez Gonzales .R (2011). *Modelo de gestión de conservación vial para reducir los costos de mantenimiento vial y operación vehicular en los caminos rurales de las poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la provincia de Chimborazo –Ecuador*.

Salvatierra Rodriguez .V.R (2017). *Estrategias óptimas para la conservación y desarrollo vial por niveles de servicio, de superficies de rodaduras asfálticas en la carretera del Perú*. Trujillo, Perú

Tabares Gonzales .R (2005). *Diagnóstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase I de la vía de acceso al barrio ciudadela del café- vía la Badea*. Colombia

Anexo 1.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Evaluación del estado de transitabilidad y nivel de servicio del camino vecinal tramo Saywite - Ccecceray - Totoray Alta y Baja - Bacas Alta Y Baja - Trancapata Alta Y Baja

Planteamiento del problema	Hipótesis	Objetivo	Variable(s)	Dimensión(es)	Indicador(es)	Ítems	Método
<p><u>PROBLEMA GENERAL</u></p> <p>¿COMO INFLUYE EL ESTADO DE TRANSITABILIDAD Y SERVICIO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO SAYWITE-CCECCERAY-TOTORAY ALTA Y BAJA-BACAS ALTA-TRANCAPATA ALTA Y BAJA?</p>	<p><u>HIPOTESIS GENERAL</u></p> <p>El deficiente estado de transitabilidad, y nivel de servicio origina que viajen en condiciones malas e inseguras en el camino vecinal Tramo Saywite -Ccecceray-Totoray Alta y Baja , Bacas Alta, Trancapata Alta y Baja</p>	<p><u>OBJETIVO GENERAL</u></p> <p>Determinar la influencia del estado de conservación de la vía en el estado de transitabilidad de la carretera vecinal Tramo Saywite -Ccecceray-Totoray Alta y Baja , Bacas Alta, Trancapata Alta y Baja</p>	<p><u>VARIABLE DEPENDENTE</u></p> <p>Estado de transitabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro superficial • Señalización • Estado de la infraestructura de drenaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada señalización de la vía • Obras de arte y drenaje en buen estado de conservación • Adecuada superficie de rodadura 	<p>Centímetros</p> <p>Nominal</p> <p>Visual</p>	<p>Cualitativo</p>
<p><u>PROBLEMAS ESPECIFICOS</u></p> <p>¿Cuál es el estado actual de las obras de arte y drenaje, así como la plataforma para que el camino vecinal se encuentre deteriorado, deformaciones, con presencia de anegamiento, erosión, no cuenta con señalizaciones, y derrumbes en los taludes?</p>	<p><u>HIPOTESIS ESPECIFICA</u></p> <p>El deterioro y carencia de las obras de arte y drenaje influyen en la transitabilidad generando anegamientos, hundimiento y obstrucción de la vía , la ausencia de señalización hace que sea inseguro al transitar</p>	<p><u>OBJETIVO ESPECIFICO</u></p> <p>Evaluar el estado de las obras de arte y drenaje así como la plataforma del camino vecinal que se encuentra deteriorado, con presencia de anegamiento, erosión y señalizaciones.</p>	<p><u>VARIABLE INDEPENDIENTE</u></p> <p>Niveles de Servicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad y tiempo de recorrido • Libertad de maniobrar • Seguridad vial 	<ul style="list-style-type: none"> • Tránsito de pasajeros fluido • Acceso oportuno a los servicios de educación, salud, turismo, etc. • Transporte de carga fluido 	<p>KM/H</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Metros</p>	
<p>¿Cuáles son las causas que originan el deficiente nivel de servicio en el camino vecinal que originan el incremento de tiempo de viaje, en condiciones inseguras e incomodidad en el transcurso del viaje?</p>	<p>La ausencia de un adecuado tratamiento de la vía genera la incomodidad en la franja de la vía como también ,el aumento de tiempo para llegar a sus destino, inseguridad vial, el tránsito de pasajeros no es fluido</p>	<p>Identificar las causas que originan el deficiente nivel de servicio en el camino vecinal que originan el incremento de tiempo de viaje, en condiciones inseguras e incomodidad en el transcurso del viaje</p>					

Tipo, nivel y diseño de la investigación	Población y muestra	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA
<p>TIPO Esta investigación descriptivo</p> <p>NIVEL ALCANCE Explicativo – Descriptivo</p> <p>DISEÑO</p> <p>El diseño de la investigación se ubica entre los estudios exploratorio, tales como la recolección de datos en toda la investigación, para así analizar y realizar el trabajo de investigación y describir el estado actual.</p> <p>El siguiente esquema corresponde a este tipo de diseño:</p> <p>EXPLORATORIO – DESCRIPTIVO</p> <div data-bbox="280 651 533 730" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> </div> <p>Dónde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “M” es la muestra donde se realiza el estudio; • “O” es la observación a la única variable del trabajo de investigación. 	<p>Población: Homogeneidad</p> <p>Muestra: Sistemática</p> <p>Muestreo:</p> <p>Se tomara como muestra la progresiva será de Km 03 al KM 04 la progresiva hay presencia de anegamientos, el tránsito no es fluido, carece de obras de arte y drenaje, obras de arte en mal estado, pequeños derrumbes, carece de señalización, inadecuado diseño geométrico, inadecuada superficie de rodadura.</p>	<p>TÉCNICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visual. • Observación de campo y laboratorio <p>INSTRUMENTO</p> <p>Formato de clasificación vehicular, ficha de evaluación en formato Excel con los componentes del camino vecinal.</p>	<p>Los datos serán procesados a través de la estadística paramétrica puesto que solo se describirá el estado de la vía.</p>

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	Saywite -Cecceray-Totoray-Bacas-Trancapata	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACION	Entrada del tramo de carretera KM.0+000	
DIA	3	

ESTACION	Saywite		
CODIGO DE LA ESTACION	E1		
DIA Y FECHA	Miércoles	18	10 17

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
00-01	E S																				
01-02	E S																				
02-03	E S																				
03-04	E S																				
04-05	E S																				
05-06	E S																				
06-07	E S																				
07-08	E S																				
08-09	E S																				
09-10	E S																				
10-11	E S																				
11-12	E S																				
12-13	E S																				
13-14	E S																				
14-15	E S																				
15-16	E S																				
16-17	E S																				
17-18	E S																				
18-19	E S																				
19-20	E S																				
20-21	E S																				
21-22	E S																				
22-23	E S																				
23-24	E S																				
PARCIAL:		06	08	03						04											

ENCUESTADOR: SOUKI JEFE DE BRIGADA: SOUKI ING. RESPONS: SUPERV.MTC:

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	Saywite - Ccecceray-Totoray-Bacas-Trancapata	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACION	Entrada del tramo de carretera KM 01000	
DIA	4	

ESTACION	Saywite		
CODIGO DE LA ESTACION	E1		
DIA Y FECHA	JUEVES	19	10

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2
00-01	E																		
01-02	S																		
02-03	E																		
03-04	S																		
04-05	E																		
05-06	S																		
06-07	E																		
07-08	S																		
08-09	E																		
09-10	S																		
10-11	E																		
11-12	S																		
12-13	E																		
13-14	S																		
14-15	E																		
15-16	S																		
16-17	E																		
17-18	S																		
18-19	E																		
19-20	S																		
20-21	E																		
21-22	S																		
22-23	E																		
23-24	S																		
PARCIAL:		06	04	04															

ENCUESTADOR: J. SANCHEZ JEFE DE BRIGADA: J. SANCHEZ ING. RESPONS.: SUPERV. MTC:

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	Saywite -Ccecceray-Totoray-Bacas-Trancapata	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACIÓN	Entrada del tramo de carretera KM 04000	
DIA	5	

ESTACION	Saywite
CODIGO DE LA ESTACION	E1
DIA Y FECHA	Viernes 20 10 19

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2
00-01	E																		
01-02	E																		
02-03	E																		
03-04	E																		
04-05	E																		
05-06	E	1	1																
06-07	E	1	1	1															
07-08	E	1	1																
08-09	E																		
09-10	E		1																
10-11	E																		
11-12	E																		
12-13	E																		
13-14	E	1	1	1															
14-15	E																		
15-16	E																		
16-17	E		1																
17-18	E																		
18-19	E	1	1																
19-20	E																		
20-21	E																		
21-22	E																		
22-23	E																		
23-24	E																		
PARCIAL:		06	09	03															

ENCUESTADOR: JWR JEF DE BRIGADA: JWR ING RESPONS: O4 SUPERV.MTC:

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	Saywite - Cecceray-Totoray-Bacas-Trancapata	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACION	Entrada del tramo de carretera KM 0-1000	
DIA	6	

ESTACION	Saywite		
CODIGO DE LA ESTACION	E1		
DIA Y FECHA	Sabado	21	10

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
00-01	E																			
01-02	E																			
02-03	E																			
03-04	E																			
04-05	E																			
05-06	E																			
06-07	E																			
07-08	E																			
08-09	E																			
09-10	E																			
10-11	E																			
11-12	E																			
12-13	E																			
13-14	E																			
14-15	E																			
15-16	E																			
16-17	E																			
17-18	E																			
18-19	E																			
19-20	E																			
20-21	E																			
21-22	E																			
22-23	E																			
23-24	E																			
PARCIAL:		06	08	03																

ENCUESTADOR: JEFE DE BRIGADA: ING. RESPON.: SUPERV.MTC:

Anexo 3: (Instrumento de recolección de Datos)

Formato de estado de transitabilidad- Deterioro Superficial

TESIS**Evaluación del estado de transitabilidad y nivel de servicio del camino vecinal tramo Saywite - Ccecceray - Totoray Alta Y Baja - Bacas Alta Y Baja - Trancapata Alta Y Baja.****Estado de transitabilidad****Deterioro superficial**

Estado	Valor
Bueno	2
Regular	1
Malo	0

Progresiva	Deterioro superficial		
	Deformaciones con huellas / hundimientos <5 cm	Deformaciones con huellas / hundimientos entre 5 a 10 cm	Deformaciones con huellas / hundimientos >10cm
0+00 KM-1+00 KM	2	1	0
1+00 KM-2+00 KM	2	1	0
2+00 KM-3+00 KM	2	1	0
3+00 KM-4+00 KM	2	1	0
4+00 KM-5+00 KM	2	1	0
5+00 KM-6+00KM	2	1	0
6+00 KM-7+00 KM	2	1	0
7+00 KM-8+00 KM	2	1	0
8+00 KM-9+00 KM	2	1	0
9+00 KM-10+00 KM	2	1	0
10+00 KM-11+00 KM	2	1	0
11+00 KM-12 +00KM	2	1	0
12+00 KM-13+00 KM	2	1	0
13+00 KM-14+00 KM	2	1	0
14+00 KM-15+00 KM	2	1	0
15+00 KM-16+00 KM	2	1	0
16+00 KM-17+00 KM	2	1	0
17+00 KM-18+00 KM	2	1	0
18+00 KM-19+00 KM	2	1	0
19+00 KM- 20+ 641 KM	2	1	0
RESULTADO	0	2	18

Anexo 4: (Instrumento de recolección de Datos)

Formato de estado de transitabilidad-Señalización

TESIS**Evaluación del estado de transitabilidad y nivel de servicio del camino vecinal tramo Saywite - Ccecceray - Totoray Alta Y Baja - Bacas Alta Y Baja - Trancapata Alta Y Baja****ESTADO DE TRANSITABILIDAD****Señalización**

Estado	Valor
Bueno	2
Regular	1
Malo	0

Progresiva	Señalización		
	Cuenta con señalizaciones	No cuenta con señalización	No cuenta con señalización
0+00 KM-1+00 KM	2	1	0
1+00 KM-2+00 KM	2	1	0
2+00 KM-3+00 KM	2	1	0
3+00 KM-4+00 KM	2	1	0
4+00 KM-5+00 KM	2	1	0
5+00 KM-6+00KM	2	1	0
6+00 KM-7+00 KM	2	1	0
7+00 KM-8+00 KM	2	1	0
8+00 KM-9+00 KM	2	1	0
9+00 KM-10+00 KM	2	1	0
10+00 KM-11+00 KM	2	1	0
11+00 KM-12 +00KM	2	1	0
12+00 KM-13+00 KM	2	1	0
13+00 KM-14+00 KM	2	1	0
14+00 KM-15+00 KM	2	1	0
15+00 KM-16+00 KM	2	1	0
16+00 KM-17+00 KM	2	1	0
17+00 KM-18+00 KM	2	1	0
18+00 KM-19+00 KM	2	1	0
19+00 KM- 20+ 620 KM	2	1	0
RESULTADO	0	0	20

Anexo 5:

Formato de estado de transitabilidad-Estado de las infraestructuras de drenaje

TESIS**Evaluación del estado de transitabilidad y nivel de servicio del camino vecinal tramo Saywite - Ccecceray - Totoray Alta Y Baja - Bacas Alta Y Baja - Trancapata Alta Y Baja****Estado de transitabilidad****Estado de las infraestructuras de drenaje**

Estado	Valor
Bueno	2
Regular	1
Malo	0

Estado de las infraestructuras de drenaje					
PROGRESIVA		Descripción	Buen estado	Regular estado	Mal estado
(Km.)					
1	0+650	Pase de agua	2	1	0
2	0+000 A 1+000	Cuneta	2	1	0
3	1+359.92	Pase de agua	2	1	0
4	1+428.94	Alcantarilla de piedra	2	1	0
5	1+587.34	Canal de agua	2	1	0
6	1+720.50	Pase de agua	2	1	0
7	1+822.15	Pase de agua	2	1	0
8	1+000 A 2+000	Cuneta	2	1	0
9	2+000 A 3+000	Cuneta	2	1	0
10	3+071.	Pase de agua	2	1	0
11	3+000 A 4+000	Cuneta	2	1	0
12	4+000 A 5+000	Cuneta	2	1	0
13	5+000 A 6+000	Cuneta	2	1	0
14	6+000 A 7+000	Cuneta	2	1	0
15	7+ 580	Pase de agua	2	1	0
16	7+666.26	Pase de agua	2	1	0
17	7+725.00	Pase de agua	2	1	0
18	7+000 A 8+000	Cuneta	2	1	0
19	8+179.00	Pase de agua	2	1	0
20	8+000 A 9+000	Cuneta	2	1	0
21	9+034.70	Pase de agua	2	1	0
22	9+196.30	Canal de agua	2	1	0

23	9+000 A 10+000	Cuneta	2	1	0
24	10+399.25	Pase de agua	2	1	0
25	10+921.36	Pase de agua	2	1	0
26	10+000 A 11+000	Cuneta	2	1	0
27	11+039.25	Pase de agua	2	1	0
28	11+376.50	Canal de agua	2	1	0
29	11+000 A 12+000	Cuneta	2	1	0
30	12+000 A 13+000	Cuneta	2	1	0
31	13+737.23	Canal de agua	2	1	0
32	13+000 A 14+000	Cuneta	2	1	0
33	14+025.13	Pase de agua	2	1	0
34	14+563.44	Pase de agua	2	1	0
35	14+854.29	Pase de agua	2	1	0
36	14+000 A 15+000	Cuneta	2	1	0
37	15+183.19	Pase de agua	2	1	0
38	15+493.62	Panal de agua	2	1	0
39	15+948.19	Pase de agua	2	1	0
40	15+000 A 16+000	Cuneta	2	1	0
41	16+000 A 17+000	cuneta	2	1	0
42	17+306.62	Pase de agua	2	1	0
43	17+544.43	Pase de agua	2	1	0
44	17+000 A 18+000	Cuneta	2	1	0
45	18+134.42	Pase de agua	2	1	0
46	18+403.47	Pase de agua	2	1	0
47	18+557.09	Pase de agua	2	1	0
48	18+849.99	Pase de agua	2	1	0
49	18+000 A 19+000	Cuneta	2	1	0
50	19+010.68	Badén	2	1	0
51	19+313.85	Canal de agua	2	1	0
52	19+431.30	Pase de agua	2	1	0
53	19+625.72	Alcantarilla	2	1	0
54	19+751.26	Canal de agua	2	1	0
55	19+943.47	Canal de agua	2	1	0
56	19+980.00	Canal de agua	2	1	0
57	19+000 A 20+000	Cuneta	2	1	0
58	20+116.7	Pase de agua	2	1	0
59	20+000 A 20+641	Cuneta	2	1	0
TOTAL			0	26	33

Anexo 6: (Instrumento de recolección de Datos)

Formato de Nivel de servicio

TESIS**Evaluación del estado de transitabilidad y nivel de servicio del camino vecinal tramo Saywite - Ccecceray - Totoray Alta Y Baja - Bacas Alta Y Baja - Trancapata Alta Y Baja****Nivel de Servicio**

Estado	Valor
Optimo	2
Adecuado	1
Deficiente	0

Progresiva	NIVELES DE SERVICIO								
	VELOCIDAD Y TIEMPO RECORRIDO			LIBERTAD DE MANIOBRAR			SEGURIDAD VIAL		
	OPTIMO	ADECUADO	DEFICIENTE	OPTIMO	ADECUADO	DEFICIENTE	OPTIMO	ADECUADO	DEFICIENTE
0+00 KM-1+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
1+00 KM-2+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
2+00 KM-3+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
3+00 KM-4+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
4+00 KM-5+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
5+00 KM-6+00KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
6+00 KM-7+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
7+00 KM-8+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
8+00 KM-9+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
9+00 KM-10+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
10+00 KM-11+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
11+00 KM-12 +00KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
12+00 KM-13+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
13+00 KM-14+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
14+00 KM-15+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
15+00 KM-16+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
16+00 KM-17+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
17+00 KM-18+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
18+00 KM-19+00 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
19+00 KM- 20+ 641 KM	2	1	0	2	1	0	2	1	0
RESULTADO	0	7	13	0	7	13	0	7	13

Anexo 7:

Identificación de las calicatas



Fotografía 1. Calicata en la progresiva Km 0+000

Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 2. Calicata en la progresiva Km04+520

Fuente: Elaboración Propia

Continúa Anexo 7:



Fotografía 3. Calicata en la progresiva 03+040
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 4. Calicata en la progresiva 06+080
Fuente: Elaboración Propia

Continúa Anexo 7:



Fotografía 5. Calicata en la progresiva 06+080
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 6. Calicata en la progresiva KM 07+020
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8:

Resultado de estudio de suelos a nivel sub rasante:



ESTUDIO A NIVEL DE SUB RASANTE

TESIS: EVALUACION DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DEL CAMINO VECINAL TRAMO SAYWITE - CCECCERAY -TOTORAY ALTA Y BAJA -BACAS ALTA Y BAJA -TRANCAPATA ALTA Y BAJA

INTRODUCCIÓN.

El presente informe técnico corresponde al Estudio de Mecánica a Nivel de Sub Rasante por lo que es necesario determinar los parámetros físico- mecánicos de dicha materiales.

LOCALIZACIÓN

Las calicatas se encuentran ubicadas en el tramo del proyecto. Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

ENSAYOS DE LABORATORIO.

Las muestras fueron muestreadas por el solicitante, donde fueron procesados siguiendo las Normas y Procedimientos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC.

ENSAYOS DE CARACTERIZACION.

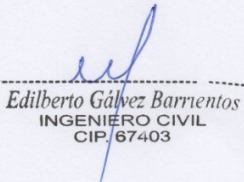
Análisis Granulométrico por tamizado	ASTM -D - 421-58
Limite Líquido	ASTM - D - 423
Límite Plástico	ASTM - D - 424
Proctor Modificado	ASTM -D - 698
CBR	ASTM - D -1883
Clasificación de Suelos	AASHTO - SUCS

Las hojas de los ensayos correspondientes se adjuntan como anexo en el presente informe.

CARACTERIZACION:

CALICATA	01 KM-0+000
L.L	: 28.90
L.P	: 22.28
IP	: 6.63
Proctor Modificado	: 2.149
Humedad Óptima	: 7.25
CBR al 100%	: 35
SUCC	: GC-GM
AASHTO	: A-4


Lucho Farfán Huamani
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403

CALICATA 02 KM- 0+500

L.L. : 28.40
L.P. : 20.25
IP : 7.85
Proctor Modificado : 1.744
Humedad Óptima : 20.25
CBR al 100% : 16
SUCC : CL
AASHTO : A-4

CALICATA 03 KM- 1+000

L.L. : 30.95
L.P. : 23.25
IP : 7.70
Proctor Modificado : 1.676
Humedad Óptima : 20.60
CBR al 100% : 14
SUCC : CL-ML
AASHTO : A-4

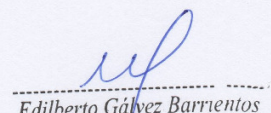
CALICATA 04 KM-01+500

L.L. : 43.02
L.P. : 30.15
IP : 12.87
Proctor Modificado : 2.201
Humedad Óptima : 7.21
CBR al 100% : 15
SUCC : ML
AASHTO : A-7-5

CALICATA 05 KM-02+000

L.L. : 17.00
L.P. : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 1.705
Humedad Óptima : 7.25
CBR al 100% : 35
SUCC : ML
AASHTO : A-2-4


Lucho Farfán Huamani
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403

CALICATA 06 KM-02+500

L.L : 17.11
L.P : 30.05
IP : 0.00
Proctor Modificado : 1.75
Humedad Óptima : 7.54
CBR al 100% : 39
SUCC : GM
AASHTO : A-1-a

CALICATA 07 KM-03+000

L.L : 20.88
L.P : 28.29
IP : 16.94
Proctor Modificado : 2.18
Humedad Óptima : 7.54
CBR al 100% : 35
SUCC : GM
AASHTO : A-1-b

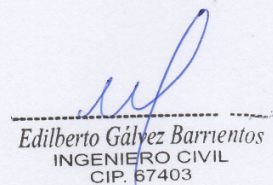
CALICATA 08 KM-03+500

L.L : 30.80
L.P : 23.11
IP : 7.69
Proctor Modificado : 2.135
Humedad Óptima : 7.75
CBR al 100% : 35
SUCC : GM
AASHTO : A-4

CALICATA 09 KM-04+000

L.L : 33.85
L.P : 26.10
IP : 7.75
Proctor Modificado : 2.128
Humedad Óptima : 20.25
CBR al 100% : 30.0
SUCC : ML
AASHTO : A-4


Lucho Farfán Huamani
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403



CALICATA 10 KM-04+500

L.L : 29.75
L.P : 21.12
IP : 8.63
Proctor Modificado : 1.75
Humedad Óptima : 20.28
CBR al 100% : 14
SUCC : CL
AASHTO : A-4

CALICATA 11 KM-05+000

L.L : 18.08
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 2.18
Humedad Óptima : 7.54
CBR al 100% : 37
SUCC : GM
AASHTO : A-1-b

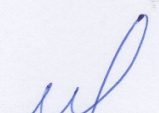
CALICATA 12 KM-05+500

L.L : 40.08
L.P : 28.37
IP : 11.71
Proctor Modificado : 2.135
Humedad Óptima : 20.49
CBR al 100% : 20
SUCC : ML
AASHTO : A-6

CALICATA 13 KM-06+000

L.L : 18.00
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 2.128
Humedad Óptima : 20.49
CBR al 100% : 16.0
SUCC : ML
AASHTO : A-4


Lucho Farfán Huamari
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403



CALICATA 14 KM-06+500

L.L : 17.12
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 1.75
Humedad Óptima : 7.54
CBR al 100% : 34
SUCC : GM
AASHTO : A-4

CALICATA 15 KM-07+000

L.L : 17.13
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 2.18
Humedad Óptima : 20.63
CBR al 100% : 14
SUCC : ML
AASHTO : A-4

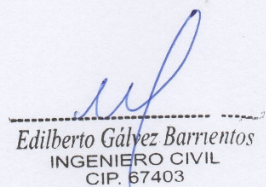
CALICATA 16 KM-07+500

L.L : 28.85
L.P : 23.19
IP : 5.66
Proctor Modificado : 2.135
Humedad Óptima : 20.60
CBR al 100% : 20
SUCC : ML
AASHTO : A-4

CALICATA 17 KM-08+000

L.L : 29.08
L.P : 23.28
IP : 5.80
Proctor Modificado : 2.128
Humedad Óptima : 20.49
CBR al 100% : 16.0
SUCC : GM
AASHTO : A-4


Lucho Fartán Huamari
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403

CALICATA 18 KM-08+500

L.L : 17.08
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 1.75
Humedad Óptima : 8.30
CBR al 100% : 30
SUCC : SM
AASHTO : A-2-4

CALICATA 19 KM-09+000

L.L : 18.12
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 2.18
Humedad Óptima : 8.30
CBR al 100% : 28
SUCC : SM
AASHTO : A-4

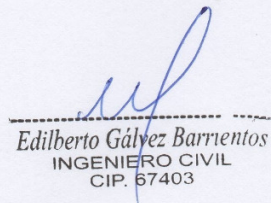
CALICATA 20 KM-09+500

L.L : 23.75
L.P : 18.21
IP : 5.54
Proctor Modificado : 2.135
Humedad Óptima : 20.60
CBR al 100% : 37
SUCC : CC-GM
AASHTO : A-1-b

CALICATA 21 KM-10+000

L.L : 17.00
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 2.128
Humedad Óptima : 7.20
CBR al 100% : 39
SUCC : GM
AASHTO : A-1-a


Lucho Farfán Huamari
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403

CALICATA 22 KM-10+500

L.L. : 18.10
L.P. : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 1.75
Humedad Óptima : 8.31
CBR al 100% : 27
SUCC : SM
AASHTO : A-1-b

CALICATA 23 KM- 11+000

L.L. : 17.08
L.P. : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 2.18
Humedad Óptima : 7.20
CBR al 100% : 39
SUCC : GM
AASHTO : A-1-a

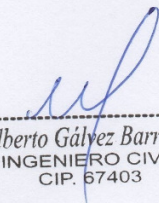
CALICATA 24 KM- 11+500

L.L. : 18.10
L.P. : 18.21
IP : 5.54
Proctor Modificado : 2.135
Humedad Óptima : 7.20
CBR al 100% : 37
SUCC : GM
AASHTO : A-1-b

CALICATA 25 KM-12+000

L.L. : 17.11
L.P. : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 2.128
Humedad Óptima : 8.31
CBR al 100% : 27
SUCC : SM
AASHTO : A-1-b


Lucho Farfán Huamari
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403

CALICATA 26 KM-12+500

L.L : 17.09
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 1.75
Humedad Óptima : 8.31
CBR al 100% : 27
SUCC : SM
AASHTO : A-1-b

CALICATA 27 KM- 13+000

L.L : 37.09
L.P : 25.51
IP : 12.39
Proctor Modificado : 2.18
Humedad Óptima : 7.21
CBR al 100% : 39
SUCC : GM
AASHTO : A-2-6

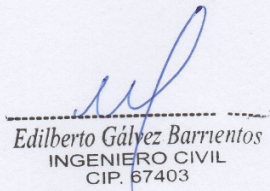
CALICATA 28 KM- 13+500

L.L : 36.03
L.P : 27.06
IP : 8.86
Proctor Modificado : 2.135
Humedad Óptima : 20.63
CBR al 100% : 14
SUCC : GM
AASHTO : A-1-b

CALICATA 29 KM-14+000

L.L : 32.80
L.P : 21.04
IP : 11.76
Proctor Modificado : 2.128
Humedad Óptima : 20.35
CBR al 100% : 14
SUCC : CL
AASHTO : A-6


Lucho Farfán Huamari
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403



CALICATA 30 KM-15+000

L.L : 28.80
L.P : 20.87
IP : 4.93
Proctor Modificado : 1.75
Humedad Óptima : 20.40
CBR al 100% : 14
SUCC : ML
AASHTO : A-4

CALICATA 31 KM- 15+500

L.L : 17.11
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 2.18
Humedad Óptima : 7.21
CBR al 100% : 37
SUCC : GM
AASHTO : A-2-4

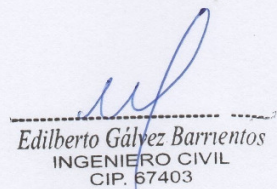
CALICATA 32 KM- 16+000

L.L : 38.08
L.P : 26.67
IP : 8.49
Proctor Modificado : 2.135
Humedad Óptima : 20.43
CBR al 100% : 16
SUCC : ML
AASHTO : A-4

CALICATA 33 KM-16+500

L.L : 37.85
L.P : 30.05
IP : 7.80
Proctor Modificado : 2.128
Humedad Óptima : 20.38
CBR al 100% : 14
SUCC : ML
AASHTO : A-4


Lucho Farfán Huamani
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403

CALICATA 34 KM-17+000

L.L : 37.90
L.P : 28.29
IP : 9.61
Proctor Modificado : 1.75
Humedad Óptima : 7.54
CBR al 100% : 34
SUCC : GM
AASHTO : A-2-4

CALICATA 35 KM- 18+000

L.L : 26.93
L.P : 20.10
IP : 7.72
Proctor Modificado : 2.18
Humedad Óptima : 7.21
CBR al 100% : 30
SUCC : SM
AASHTO : A-2-4

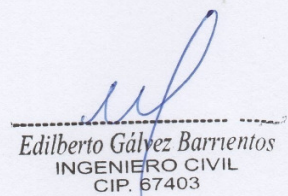
CALICATA 36 KM- 18+500

L.L : 18.11
L.P : 0.00
IP : 0.00
Proctor Modificado : 2.135
Humedad Óptima : 7.16
CBR al 100% : 35
SUCC : GM
AASHTO : A-1-a

CALICATA 37 KM-19+000

L.L : 26.05
L.P : 18.28
IP : 7.77
Proctor Modificado : 2.128
Humedad Óptima : 7.16
CBR al 100% : 14
SUCC : GC
AASHTO : A-2-4


Lucho Farfán Huamari
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Gálvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403



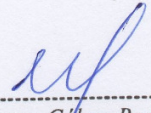
CALICATA 38 KM-19+500

L.L	: 34.02
L.P	: 24.27
IP	: 9.75
Proctor Modificado	: 2.189
Humedad Óptima	: 7.16
CBR al 100%	: 34
SUCC	: GM
AASHTO	: A-2-4

CALICATA 39 KM-20+000

L.L	: 18.10
L.P	: 0.00
IP	: 0.00
Proctor Modificado	: 2.177
Humedad Óptima	: 7.40
CBR al 100%	: 32
SUCC	: GM
AASHTO	: A-1-b


Lucho Farfán Huamari
LABORATORISTA DE SUELOS
Y CONCRETO


Edilberto Galvez Barrientos
INGENIERO CIVIL
CIP. 67403

Anexo N°09

Ancho de Calzada

RESUMEN DE ANCHO DE CALZADA

**CAMINO VECINAL TRAMO SAYWITE - CCECCERAY - TOTORAY ALTA Y BAJA - BACAS
ALTA Y BAJA - TRANCAPATA ALTA Y BAJA.**

Nº	PROGRESIVA	PROMEDIO DE ANCHO DE VIA (m)
1	KM 0+000 A KM 01+000	4.73
2	KM 01+000 A KM 02+000	4.45
3	KM 02+000 A KM 03+000	4.24
4	KM 03+000 A KM 04+000	3.98
5	KM 04+000 A KM 05+000	4.47
6	KM 05+000 A KM 06+000	4.12
7	KM 06+000 A KM 07+000	4.27
8	KM 07+000 A KM 08+000	3.98
9	KM 08+000 A KM 09+000	3.92
10	KM 09+000 A KM 10+000	3.93
11	KM 10+000 A KM 11+000	3.95
12	KM 11+000 A KM 12+000	3.85
13	KM 12+000 A KM 13+000	3.76
14	KM 13+000 A KM 14+000	3.76
15	KM 14+000 A KM 15+000	4.03
16	KM 15+000 A KM 16+000	3.59
17	KM 16+000 A KM 17+000	3.56
18	KM 17+000 A KM 18+000	4.25
19	KM 19+000 A KM 20+000	4.74
20	KM 20+000 A KM 20+641	4.91

Anexo 10:

Evaluación de las obras de arte y Drenaje



Fotografía 1: Pase de agua en estado regular en la progresiva KM 0+650

Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 2: Alcantarilla de piedra en estado regular en la progresiva KM 1+957

Fuente: Elaboración Propia

Continúa Anexo 10:



Fotografía 3: Pase de agua en mal estado en la progresiva KM 07+580
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 4: Pase de agua en mal estado en la progresiva KM 14+025
Fuente: Elaboración Propia

Continúa Anexo 10



Fotografía 5: Pase de agua en mal estado en la progresiva KM 17+544
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 6: Pase de agua en mal estado en la progresiva 18+557
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11.

EVIDENCIAS

Panel fotográfico



Fotografía 1. Inicio del tramo progresivo km 0+000 sector Saywite
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 2. Inicio del tramo progresiva km 0+000 sector Saywite
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 3. Camino vecinal en la progresiva KM 01+200
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 4. Camino vecinal en la progresiva KM 02+200
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 5. Camino vecinal en la progresiva KM 03+080
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 6. Camino vecinal en la progresiva KM 03+500
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 7. Camino vecinal en la progresiva KM 08+450
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 8. Camino vecinal en la progresiva KM 05+280
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 9. Camino vecinal en la progresiva KM 05+100
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 10. Camino vecinal en la progresiva KM 05+300
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 11. Camino vecinal en la progresiva KM 06+180
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 12. Camino vecinal en la progresiva KM 05+600
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 13. Camino vecinal en la progresiva KM 07+500
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 14. Camino vecinal en la progresiva KM 06+300
Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 15. Camino vecinal en la progresiva KM 08+500

Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 16. Camino vecinal en la progresiva KM 10+500

Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 17. Camino vecinal en la progresiva KM 11+380

Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 18. Camino vecinal en la progresiva KM 12+100

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 12

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO

Yo, Yover Max Reinoso Huamán, identificado con D.N.I. 46570477 alumno de la facultad de Ingeniería carrera profesional de Ingeniería Civil, autor de la Tesis titulada: “Evaluación del estado de transitabilidad y nivel de servicio del camino vecinal Saywite –Ccecceray –Totoray Alta Y Baja – Bacas Alta Y Baja –Trancapata Alta Y Baja” declaro que:

1. El presente trabajo de investigación, tema de la tesis presentada para la obtención del Título de Ingeniero Civil es original, siendo resultado de mi trabajo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, fórmulas; así como ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa).

Caso contrario, menciono de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

2. Declaro que el trabajo de investigación que pongo en consideración para evaluación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, ni ha sido publicado en sitio alguno.

Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en la tesis, así como de los derechos sobre la obra presentada.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello sometiéndome a la normas establecidas y vigentes de la Universidad Tecnológica de los Andes.

Bachiller: Yover Max Reinoso Huamán
DNI: 46570477