

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES



**ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA
TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA
ANA DE TUSI - PASCO**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERÍA CIVIL

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN DISEÑO Y
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES**

TESISTA:

TANGOA BERNARDO EARLE

ASESOR:

Mg. BARRETO CALDAS ESTEFANY

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis amados padres Oswaldo y Francisca quienes impulsaron en mi grandes principios y valores para el fortalecimiento de mi vida académica y profesional donde les honro con mucha bondad, alegría y cariño y así seguir superándome cada día más frente a los retos y obstáculos de la vida que enfrentaré con mucho éxito.

AGRADECIMIENTO

A Dios Supremo Celestial por la sabiduría e inteligencia divina.

Mi eterna gratitud:

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco”, alma mater en la formación de profesionales emprendedores y proactivos

A los asesores de tesis Mg. Estefany Barreto Caldas y Mg. Helen Michael Hilario Teodoro, por compartir conocimientos en el trabajo de investigación científica, de igual manera al Dr. Napoleón Céspedes Galarza, del Ciclo de Nivelación Académica de la EPG.UNHEVAL-2021 por el conocimiento valioso académico y aplicación de metodologías.

Al personal asistencial de campo en la recopilación de muestras de suelos para laboratorios u otros apoyos logísticos.

A todos ellos mi especial consideración por compartir sus conocimientos valiosos durante estos meses de trabajos técnicos y académico por enseñarnos que con perseverancia y esfuerzo se encamina para lograr el éxito profesional, porque el: “CONOCIMIENTO NO SE COMPRA SE ADQUIERE CON SABIDURIA E INTELIGENCIA”.

RESUMEN

El Propósito del estudio fue determinar la estabilidad de taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas Vecinales - Santa Ana de Tusi - Pasco, en 07 vías interconectadas del Empalme PA-533, del Puente Villa Corazón de Jesús - Shalali - Puliaj - Puente Amaquilca, Emp. PA-527, Putaga - Emp. PA-533 en una longitud de 6.55 km y anexos de rutas vecinales aledaños en el distrito Santa Ana de Tusi. El tipo de investigación fue aplicada caracterizada en conocimientos vinculados con la investigación básica, su diseño fue experimental con evento pre experimental de enfoque cuantitativo y no experimental con el estudio poblacional. La muestra en estudio, se especifica en una ruta de 6.5 km en 14 puntos críticos y de un estudio poblacional de 30 elementos (entre pobladores y conductores) comprendido en las zonas aledañas del tramo vial. El estudio se enmarcó en 02 niveles: en la investigación explicativa, del cual determinó la relación e influencia de estabilidad en el mejoramiento de la Transitabilidad, y en los estudios descriptivos, especificando las propiedades y características de diversos fenómenos analizadas, descritas en estudios de campo y poblacionales.

La técnica empleada fue con encuestas estructuradas y instrumentos aplicados en recolectar datos, informaciones de lugar y en la toma de muestras de campo para el análisis respectivo del laboratorio. En su validez de instrumentos se obtuvo una confiabilidad del Alfa de Cronbach de 0.756 es decir alta; de acuerdo al baremo es considerada como aceptable. En su prueba de hipótesis se empleó la Prueba no paramétrica de spearman y de Wilcoxon en estadística. Su método inductivo logró obtener resultados de impacto positivo priorizando conocimientos empíricos de carácter técnico y en laboratorio. Se concluye que las evidencias analizadas en taludes fueron importantes para el conocimiento técnico y teórico. Además, tanto los factores de inestabilidad, los deslizamientos de taludes y la incidencia del análisis de riesgos influyen significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales-Santa Ana de Tusi – Pasco, posteriormente servirán como aporte para futuros investigadores en la línea, profundizando conocimientos.

Palabras clave: Análisis de estabilidad, deslizamiento, análisis de riesgos, Transitabilidad.

ABSTRACT

The Purpose of the study was to determine the stability of slopes and its relationship with the passability of the Neighborhood routes - Santa Ana de Tusi - Pasco, in 07 interconnected roads of the PA-533 Junction, of the Villa Corazón de Jesús Bridge - Shalali - Puliaj - Puente Amaquilca, Emp. PA-527, Putaga - Emp. PA-533 in a length of 6.55 km and annexes of neighboring neighborhood routes in the Santa Ana de Tusi district. The type of research was applicative characterized by knowledge linked to basic research, its design was experimental with a pre-experimental event with a quantitative approach and non-experimental with the population study. The sample under study is specified in a 6.5 km route in 14 critical points and a population study of 30 elements (between residents and drivers) included in the surrounding areas of the road section. The study was framed in 02 levels: in the explanatory research, which determined the relationship and influence of stability in the improvement of Walkability, and in the descriptive studies, specifying the properties and characteristics of various analyzed phenomena, described in field studies. and population.

The technique used was with structured surveys and instruments applied to collect data, location information and to take field samples for the respective laboratory analysis. In its instrument validity, a Cronbach's Alpha reliability of 0.756 was obtained, that is, high; according to the scale it is considered acceptable. The non-parametric Spearman and Wilcoxon test in statistics was used in its hypothesis testing. Its inductive method managed to obtain positive impact results by prioritizing empirical knowledge of a technical and laboratory nature. It is concluded that the evidence analyzed on slopes was important for technical and theoretical knowledge. Furthermore, both instability factors, slope landslides and the incidence of risk analysis significantly influence the relationship with the passability of the local routes - Santa Ana de Tusi - Pasco, and will subsequently serve as a contribution for future researchers along the line. deepening knowledge.

Keywords: Stability analysis, landslide, risk analysis, Walkability.

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I : ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1 Fundamentación del problema	16
1.2 Justificación e importancia de la investigación.....	17
1.3 Viabilidad de la investigación.....	18
1.4 Formulación del problema	18
1.4.1 Problema general.....	18
1.4.2 Problemas específicos	19
1.5 Formulación de objetivos	19
1.5.1 Objetivo general.....	19
1.5.2 Objetivos específicos	19
CAPÍTULO II : SISTEMA DE HIPÓTESIS	20
2.1 Formulación de las hipótesis	20
2.1.1 Hipótesis general.....	20
2.1.2 Hipótesis específicas	20
2.2 Operacionalización de variables	20
2.3. Definición operacional de las variables	26
CAPÍTULO III : MARCO TEÓRICO	
3.1 Antecedentes de investigación	33
3.2. Bases teóricas	39
3.3 Bases conceptuales	66
CAPÍTULO IV : MARCO METODOLÓGICO.....	70

4.1	Ámbito	70
4.2	Tipo y nivel de investigación	72
4.3	Población y muestra.....	74
4.3.1	Descripción de la población	74
4.3.2	Muestra y método de muestreo	75
4.3.3	Criterios de inclusión y exclusión	77
4.4	Diseño de investigación	78
4.5	Técnicas e instrumentos	79
4.5.1	Técnica	80
4.5.2	Instrumentos	83
4.5.2.1	Validación de los instrumentos para la recolección de datos.....	84
4.5.2.2	Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos....	85
4.6	Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	87
4.7	Aspectos éticos.....	88
	CAPÍTULO V : RESULTADOS Y DISCUSIÓN	89
5.1.	Análisis descriptivo.....	89
5.2.	Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis	122
5.3	Discusión de resultados.....	131
5.4	Aporte científico de la investigación.....	139
	CONCLUSIONES.....	141
	SUGERENCIAS	142
	REFERENCIAS	143
	ANEXOS	155
	ANEXO 01. Matriz de consistencia	156
	ANEXO 02. Consentimiento informado	158
	ANEXO 03. Instrumentos	159
	ANEXO 04. Validación de los instrumentos por expertos.....	176
	NOTA BIOGRÁFICA	190
	ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO	191
	CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	192
	AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA.....	194

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: <i>Matriz de Consistencia:</i>	22
Tabla 02: <i>Operacionalización de variables: Estabilidad de Taludes</i>	24
Tabla 03: <i>Operacionalización de variables: Transitabilidad.</i>	25
Tabla 04: <i>Definición de Operacionalización de variables: Estabilidad de Taludes.</i>	26
Tabla 05 : <i>Definición de Operacionalización de variables: Transitabilidad.</i>	27
Tabla 06 : <i>Indicadores de variables: Estabilidad de Taludes.</i>	28
Tabla 07: <i>Indicadores de variables: Transitabilidad.</i>	31
Tabla 8: <i>Identificación de las zonas críticas inestables del Empalme PA-527.</i>	71
Tabla 9: <i>Rutas vecinales del Empalme PA-527.</i>	74
Tabla 10 : <i>Ruta vecinal del Emp. PA-533 Puente Villa Corazón de Jesús (km 00+00), hasta el Puente Shalali (km 06+500m), ruta PA-527.</i>	76
Tabla 11: <i>Respuestas de la Prueba de Laboratorio de ensayos.</i>	83
Tabla 12: <i>Respuestas de la Prueba de Pilotaje de la variable 2” Transitabilidad de la carretera”</i>	86
Tabla 13: <i>Fiabilidad de los valores de Kuder-Richarson (KR20.</i>	87
Tabla14: <i>¿Conoce algunas razones geológicas (derrumbes, deslizamientos, Huaycos) que afectan los cambios en la Transitabilidad de la vía?</i>	89
Tabla 15: <i>¿Los desprendimientos de los materiales que caen hacia a la plataforma de la carretera afectan la Transitabilidad de la vía de circulación?</i>	90
Tabla 16: <i>¿Las deformaciones de suelos ocasionadas por la caída de los taludes generan desniveles que producen cambios en la velocidad de los tránsitos?</i>	91
Tabla 17: <i>¿Se siente usted seguro con la accesibilidad de tránsito por la Carretera?</i>	92

Tabla 18: <i>¿Los bacheos y hundimientos de suelos generan tipos de daños en la transitabilidad de la Carretera?</i>	93
Tabla 19: <i>¿Considera Ud que las caídas de piedras afectan la transitabilidad y la plataforma de la carretera?</i>	94
Tabla 20: <i>¿Considera que los mantenimientos permiten la circulación de la carretera?</i>	95
Tabla 21: <i>¿Tiene conocimiento de las normas de tránsito en la medición del comportamiento vial?</i>	96
Tabla 22: <i>¿Observa Ud. ¿Los trabajos de rellenos, nivelación y compactación del afirmado de la carretera?</i>	97
Tabla 23: <i>¿Las entidades de los gobiernos locales y la DRT promueven capacitaciones sobre seguridad vial a los conductores?</i>	98
Tabla 24: <i>¿Durante el recorrido de la carretera, observó usted la presencia de las señalizaciones de tránsito?</i>	99
Tabla 25: <i>¿Según la educación vial implementada por el Ministerio de Transporte conoce Ud. algunas señalizaciones reglamentarias de tránsito?</i>	100
Tabla 26: <i>¿Según el diagnóstico de lugar se realizó algún inventario ocasionado por el derrumbe de los taludes?</i>	101
Tabla 27 : <i>¿De acuerdo a la naturaleza de la carretera (curvas, peraltes, pendientes, ensanches, velocidad de diseño, etc.), las autoridades respectivas realizan los mantenimientos rutinarios de la carretera?</i>	102
Tabla 28: <i>¿Todos los trabajos de mantenimientos de la vía fueron evaluados, monitoreados y supervisados por los funcionarios de la DRT?</i>	103
Tabla 29: <i>Características Físicas y Superficie de Pavimento.</i>	105
Tabla 30: <i>Gráfico de Precipitaciones mensuales (Regen-mm)</i>	106
Tabla 31: <i>Características Físicas de los Taludes en los puntos del Tramo (RUTA:PA-527)</i>	107

Tabla 32: <i>Determinación de valores (RUTA:PA-527)</i>	109
Tabla 33: <i>Valores de las pendientes del terreno de taludes</i>	112
Tabla 34: <i>Valores de los esfuerzos determinado en el laboratorio</i>	114
Tabla 35: <i>Valores de los Factores de seguridad determinados en el tramo general correspondiente.</i>	116
Tabla 36: <i>Deslizamientos en los tramos y puntos respectivos correspondiente.</i>	117
Tabla 37: <i>Gráfico Temperaturas-Santa Ana de Tusi (°C)</i>	120
Tabla 38: <i>Gráfico vulnerabilidad por daños en eventos(°C)</i>	121
Tabla 39: <i>Prueba de Normalidad.</i>	123
Tabla 40: <i>Esfuerzos de Corte.</i>	124
Tabla 41: <i>Relación de Esfuerzos Normales-Tangenciales (k/cm²).</i>	125
Tabla 42: <i>Estadísticos de prueba de Wilcoxon:</i>	127
Tabla 43: <i>Estadísticos de prueba de Wilcoxon:</i>	128
Tabla 44: <i>Estadísticos de prueba de Wilcoxon:</i>	130
Tabla 45: <i>Estadísticos de prueba de Wilcoxon:</i>	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Métodos de cálculo para estabilidad de taludes.</i>	41
Figura 2: <i>Deslizamientos en suelos blandos.</i>	45
Figura 3: <i>Deslizamiento rotacional típico.</i>	46
Figura 4: <i>Efectos de la estructura en la formación de deslizamientos a rotación.</i> ..	47
Figura 5: <i>Deslizamiento de traslación en la vía Tijuana-Ensenada, México.</i>	48
Figura 6: <i>Indicadores de direcciones de movimientos superficiales.</i>	50
Figura 7: <i>Escala de valores del IRI y las características de los pavimentos.</i>	58
Figura 8: <i>Señal reguladora en zonas rurales.</i>	64
Figura 9: <i>Señal de advertencia con velocidades en curva</i>	64
Figura 10 : <i>Señal informativa en ruta o destino.</i>	65
Figura 11: <i>Señales de tránsito horizontales.</i>	66
Figura 12: <i>Identificación de la Ruta del Empalme PA-527.</i>	70
Figura 13: <i>Clasificador de rutas del Empalme PA-527.</i>	72
Figura 13: <i>Respuestas de la Prueba de Laboratorio de ensayos.</i>	81
Figura 14: <i>Tabla de la validación de Expertos V. AIKEN. NOMRAR ALOS EXPERTOS</i>	85
Figura 14: <i>Razones geológicas (derrumbes, deslizamientos, Huaycos) que afectan los cambios en la Transitabilidad de la vía.</i>	90
Figura 15: <i>Desprendimientos de materiales que caen hacia a la plataforma de la carretera en la Transitabilidad de la vía de circulación.</i>	91
Figura 16: <i>Deformaciones de suelos ocasionadas por la caída de los taludes producen cambios en la velocidad de los tránsitos.</i>	92
Figura 17: <i>Seguridad con la accesibilidad de tránsito por la Carretera.</i>	93

Figura 18: <i>Bacheos y hundimientos de suelos que generan tipos de daños en la transitabilidad de la Carretera.</i>	94
Figura 19: <i>Daños causados que afectan la transitabilidad y la plataforma de la carretera.</i>	95
Figura 20: <i>Estructuras construidas al margen de los taludes permiten reducir los puntos de fallas en la circulación de la carretera.</i>	96
Figura 21: <i>Reglas o normas de tránsito en la medición del comportamiento vial.</i> ..	97
Figura 22: <i>Conocimiento de rellenos, nivelación y compactación del afirmado de la carretera.</i>	98
Figura 23: <i>Gobiernos locales y la DRT promueven capacitaciones sobre seguridad vial a los conductores.</i>	99
Figuraa 24: <i>¿Durante el recorrido de la carretera, observó usted la presencia de las señalizaciones de tránsito?</i>	99
Figura 25: <i>Presencia de señalizaciones de tránsito durante el recorrido de la vía.</i>	100
Figura 26: <i>¿Educación vial implementada por el Ministerio de Transporte, señalizaciones reglamentarias de tránsito?</i>	101
Figura 27: <i>Diagnostico e Inventario ocasionado por el derrumbe de los taludes .</i> 102	
Figura 28: <i>De acuerdo a la naturaleza de la carretera las autoridades respectivas realizan los mantenimientos rutinarios de la carretera.</i>	103
Figura 29: <i>Trabajos de mantenimientos de la vía, evaluados, monitoreados y supervisados por los funcionarios de la DRT.</i>	104
Figura 30: <i>Gráfico de Precipitaciones (Regen-mm)</i>	106
Figura 31: <i>Ancho de Calzadas en la Superficie de Pavimento (RUTA:PA-527)</i>	107
Figura 33: <i>Valores determinados según la Distribución de Fisher</i>	111
Figura 34: <i>Valores de las pendientes del terreno de taludes</i>	113
Figura 35: <i>Esquemas Representativos- Formulas Empíricas del Estudio</i>	115
Figura 36: <i>Deslizamientos en los tramos y puntos respectivos correspondiente.</i> ..	118
Figura 37: <i>Factores de seguridad recomendados para taludes nuevos</i>	119
Figura 38: <i>Gráfico de Temperatura – Santa Ana de Tusi.</i>	120
Figura 39: <i>Coeficientes del alfa de Cronbach.</i>	124

INTRODUCCIÓN

EL presente trabajo de investigación titulado : la Estabilidad de Taludes y su relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco, se realizó teniendo en consideración los riesgos que se presentan en la estabilidad de taludes con el desprendimiento del terreno por causas geomorfológicas, zonas de fallas, deslizamiento de terrenos, caídas de rocas, que atentan con las rutas de los centros poblados y alrededores obstaculizando la transitabilidad de las vías en que el poblador pueda trasladar productos agrícolas y el paso de peatones y vehículos durante su recorrido en un intervalo de tiempo des la progresiva de los 6.5km

Ante la problemática actual diversas autoridades de gobiernos locales y regionales gestionaron esta ruta de estudio para su viabilidad ante el ministerio de transporte, Provias nacional o descentralizado con la finalidad de tener una viabilidad de la carretera y sea beneficiosa para los pobladores y aledaños que comprende la ruta vecinal y que colinda con las demás rutas interconectadas.

Entonces el fenómeno no solo se presenta en riesgos geológicos, sino también por problemas sociales donde la población espera tener esperanzas en cubrir sus expectativas de desarrollo e Inter culturismo cumpliendo las necesidades y cubrir ciertas brechas para contar con una ruta viable.

En el estudio se realizará los diagnostico en los puntos críticos inestables verificando la topografía de la vía, los accesos, los factores climáticos, pendientes y fuentes de agua que permitan realizar un análisis cuantitativo y tomar mediciones respectivas con los estudios preliminares a realizar.

La estructura del estudio realizado comprende de V capítulos, donde se señala en el Capítulo I sobre aspectos básicos en la problemática de investigación considerando su justificación, viabilidad y su importancia del estudio, además se formula la pregunta general y de los problemas específicos, al igual es planteada el objetivo general y objetivos específicos considerados en nuestra investigación; en el Capítulo II se determina la formulación de Hipótesis general con las hipótesis

específicas, además considera la operacionalidad y definición de variables independientes y dependientes; con el Capítulo III se desarrolla el marco teórico con antecedentes de investigación, bases teóricas y bases conceptuales que permite desarrollar en el estudio: en el Capítulo IV se determina el marco metodológico desarrollando el ámbito, el tipo, población, muestra y muestreo de investigación, los criterios en inclusión y de exclusión, los Diseños, técnicas, e instrumentos, el procesamiento y datos analizados y finalmente en los aspectos éticos; así mismo el Capítulo IV se establecen resultados y discusiones considerando los análisis descriptivos, inferenciales y/o en contrastación de hipótesis y de aportes científicos en investigación. Finalmente se terminó con las conclusiones respectivas, recomendaciones y sugerencias, además con las bibliografías justificadas en la investigación realizada.

CAPÍTULO I

ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema

A nivel mundial los problemas en estabilidad de taludes, el tránsito peatonal y vehicular, los estudios o proyectos ingenieriles, fueron afectados por grandes desprendimientos de masas de tierras causados en vertientes o laderas, precipitándose en pendientes deslizamientos o por causas de fallas geológicas, tal es el caso del Corrimiento del Monte Toc, en Italia con volumen de tierra caído en la cuenca de la Presa de Vajont de 260 millones de metros cúbicos, causó un megatsunami (1963). En la investigación de Pérez et al. (2020), mencionó a las tormentas tropicales Manuel y el Huracán Ingrid ocurrido en Oaxaca estado mexicano (Set 2013), causando deslizamientos en terrenos superficiales con intensas lluvias, generando impactos negativos y otros en ámbitos sociales, económicos y ambientales.

En zonas fronterizas del Sur de Perú - Brasil, las fuertes lluvias ocasionaron deslizamientos de tierra, caída de rocas y erosión de taludes en los kilómetros 213, 214 y 215, del corredor vial interoceánico, afectando la Transitabilidad de las vías de IIRSA, generándose inestabilidad y daños en obras existentes (Sanabria, 2017, p. 1).

La rutas viales del Empalme PA-533 desde el Puente Villa Corazón de Jesús (km 00+000) al Puente Shalali (km 06+500) y otras rutas vecinales con el Empalme PA-527, colindantes al distrito Santa Ana de Tusi, ubicado en la región Pasco, con 92.17 km², de altitud 3803 m.s.n.m., distante a 76 km de Cerro de Pasco, se constató: el mal funcionamiento en el tránsito vehicular y peatonal, mal estado de conservación, falta de tratamiento superficial, falta de un drenaje pluvial, inestabilidad del terreno, presencia de bolonerías de rocas, fragmentos de bloques de piedras, derrumbes, colmatación de cunetas de lodos y barro, alta degradación ambiental, e impactos negativos, originadas por la intensidad de lluvias, agentes geológicos, atmosférico, etc.

Según Hidalgo (2022) como citó en (Van Rooten, 2020), mencionó a la Asociación Mundial de Carretera (PIARC), que la Transitabilidad de una vía debe ser funcional con calidad en servicio para todo usuario y que deberá contar con la viabilidad de proyectos en análisis cuyas características se relacionan con el flujo vehicular, de acuerdo a la categoría vial y condiciones en seguridad (p. 2).

En la ruta, que comprende desde el Puente Villa Corazón de Jesús al Puente Shalali en 6.55 km, faltó informaciones en estudios geológicos, e hidrológicos, evaluaciones de riesgos, identificación de puntos críticos inestables, factores en deslizamientos de taludes, vulnerabilidades, niveles de riesgos y de la inaccesibilidad en la Transitabilidad.

El propósito del estudio fue Determinar la Estabilidad de Taludes y su relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

1.2 Justificación e importancia de la investigación

Actualmente la ruta en estudio, comprende el Empalme PA-527: Puente Villa Corazón de Jesús - Puente Shalali en los 6.55 km del distrito Santa Ana de Tusi, no está en funcionamiento ni en circulación debido a los problemas descritos. La investigación teórica justificó un análisis cuantitativo en base a estudios científicos a realizar, se verificó y constató puntos críticos inestables y zonas de riesgos que afectaron la circulación de la ruta vial mencionada. Según la Justificación práctica se realizó un análisis Insitu y se recopiló muestras de suelo, detalles de zonas críticas, desniveles de terreno, topografía, y degradaciones ambientales, cuyos resultados fueron contrastados mediante el uso de métodos, laboratorio y programas de softwares, en la simulación del proyecto vial.

Según la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico y el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET, 2019), a través de un Informe Técnico N° A6958, evaluó los Peligros Geológicos en el lugar de San Juan de Huariaca, recopiló y analizó los trabajos de campo cuyo objetivo fue: Identificar, en delimitar y en caracterizar los peligros geológicos originados en movimientos de masa

de tierras, comprometiendo la seguridad de pobladores, infraestructuras de obras, vías de comunicación y recomendaban mitigar daños por causas en riesgos geológicos identificados (p. 2-3). Esta investigación servirá como aporte técnico complementario en estudios de geología del suelo, hidrología, en inestabilidad del suelo y de la comprobación de resultados mediante ensayo de laboratorio, basándose en metodologías cuantitativas y procedimientos estadísticos para la veracidad de los eventos.

La Importancia o propósito de la investigación sirvió como aporte en conocimientos a las autoridades Gubernamentales de entidades públicas y privadas en emplear técnicas, medidas preventivas, prevención de riesgos, inestabilidad en taludes, para el beneficio de pobladores con la elaboración de diseños futuros, considerando procesos constructivos en revegetaciones, banquetas de corte, estructuras en disipación de energía, muros de sostenimiento, trabajos en gaviones y diseños geométricos de la vía, letreros ambientales y señalizaciones de tránsito en la Transitabilidad con desarrollos sostenibles.

1.3 Viabilidad de la investigación

Teniendo conocimiento los antecedentes, diagnósticos informaciones topográficas, geológicas, recopilación de datos, entrevista a pobladores y peatones, identificaciones de zonas críticas, toma de muestras para ensayos en laboratorio. La investigación es viable porque se trabajó con el apoyo asistencia del personal técnico, en campo, logístico en conocimientos científicos y los recursos fueron autofinanciados por el propio investigador en un cronograma de tiempo.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

PG: ¿En qué medida la Estabilidad de Taludes influye en la transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi - Pasco?

1.4.2 Problemas específicos

PE1: ¿Cómo influyen los factores de inestabilidad en la transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi - Pasco?

PE2: ¿De qué manera los deslizamientos de taludes influyen en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco?

PE3: ¿En qué medida los índices de riesgos influyen en la transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi - Pasco?

1.5 Formulación de objetivos

1.5.1 Objetivo general

OG: Determinar la influencia de la Estabilidad de Taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

1.5.2 Objetivos específicos

OE1: Identificar la influencia de los factores de inestabilidad y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

OE2: Evaluar los efectos de los deslizamientos de taludes y su influencia en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

OE3: Identificar la incidencia de los riesgos y su influencia en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

CAPÍTULO II

SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.1 Formulación de las hipótesis

2.1.1 Hipótesis general

H₀: La Estabilidad de Taludes no influye significativamente en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

H_i: La Estabilidad de Taludes influye significativamente en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

2.1.2 Hipótesis específicas

H₀₁: Los factores de inestabilidad no influye significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

H_{E1}: Los factores de inestabilidad influye significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

H₀₂: Los deslizamientos de taludes no influyen significativamente la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

H_{E2}: Los deslizamientos de taludes influyen significativamente la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

H₀₃: La incidencia de los riesgos no influyen significativamente en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

H_{E3}: La incidencia de los riesgos influyen significativamente en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

2.2 Operacionalización de variables

La elaboración está orientado a la realización de la tesis de una investigación considerando un enfoque, una ruta o paradigma cuantitativo, siendo relevante en mencionar que no efectúa las discusiones epistémicas sobre la denominación indicada del enfoque en tal sentido todo investigador o

estudiante del pregrado y del posgrado podrán elegir convenientemente. El artículo menciona la importancia de variables y su operacionalización en un trabajo de investigación, del cual brinda herramientas con soportes teóricos y prácticos sirviendo como guía a todo estudiantado en mención, se debe tener precauciones al momento en operacionalizar variables en formulación, dimensión, en indicadores, y finalmente a escala de medición González (2021, p. 45). Para Aceituno et al. (2020), las variables agrupadas como el atributo y el concepto, significa que están conformada por propiedades en medición, construcciones lógicas y teóricas del fenómeno investigado (p. 47).

2.2.1 Variable Independiente

Estabilidad de Taludes de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi – Pasco.

Dimensiones:

- Factores de Inestabilidad.
- Deslizamiento de taludes.
- Análisis de riesgos.

2.2.2 Variable Dependiente

Transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi – Pasco.

Dimensiones:

- Factores de diseño vial.
- Desniveles de terreno.
- Señalizaciones viales.

Tabla 01.*Matriz Consistencia:***Título: Estabilidad de Taludes y su relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi - Pasco.**

Problema general	Objetivo general Hipótesis	Hipótesis	Variable	Nivel de Objetivo general	Enfoque(tipo) de investigación	Recolección de datos
¿Cómo influye la Estabilidad de Taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco?	Determinar la influencia de la Estabilidad de Taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi – Pasco.	La Estabilidad de Taludes no influye significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Estabilidad de Taludes	Explicativo	Cuantitativo	Técnica: Observación Instrumento: Guía de Observación Guía de Cuestionario
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específica	Dimensiones	Nivel de objetivos específicos	Diseño de investigación	Análisis de datos
¿Cómo influyen los factores de inestabilidad y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco?	Identificar la influencia de los factores de inestabilidad y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Los factores de inestabilidad influyen significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Factores de Inestabilidad	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Gráficos en barras Histograma
¿Cuáles son los efectos de los deslizamientos de taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco?	Evaluar los efectos de los deslizamientos de taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Los deslizamientos de taludes no afectan significativamente la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Deslizamiento de taludes	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencias Gráficos en barras Histograma

¿Cuál es la incidencia de los análisis de riesgos y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco?

Identificar la incidencia de los análisis de riesgos y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

Los análisis de riesgos no inciden significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

Análisis de Riesgos	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencia Gráficos de barras Histograma
Transitabilidad	Explicativo	Cuantitativo	Técnica: Observación Instrumento: Guía de Observación Guía de Cuestionario
Dimensiones	Nivel de objetivos específicos	Diseño de investigación	Análisis de datos
Factores de diseño vial	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencia Gráficos de barras Histograma
Desniveles de terreno	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencias Gráficos en barras Histograma
Señalizaciones viales	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencia Gráficos de barras Histograma

Nota. La respectiva tabla visualiza la Matriz de consistencia de las variables. Fuente: Elaboración Propia

Tabla 02
Operacionalización de variables: Estabilidad de Taludes

Variable	Dimensiones	INDICADORES	Tipo de variable según su naturaleza	Unidades de medida
Estabilidad de Taludes	Factores de Inestabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Razones geológicas - Deformaciones. - Métodos de Equilibrio. - Factores de Seguridad 	Cuantitativa continua	numero cm cte Fza,m/cm2-cm
	Deslizamiento de taludes	<ul style="list-style-type: none"> - Movimientos de tierras. - Deformaciones tangenciales y normales de terreno. - Precipitaciones lluvias - Deslizamientos Superficiales 	Cuantitativa continua	m3 cm Mm/min, mm/seg. m,cm,mm kn,joule
	Análisis de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de riesgos. - Amenaza y vulnerabilidad física - Niveles de riesgos. - Gestión de riesgos 	Cuantitativa continua	RISK %,IR numero RISK

Nota. Se presenta la variable uno, con sus respectivos sub variables de medición. Fuente: Elaboración Propia

Tabla 03.
Operacionalización de variables: Transitabilidad.

Variable	Dimensiones	INDICADORES	Tipo de variable según su naturaleza	Unidades de medida
Transitabilidad	Factores de diseño vial	- Determinación de velocidades.	Cuantitativa continua	m/s
		- Características en los vehículos. - Efecto operacional de la geometría. - Características en el trafico - Capacidades en vías		% IRI Veh/hora escalar
	Desniveles de terreno	- Determinación del tipo de daños - Estimación de daños causados. - Identificación de puntos de fallas. - Medición del comportamiento - Rellenos, nivelación y compactación	Cuantitativa Discreta	RISK numérico % m2
	Señalizaciones	- Seguridad Vial - Señales de tránsito. - Señales reglamentarias - Mantenimiento rutinario - Monitoreo y Supervisión	Cuantitativa Discreta	Velocidades escalar IMD m2 escalar

Nota. Se presenta la variable dos, con sus respectivos sub variables de medición. Fuente: Elaboración Propia

2.3. Definición operacional de las variables

Tabla 04.

Definición de Operacionalización de variables: Estabilidad de Taludes.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Estabilidad de Taludes	<p>La estabilidad de Taludes se definida como la teoría en realizar estudios de estabilidad o de ser posible la inestabilidad en un talud en el momento de efectuar un proyecto ingenieril en construcciones cuyos aspectos están relacionados con la Geotecnia (Cárdenas y Ramírez, 2020).</p> <p>La estabilidad del talud está determinada por 04 factores que determinan la condición de rotura de cualquier tipo de terreno, se interrelaciona con la altura e inclinación.</p> <p>Además, permite movimientos de masas que están contenidas dentro de una superficie. Entre los factores se tiene: geométrico; geológicos; hidrológicos; y geotécnicos (Sanhueza y Rodríguez, 2013, p. 3).</p> <p>Un Talud definida como superficie de inclinación respecto a una línea horizontal, son adaptables que permiten analizar coincidencias tanto en problemas de mecánicas de suelo y en mecánica de rocas, que básicamente, la geología aplicada ejecuta la formulación de criterios técnicos. Pueden ser de forma natural o conocidos como laderas. Si se efectúan cortes, excavaciones según la génesis de su formación en terraplenes a estos se les llama Taludes Artificiales (Suarez, 2017).</p>	<p>La Variable independiente fue analizada con la aplicación del cuestionario (escala de Likert) a los pobladores, peatones y conductores de la zona que comprende la ruta en estudio, permitirá analizar y poder cuantificar situaciones de riesgos, la inestabilidad, los deslizamientos que se caracterizan por los fundamentos de la geotecnia en la investigación. Además, se calcularán los Factores de seguridad y métodos de equilibrios.</p> <p>Propone las mejoras en el manejo de la variable Vi, relacionados con la estabilidad en taludes y se fundamenta con un enfoque cuantitativo de tipo experimental con variantes y teorías basadas con carácter científico que posteriormente se obtendrán resultados de aportes científicos favorables para determinar factores y del comportamiento de los taludes causando un impacto positivo.</p> <p>Se utilizarán guías, manuales y formatos en Mecánicas de suelo para medirlas mediante la recolección de datos e información dellugar de estudio.</p>

Nota. Se presenta la variable uno, con la definición operacional. Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 05.

*Definición de Operacionalización de variables: **Transitabilidad.***

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Transitabilidad	<p>La teoría de “Transitabilidad en Perú es definida como situación disponible de uso” (MTC, 2008), menciona que toda carretera específicamente está en la disponibilidad de uso, es decir, que el tránsito público no es cerrado por causas de emergencias viales no cortándose en algunos tramos o lugares en su recorrido, por consecuencia en mayores deterioros causados por fuerzas naturales, tales el deslizamiento del material saturado de agua (huaicos), los desprendimientos de rocas, pérdidas en plataforma de la vía, erosión originada por ríos, o caída de estructuras en puentes, etc. Según (Atarama, 2015, p. 22).</p>	<p>Es un término vial, con la finalidad de realizar intercambios de vías, circulación, transporte cuyos indicadores especificados están relacionados con las tres dimensiones de la referida variable, dicho cuestionario será aplicado a los pobladores y conductores que se transita en el tramo del puente corazón de Jesús al puente Shalali.</p> <p>De la entrevista tendrá un tiempo aproximado en 30 minutos. Las respuestas están diseñadas con dos alternativas, un SI (con puntaje de 1), y NO (con puntaje de 0).</p> <p>La propuesta es con visión positiva, sistémica, dinámica y practica que propone las mejorías en el manejo de la variable Vd relacionados con una mejor circulación para el tránsito de peatones y conductores teniendo en cuenta los antecedentes históricos de la zona, se fundamenta con un enfoque cuantitativo de tipo experimental con variantes y teorías basadas con carácter científico, se obtendrán resultados favorables en el diseño geométrico de la vía y de la prevención de señalizaciones de tránsito.</p>

Nota. Se presenta la variable Dos, con la definición operacional. Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 06.

Indicadores de variables: Estabilidad de Taludes.

INDICADORES DE VARIABLE - ITEMS

Título:	Estabilidad de Taludes y su relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi - Pasco.				
Objetivo General:	Determinar la influencia de la Estabilidad de Taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi – Pasco.				
Objetivos específicos:	Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
OE1: Identificar la influencia de los factores de inestabilidad y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Definición Conceptual La estabilidad de Taludes definida como la teoría en realizar estudios de estabilidad o de ser posible la inestabilidad de un talud en el momento de hacer un proyecto ingenieril en construcciones cuyos aspectos están relacionados con la Geotecnia (Cárdenas y Ramírez, 2020). La estabilidad del talud está determinada por 04 factores que determinan la condición de rotura de cualquier tipo de terreno, se interrelaciona con la altura e inclinación. Además, permite movimientos de masas que están contenidas dentro de una superficie. Entre los factores se tiene : geométrico; geológicos; hidrológicos; y geotécnicos (Sanhueza y Rodríguez, 2013, p. 3). Un Talud definida como superficie de inclinación respecto a una línea horizontal, son adaptables que permiten analizar coincidencias tanto en	Factores de Inestabilidad	Razones geológicas	¿Conoce algunas razones geológicas (derrumbes, deslizamientos, Huaycos) que afectan la inestabilidad de los taludes?	Nominal Si No
			Deformaciones	¿Tiene conocimiento de las deformaciones en la inestabilidad del talud?	
			Métodos de Equilibrio	¿Conoce usted los métodos de equilibrio en la inestabilidad del talud?	
			Factores de Seguridad	¿Conoce usted algunos Factores de seguridad en la inestabilidad del talud?	

problemas de mecánicas de suelo y en mecánica de rocas, que básicamente la geología aplicada ejecuta la formulación de criterios técnicos. Pueden ser de forma natural o conocidos como laderas. Si se efectúan cortes, excavaciones según la génesis de su formación en terraplenesa estos se les llama Taludes Artificiales (Suarez, 2017).

Definición operacional

La Variable independiente fue analizada con aplicación de una encuesta (escala de Likert) a los pobladores, peatones y conductores de la zona que comprende la ruta en estudio, permitirá analizar y poder cuantificar situaciones de riesgos, la inestabilidad, los deslizamientos que se caracterizan por los fundamentos de la geotecnia en la investigación. Además, se calcularán los Factores de seguridad y métodos de equilibrios.

Propone las mejorías en el manejo de la variable V_i , relacionados con la estabilidad en taludes y se fundamenta con un enfoque cuantitativo de tipo experimental con variantes y teorías

OE₂: Evaluar los efectos de los deslizamientos de taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

OE₃: Determinar la afectación de los riesgos del talud y su relación con la Transitabilidad de las

Deslizamiento de taludes	Movimientos de tierras	¿Tiene conocimiento de los movimientos de tierras que se presentan en los deslizamientos de taludes en las rutas vecinales?	Nominal Si No
	Deformaciones tangenciales y normales de terreno.	¿Conoce usted algunas deformaciones tangenciales y normales de terreno en los deslizamientos de taludes?	
	Precipitaciones lluvias.	¿Sabía usted que las precipitaciones de lluvias son causas para el deslizamiento de taludes?	
Riesgos de taludes	Deslizamiento Superficiales	¿Tiene conocimiento de los deslizamientos superficiales?	Nominal Si No
	Análisis de riesgos	¿Tiene conocimiento del análisis de riesgos presentados en los deslizamientos de taludes?	
	Amenaza y vulnerabilidad física	¿Cree usted que existe amenaza y vulnerabilidad física en los riesgos de taludes?	
			Nominal

vecinales- Santa Ana
de Tusi - Pasco.

Si

No

Niveles de
riesgos

¿Cree usted que los niveles de riesgos se
caracterizan en los efectos de taludes?

Gestión de
riesgos

¿Se puede medir el comportamiento del talud en
la gestión de riesgos?

Nota. Se presenta los indicadores de la variable uno, con los ítems respectivos. Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 07.*Indicadores de variables: Transitabilidad.***INDICADORES DE VARIABLE - ITEMS****Título:** Estabilidad de Taludes y su relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi - Pasco.**Objetivo General:** Determinar la influencia de la Estabilidad de Taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi – Pasco.

Objetivos específicos:	Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
OE1: Identificar la influencia de los factores de inestabilidad y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Definición Conceptual La teoría de “Transitabilidad en Perú es definida como situación disponible de uso” (MTC, 2008), menciona que toda carretera específicamente está en la disponibilidad de uso, es decir, que el tránsito público no es cerrado por causas de emergencias viales no cortándose en algunos tramos o lugares en su recorrido, por consecuencia en mayores deterioros causados por fuerzas naturales, tales el deslizamiento del material saturado de agua (huaicos), los desprendimientos de rocas, pérdidas en plataforma de la vía, erosión originada por ríos, o caída de estructuras en puentes, etc. Según (Atarama, 2015, p. 22).	Factores de Diseño vial	Determinación de velocidades.	¿Sabe usted determinar las velocidades de un diseño vial en la Transitabilidad?	Nomina Si No
			Características de vehículos.	¿Conoce usted las Características de vehículos que presentan los factores de diseño vial en la Transitabilidad?	
			Efectos operacionales de la geometría.	¿Tiene conocimiento de los efectos operacionales de geometría en un diseño vial?	
			Características de capacidad de tráfico	¿Tiene conocimiento de las características de capacidad de tráfico en un diseño vial?	
OE2: Evaluar los efectos de los deslizamientos de taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi – Pasco.	Definición operacional Es un término vial. Con la finalidad de realizar intercambios de vías, circulación, transporte cuyos indicadores especificados están relacionados con las tres dimensiones de la referida variable, dicho cuestionario será aplicado a los pobladores y conductores que se transita en el tramo del puente corazón de Jesús al puente Shalali	Desniveles de terreno	Determinación del tipo de daños.	¿Los bacheos y hundimientos de suelos generan tipos de daños en la Transitabilidad?	

del cuestiona-rio tendrá una duración aproximada de 30 minutos. Los resultados están diseñados con dos alternativas, un SI (conpunteaje de 1), y NO (con un puntaje de 0).

OE₃: Determinar la afectación de los riesgos del talud y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi – Pasco

Señalizaciones

Estimación de daños causados.	¿Conoce usted algunos daños causados que afectan la Transitabilidad de la ruta vecinal?	Nominal Si No
Identificación de puntos de fallas	¿Las estructuras construidas al margen de los taludes permiten reducir los puntos de fallas en la Transitabilidad?	
Medición del comportamiento	¿Conoce algunas normas o reglas de tránsito en la medición del comportamiento vial?	
Inventario vial	¿Según el diagnostico de lugar se realizó algún inventario vial	
Mantenimiento rutinario	De acuerdo a la naturaleza de la carretera (curvas, peraltes, pendientes, ensanches, rellenos, etc.). ¿Las autoridades respectivas realizan mantenimientos rutinarios de la vía?	Nominal Si No
Monitoreo y supervisión	¿Todos los trabajos de mantenimientos de la vía fueron evaluados, monitoreados y supervisados por funcionarios de la DRT?	

Nota. Se presenta los indicadores de la variable dos, con los ítems respectivos. Fuente: Elaboración propiamente.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de investigación

A nivel mundial las causas generadas por la naturaleza y la geodinámica del suelo que ocurren en la inestabilidad y en la degradación del terreno debido a factores de riesgos causan malestares en los pobladores de zonas rurales y la inaccesibilidad en la Transitabilidad insegura observada en la circulación de vehículos y peatones.

A nivel internacional:

Hernández et al. (2019), en referido artículo “*Evaluación de la estabilidad de taludes en cárcavas, Huasca de Ocampo, Hidalgo, México*”, graduada en el Colegio de Postgraduados, México, el objetivo fue identificar características principales en propiedades físico-mecánicas, topográficas, geomorfológicas en los cambios del suelo y del aumento de escurrimientos que incidieron en los avances laterales de las cárcavas (AV) de superficies agrícolas lineal múltiple (RLM), (p.304). El investigador mencionó un modelo de regresión lineal determinado del cual su ajuste fue 84.02% en la utilización de 04 variables (con partículas $d=0.15\text{mm}$ y 0.075 mm , con inclinación de talud y de espesor en su cresta). Además, concluyó que la influencia del AV se debió a presencias en limos y arcillas, que ante los procedimientos de humedecimiento y secados estos fueron susceptibles ante la descomposición del material y formación de grietas, lo que reduce la resistencia a la erosión y provoca inestabilidad de taludes en quebradas cárcavas (p.310).

Prado et al. (2020), en referida investigación “Análisis de Estabilidad de Talud de la carretera Nic.7 en el Km 176, Municipio de Santo Tomas, del departamento de Chontales”, con el fin de realizar un estudio, ofreció un servicio con la mitigación de tránsito, mayormente en congestiones vehiculares hallados en municipios y en las conexiones con las comunidades del cual utilizan ambos el medio de transporte para sus actividades ganaderas y agrícolas, siendo primordial a sus necesidades. Su análisis se fundamentó en recopilar información de estudios previos, efectuados en taludes,

siendo insuficiente los datos bibliográficos y tuvo que realizar ensayos de campos como: levantamiento topográfico, toma de muestras estratigráficas, puntos geológicos, y de ensayos en laboratorio, determinando propiedades físicas en muestras del suelo y roca de talud. Indica la utilización de un software SLIDE, que permitió determinar factores de seguridad, considerado en soluciones muy factibles y tan económicas en zona de estudio y concluye que la separación de un talud ocurre únicamente no es por la resistencia al esfuerzo cortante perdida en rocas, sino que se origina por la fractura de alto grado en talud, que es factor principal condicionante a su desprendimiento (p. 78).

Sanabria (2017), en los trabajos efectuó el “*Estudio de problemas geotécnicos del sector Km 234+345 - Km 234+380 del tramo III de la carretera interoceánica Perú – Brasil*”, que tenía como interconexión vial entre Perú y Brasil del cual fue considerado vía regional en el proyecto (IIRSA) para una mejoría en el intercambio comercial entre ambos países. Esta carretera dividida en 6 tramos uniendo los puertos marítimos como Yurimaguas y el de Paita, en una trayectoria con 955 km cruzando (06) departamentos como: Piura, Lambayeque, Cajamarca, Amazonas, San Martín y Loreto. Ocurren lluvias cada año (diciembre a marzo) intensas, afectando tramos viales de IIRSA NORTE, y en especial ciertos sectores de inestabilidad y las pérdidas en la existencia de obras.

Uno de los sectores más afectado por lluvias era el Tramo IV: Corral Quemado – Olmos comprendidos del km 234+345, km 234+380, causando inestabilidad en talud inferior y superior, asentamientos en plataforma, fisuras en base asfáltica y la pérdida de trabajos en drenajes superficiales y en subsuperficiales, u otras en alcantarillas, en cunetas, en dren francés u obras como sostenimientos. En sectores afectados realizaron modelamiento computacional en estabilidad, con análisis de geometría, parámetros y como rehabilitación, el consorciado IIRSA NORTE, puso encargo a la empresa de NAYLAMP Ingenieros, elaborar un integral estudio detallado, efectuando estudios básicos como: reconocimiento en campo, en estudios geotécnicos, geológicos, e hidráulicos, de ensayos en laboratorio y con refacciones sísmicas en la determinación de parámetros del material y de la estratigrafía de sectores.

Finalmente proyectaron efectuando diseños en las obras de los cuales permitían la ejecución asegurando la estabilidad en dichos sectores previniéndose de ocurrencia ante fenómenos naturales, y permitir con garantía la Transitabilidad de vehículos y peatones durante la época del año.

A nivel nacional:

Villanueva (2018), en su investigación “*Evaluación Geotécnica para analizar la Inestabilidad de los Taludes en la carretera de los Km. 128 a Km.140 de la carretera Cajamarca – Ciudad de Dios, Distrito de San Juan, provincia y departamento de Cajamarca*”. Su objetivo fue analizar taludes de carretera del tramo km 128 al km 140 (San Juan – Choropampa), considerando la geología de los taludes, depósitos cuaternarios eluviales, coluviales y del coluvio–aluviales y que ciertas zonas fueron afectadas por la geodinámica externa, incrementándose así de esta manera la inestabilidad de los taludes y causando grandes riesgos en periodos prolongados con intensas precipitaciones pluviales (p.14).

Su investigación realizada es no experimental transversal, correlacional – causal, sin la manipulación de variables, con enfoque cuantitativo, trabajo con una muestra que utilizó 10 taludes con factores geológicos de cada talud, determinando así parámetros geomecánicos de unidades geológicas. Su técnica fue la recolección de datos, mapas topográficos, fichas de campos utilizada en la observación directa con registros sistemáticos de aspectos y características geológicas, los instrumentos y equipos utilizados fueron de campo como equipos mecánicos, equipos livianos y de gabinete como el uso de laptops y programas en Método de Equilibrio Límite con Software Slide v6.0, (p. 38). Obteniéndose factores de seguridad menor a 1.53 en cada talud inestable, del cual se verificaron la ruta km 128+000 al tramo km 131+250 (p. 40-41).

En su trabajo de campo identificó 10 taludes que mediante el Software Slide v 6.0 y de la utilización de factores geológicos en cada talud, determinando así parámetros geomecánicos mediante análisis del Software RocData v 4.0. Además, utilizó con criterio la teoría de Mohr-Coulomb en suelo del talud y del criterio de Hoek-

Brown generalizado en taludes en roca, obteniendo factores de seguridad en taludes según la condición estática y considerada como obra permanente (p. 42-58).

Gómez (2018), en su referida tesis “*Análisis de riesgos por inestabilidadde taludes en la subcuena río Canipaco, tramo Distrito de Colca Provincia de Huancayo Departamento de Junín*”, sustentada en la Universidad Nacional Federico Villareal, Perú. Magister en Gestión Ambiental, planteó los siguientes objetivos: Identificar zonas de vulnerabilidad en prevenir daños materiales y zonas agrícolas, del cual ocasionaban taludes y como laderas inestables surgidos en la subcuena Canipaco, su tipo de investigación con método deductivo de un marco teórico, inductivo, analítico por resultados y comparativo en comportamientos de taludes y de deslizamientos, aplicando procesos, métodos y diseños en la investigación científica (p. 14).

Su investigación realizada es aplicativa con técnica de contrastación explicativa. La muestra y población fue (09) nueve taludes y en laderas inestables (subcuena del río Canipaco), definiendo así el análisis de la investigación y evaluando factores de riesgo de un ángulo de amenaza hacia la vulnerabilidad. Utilizó la recolección de datos de observación analítica y recolección de información con un inventario en taludes, con el uso de instrumentos adaptado y elaborado en el presente estudio para recolectar y registrar información en datos de entrada para su procesamiento y poder analizar y evaluar taludes en estudios (p. 78).

Díaz (2020), en su tesis de investigación “*Estabilidad de Talud y Sostenimiento en la zona de Intervención Km. 344+250 – 344+540 del Proyecto Corredor Vial Interoceánico Sur, Tramo 4 Azángaro – Puente Inambari*”, con sustento en la Universidad Nacional del Altiplano, Perú. El desarrollo del estudio surge a necesidad en resolver el problema en la inestabilidad en taludes, presentado en las zonas intervenidas del km. 344+250 – 344+540 del proyecto, su planteamiento se basó en realizar tipos de explanación de cortes de taludes en carreteras, presas, etc., cuyas características de rocas por más que son resistentes no fijaran sostenimiento si se continúan con los deslizamientos (p. 15). Según la tesis del autor, el objetivo fue determinar su estabilidad y el sostenimiento en el talud por la metodología del

equilibrio límite y del sistema de calidad en rocas, también permitió analizar la geomecánica del talud del elemento macizo en rocas.

La investigación, arroja resultados, cuya existencia de roca maciza se encuentra en el inferior del talud, en lunitas rojizas fracturadas y en suprayacente, del cual se compone de areniscas feldespáticas en colores marrones claro, con fragmentos y que el método de bieniawski, determina parámetros de calidad de mala a muy mala (RMR de 4-5); con resistencia baja en su caracterización de la roca maciza ; pero son fundamentales los ensayos de campo y de laboratorio en cálculos de estabilidad, el uso del programa Software Slide, agentes externos, como lluvias, son causantes de inestabilidad y de deslizamiento en talud (p. 79). Concluye que con los datos extraídos de campo y con ensayos en laboratorio determina un talud inestable con valor de factor de seguridad 0.79, siendo debajo en lo permitido; sin embargo, reconformar taludes como bermas y de bancos de corte, con acciones de tratamiento superficial, de impermeabilidad y el uso de Shotcrete en revestimiento, el factor de seguridad del talud en 1.362, siendo ideal en su estabilidad y en sostenimiento (p. 121).

Chávez (2020), en su tesis publicada *“Análisis de estabilidad de talud en areniscas mediante el método empírico Hazard index, cinemático y equilibriolímite en la carretera Tarapoto – Yurimaguas”*, fue desarrollada empleando los métodos cinemático y empírico del Índice de Riesgo en nombre del inglés “Hazard Index” que permitió evaluar el talud en su estabilidad en la vía de carretera de Tarapoto - Yurimaguas, que forma parte como roca residual tipo arenisca con baja resistencia, y alta precipitación, ubicada dentro de una zona sísmica tropical (p. 13). Mediante el análisis cinemático identificó tipos de falla basados en ángulos de buzamiento y rumbo en discontinuidades, cuyas fallas verificadas están relacionada con el factor sísmico, y el uso del método “Hazard Index” y en relación al factor de precipitación permitía a identificar necesariamente la estabilidad y obtener el resultado (p. 46).

A nivel regional y local:

Espinoza (2019), en su investigación “*Evaluación de Taludes Inestables en el Tramo: Km 100+000 al Km 115+000 de la Carretera Huánuco-La Unión*”, sustentada en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, el objetivo fue evaluar los factores de seguridad en taludes inestables del tramo vial Huánuco - La Unión y de crear parámetros del cual determinan alternativas en estabilización y de la afectación al tránsito que posteriormente sean aplicables en la normativa peruana (p. 27).

Realizó la inspección ocular de 8 taludes en el tramo de la vía empleando un GPS navegador, y delimitaba con parámetros geotécnicos y geomorfológicos lo cual determinaban factores de seguridad, influyendo directamente como fuerzas estabilizadoras y no desestabilizadoras en el interior de taludes inestables. Propuso el método como alternativa de estabilizar con valor referencial en puntos del corte que establece el Diseño Geométrico DG-2018, obteniendo resultados satisfactorios en factores de seguridad en todas las secciones configuradas del talud-berma-talud, pero con los dos Parámetros ángulo de fricción interna y la cohesión del suelo se contrarrestaron los deslizamientos en la superficie de falla mediante la fuerza cortante y estableciendo la relación de ancho de berma en alturas y de ángulos en fricción interna. Concluyó que, de 8 taludes inestables evaluados, presentaron factor de seguridad menores a 1 y toda la superficie de talud sería efectiva con la revegetación de especies como la plantación de eucaliptos por estar en zonas climáticas y evitar la materialización de trabajos en movimientos de tierra (p.61).

Núñez y Lara (2018), a través del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), organismo de ente técnico - científico, brinda asistencia técnica a gobiernos nacionales, regionales y locales; integra proyectos en Dirección de Geología, Medio Ambiente y Riesgos Geológicos (DGAR), cuya misión es contribuir a la identificación, caracterización y diagnóstico de riesgos geológicos con los principales organismos gubernamentales de todo el territorio para emitir opiniones técnicas en materia, proponer medidas e implementar medidas preventivas y en mitigar casos en desastres causado por amenaza geológica (p. 3).

Otras de las zonas mencionadas es el sector de Cullcuy, ubicado en margen izquierda del río Huallaga, distrito Santa María del Valle, región Huánuco; camino central surcado hacia Tingo María-Pucallpa. Esta información incluye aspectos geomorfológicos, geológicos y peligros geológicos afectados y recomienda considerar en evitar daños mayores. Además, es puesta a consideración de sus autoridades en Santa María del Valle. Este documento se basó en la inspección realizada INSITU, con la información disponible de recopilaciones efectuadas por el INGEMMET; incluyendo textos, ilustraciones fotográficas, conclusiones y recomendaciones (Geológico, 2019).

3.2. Bases teóricas

Según las investigaciones de autores definen que la **base teórica** o **conceptual** son las revisiones bibliográficas o documentales que están relacionados directamente con las variables que se desarrollaran entre sí mismas referenciando con diversos enfoques teóricos que se emplean en investigaciones previas que están relacionadas con la temática de la misma (Tamayo, 2012, p. 148).

En los estudios de estabilidad de taludes existen fenómenos que abordan en el estado último o como un agente externo en rotura de volúmenes de suelo, que es causante en la inestabilidad del cual ejercerá la masa, el peso y efectos de filtración y factores como las sobrecargas, en tal sentido los mecanismos de rotura se abordan principalmente en la cinemática de movimientos del suelo (Valiente et al., 2015, p. 5).

Según Mendoza (2016), los taludes naturales conformados por suelos residuales, coluviales y rocas en estado natural provienen del interperismo de rocas sufren alteraciones en su propiedades químicas y físicas del cual se transforman en suelos, sin embargo, los suelos coluviales su formación son del resultado heterogéneo del material transportado. En tal sentido los taludes naturales están propensos siempre a la inestabilidad por acción de fuerzas gravitacionales (p. 13). En la tesis de Ortega (2019) *“Factor de seguridad y análisis de estabilidad del talud en roca, en la carretera Sarhua – Porta Cruz, progresivo km 35+000”* se tomaron algunos fundamentos teóricos de la cual describimos lo siguiente:

3.2.1 Estabilidad de Taludes

La estabilidad de Taludes definida como la teoría en realizar estudios de estabilidad o de ser posible la inestabilidad de un talud en el momento de efectuar un proyecto ingenieril en construcciones cuyos aspectos están relacionados con la Geotecnia (Cárdenas y Ramírez, 2020). La estabilidad del talud está determinada por 04 factores que determinan la condición de rotura de cualquier tipo de terreno, se interrelaciona con la altura e inclinación. Además, permite movimientos de masas que están contenidas dentro de una superficie. Entre los factores se tiene: geométrico; geológicos; hidrológicos; y geotécnicos (Sanhueza y Rodríguez, 2013, p. 3).

Un Talud definida como superficie de inclinación respecto a una línea horizontal, son adaptables que permiten analizar coincidencias tanto en problemas de mecánicas de suelo y en mecánica de rocas, que básicamente la geología aplicada ejecuta la formulación de criterios técnicos. Pueden ser de forma natural o conocidos como laderas. Si se efectúan cortes, excavaciones según la génesis de su formación en terraplenes a estos se les llama Taludes Artificiales (Suarez, 2017).

Inestabilidad de Taludes

Para Cárdenas y Ramírez (2020), la inestabilidad de un talud producido por un desnivel en el cual se orienta en el lugar por la diversidad de razones:

Razones geológicas: considerada laderas que probablemente son inestables, con orografía acusada, en estratificación, en meteorización y entre otras.

Variación del nivel freático: con situación estacional u obras ejecutadas por la persona.

Obras de ingeniería: presentados por rellenos o en excavaciones en obras civiles como en minería.

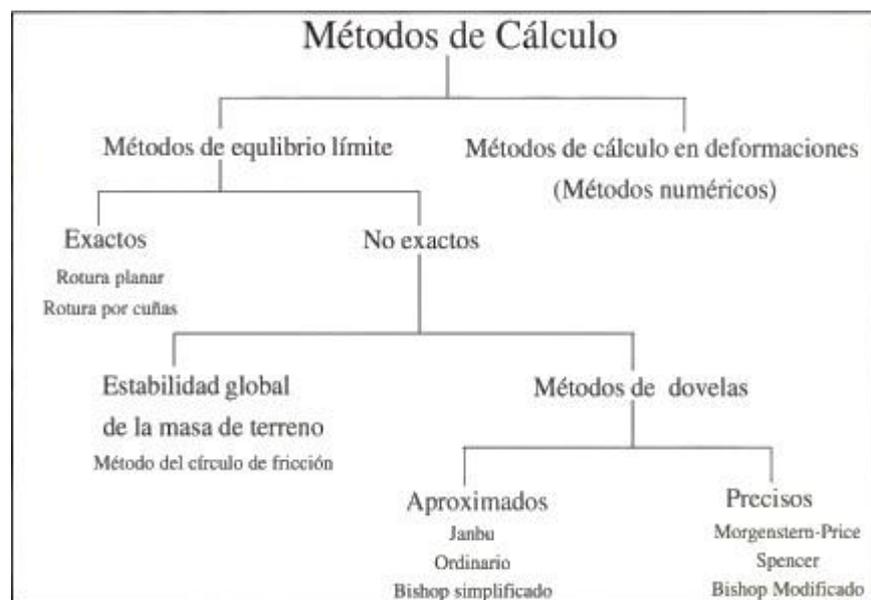
Es necesario que la resolución de problemas de estabilidad se debe contar con las ecuaciones de campo relacionados con el equilibrio y los enlaces constitutivos

que son descritos en el comportamiento del terreno (Catanzariti, 2016, p. 1). La existencia de métodos de cálculo en las evaluaciones del talud permite obtener un factor de seguridad (FS) en el talud y son divididos en (02) dos métodos (tal se muestra en la figura 1):

- M. de cálculo de deformaciones.
- M. de equilibrio límite.

Figura 1.

Métodos de cálculo para estabilidad de taludes.



Nota. La figura representa Métodos que permiten cálculos de estabilidad en taludes. Fuente: Ortega (2019, p. 35).

Métodos de cálculo de deformaciones.

Permiten calcular deformaciones de terreno, con aplicaciones de leyes con estática. Su aplicación es muy compleja y el problema es estudiado por el método de elementos finitos u otros métodos numéricos (Instituto Tecnológico GeoMinero de España, 1987, p. 187). Tanto la inestabilidad y las fallas en taludes rocosos ocasionan diversos factores tales: la geometría, su discontinuidad geológica, los materiales en talud, y severas condiciones climatológicas. las cargas externas, precipitaciones fuertes y de sismicidad son importante en el estudio de falla (Chávez, 2020, p. 2).

Equilibrio Límite.

Según Cárdenas y Ramírez (2020), refiere que el sistema de equilibrio límite, supone para el caso de falla en que las fuerzas actuantes son iguales a las resistentes a través de una trayectoria superficial de falla con un FS (factor seguridad de 1.0). Su análisis estudia directamente la trayectoria lineal en la superficie de falla o peticionando la masa deslizada en dovelas (p. 20).

Métodos de equilibrio límite.

Basados en principios de la ley estática en su totalidad del cual determinan equilibrios de masa del suelo en su potencialidad inestable. Sin embargo, no es considerado las deformaciones del suelo, pero asumen la movilización total de la resistencia al corte y en forma simultánea la superficie de corte en su longitudinal. Se clasifican en métodos correctos y métodos no con exactitud (Instituto Tecnológico GeoMinero de España, 1987, p. 187).

a) Métodos Exactos.

La solución de sus problemáticas es con exactitud, únicamente para casos en geometría tales como fisura plana o angular se tiene:

- El Modelo estructural determinístico.
- El Modelo estructural probabilístico.

b) Métodos no Exactos.

- El método de Morgenstern-Price (1965)
- El método de Spencer (1967)
- El método ordinario de Fellenius (1927)
- El método simplificado de Bishop (1955)
- El método de Janbu (1954)

Factor de seguridad

De la cita de Ayala y Andreu (1984, p. 20), el Factor de Seguridad (FS), es utilizado por Ingenieros para conocimiento del factor de amenaza en que el talud falle en malas condiciones en comportamientos en que fue diseñado. Fellenius (1927), relaciona el factor de seguridad entre la resistencia al corte real, calculada en material

de talud y que los esfuerzos de corte críticos producen fallas, a través de una superficie posiblemente supuestas:

F.S. = Resistencia al corte / Esfuerzo al cortante

Según Ayala y Andreu (1984) señalaron el factor de seguridad, como valor cuantitativo la diferencia entre las condiciones reales presentadas en el talud y las condiciones conducidas su falla. El parámetro considerado como factor mínimo está relacionado con posibles estudios de curvas en deslizamiento. El factor de seguridad definida como el cociente entre las fuerzas que resisten el deslizamiento y las que provocan el deslizamiento (Shutton, 1989), según la ecuación (20).

$$FS = \frac{\Sigma(\text{Fuerzas que se oponen al deslizamiento})}{\Sigma(\text{Fuerzas que inducen el deslizamiento})} \dots\dots\dots (20)$$

Los mecanismos de falla en taludes permiten calcular un FS (factor seguridad), proporcionando condición mínima de seguridad en una pendiente del talud.

- Si el factor FS es menor que 1 (fuerza estabilizadora menor a fuerza desestabilizadora)
- Si FS = 1 habla de "equilibrio estricto"
- Y si FS >1, Talud estable.

En tal sentido es suficiente para proteger de una erosión o agentes externos desestabilizadores de entorno (referida al ingreso de agua).

De la versión de Gonzáles de Vallejo (2002) menciona que deberá seleccionarse un factor de seguridad adecuado, en función a excavación y de características temporales o permanentes del talud, que incorporan aspectos de seguridad, costes de ejecución, o posibles riesgos de rotura por fractura, etc.

En taludes permanentes, el F.S utilizado es ≥ 1.5 , e incluso a 2.0, dependiendo del F.S. buscado y datos geotécnicos confiables que son involucrados en cálculo; en estos taludes, el factor FS aproximadamente es 1.3, pero en ocasiones sus valores son inferiores (p. 445). Para terraplenes permanentes, se mantiene el factor de seguridad,

Sin embargo, el valor FS del terraplén se sobrestima siempre que se utilice la hipótesis de la regla de escalada pertinente de acuerdo al criterio de falla de ruta, no linealidad y daño (Melentijević, 2005).

Diseño de Taludes.

De la tesis de maestría de Morales (2000) los resultados en datos geotécnicos que se caracterizan por ser macizo rocoso; son datos de entrada para fase del modelamiento en la gestión en taludes. Tanto como geología estructural, la petrología y en aspectos geológicos, relacionados con mecanismos de falla, con propiedades físicas y mecánicas del suelo y la influencia de aguas subterráneas siendo insumos necesarios para un diseño completo con un gradiente efectivo.

La extensión del problema de talud; en campos Lito estructurales ocampos del talud se construyen en un óptimo análisis y de diseño. En cada área, la resistencia de rocas, la estructura geológica y diversos factores estos se uniformizan. El análisis con su diseño en taludes dependerá de su geometría y su relación actuante de las cargas tendiendo a crear inestabilidad y resistencia de la roca a su falla.

El objetivo es localizar la configuración óptima en proporcionar la seguridad y el rendimiento tan económico de la vía; y en reducir riesgos de impacto en el medio ambiente. El diseño va depender en gran medida a la calidad de ingreso de datos (Morales, 2018).

Diseño de bancos.

Estos diseños son necesarios en considerar el análisis en probabilístico de posibles fallas producidos en cuñas y planares determinando su análisis en cada discontinuidad que se registra en un dominio estructural a un 100% en probabilidad de formar cuñas con otras discontinuidades en este mismo dominio, observando posibles errores planos. De diferentes ángulos posibles en un arco, la probabilidad de falla calculada se verificará en cada ángulo de inclinación.

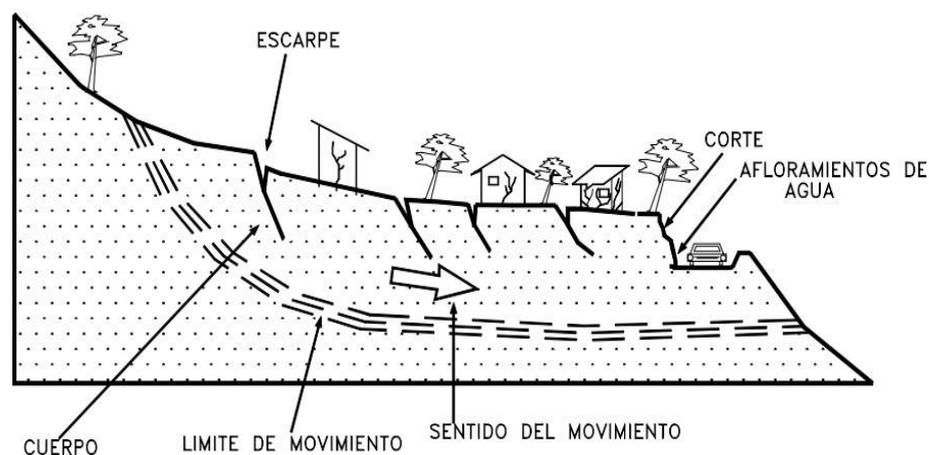
Deslizamiento de Taludes

Deslizamiento

Son movimientos cuyo desplazamiento de corte se efectúa en una o varias superficies detectadas interiormente en zonas relativamente delgada (ver figura 2). El movimiento puede ser progresivo, o en forma simultánea a lo largo de una superficie de falla. Los deslizamientos son masas de tierras que comprenden cantidades o masas semi-independientes que obedecen a la naturalidad de procesos o a desestabilizar masas por efecto de cortes, de rellenos, o deforestación. Se dividen en dos subtipos: deslizamiento rotacional y translacional o planar, siendo de importancia definir un sistema de análisis y en estabilizar su utilización (Diaz, 1998, p. 16).

Figura 2

Deslizamientos en suelos blandos.



Nota. Describe los movimientos internos superficiales. Fuente: (Diaz, 1998).

a) Deslizamiento Rotacional

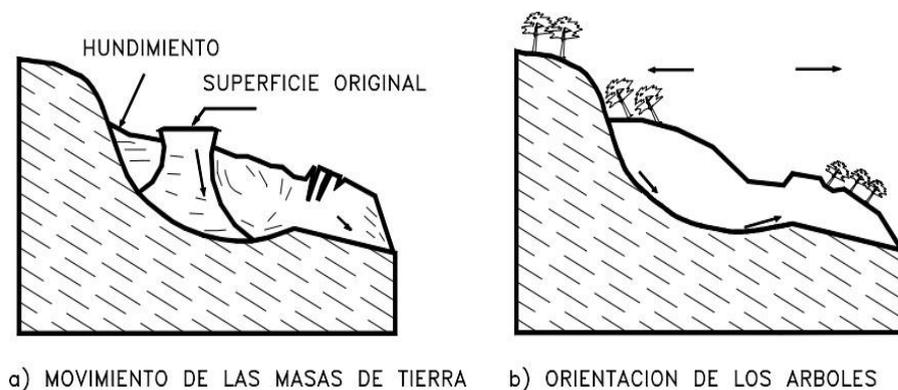
Cuando la superficie de falla, formada por una curva, donde la ubicación del centro de giro esta encima del C.G. (centro de gravedad), del cuerpo en movimiento (Figura 3). En vista de planta el deslizamiento se aprecia agrietamientos concéntricos y cóncavos direccionales al movimiento. Tal movimiento genera zona superior de hundimiento y en la otra zona inferior deslizamientos comúnmente, el flujo de material por la base del deslizamiento.

Diversos deslizamientos rotacionales forman superficies cóncavas tipo “cuchara”. En general, el escarpe ubicado abajo de la corona tiende hacerse semi-vertical, hecho que facilita ocurrencias en movimientos retrogresivos. No necesariamente los movimientos curvilíneos, son circulares, siendo común en materiales residuales cuya resistencia al corte del material esto se incrementa a profundidades (p. 17).

En la cabeza del movimiento, los desplazamientos son semi-vertical aparentemente teniendo mínima rotación, pero se observa que, en forma general, la superficie del terreno originalmente, gira en torno a la corona del talud, otros bloques giran en dirección opuesta. En suelos la relación D_r/L_r generalmente varía entre 0.15 y en 0.33 (Skempton y Hutchinson, 1969).

Figura 3

Deslizamiento rotacional típico.



Nota. Formación rotacional de superficie de falla. Fuente:(Diaz, 1998, p. 17).

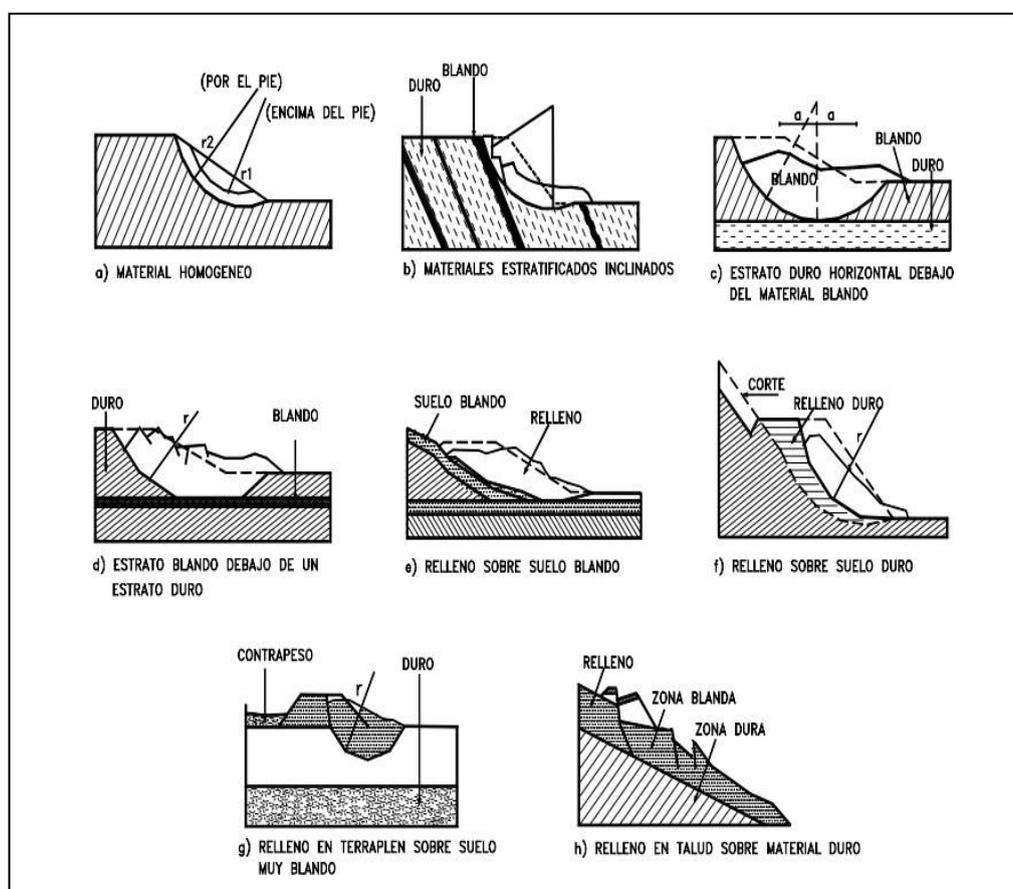
En forma Frecuente y localizada, la zona de falla es influenciada por la discontinuidad, por juntas y por planos en estratificación. Los efectos en discontinuidades son tomados al momento de realizar un análisis en estabilidad (figura 4).

Los deslizamientos rotacionales ocurren, en suelos homogéneos, naturales o artificiales y por su facilidad de análisis son los tipos más investigados en la teoría. Para el caso de zona tropical el tipo de suelo no es común, existe rotación, la zona de falla usualmente es curva y no es circular; sin embargo, en zonas profundas de meteorización y en rellenos de mayor altura, algunas zonas de falla son similares a círculos.

Existen varios deslizamientos que, dentro de estos, ocurren comúnmente otros desplazamientos curvos del cual forman escarpes secundarios, debido a la ocurrencia continua en su origen, sin embargo, conforman zonas en deslizamiento rotacional independiente.

Figura 4

Efectos de la estructura en la formación de deslizamientos a rotación.



Nota. Descripción de deslizamientos tropicales por efectos de rotación. Fuente: (Díaz, 1998, p. 18).

a) Deslizamiento de traslación

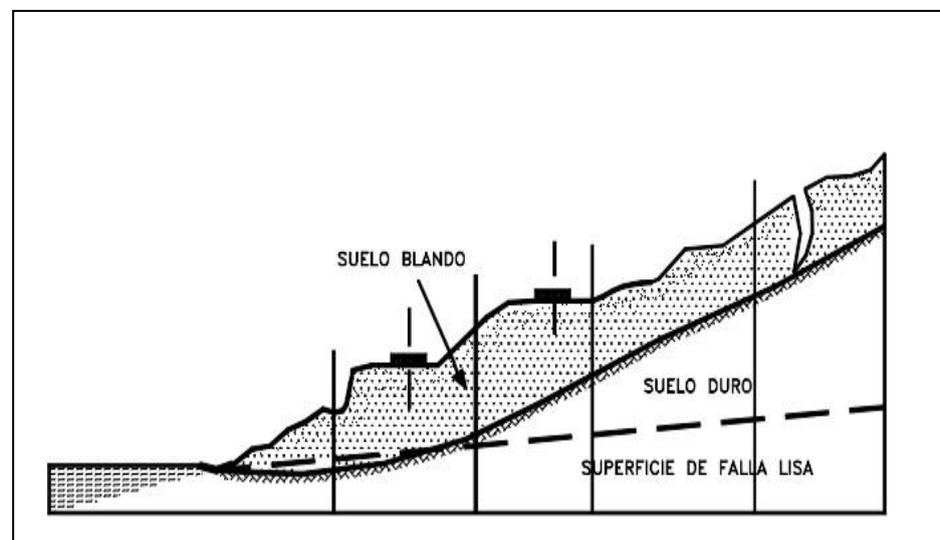
En este tipo de deslizamiento, el movimiento de masa es desplazado hacia fuera o abajo, en una de una superficie plana o en ondulada con mínimo movimiento rotacional o volteo (Fig 5).

La relación D_r/L_r que tienen los movimientos traslacionales son menores que 0.1. La diferencia relacionada entre los movimientos de rotación y traslación se basa en la aplicación de diferentes sistemas de estabilización. Pero, mientras el movimiento de rotación se auto estabiliza, el de traslación logra indefinidamente el trayecto hacia abajo en la ladera. Los movimientos de traslación se controlan comúnmente por zonas débiles, tales como: fallas, las juntas, las fracturas, en planos de estratificación y en zonas de cambio por meteorización correspondiente a términos cuantitativos con cambios en resistencia de cortes de materiales que tengan contacto entre rocas y de material blando o en coluviales.

En varios casos de deslizamientos traslacionales existe la deformación de la masa y/o quiebre convirtiéndose en flujo. A las discontinuidades sencillas que se generan en roca son denominados como deslizamientos de bloque, y si ocurren dos discontinuidades son llamados deslizamiento de cuña y si se presentan en diversos niveles como familia en discontinuidades se les denomina falla en escalera.

Figura 5

Deslizamiento de traslación en la vía Tijuana-Ensenada, México.



Nota. Descripción de deslizamientos por efectos de traslación. Fuente: (Díaz, 1998, p. 19).

Deslizamiento de Materiales.

El deslizamiento de tierra se refiere a la ruptura y desplazamiento del suelo debajo de una pendiente, provocando el movimiento hacia abajo y hacia afuera todas las masas asociadas con él. Los deslizamientos de tierra ocurren de diferentes maneras, es decir, lentos o rápidos, con o sin provocación obvia, etc. Geología y Geoingeniería-Estabilización de Taludes (De Matteis et al., 2003, p. 5).

Deslizamientos Superficiales (creep)

Cualquier talud está sujeta a fuerzas naturales del cual derriban partículas granular de suelo y partes cercanas a sus límites. Esta falla representa un deslizamiento descendente continuo y más o menos continuo, y generalmente lento, producidos en la superficie de ciertos taludes naturales. Las líneas deslizantes generalmente involucran grandes superficies y el movimiento de la superficie ocurre sin transición brusca entre superficie móvil y los bloques estáticos muy profundos.

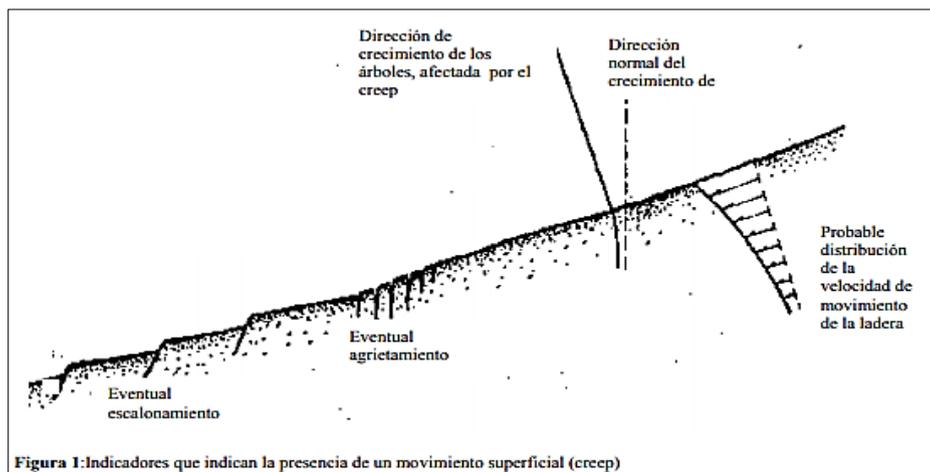
Existen dos tipos de deslizamientos: los estacionales, que afectan únicamente a la corteza superficial de las laderas afectadas por cambios climáticos con formas de expansión y contracción térmica por humectación y en secado, y los masivos, que afectan a las capas muy profundas del suelo, no tienen ningún impacto ambiental y por lo tanto sólo puede atribuirse con efectos gravitacionales. El primero existe siempre en medida mayores o menores, variando intensidades con las estaciones al año; Como segundo, en cambio, la dinámica son constantes. Según Geología y Geoingeniería-Estabilización de Taludes (De Matteis et al., 2003, p. 5).

Este fenómeno es muy intenso cercano a la superficie, la tasa de desplazamiento en laderas por debajo de las elevaciones típicas puede ser muy baja y rara vez supera unos pocos centímetros por año.

El ingeniero ve este fenómeno claramente cuando observa que los árboles y los postes de energía están inclinados con respecto a la verticalidad, cuando las grietas o los escalones en las pendientes son claramente visibles (ver figura 6).

Figura. 6

Indicadores de las direcciones de movimientos superficiales.



Nota. La figura Indica las direcciones en movimientos de terreno. Fuente: Geología y geotecnia-Estabilidad de taludes (De Matteis, 2003, p.5).

Resistencia al corte de los suelos.

Llamado también como resistencia en cizalladura, viene hacer el punto de inicio en tratar problemas de empujes de tierras frente a estructuras de contención, en estabilidad de taludes de suelos, con terraplenes y cortes, y en tener capacidad de soporte última del cual sirven como cimentación de terrenos (p. 28). Tomado de (Castro y Durán, 1974) y Muñoz (2017).

Resistencia al cortante del suelo.

Según Cárdenas y Ramírez (2020), define que la resistencia al cortante al emplear un análisis puede ser medidos en dos formas:

- a) En laboratorio o en ensayos de campo, donde la aplicación de cargas, lentas suficientemente produzcan drenaje.
- b) En laboratorio al utilizar ensayos consolidados no drenados.

Todas las envolventes de falla encontradas, empleando estos métodos son determinadas igualmente en fines prácticos (Bishop y Bjerrum, 1960). Según estudios de Skempton reveló que las resistencias drenadas en pico de arcillas con respecto a las consolidadas duras, son mayores de laboratorio con respecto a las resistencias drenadas

trasladadas en campo en un intervalo de tiempo (p.17).

Skempton recomienda efectuar ensayos con remoldeo de arcilla con contenido de agua aproximando al límite líquido, reconsolidándolo y medir su resistencia en condiciones normalmente consolidadas en el laboratorio. En casos que falla el talud, indica utilizar resistencias residuales (1970, 1977,1985).

Para suelos parcialmente saturados, caso en arcillas compactadas o en suelos arcillosos con alto nivel freático, la obtención de resistencias no drenadas será utilizando ensayos no consolidados no drenados, cuyas muestras tendrán igual grado de saturación al de un suelo de campo. La envolvente de falla en estos generalmente, es curva y es de importancia utilizar igualmente el rango de presiones de confinamiento tanto en campo como ensayos de laboratorio.

Así mismo en suelos completamente saturados, el ángulo de fricción es igual a cero en condiciones no drenadas. Sin embargo, la resistencia no drenada en suelos saturados podría ser determinada por ensayos no consolidados no drenados (p. 18).

Riesgos de taludes

Abrir la vía de entrada es fundamental para lograr una velocidad de trabajo lo suficientemente rápida. Los únicos caminos están formados por:

Análisis de riesgos.

Instrumento principal de la Gestión de Riesgo y del manejo de desastres, siendo útil en la implementación de medidas en reducción de riesgos y en efectos de posibles desastres. De manera activa, identifica y analiza posibles amenazas y vulnerabilidades, frente a eventos naturales o antrópicos; elabora y establece coordinaciones en mitigar situaciones de riesgo, y posibles entre diversos actores. En el producto de análisis de riesgo, se obtienen mapas, las gráficas de intensidades y tiempo de eventos climáticos, la caracterización de subcuencas y otros.

Amenaza y vulnerabilidad física.

De la investigación de Torres (2012), se definió algunos términos.

Amenaza:

Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o la inducción del hombre, cuya capacidad genera daños o pérdidas en determinados lugares y momentos.

Pueden ser:

- **Naturales:** fenómenos en formación y transformación planetaria caracterizado por la no incidencia del ser humano en ocurrencia y en magnitud, teóricamente en su control son divididas: en geológicas (sismos, erupciones volcánicas y tsunamis), hidrológicas (inundaciones y avalanchas); y climáticas como (huracanes, tormentas y sequías).
- **Antrópicas:** referente al desequilibrio causado por la acción del hombre tales como: la polución, la contaminación química, la utilización de tecnologías inadecuadas, el de enfermedades infecciosas, con accidentes industriales, etc.
- **Socio-naturales:** referentes a fenómenos amenazantes causados por degradación ambiental, catalizando procesos naturales, según ocurrencias o con intensidades mayores. Ejemplo la deforestación del territorio (social), en uso inadecuado que al unirse con lluvias (natural), aumenta el riesgo en deslizamientos.

Vulnerabilidad:

Particularmente ocurren cuando las unidades sociales son expuestas ante amenaza de deslizamientos y analizadas a condiciones específicas entre la relación del ser humano y su entorno. Pueden ser estructurales, físicas, sociales, económicas y ambientales. Los indicadores de vulnerabilidad en forma particular son definidos a partir de procesos naturales y de interacciones en la actividad humana.

Riesgo:

Medición en que la amenaza es convertida en evento, causando daños a la vulnerabilidad de la comunidad y sin tener capacidad intervenida. Describe una dimensión de daños y pérdidas ocasionadas por el fenómeno. Resulta del producto de factores entre la amenaza y la vulnerabilidad.

Se inicia que, en un mismo territorio y tiempo, coinciden eventos amenazantes posibles

de origen natural o creado por la actividad del hombre, en condiciones de vulnerabilidad realizadas. La teoría estima como magnitud de espera de daño, presentada en elementos o sistema, en determinados lugares y tiempo de exposición determinado. Su evaluación se da en términos de pérdidas y daños físicos, en económicos, en social y ambientales ocurridos durante el evento amenazante (P. 18).

Categorías de Niveles de riesgos.

Una evaluación del riesgo que está asociado en vulnerabilidad física (RVF) para un estudio de caso será de gran aporte, a evaluar riesgo, desde una perspectiva en vulnerabilidad física (p. 14). De la investigación de Hernández y Ramírez (2016), se definió algunos términos.

Riesgo bajo

Considerado si el RVF es bajo en la prevención del evento de amenaza en el cual los daños son pocos, sin involucrar significativamente las estructuras residenciales e institucionales, y su apreciación es solo de daños leves en (muebles y enseres). Según las condiciones, los sectores comunales no son afectados en los aspectos económicos, sociales o culturales por causa fenomenal (p. 11).

Riesgo medio

Se considera cuando, hay prevención en viviendas que sufren el efecto de falla en elementos no estructurales (puertas y ventanas). Las fisuras son mínimas en paredes, sin dañar la parte estructural o cimentación. Las viviendas construidas sin diseños, cuyos materiales son no convencionales (en madera, esterilla y plástico), pueden ser afectadas por inestabilidad, obligando a evacuar en forma parcial o total. La afectación de una infraestructura requiere a veces ejecutar con maquinarias en limpieza de vías, que, debido a la obstrucción, no es posible una buena circulación vial o afecta similarmente las conducciones de aguas, acueductos y alcantarillados.

Las interrupciones son temporales en actividad económica y social, a veces los cultivos sectoriales son afectados por surgir la inestabilidad en taludes y laderas, cuyos perjuicios o pérdidas se dan en cultivos y pastizales, donde las actividades laborales, tanto escolares y culturales son de interrupción del lugar (p. 12).

Riesgo alto

En este caso se presentan cuando las viviendas y construcciones son cercanas a zonas inestables del cual sufren ciertos deterioros observándose fisuras o roturas en elementos, como muros y vigas, el involucra la integridad estructural y permite evacuar. El diseño de viviendas con materiales no convencionales (plástico, esterilla y madera), son completamente destruidas o retiradas por moradores. En relación a infraestructuras, los deterioros son observados en las vías de comunicación de la zona, causando interrupciones en transporte y servicios públicos, las fallas pueden presentarse también en sistemas de irrigación según tiempos.

Respecto a diversas actividades como laborales, académicas, económicas y sociales, producen efectos por la prolongación en cosechas, en producción agrícola, comprometiendo la economía en los sectores.

Riesgo muy alto

En este riesgo, se tiene fuerte impactos en viviendas sectoriales, presentándose rupturas, derrumbes en forma parcial, total en estructuras con diseños y elementos estructurales en deterioros por la ocurrencia fenomenal. Exigiendo una evacuación inmediata del lugar, suponiendo pérdidas económicas totales en enseres y propiedades realizadas sin diseños con materiales que no son convencionales.

La infraestructura en zonas sufre daños severos, como rupturas totales en vías de accesibilidad, efectos de puentes por inestabilidad, conducciones de servicios públicos (gas, acueducto, alcantarillado) en fracturas del cual su atención es requerida inmediata, emergencias sanitarias, en complicación por caída de postes iluminarias y líneas telefónicas, interrupciones de servicios públicos y en transporte, prolongándose semanas para ser restituidos (p. 14).

Gestión de riesgos.

Son las actividades programadas, ejecutadas en planificar y lograr el desarrollo mitigando riesgos en forma permanente e integrado, la participación interinstitucional y comunitaria, adecuadamente con la finalidad de evitar o mitigar. Involucra las actividades en prevención, mitigación, preparación y transferencia; ante la ocurrencia

de eventos, atención y rehabilitación; ante desastres fenomenales. Incluye los procesos en aspectos técnicos, políticos, sociales y económicos, que están estrechamente relacionadas con el Ordenamiento Territorial, la gestión ambiental y el desarrollo sostenible (p. 19).

Prevención:

Son medidas y acciones que efectúan anticipadamente, con la finalidad de evitar desastres u ocurrencias ante eventos naturales o antrópicos, que permiten mitigar graves consecuencias en población, en bienes, en servicios y en el medio ambiente.

Mitigación:

Tomar acciones y/o medidas en reducir niveles de pérdidas ante ocurrencia de desastres. El término se utiliza en la denotación de varias actividades previendo medidas de protección adoptadas. La mitigación requiere reducir vulnerabilidades en elementos de riesgo y en modificar exposiciones de lugares ante peligros o cambios funcionales.

3.2.2 La Transitabilidad

La Transitabilidad.

Según Atarama (2015) señala que la Transitabilidad en Perú es definida como la disponibilidad (MTC,2008). Menciona que una determinada vía se encuentra en disponibilidad de uso, siendo no cerrada el tránsito público en emergencias viales pudiendo ser cortada en uno o más puntos recorridos, debido a severas degradaciones provocadas por influencias naturales, tales como derrumbes de material sumergido (huaicos), deslizamiento de rocas, pérdida de firme, la erosión de ríos, el colapso en puentes, etc. Generalmente estos problemas son causados con mayor impacto cuya ocurrencia se da en los periodos de lluvias (p. 22).

Seguridad Vial Señales de tránsito.

Señales reglamentarias Inventario vial

Mantenimiento rutinario.

Monitoreo y Supervisión.

Seguridad.

Atarama (2015) señala que, para los casos de nivel de servicio, la definición de seguridad se convierte en un valor calculado en la incidencia de accidentes, proporcionando estimaciones en número fallecidos en carretera en 100 millones de autos que viajan por kilómetro en un año determinado (p.22).

A nivel internacional se manejan con alcance a nivel de desarrollo económico de acuerdo a la situación del país en otros países desarrollados, la tasa de mortalidad varía de 1 a 5; en países con proceso intermedio, en rango es 5 a 10 muertes; y en países menos desarrollados, este rango superior a 10 muertes por 100 millones de vehículos-km/año según el estudio en seguridad vial peruano. (MTC- BM).

En Perú no cuentan con estudios en que determinen la siniestralidad en vías de alta y baja demanda, pero en general aplican el rango de más a 10 muertes por 100 millones de vehículos- km/año. Según referencias internacionales, resulta que el mayor riesgo en accidentes de vía se debe al bajo volumen de tráfico al que el conductor no presta atención para prevenir la aparición de otros vehículos. En este sentido, hay que tener en cuenta ciertos valores en el diseño de carreteras para intentar minimizar al máximo el efecto (MTC, 2008, p. 22).

Comodidad en la conducción

El concepto de confort de conducción, del punto de vista ingenieril vial, resulta muy importante, mostrando apreciar la característica económico-operativa en responder a una tecnología muy desarrollada por el Banco Mundial, siendo sistematizada en la evaluación económica del diseño y diseño de carreteras modelo. Los modelos de estándares de mantenimiento (HDM) se utilizan comúnmente para el diseño y la gestión de carreteras. Su base se basa en el Sugar Decline Model, desarrollado por investigaciones hace más de cuarenta años y presente hasta el día de hoy (Atarama, 2015, p. 22).

Indicadores de desempeño

Los valores adecuados de alcance en el aseguramiento de la en el nivel de serviciabilidad óptimo definido y medidos por una serie de indicadores propios que lo definidos a continuación.

Indicie Internacional de Rugosidad (IRI)

El IRI en 1982, propuesto por el Banco Mundial como índice estándar en medir las rugosidades de un pavimento.

Sayers et al. (1986), señala que:

La expresión del IRI es en unidades de pendiente, medida a partir de acumulación de suspensión en una rueda (una cuarta parte de unautomóvil) mientras se desplaza por la superficie a velocidad referencialde 80 km/h (Romero, 1996). En tal sentido, es un indicador del confort en rodadura, que constituye parámetro vial percibida por todo usuario.

Además, IRI, describe las vibraciones de vehículos causados por irregularidades de la sección y proporcional a rugosidades en carretera. Un valor muy bajo, $IRI = 0$, seda en una configuración plana. De hecho, valores de IRI superiores a 8 m/km indican una carretera que no puede ser atravesada por un dispositivo móvil, excepto a bajas velocidades (MTC M.d., 2013).

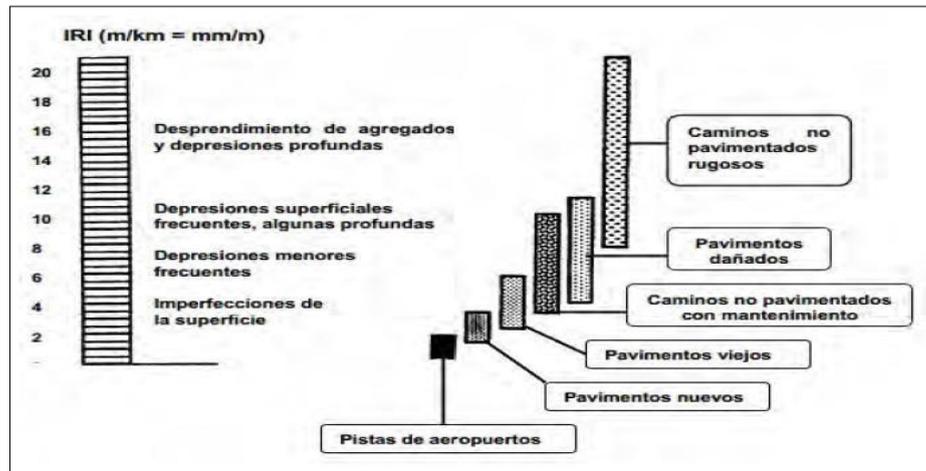
El Índice Internacional de Rugosidad en una red de carreteras.

Atarama (2015, p. 24) señala que las capas de carreteras con amplia gama con características técnica y funcional, derivados con criterios y en especificaciones constructivas. El estado dependerá de la calidad original y de los desgastes o daño causado por tráfico y en factores climáticos (MTC M.d., 2008).

A nivel de red, la medición en rugosidad vial podrá determinar el estado del pavimento a través del índice en rugosidad; Si se lleva a cabo un programa anual de evaluación anual sobre estas mismas vías, se podrá conocer el comportamiento de degradación a un determinado tiempo (Arriaga, et al., 1998). Ver figura

Figura 7

Escala de valores del IRI y las características de los pavimentos.



Nota. La figura representa escalas de valores en las características de los pavimentos.

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, 1991.

Aforos de Volumen

Según Tapia y Veizaga (2006): el medidor volumétrico desarrollado sobre un tramo vial, nos permite saber la realidad relacionado con la circulación vehicular en espacio y de tiempo (p. 67). Los aforos volumétricos servirán para:

- Estudios, en mantenimientos o conservación.
- Estudios en construcciones.
- Estudios en señalizaciones.
- Estudios accidentales en la zona.

Tipos de proyectos de infraestructura vial

Según Agudelo (2002), en su libro “El Diseño Geométrico de las Carreteras”, planteó 05 cinco tipos de proyectos, distinguiéndose según actividades involucrados mencionando a continuación:

Proyectos de construcción

Caracterizados por ausencia de caminos en el pasado o por ampliación de caminos existentes a realizar, cuya extensión debe ser superior a 30 % de la sección, existente.

Los trabajos incluidos en este proyecto son: desbroce y de limpieza, movimiento de tierras, estructuras y en obras de arte, montaje de estructuras, señalización y más.

Proyectos de mejoramiento

Caracterizados por la existencia de un trazo inicial, debiéndose realizar modificaciones en su diseño geométrico para mejorar un servicio presente y futuro en Transitabilidad.

Los proyectos en mejora incluyen 03 tres tipos en trabajo:

a) Ampliación: realizada sobre vía en construcción y/o atraques construidos en berma.

b) Rectificación: se realizan mejoras en las uniones horizontales y verticales para asegurar su velocidad en diseño.

c) Pavimentación: efectúa el diseño y se construye el conjunto estructural en la vía.

El tipo de proyecto implica la implementación de actividades importantes, por ejemplo, construcción de nuevas vías, las bermas, las estructuras y señalización (horizontal y vertical). También es llevado a cabo la recuperación de suelos, en su estabilización, la formación de complejos estructurales y el tratamiento de superficies.

Proyectos de rehabilitación

Proyectos caracterizados en la restauración de condiciones originales para diseños dentro de sus especificaciones. En proyectos de rehabilitación se efectúan obras en construcción, en obras de drenaje, obras de estabilización, reconstrucción de capas estructurales del pavimento.

Proyectos de mantenimiento rutinario

Proyectos caracterizados en realizar operaciones rutinarias en conservación de áreas laterales y/o en intervenciones viales de emergencia, las cuales pueden ser pavimentados o no pavimentados. El objetivo de estos proyectos es mantener unas condiciones óptimas de circulación de vehículos. Efectúan varias tareas, en, remoción de deslizamientos, en limpieza y en reconstrucción de drenajes, modelado y relleno de superficies, reparación de pavimentos (camino o aceras), etc.

Proyectos de mantenimiento periódico

Proyectos caracterizados en conservación de vías afirmadas o pavimentadas por períodos variables, aproximadamente de 3 a 5 años, dependiendo de la degradación

por desgaste. Efectúan diversas tareas, en limpieza y reconstrucción en obras de drenaje, escarificado del material afirmado, restauración en espesores de texturas de la carretera, repavimentaciones en algunas áreas, señalizaciones, etc.

Clasificación de las carreteras en el Perú

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de carreteras Diseño Geométrico (2018) clasificó el sistema vial en Peru según demanda y orografía.

Clasificación por Demanda

a) **Autopistas de primera clase:** las Características según la vía son:

- El Índice Medio Diario Anual (IMDA) mayores a 6 000vehículos/día.
- EL ancho mínimo de separadores centrales es 6 m.
- El ancho mínimo en calzadas es 3.60 m.
- Cada calzada tiene un mínimo de dos carriles.
- Control de acceso completo permite el transito continuo devehículos.
- La inclusión de puentes peatonales seda en áreas urbanas.
- Toda vía necesariamente debe estar pavimentados.

b) **Autopistas de segunda clase:** las características en esta vía son:

- El IMDA comprende un rango de 4 001vehículos/día y 6 000 vehículos/día.
- Variación del ancho de separador central de 6m a 1m, cuenta con sistema de contención vehicular.
- El ancho mínimo en las calzadas es 3.60 m. y deberá contar con dos carriles.
- Control de acceso parcial permite el transito continuo de vehículos.
- Incluyen cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas con puentes peatonales.
- Toda vía en rodadura debe estar pavimentados necesariamente.

c) **Carreteras de Primera Clase:** las Características son:

- ◆ El IMDA en un rango de 2 001vehículos/día y 4 000 vehículos/día.
- ◆ Ancho mínimo en calzadas es 3.60 m. Cuenta únicamente en dos carriles.

- ◆ La inclusión de cruces o pasos vehiculares a nivel, sugerir puentes peatonales en áreas urbanizadas o de instalación de dispositivos en seguridad vial permitiendo la seguridad en velocidades de operación.
 - ◆ Toda vía debe ser pavimentados necesariamente.
- d) **Carreteras de segunda clase:** las características viales son:
- El IMDA en rango de 400vehículos/día y 2 000 vehículos/día.
 - Ancho mínimo en calzadas es 3.30 m. Únicamente con una calzada en dos carriles.
 - La inclusión de cruces o pasos vehiculares a nivel, sugerir puentes peatonales en áreas urbanizadas o de instalación de dispositivos en seguridad vial permitiendo la seguridad en velocidades de operación.
 - ◆ Toda vía debe ser pavimentados necesariamente.
- e) **Carreteras de tercera clase:** características de vía son:
- ◆ El IMDA menores a 400 vehículos/día.
 - ◆ Ancho mínimo en calzadas es 3.0 m. puede ser de 2.5m, siempre y cuando son validados y aprobados según sustento en las entidades.
 - ◆ La inclusión de cruces o pasos vehiculares a nivel, sugerir puentes peatonales en áreas urbanizadas o dispositivos instalados en seguridad vial, permitiendo la seguridad en velocidades de operación.
 - ◆ Una superficie de rodadura podría ser afirmada o utilizar soluciones básicas o económicas, que incluyen aplicar estabilizadores de suelos, en emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos.
 - ◆ Para casos de pavimentos, deberá cumplir condiciones geométricas en vías de segunda clase.
- f) **Trochas carrozables:** Características según la vía
- ◆ El Índice Medio Diario Anual (IMDA) menores a 200 vehículos/día.
 - ◆ Ancho mínimo en calzadas es 4.0 m., es necesario construir plazoletas en tramos de 500m.
 - ◆ La base de rodadura será afirmada o contraria.

Clasificación por orografía

a) **Terreno plano (Tipo 1):** Las características desarrolladas en trazos son:

- ◆ Pendientes transversales al eje de vía menor o igual al 10 %.
- ◆ Las pendientes longitudinales, en general, menor al 3 %.
- ◆ Involucra menor volumen movimiento de tierras, mínimas dificultades en trazos.

b) **Terreno ondulado (Tipo 2)**

Las características del suelo desarrollan los trazos son:

- ◆ Las pendientes transversales al eje de vía comprendida entre 11 % y 50%.
- ◆ Las pendientes longitudinales por general comprendida entre 3 % y 6%.
- ◆ Involucra cantidad moderada en movimiento de tierras, radios amplios disminuye las dificultades en trazos.
- ◆ Sus alineamientos son más o menos rectos.

c) **Terreno accidentado (Tipo 3)**

- ◆ Las pendientes transversales al eje de vía varía en 51 % y 100%.
- ◆ Las pendientes longitudinales en general entre 6% y 8%.
- ◆ Involucra importante movimiento de tierras, presentan dificultades en trazos.

d) **Terreno escarpado (Tipo 4)**

Las características del suelo desarrollan en trazos son:

- ◆ Las pendientes transversales al eje de vía son superiores al 100%.
- ◆ Las pendientes longitudinales superiores al 8%.
- ◆ Involucra máximo movimiento de tierras, presentan gran dificultad en trazos.

Factores en un Diseño vial

- ◆ Tener en cuenta las velocidades.
- ◆ Las características de vehículos.
- ◆ Los efectos operacionales en geometría.
- ◆ Las características del tráfico.
- ◆ Las capacidades de las vías.
- ◆ Los comportamientos y actitudes de conductores.
- ◆ Las restricciones en los accesos.

Desniveles de terreno.

Del blog académico de Berdasco (2019) los desniveles del terreno vienen hacer las relaciones que existe entre la pendiente y la distancia horizontal recorrida. Generalmente expresado en porcentaje o grado. Su práctica aplicación es basada en el control del talud existente en un talud a través de cotas en sus elevaciones y transformaciones en el espacio físico.

Cálculo según el método topográfico.

Del blog académico de Berdasco (2019). Calcular pendiente en un mapa topográfico, es necesario considera la existencia de curvas de nivel. Luego, el cálculo de pendiente en zonas deseadas, hay que verificar en qué punto medio de la curva de nivel se está buscando.

Trazando recta lineal y pasando por el punto y es perpendicular a dos curvas, se mide la distancia lineal entre puntos A y B del plano y, considerando la escala del plano, determina su distancia entre curvas de los niveles indicados.

Es posible calcular el desnivel medio recorrido por valores obtenidos de la distancia horizontal y el desnivel subsanado al final del recorrido. Si la ruta tiene muchas vueltas, la distancia recorrida será mayor que la longitud de la pendiente

Señalizaciones y Seguridad vial

Teniendo en consideración las bases teóricas descritas por (Crispín et al., 2021) en señalización y seguridad vial de acuerdo con el estudio “Propuesta de geometría y señalización en aumentar la demanda vehicular y en mejorar la seguridad vial en la carretera La Mejorada-Paucará (p. 30-32) esto servirán como aporte en definiciones en:

Señales de tránsito verticales

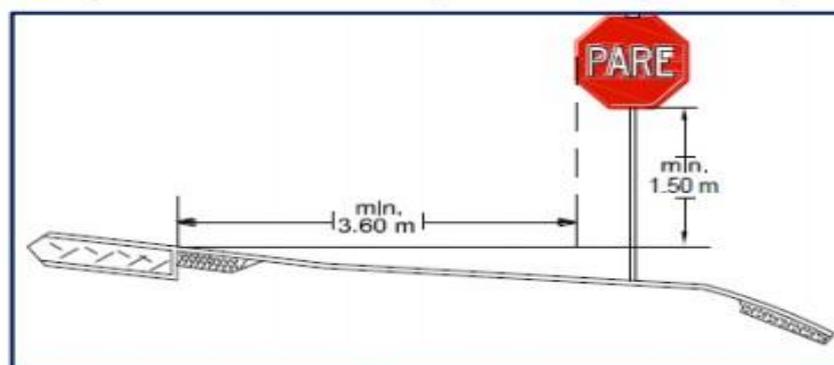
Vienen hacer las placas metálicas adheridas a estructuras en forma de postes de electricidad o tuberías instaladas al lado de una vía, que regulan, advierten peligro o brindan información de rutas, de direcciones, en destinos, o lugares de interés. Es necesaria la implementación en las regulaciones especiales, ya sean permanentes o formas temporales, y donde los peligros en sí no sean evidentes (MTC, 2016).

Señales reglamentarias.

Indican al usuario limitar y prohibir la existencia en vía. En general, son redondos, blancos, borde rojo y usan símbolo negro, excepto en señales como alto, no entrar y ceder paso (ver Figura 8).

Figura 8.

Señal reguladora en zonas rurales.



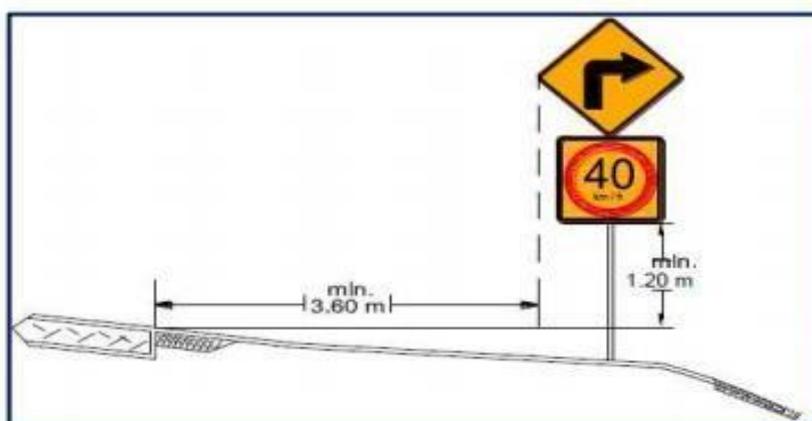
Nota. La figura representa el distanciamiento en zona rural. Fuente:(MTC, 2016).

Señales preventivas.

Están destinados a prevenir a peatones existencia de situaciones peligrosas o de riesgo. Caracterizado por una forma de diamante y fondo en color amarillo de letras y símbolos negros (ver figura 9).

Figura 9.

Señal de advertencia con velocidades en curva



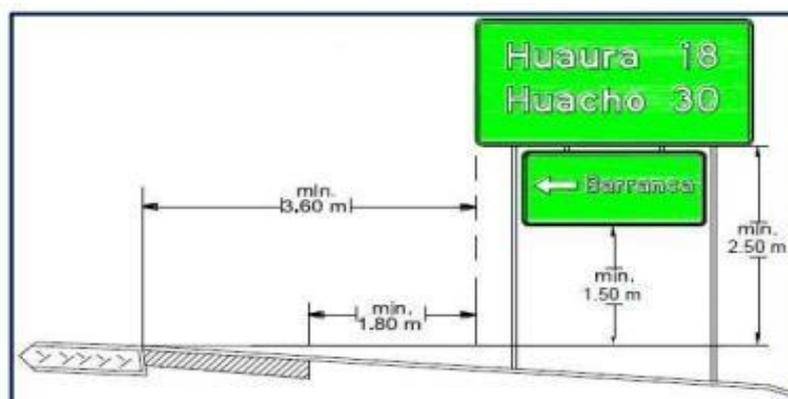
Nota. La figura representa prevención de velocidades. Fuente: (MTC, 2016).

Señales informativas.

Su finalidad es orientar e informar a los conductores sobre cuestiones relativas a rutas, destinos (carteles rectangulares con fondo verde, símbolos y letras blancas) u otros servicios servicio de interés (cartel con fondo azul, icono negro con texto y cuadrado por dentro). En general, brindan información sobre la distancia a los centros de población y servicios a los usuarios, como kilómetros de ruta, nombrar calles, interés del lugar turístico, etc. (observar figura).

Figura 10.

Señal informativa en ruta o destino.



Nota. La figura representa la señalización en ruta o destino. Fuente: (MTC, 2016).

Señales de tránsito horizontal

Se utiliza en regular el tráfico, previene y guía a usuarios en vías, como cruces y líneas horizontales (flechas, símbolos y letras) adheridos o grabados en calzadas, bordillos, otras obras viales y áreas circundantes.

Las líneas tanto como longitudinal y verticales deberán ser blancas o color amarillo para separar carriles y las entradas de vehículos (ver figura 11). Por lo tanto, las carreteras rurales deben tener líneas superficiales planas de carretera, tales como: Marcas en el borde de la carretera o superficie en rodadura de línea central del carril.

Figura 11.

Señales de tránsito horizontales.



Nota. La figura representa la señalización de los tránsitos horizontales. Fuente:(MTC, 2016).

Mantenimiento vial

El mantenimiento vial es un proceso de actividades encaminadas en obtener un buen estado en mantenimiento de una vía de manera continua y sostenible, a corto, mediano y en largo plazo, con menores costos posible, considerando protecciones físicas de estructuras y superficies del pavimento, evitando deteriorar y prolongarse su vida útil, logrando brindar un óptimo servicio, completo y duradero a los usuarios (Montañez, 2018, p. 36).

El propósito principal en un mantenimiento vial es mantener un nivel de servicio eficaz en la red vial y evitar que se difiera el deterioro en el pavimento, que luego puede conducir a la recuperación o refuerzo (Montañez, 2018, p. 36).

3.3 Bases conceptuales

Definición de términos.

Según las descripciones teóricas realizadas por el ingeniero Ortega (2019, p. 35-5), en su tesis *Análisis del factor de seguridad y estabilidad de taludes en roca, en las carreteras Sarhua - Porta Cruz, avance km 35 – 2018*, menciona algunos términos:

Afloramiento.

Parte de la estructura geológica ubicada en superficie terrestre; en que, el lecho rocoso es cubierto por sedimentos superficiales, tal es el aluvión.

Alteración.

La descomposición en rocas, o precisado como meteorización hidrotermal, produce el ascenso de fluidos magmáticos o en gases a temperatura alta en base a zonas de falla. Generalmente son afectados en rellenos de estas zonas y en surcos, provocando desplazamientos y rellenos, modificando condiciones en rocas macizas halladas. Las Formas de desprendimientos, en solidificación en menores medidas, y la calcificación, estos mejoran propiedades en los macizos rocoso, e incluida en zonas de falla.

Otros, como la propilización, de condiciones ligeramente inferiores por presencia de clorita en paredes con grietas. La serialización y la reacción (incremento en minerales arcillosos) producen cambios más perjudiciales en rocas donde se ubican: Empresa Nacional Minera de Petróleo, Gas y Energía (2004).

Buzamiento.

Ángulo de inclinación formado por una junta, estructura o capa de roca respecto a un plano horizontal, del cual se mide perpendicular a una dirección o rumbo de la junta.

La Caracterización.

Define propiedades específicas de un objeto, diferenciado con otros objetos.

Caracterización geológica

Es una descripción del macizo rocoso conocidos como parámetros básicos de roca y de discontinuidades y su estructura en la roca.

Deslizamiento

Movimiento de suelos o de bloques deslizantes de tierra o en roca, en relación con el suelo, sobre una o más superficies dañadas (González de Vallejo, 2002).

Discontinuidad

Súbitos cambios de propiedades físicas en materiales adyacentes hallados en el interior terrestre, es considerado como plano de origen mecánico o sedimentario del cual

separa las rocas de la matriz dentro de una roca (Gonzales de Vallejo, 2002).

Dirección de buzamiento

El ángulo, medido en orientación de las agujas del reloj, entre el Norte y la proyección horizontal de la línea de mayor pendiente es considerado como sentido de descenso del plano (Instituto Geológico y Minero de España, 2006).

Espaciamiento

Distancia perpendicular medido entre dos discontinuidades adyacentes, generalmente referida a la distancia promedio de un conjunto de discontinuidades (Instituto Español de Geología y Minas, 2006).

Estabilidad

Posesión de cuerpo en el cual mantiene estado estable en equilibrio o vuelve a su estado posterior de experimentar la perturbación.

Macizo rocoso.

Contiene diversas discontinuidades: diaclasas, estratos, fallas y otras características según estructuras (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, 2000).

Matriz rocosa.

Material en roca discontinuo, o en bloques intactos de roca entre ellos. La matriz rocosa, se considera continua, asumen comportamientos heterogéneo y anisotrópico relacionado con su composición mineral y microestructura (González de Vallejo, 2002).

Meteorización.

También se conoce como alteración, se relaciona con la variación de superficie en roca o de inmediaciones, bajo influencia de fenómenos atmosféricos. Su grado de variación depende condiciones climáticas, de morfología y de composición del macizo rocoso. La meteorización está dividida en física, en química y en biológica (Empresa Nacional Minera de Petróleo, Gas y Energía, 2000).

Orientación.

Ubicación de discontinuidad en el espacio y por la dirección de caída y recta mayor pendiente en plano de discontinuidad (Instituto Tecnológico GeoMinero de España,

1987).

Relleno

Material separado en lado discontinuo, generalmente siendo muy débil que el lecho rocoso (roca matriz).

Resistencia a compresión simple

Conocida como resistencia uniaxial y definida en tensión máxima en que la roca soporta bajo compresión uniaxial, determinada a través de un espécimen cilíndrico no confinado en laboratorio.

Resistencia de la discontinuidad

La resistencia de compresión en superficie discontinua siendo menor que la roca matriz debido a meteorización de roca madre.

Rugosidad

Agrupación de irregularidades en diferente orden en magnitud (rugosidad, ondulación), formando la superficie de los muros discontinuos.

Talud

La inclinación o pendiente del suelo sobrante de la excavación. El perfil obtenido después de la excavación o relleno, no necesariamente es vertical, difiere de un ángulo respecto al horizontal, del cual se denomina ángulo de talud (Reglamento Nacional de Construcciones, 2020).

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 Ámbito

El estudio se efectuó en la carretera desde el Empalme: PA-527 de la ruta desde el Puente Corazón de Jesús (km 00+000) al Puente Shalali (km 06+500), distrito Santa Ana de Tusi, Pasco – 2021 y en las conexiones de 07 caminos vecinales de vías existentes aledaños.

El Proyecto de esta carretera que especifica la ruta desde el Puente Villa Corazón de Jesús - Shalali - Puliaj - Puente Amaquilca, Distrito de Santa Ana de Tusi – provincia Daniel Alcides Carrión - Pasco” está ubicado en el Departamento de Pasco, , con coordenadas UTM en forma Inicial (N=8837598 m, E=353644 m, Z=4499m) hasta la Coordenada Final (N=8841053, E=352194, Z=3032).

Figura 12.

Identificación de la Ruta del Empalme PA-527.



Nota. La figura representa la ubicación de la ruta del Empalme **PA-527**, Villa Corazón de Jesús – Shalali. Fuente: Google Earth Pro, 2023

Tabla 8.

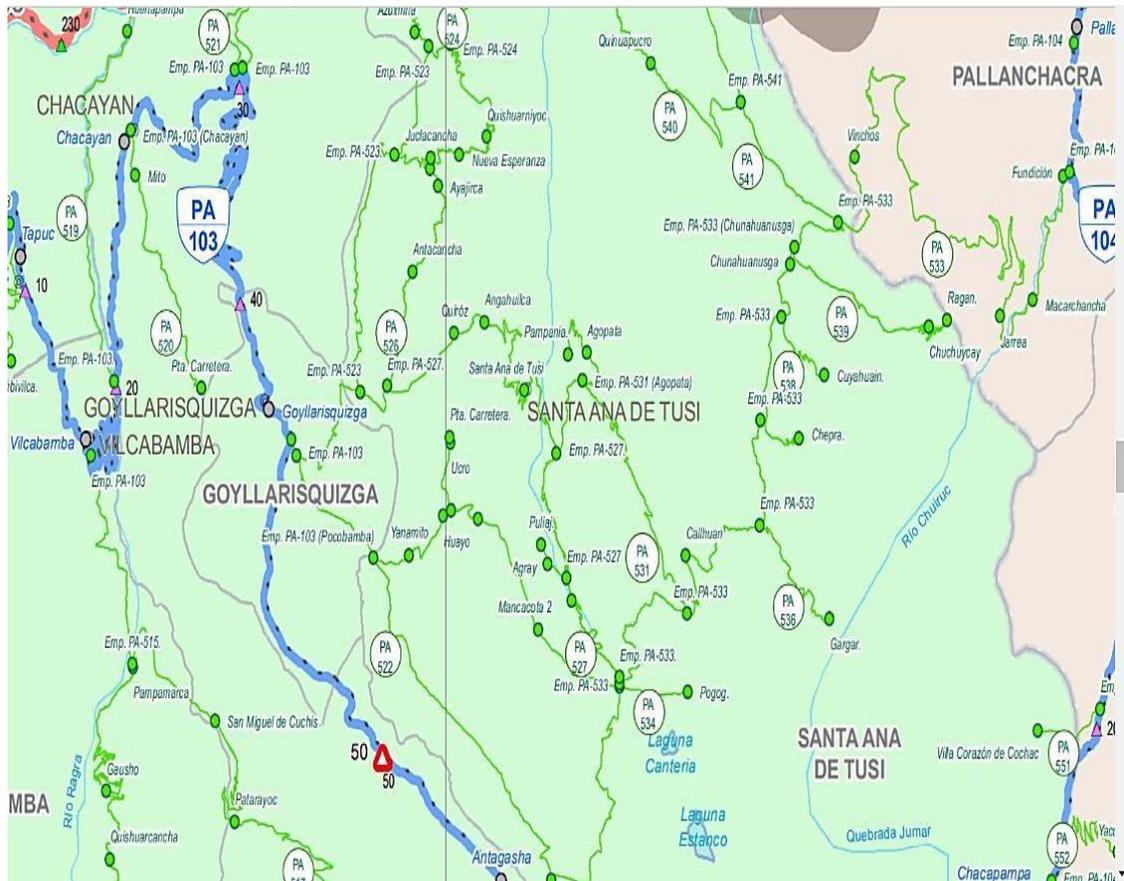
Identificación de las zonas críticas inestables del Empalme PA-527.

ZONAS INESTABLES Y PUNTOS CRÍTICOS EN COORDENADAS UTM								
N°	EVENTO	DESCRIPCION	UBICACIÓN (Km)	LADO	OBSERVACION	COORDENADAS WGS 84		
						NORTE	ESTE	ALTITUD
1	C.P. VILLA CORAZON DE JESUS	Inicio de Tramo en estudio en el centro poblado Villa Corazón de Jesús Se encuentra un desvío hacia el	0+000	INICIO	Punto de Inicio, además se puede ubicar una alcantarilla adyacente al desvió. Actualmente se	353654	8837596	4214
2	TRAYECTO	lado izq. que a la localidad Ubicación de una cantera de	0+100	IZQ	desconoce el nombre de la localidad Actualmente está cantera tiene	353596	8837676	4216
3	TRAYECTO	material granular usado para la ejecución del proyecto vial	2+160	IZQ	problemas geológicos de deslizamiento afectando la carretera	352514	8838795	4094
4	TRAYECTO	Entre los tramos 2+200-2+840 de la carretera se encuentran curvas de desarrollo	2+200- 2+840	DER-IZQ	Este tramo presenta probabilidad de deslizamiento en la carretera Actualmente este desvío se encuentra en mal estado o incluso con pérdidas de calzada	352630	8838827	4067
5	TRAYECTO	Se encuentra un desvío ubicado en la margen izquierda de la carretera hacia la localidad	2+900	IZQ		352489	8839038	4040
6	TRAYECTO	Diversas formas desde el 4+000-5+000, se tiene la presencia de fallas geotécnicas	4+100- 4+340 4+400- 4+000	IZQ - DER	En diversos puntos del tramo indicado se produjeron derrumbes y deslizamientos	352087	8840105	3854
7	TRAYECTO	En el tramo del 5+000-6+000, se tiene la presencia de deslizamientos y desniveles producto de la geotecnia de la zona	5+000- 5+100 5+700- 6+000	IZQ-DER	En diversos puntos del tramo, se presentan fallas geotécnicas que con llevan a deslizamientos	351934	8840786	3750
8	PISCIGRANJA PULIAJ	Se encuentra el ingreso al centro recreacional, piscigranja Puliaj que es propiedad de la municipalidad. Fin de tramo en estadio en el puente Amaquilca, puente que	6+320	DER	Además del acceso, adyacente a la carretera se encuentra una zona de estacionamiento Punto final de la	351970	8840833	3746
9	PUENTE AMAQUILCA	conecta al pueblo de santa Ana de Tusi, además puente de empalme con la carretera PA-532	6+400	FIN	carretera, en el cual se puede ubicar una alcantarilla	352240	8841036	3704

Nota. Representa zonas críticas en el Empalme **PA-527**, Villa Corazón de Jesús – Shalali. Fuente: ITINERARIO (Cod. Ubigeo 190206, Ruta: PA-527)

Figura 13.

Clasificador de rutas del Empalme PA-527.



Nota. La figura representa el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), Clasificador de rutas (D.S. N° 011-2016-MTC). Fuente: Dirección general de Caminos y Ferrocarriles (DGCF, PVN, PVD, GTT, OGPP, IGN, INEI, SERNANP, MINEDU, 2017).

4.2 Tipo y nivel de investigación

4.2.1 Tipo de investigación.

El tipo Aplicada, denominada como práctica o empírica, caracterizada en la búsqueda de una aplicación o en emplear conocimientos adquiridos, está vinculada estrechamente con la investigación básica en el cual dependen de resultados requiriendo un marco teórico. Sin embargo, en una investigación empírica, lo primordial de un investigador son consecuencias muy prácticas. Además si es involucrada con problemas teóricos como prácticos se le denominara mixtas,

realmente un gran número de estudios que participa en la naturaleza investigativa son básicas y aplicadas (Narváez y Villegas, 2014).

La investigación aplicada, se orienta en mejorar, en perfeccionar u optimizar los funcionamientos en el sistema, los procedimientos, las normativas, la actualización de reglas tecnológicas, con claridad en los avances de la ciencia en el cual no se presta a calificaciones en: verdadero, falso o probable, si no a escala de medición en eficiente, deficiente, ineficiente, eficaz o ineficaz (Ñaupás, 2013, p. 69-70). Asimismo, Esteban (2018) lo denomina como tecnológico (p. 3-4).

4.2.2 Nivel de investigación.

Para Arias (2012) el nivel de investigación, hace referencia al grado profundo abordado en un fenómeno u objeto en estudio. Para Behar (2008) señaló como nivel de investigación en búsqueda de definiciones, motivos o razones generados en ciertos fenómenos, con el fin de demostrar en qué tipo de condición se dan los hechos. Genera contribuir desarrollo en conocimiento científico (p. 18). Según Esteban (2018) la investigación explicativa encargado en buscar incógnitas mediante relaciones en causas- efectos; es importante las fuentes de conocimientos y las directrices de diversas instituciones sociales indicando el nivel de efectividad o de deficiencia en programas y en direccionar en las reformulaciones y en evaluar esfuerzos. Finalmente, Correa et al. (1996) utiliza métodos y herramientas de investigación social; su desarrollo es secuencial, con una unificación permanente de criterios científicos (p. 10).

El estudio se enmarcó en nivel de investigación Explicativo, en el cual determinó la relación e influencia de estabilidad en el mejoramiento de la Transitabilidad, por lo que existe relación de causa y efecto de una variable a otra. De igual manera se consideró estudios descriptivos, para Hernández et al. (2014) buscaron especificar las propiedades y características de importancia en cualquier fenómeno siendo analizada y describiendo las tendencias en un grupo poblacional (p. 92).

4.3 Población y muestra

Estuvo constituido por 07 vías interconectadas desde el Empalme PA-533, del Puente Villa Corazón de Jesús - Shalali - Puliaj - Puente Amaquilca, Distrito Santa Ana de Tusi Emp. PA-527, Putaga - Emp. PA-533 en una longitud de 6.55 km aproximadamente y anexos de rutas vecinales aledaños, en un área de 13, 200,000.00 m², limitando con pobladores de la zona. Según el MTC, mediante el D.S. N.º 011-2016-MTC, aprobó actualizar el Clasificador de Rutas del SINAC, que comprende el estudio en la Ruta Nº PA-527 Trayectoria: Emp. PA-523 - Angahuilca - Quiróz - Santa Ana de Tusi - Putaga - Emp. PA-533 (MTC, 2016, p. 196).

4.3.1 Descripción de la población

Para Condori (2020), la población son elementos accesibles considerados como unidad de análisis del cual pertenecen a un ámbito especial llevado a cabo la investigación (p. 3).

En la Tesis, el tamaño de la población estuvo constituido por 07 rutas vecinales desde el Empalme PA- 533, del Puente Villa Corazón de Jesús - Shalali - Puliaj - Puente Amaquilca, hacia el Emp. PA- 527 del Distrito Santa Ana de Tusi, en una longitud de 6.55 km y los anexos de carreteras vecinales aledaños. Por el ingreso del Emp. PA- 103 (Div.Goyllarisquizga), por el margen izquierdo con el Emp.PA- 533 (Pogog, Mancacota, Agray, Huayo), por el margen Derecho con el Emp.PA- 533 (Pogog, callhuan) y por el extremo Final con Emp. PA- 527 (Santa Ana de Tusi, Agopata), con 92,17 km² en su ámbito, con altitud en 3803 m.s.n.m., distante a unos 76 km de la capital Cerro de Pasco, con acceso de carretera afirmada, cuya densidad poblacional aproximada en 22,246 habitantes según censo realizado.

Tabla 9.

Rutas vecinales del Empalme PA-527.

Nº	RUTAS	EMPALME	TRAMO	MARGEN
1	PA-527	Emp.PA- 103	(Div.Goyllarisquizga - Puente Villa Corazón).	Ingreso
2	PA-527	Emp.PA- 533	Mancacota, Huayo.	Izquierda

3	PA-534	Emp.PA- 533	(Puente Villa Corazón de Jesús- Pogog).	Derecha
4	PA-527	Emp.PA- 533	(Puente Villa Corazón de Jesús- Agray -Pulij).	Izquierda
5	PA-527	Emp.PA- 533	Puente Villa Corazón de Jesús - Shalali - Puente Amaquilca.	Central en estudio
6	PA-531	Emp.PA- 533	Puente Villa Corazón de Jesús – Agopata, Callhuan	Derecha
7	PA-527	Emp.PA- 527	Shalali - Puente Amaquilca	Salida

Nota. La Tabla muestra las 07 rutas que se encuentran interconectadas con la vía principal de estudio y están representados en el (SINAC). Fuente: Elaboración propia.

También se consideró como estudio a la Población Directa a recopilaciones de muestras INSITU, obtenido de partes de laderas, quebradas y taludes, permitiendo hacer remoldeos y estabilizaciones con relación a la población en repercutir usar la vía, se consideró un análisis estadístico en sus interpretaciones. Con relación a la Población Indirecta, se tomaron muestras en lados adyacentes del tramo de la ruta vecinal. Asimismo, Otzen & Manterola (2017) señalaron que una muestra poblacional blanco es representativa si la selección es al azar, cabe decir, los sujetos tuvieron las posibilidades de ser seleccionados y ser considerados como muestra de estudio. Se considero algunas opiniones de los lugareños de lugar.

4.3.2 Muestra y método de muestreo

Para Condori (2020) la muestra es representativa, con características generales similares de una población (p. 3). Toda muestra se basará en la evaluación de los 12 puntos críticos inestables de la vía y de la participación activa (pobladores, grupo de conductores) que forman parte del estudio en la transitabilidad de la vía del Emp.PA-533 Puente Villa Corazón de Jesús (km 00+00), hasta el Puente Shalali (km 06+500m), ruta PA-527, distrito Santa Ana de Tusi. En esta ruta se produjo deslizamientos de tierras y arrastres de piedras y boloneras en los 12 puntos críticos, precipitadas por intensas lluvias ocurridas al año, procediéndose a realizar un análisis y alternativas.

Tabla 10

Ruta vecinal del Emp. PA-533 Puente Villa Corazón de Jesús (km 00+00), hasta el Puente Shalali (km 06+500m), ruta PA-527.

TRAYECTO	DESCRIPCIÓN	PROG	NORTE	ESTE	ALTITUD	OBSERVACIÓN
1	material granular usado para la ejecución del proyecto vial	2+160	352514	8838795	4094	Problemas geológicos de deslizamiento afectando la carretera (I)
2	Entre los tramos 2+200-2+840 de la carretera se encuentran curvas de desarrollo	2+200	352630	8838827	4067	Este tramo presenta probabilidad de deslizamiento en la carretera
		2+840	352489	8839038	4040	
3	Se encuentra un desvío ubicado en la margen izquierda de la carretera hacia la localidad	2+900	352263	8839628	3946	Actualmente este desvío se encuentra en mal estado o incluso con pérdidas de calzada
4	Diversas formas desde el 4+000-5+000, se tiene la presencia de fallas geotécnicas	4+100	352139	8840000	3866	En diversos puntos del tramo indicado se produjeron derrumbes y deslizamientos
		4+130				
		4+400	352087	8840105	3854	
		4+000				
5+000	351934	8840786	3750			
5	En el tramo del 5+000-6+000, se tiene la presencia de deslizamientos y desniveles producto de la geotecnia de la zona	5+000	351934	8840786	3750	En diversos puntos del tramo, se presentan fallas geotécnicas que con llevan a deslizamientos
		5+100				
		5+700 6+000	351970	8840833	3746	

Nota. La Tabla muestra la ruta en que se encuentran con 12 puntos críticos en la vía principal de estudio. Fuente: Elaboración propia.



El tamaño de muestra calculado fue determinado con un coeficiente en confianza del 95%, y con márgenes en error de 5%. Se utilizó la siguiente fórmula

$$n = \frac{N \cdot Z_{\sigma}^2 \cdot P \cdot Q}{e^2(N - 1) + Z_{\sigma}^2 \cdot P \cdot Q}$$

Dónde:

n = El tamaño de muestra calculada.

N = Tamaño del universo = 07

Z = Nivel de confianza 95% -> Z=1,96

e = Margen de error máximo admitido (5%)

p = Probabilidad de éxito (0.5)

Q = Probabilidad de fracaso (0.5)

$$n = \frac{7 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2(7-1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = \frac{6.7228}{0.9754} = 6.89235186$$

$$n = \boxed{7}$$

Según Hernández y Carpio (2019) el muestreo, como herramienta de investigación científica, el propósito principal es determinar parte de la población en estudio. El tipo de muestreo aplicado fue con la identificación (puntos críticos, principal en la vía), probabilístico considerando que la población en estudio es cuantitativa y se elaboró a través de un formato de preguntas con la variable independiente en el aporte descriptivo. El tipo de muestreo utilizado fue probabilístico de aleatorio simple y considerando criterios se determinó la inclusión y exclusión.

4.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

4.3.3.1 Criterios de inclusión.

- Muestras de campo para laboratorio.
- Trabajos asistenciales con pobladores.
- Identificación de puntos críticos
- Topografía de campo.
- Recopilación y procesamiento de datos.

4.3.3.2 Criterios de exclusión.

- Falta de estudios geológicos e Hidrológicos
- Limitaciones en antecedentes históricos de lugar.
- Variaciones de clima y riesgos.
- Estudios científicos no realizados a la fecha.
- Variaciones de secciones en la plataforma vial.

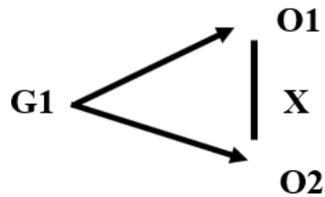
4.4 Diseño de investigación

Toda Investigación experimental es caracterizada en manipulación de variable independiente y establece un análisis de impacto en la variable dependiente y se subdividen en tipos caracterizados como: Pre-Experimental, por ejecutar únicamente una sola intervención en un grupo, Cuasiexperimental, donde es trabajado únicamente un grupo experimental (o más), un grupo control y estos es asignado a participantes en grupos no siendo probabilística en su forma. Es experimental, al contar con uno o más grupos de intervención, con grupo control y asignar participantes en diferentes grupos de manera aleatoria probabilística (Maxwell, 2019).

Los Diseños de investigación cuantitativa se divide en: descriptivo, en estudio correlacional, experimental y en estudio cuasi experimental. El investigador, en esta etapa de diseño buscará la forma de comprobar su idea o hipótesis. Desarrolla una planificación, obtiene informaciones, datos o respuestas a problemas investigativas.

En nuestro estudio, el diseño es experimental con evento pre experimental, basado en un grupo experimental, cuyo método utilizado fue establecer una relación de causa en la Estabilidad del talud y su relación en los efectos en la Transitabilidad entre estas variables, la variable independiente fue manipulada para observar el efecto en la variable dependiente (Blog, Scholarship Fellow, 2018). Para los casos en la investigación de campo, cuyos datos recolectados directamente con los sujetos o hechos de lugar no se manipulará las variables es no experimental.

Esquematisando el diseño en investigación representa el siguiente diagrama:



Dónde:

- G1** = Grupo Único (Tramo en 6.5 km)
- O1** = análisis de Estabilidad en Taludes.
- O2** = efectos en la Transitabilidad en las rutas vecinales.
- x** = Estabilidad de Taludes y su relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana De Tusi – Pasco.

La **x** expresa la relación entre variables. El coeficiente de correlación (**x**), sirve para medir Tratamiento experimental.

De la referencia de Hernández y Baptista (2010), afirman que: La especificidad experimental consciente, (...) en armonía con el significado científico, dicho término, referido en estudios, en que una o más variables independientes (supuestamente causales-antecedentes) son manipuladas de manera intencional, que analizaba consecuencias de acción. Una o más variables dependientes (supuestamente efecto-consecuente), en situaciones de control en investigación (p. 121).

4.5 Técnicas e instrumentos

En los trabajos o estudios de campo, las técnicas más utilizadas son las encuestas y herramientas básicas, los cuestionarios y las entrevistas, así como las escalas de calificación (Pimienta y De la Orden, 2012, p. 93). Según Campos (2022) las técnicas de investigación son formas, o procedimientos ejecutados en una investigación. Generalmente son aplicados para obtención o efectuar análisis en datos. Las Técnicas forman un conjunto de trabajos donde se encuentra el método tomado, mientras que la herramienta combina recursos o medios que ayudan a la investigación, la recolección

de información, cuyos datos examinados y transformados en el objetivo de resaltar útil información, sugerir conclusiones y en apoyar decisiones (Mendoza y Ávila, 2020).

En el caso del estudio se consideró el método de trabajo de campo obteniendo muestras representativas de suelos, que mediante ensayos de laboratorios fueron analizados las propiedades mecánicas del suelo y su efecto en los comportamientos gravitacionales del terreno, se empleó una técnica básica de la observación y como herramientas: equipos topográficos, guías, formatos de laboratorio y entrevista realizada a la población considerando como parte de estudio.

4.5.1 Técnica

La técnica de la observación, comprende la reunión de técnicas y herramientas que son orientadas a evaluar fenómenos, una persona o conjunto de personas. Su implicancia es el acercamiento real del sujeto en conocer (Ruiz, 2021). Generalmente su estudio se basa en conductas y comportamientos siendo observables. Burgos y Tóala (2019) sistematizaron la técnica observacional con el análisis ocupacional en establecimiento de salud, en levantamiento de información, fue relevante a partir del objetivo que contribuyó la comprensión importante de la técnica.

Por otro lado del estudio se empleó la técnica de observación, encuesta y de trabajo de campo, que nos permitió visualizar en forma clara y sistemática los fenómenos del lugar, el estado situacional de la vía en sus características físicas y siendo participe en el campo con la verificación y toma de muestras que comprende la Ruta vecinal del Emp.PA-533 Puente Villa Corazón de Jesús (km 00+00), hasta el Puente Shalali (km 06+500m), ruta PA-527.

A) Encuesta

Al respecto se empleó el Método en la recopilación de información de datos entre personas y conductores a través de una encuesta estructurado aplicado en una muestra representativa de la población en estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018). En el caso del estudio se efectuó a 30 personas.

B) Trabajos de Campo

Se empleó el Método en la recopilación de muestra en puntos críticos e inestables a través de un formato o guía estructurado Aplicado a una muestra representativa de suelo para su estudio de laboratorio. Caracterizar diversos suelos en función de sus propiedades físicos-químicas y la de estimar un índice de calidad del suelo en diversas condiciones topográficas (Barrera et al., 2020). En el caso del estudio se efectuó en 12 puntos críticos.

C) Trabajos de Laboratorio

Se procedió los análisis de cálculos en determinar la granulometría, la consolidación y los ensayos de corte directo de muestras representativas de suelo, con el traslado y acopio, pesaje y selección para su estudio de ensayos. Zambrano et al. (2021) realizó una caracterización Geotécnica en los suelos, evaluando los parámetros y propiedades.

Contenido de Humedad

De una muestra de 4.80 kg, tomado en la progresiva 2+800, en la calicata 1 y llevando al laboratorio se procedió con 03 muestras de peso de tara más la muestra húmeda 500gr, peso de tara más muestra seca en 458.46gr, 459.83gr, 461.21gr, considerando el peso variable del agua en 41.54,40.17,38.79g/cm³, y peso de la tara de 30gr, luego procediendo el análisis en laboratorio se obtuvo un contenido de humedad de 9.35% en las características del suelo (ver figura).

Figura 13

Respuestas de la Prueba de Laboratorio de ensayos.

DATOS DE LA MUESTRA			
ESTRUCTURA	: TALUD	SOLICITANTE:	ING. EARLE TANGOA BERNARDO
CALICATA	: C-01	FECHA:	15/08/2023
UBICACIÓN	: 2+800	REALIZADO POR:	EGETCOC EIRL
ENSAYO N°	1	2	3
N° DE TARA gr.	T-01	T-02	T-03
PESO TARA + SUELO HUMEDO gr.	500.00	500.00	500.00
PESO TARA + SUELO SECO gr.	458.46	459.83	461.21
PESO DE LA TARAgr.	30.00	30.00	30.00
PESO DEL AGUA gr/cm ³	41.54	40.17	38.79
PESO SUELO SECO gr.	428.46	429.83	431.21
HUMEDAD %	9.70	9.35	9.00
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	9.35		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra (M-01) es:

9.35%

Límites de Consistencia

De acuerdo al laboratorio de ensayos, procediendo con las Normas Técnicas: MTC E 110 - MTC E 111, ASTM D 4318, AASHTO T 89 - T 90, se determinó el comportamiento del suelo en tramos fino del a progresiva 02+800 de la ruta de empalme 527-PA, Obteniéndose un Limite Liquido de 28%, Limite Plástico en 25%, con índice plasticidad del 3%. Según el diagrama semilogarítmico, el contenido de humedad para los 25 golpes es LL =27%. (ver anexos)

Análisis Granulométrico por Tamizado

Se procedió con las Normas Técnicas: MTC E 107, ASTM D 422, AASHTO T 88 de la Geotecnia Vial y Estabilidad de Taludes, que, de una muestra inicial de 35 kg, se procedió en laboratorio a tamizar 906gr, con peso de grava 522gr, peso de arena de 384gr, con característica que en la Malla N° 4 se tuvo un fraccionamiento de 522.17gr, con peso retenido en 57.62% y un peso pasante de 42.38%, con gradación de 25-55%. (ver anexos).

Método de Corte Directo

Se procedió bajo condiciones Consolidadas No Drenadas NTP 339.171, donde el agua no fue capaz de fluir al sometimiento de la carga, produciendo la presión de poros, del cual el agua no se desplaza al cambio del volumen de vacíos por acción de la carga. Según este ensayo se procedió con la consolidación de esfuerzos normales de 49 KN/m², 98 KN/m², 147 KN/m², con tiempos estándares y lecturas verticales, aplicándose los esfuerzos cortantes de acuerdo al tiempo y lecturas se obtuvieron las deformaciones tangenciales mínimas de 0mm, como máximas en 6.35mm y verticales de 0.150mm, 0.459mm y 1.097mm según lecturas de cargas. Finalmente, con los parámetros de diseño $c= 0.130$ y $\phi = 37.6^\circ$ y de los esfuerzos normales mencionados, se obtuvieron esfuerzos de corte de 39.400 kN/m², 72.47KN/m² y 114.840 KN/m². (ver anexos).

Resultados Finales en Laboratorio

Tabla 11

Respuestas de la Prueba de Laboratorio de ensayos.

N°	TRAMO	Tipos de suelo	Humedad	Plasticid.	Cohesión	Fricción	ESFUERZOS DE CORTE DIRECTO		
							49 KN/m ²	98 KN/m ²	147 KN/m ²
	Progresiva	SUELO	W %	IP %	C	Ø			
1	2+800	A1-b, GM	9.35	3	0.130	37.6°	39.400	72.470	114.840
2	4+300	ML	7.34	3	7.183	15.5°	21.670	32.670	48.900
3	5+800	A2-4, SC	7.34	8	14.570	33.4°	50.230	72.470	114.840

Nota. La tabla representa los ensayos efectuados en las progresivas más críticas que se obtuvo en el tramo de ruta. Fuente: elaborado propiamente.

Comentarios

Los ensayos determinados en campo se detallan en los cuadros de anexos según los formatos utilizados en el laboratorio, del cual justifican los procedimientos realizados en los tramos más puntuales del cual fueron tomados las muestras, del cual influye en los resultados e interpretación de la zona en estudio.

Los tipos de ensayos realizados fueron: la granulometría en cada tipo de suelo; el contenido de humedad, Los límites de consistencia, los ensayos de corte directo. Los estudios se previeron en las progresivas 02+800,04+300 y 05+800. En tal sentido se sugiere realizar más estudios en la línea investigativa. (Ver anexo en laboratorio).

4.5.2 Instrumentos

Según el análisis implícito, el proceso de valoración del contenido instrumental de investigación, articula factores inherentes en el contenido de expertos, sus elecciones y tipo de evaluación efectuada del instrumento (Juárez y Tobón, 2018). La utilización de técnicas mediante encuesta, cuestionarios, formatos de campo y mediciones de campo, desarrolló la descripción caracterizándose en:

Instrumentos de campo

- **Fichas.** usado en recabar información durante el desarrollo de investigación.
- **Cuestionario.** Instrumento empleado para compilar información de las variables de estudio poblacional.
- **Ficha técnica:** documento que permitio identificar y describir los servicios comunes de lugar.
- **Guía:** relacionado con procedimientos, especificando detalle de actividades y presentando alternativas de solución en su ejecución.
- **Cámara fotográfica:** registró la inspección, la grabación de fotos detalladas.
- **Brújula:** instrumento direccional que contiene una aguja magnética del norte de la tierra.
- **Estación total:** Utilizado en levantamiento topográfico, útil en la medición.
- **Flexómetro:** herramienta manual en medir longitudes.
- **GPS diferencial:** Utilizado en levantamientos topográficos, incluye usar fuentes de información: el receptor móvil y una corrección en señalización.
- **Hitos:** Puntos referenciales de importancia en proyectos.

Instrumentos de Gabinete

- **Software:** información organizada en programas de computadora, cuyos procedimientos y documentos relacionados, diseñada en efectuar operación del sistema, a la computadora. Ejemplo: S10, ArcGIS Desktop, Autocad, Autocad Civil3D, Microsoft Office Project, etc.

Instrumentos en laboratorio

Realizados a costo propio del investigados en el traslado de muestras alteradas. Se adjuntan paneles fotográficos de rutas en estudio.

4.5.2.1 Validación de los instrumentos para la recolección de datos.

Validez

El experto o revisor evalúa en forma independiente lo siguiente: Los autores deben considerar la idoneidad al crear una técnica de evaluación experta que capture valores en la variable independiente, estipulando y verificando

requisitos mínimos de muestreo de encuesta. Cualquier herramienta de medición o recopilación de datos deberá cumplir en tres requisitos esenciales: la confiabilidad, en validez y en objetividad” (Hernández, et al., 2014, p. 200). Para el caso del estudio se validó cada contenido con instrumentos efectuados por los expertos. (ver anexos)

Figura 14.

Tabla de la validación de Expertos V. AIKEN.

ÍTEM	EXPERTOS			SUMA	V DE EIKEN	APRECIACION
1	1	1	1	3	1.000	FUERTE
2	1	1	1	3	1.000	FUERTE
3	0	1	1	2	0.667	DEBIL
4	1	1	1	3	1.000	FUERTE
5	1	1	1	3	1.000	FUERTE
6	1	1	1	3	1.000	FUERTE
7	1	1	1	3	1.000	FUERTE
8	0	1	1	2	0.667	DEBIL
9	1	1	1	3	1.000	FUERTE
10	1	1	1	3	1.000	FUERTE
11	1	1	1	3	1.000	FUERTE
12	1	1	1	3	1.000	FUERTE
13	1	1	1	3	1.000	FUERTE
14	1	1	1	3	1.000	FUERTE
15	1	1	1	3	1.000	FUERTE
16	1	1	1	3	1.000	FUERTE
17	1	1	1	3	1.000	FUERTE
18	1	1	1	3	1.000	FUERTE
19	1	1	1	3	1.000	FUERTE
20	1	1	1	3	1.000	FUERTE
21	1	1	1	3	1.000	FUERTE
22	1	1	1	3	1.000	FUERTE
23	1	1	1	3	1.000	FUERTE
24	0	1	1	2	0.667	DEBIL
25	1	1	1	3	1.000	FUERTE
26	1	1	1	3	1.000	FUERTE
27	1	1	1	3	1.000	FUERTE
28	1	1	1	3	1.000	FUERTE
29	1	1	1	3	1.000	FUERTE
30	1	1	1	3	1.000	FUERTE
				PROMEDIO:	0.967	

SEGÚN EL V. AIKEN EL VALOR

0.9667
FUERTE

DATOS:

n=Número de ítems(expertos)

S= Suma de las respuestas

$$V = \frac{S}{N(C-1)}$$

c= Número de respuestas

ESCALA

0,00 – 0,79	Débil
0,80 – 0,89	Aceptable
0,90 – 1,00	Fuerte

Segun la tabla muestra la aceptación de la validez de indicadores, evaluados por el juicio de expertos, cuyo valor es 0.967, siendo la escala Fuerte.

Nota: la Figura representa un modelo de tabla para la aceptación o no aceptación de la validez de indicadores, evaluados por el juicio de expertos. Fuente: elaboración propia.

4.5.2.2 Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos

La confiabilidad internamente tiene significancia en conocer la razón verdadera de las variaciones resultantes de las mediciones, asumiendo que las condiciones relacionadas con la medición estadística SPSS V. 28 a través de un espacio muestral y de análisis

interpretativo. Según Hernández (2014), la confiabilidad es “el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 200). El presente estudio se empleó el Coeficiente de Confiabilidad = 0.756 estimado a una prueba de pilotaje con pobladores de la zona del entorno vial como complemento.

Confiabilidad del Instrumento

Para Determinar la confiabilidad del cuestionario relacionado con la variable “Transitabilidad de las rutas vecinales, se empleó el software SPSS, detallado a continuación

- a. Se efectuó prueba piloto basada en un cuestionario de la variable 2” Transitabilidad de la carretera sobre un grupo de 10 personas entre pobladores y conductores que no pertenecen a la muestra seleccionada, sin embargo, pertenecen a las características similares, y ha sido analizadas con el programa del Software SPSS con siguiente resultado:

Tabla 12

Respuestas de la Prueba de Pilotaje de la variable 2” Transitabilidad de la carretera”

POBLADORES /CONDUCTOR	ÍTEMS															SUMA	
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15		
1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1		8
2	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0		7
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1		10
4	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0		6
5	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1		11
6	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1		10
7	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0		7
8	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0		7
9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1		10
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0		7
p	0.9	0.8	0.9	0.4	1	0.9	0.8	0	0.4	0.1	0.2	0.7	0.2	0.5	0.5	vt	3.122
q=(1-p)	0.1	0.2	0.1	0.6	0	0.1	0.2	1	0.6	0.9	0.8	0.3	0.8	0.5	0.5		
pq	0.09	0.16	0.09	0.24	0	0.09	0.16	0	0.24	0.09	0.16	0.21	0.16	0.25	0.25	Σpq	0.830

Fuente Elaboración: Prueba de Pilotaje

Remplazando los valores respectivos en la fórmula de KUDER-RICHARSON (KR20), se obtiene el resultado de **0.787**.

b. Interpretación: De acuerdo a la Estadística de Fiabilidad de los valores de KUDER-RICHARSON (**KR20**), que es de 0.787 y conforme al Baremo adjunto se evidencia que el valor obtenido se ubica en la categoría de confiabilidad ALTA esto demuestra que el Instrumento es confiable y se procedió la aplicación.

Tabla 13

Fiabilidad de los valores de KUDER-RICHARSON (KR20).

valores Kuder-Richarson (KR20)	Interpretación	Confiabilidad
0.00	Menor	Muy Baja
0.21	0.4	Baja
0.41	0.6	Media
0.61	0.8	Alta
0.81	1	Muy Alta

c. DECISIÓN. De acuerdo a las categorías de la tabla del baremo y del valor “**r_{tt}**” obtenido, se determinó que tiene una confiabilidad alta, decidiendo la aplicación del instrumento durante el trabajo de campo en el presente estudio investigativo.

4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

La aplicación de instrumentos a través de formatos y guías, instrucciones desarrolladas en las encuestas, permiten analizar respuesta y valores transferidos a la base de datos creados en las dos variables investigadas (Guillén y Valderrama, 2015, p. 85 - 86).

Para el caso del estudio en los procesos de selección y evaluación se efectuó de acuerdo al calendario en la ficha técnica indicada en laboratorios de ensayos, ajustándose fecha y horario de evaluación. Las evaluaciones desarrolladas se analizaron mediante respuestas, obtenidas tanto de campo como el de la población de estudio, que fueron procesada mediante el programa SPSSV28 y examinadas en la base de datos con las variables de estudios realizados mediante los siguientes análisis:

- A. Estadístico.
- A. Comparativos.
- Formulación de encuestas.

- Entrevista estructurada.
- Elaboración de Tablas y gráficos.
- Muestreo de campo.
- Formatos de Laboratorios.

Procedimiento estadístico según Manual:

Se utilizaron cuadros de pilotajes de datos agrupados y empleados con fórmulas en los análisis descriptivos e inferenciales, en medidas estadísticas con tendencia central como (la media, la mediana y la moda), y con medidas de variabilidad (la desviación estándar, la varianza, el coeficiente de evaluación), así mismo en la inferencia se utilizó las pruebas de hipótesis.

Automatizado:

Se empleó el programa estadístico del SPSS v28.0; permitiendo la interpretación de las medidas de tendencias en los resultados.

4.7 Aspectos éticos

Los datos obtenidos en el producto del estudio investigativo; no involucraron personas directamente; sin embargo, se respetó la información recopilada en el desarrollo elaborado citando a todos los autores en las referencias bibliográficas. Se solicitó una autorización respectiva a la municipalidad para los trabajos de campo.

Se mencionó todo el procedimiento de investigación desarrollado de forma experimental y analítica, respetando la autonomía de principios éticos de los gestores bibliográficos de autores e investigadores que expresaron en su temática una dimensión de informaciones positivas y epistemológicas en su teoría básica sin tener beneficios personales.

De la revista de Sánchez et al. (2019) señalaron que la ética tanto en investigaciones como en publicaciones son asuntos primordiales en los comités editoriales de revistas científicas con seriedad, sin embargo, el autor considera no hacer el paso sin denunciar en casos de fraudes o detectar malas conductas. En la actualidad la disponibilidad de herramientas permite corroborar la búsqueda de plagios, pero no será tan infalibles y si contase con ayuda colaborativa, esto posibilita a detectar (p. 1).

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Habiendo concluido con el trabajo de campo del presente estudio investigativo, y obteniendo conjunto de datos relacionados a la variable dependiente, los mismos debidamente procesados.

5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.

Como **primer apartado** se presentan el procesamiento de datos en base a la población de estudio que formó parte de la investigación, utilizando métodos de la Estadística Descriptiva no probabilística los mismos que se detallaron a continuación:

Tabla 14

¿Conoce algunas razones geológicas (derrumbes, deslizamientos, Huaycos) que afectan los cambios en la Transitabilidad de la vía?

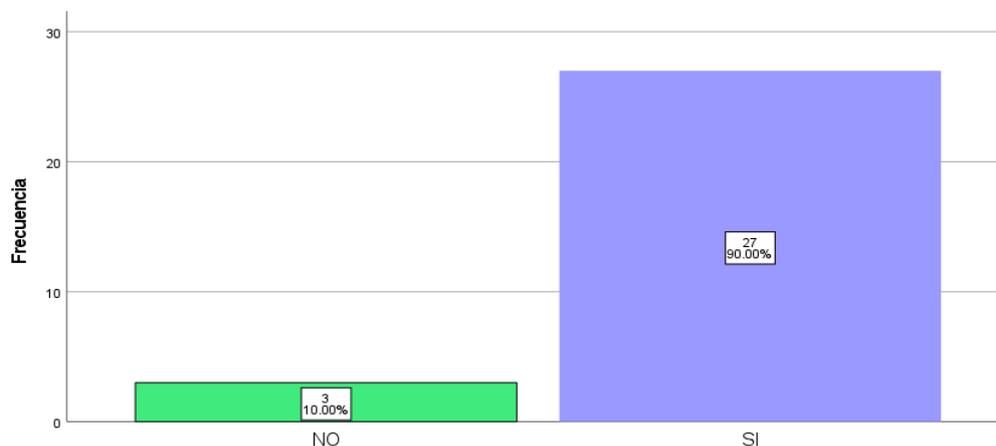
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	3	10,0	10,0	10,0
	SI	27	90,0	90,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Análisis e Interpretación:

Según la tabla 14, se observó que 03 pobladores que habitan en los márgenes de la vía representan el 10.00 % del total de muestra, mencionaron **NO** tener conocimiento de las razones geológicas; mientras que 27 pobladores que representan el 90.00% manifestaron **SI** tener conocimiento de las razones geológicas. La mayoría de los pobladores del lugar sostienen tener conocimiento sobre las razones geológicas) que afectan los cambios en la transitabilidad de la vía; al respecto Santamarta et al. (2015) las razones geológicas generalmnete se presentan en laderas posiblemente inestables, con orografía, heterogeneidad en la diversidad de materiales, o con grado de meteorización, etc. Por lo tanto, los pobladores de la zona debieran conocer más sobre los riesgos en afectación.

Figura 14

Razones geológicas (derrumbes, deslizamientos, Huaycos) que afectan los cambios en la Transitabilidad de la vía.

**Tabla 15**

¿Los desprendimientos de los materiales que caen hacia a la plataforma de la carretera afectan la Transitabilidad de la vía de circulación?

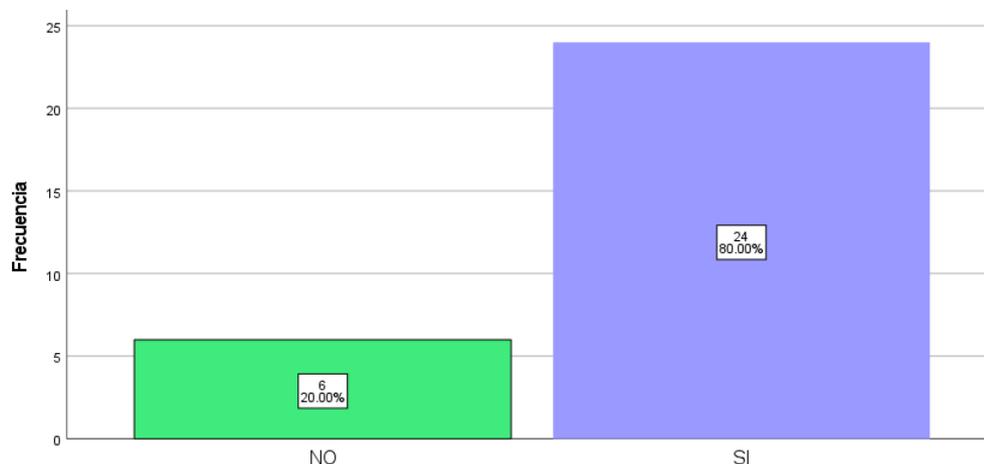
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	6	20,0	20,0	20,0
	SI	24	80,0	80,0	100,0
Total		30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

De la tabla 15, indica que 6 pobladores de la zona que representan el 20.00 % del total manifestaron que **NO** tienen conocimiento sobre los desprendimientos de materiales que caen hacia la vía, mientras que 24 pobladores del 80.00% manifestaron que **SI** aceptan tener conocimiento del desprendimiento de materiales que caen hacia la plataforma afectando cambios en la Transitabilidad de la vía. La mayoría de los pobladores sostienen tener conocimiento de las causas; al respecto Capelo & Ordóñez (2022) señalan el desprendimiento de materiales conformados en taludes trae consecuencias de problemas que inclusive causan pérdidas de vida, debido a las obstrucciones y accidentes graves en las infraestructuras viales, reflejados en vías de acceso principal en el tránsito diario poniendo en riesgo a los sectores productivos. Por lo tanto, los pobladores deberán tener precauciones sobre estos fenómenos.

Figura 15

Desprendimientos de materiales que caen hacia a la plataforma de la carretera en la Transitabilidad de la vía de circulación.

**Tabla 16**

¿Las deformaciones de suelos ocasionadas por la caída de los taludes generan desniveles que producen cambios en la velocidad de los tránsitos?

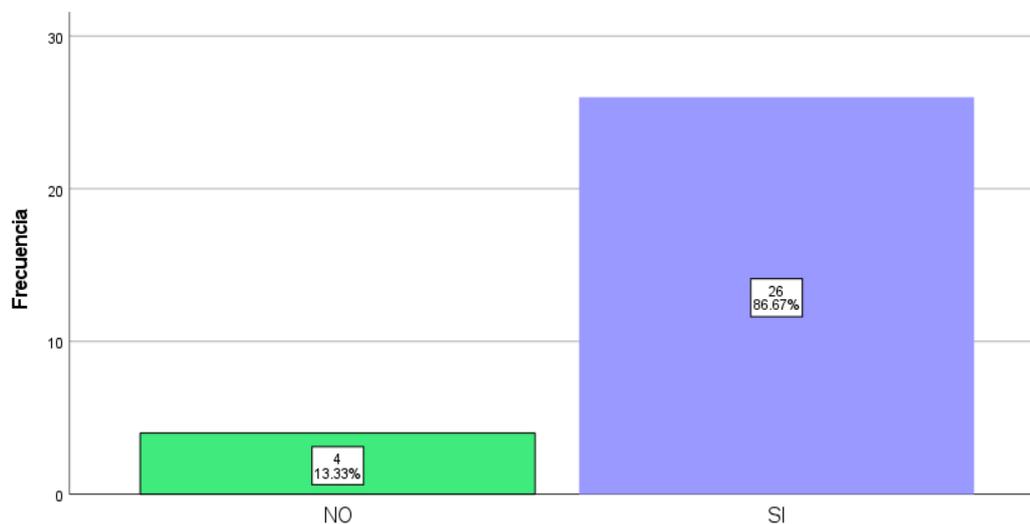
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NO	4	13,3	13,3	13,3
SI	26	86,7	86,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Los 4 pobladores de la zona mostrada en la tabla 16 que representan el 13.3 % del total manifestaron **NO** tener conocimiento de las deformaciones de suelos ocasionadas por la caída de los taludes, mientras que 26 pobladores del 86.70% del total manifestaron que **SI** aceptan tener conocimiento sobre las deformaciones de suelos. La mayoría de pobladores sostienen tener conocimiento de las deformaciones de suelos; al respecto Garcia & Mestanza (2020) las deformaciones son determinados por la falla o rotura del material del talud y que pueden estar expresados en términos de resistencia (p. 61); según las teorías la deformación en elementos adyacentes será iguales del cual son expresados con el equilibrio de fuerzas y tensiones (p. 73). En tanto, los pobladores deberán tener precauciones sobre las deformaciones de suelos ocasionadas por la caída de materiales de taludes.

Figura 16

Deformaciones de suelos ocasionadas por la caída de los taludes producen cambios en la velocidad de los tránsitos.

**Tabla 17**

¿Se siente usted seguro con la accesibilidad de tránsito por la Carretera?

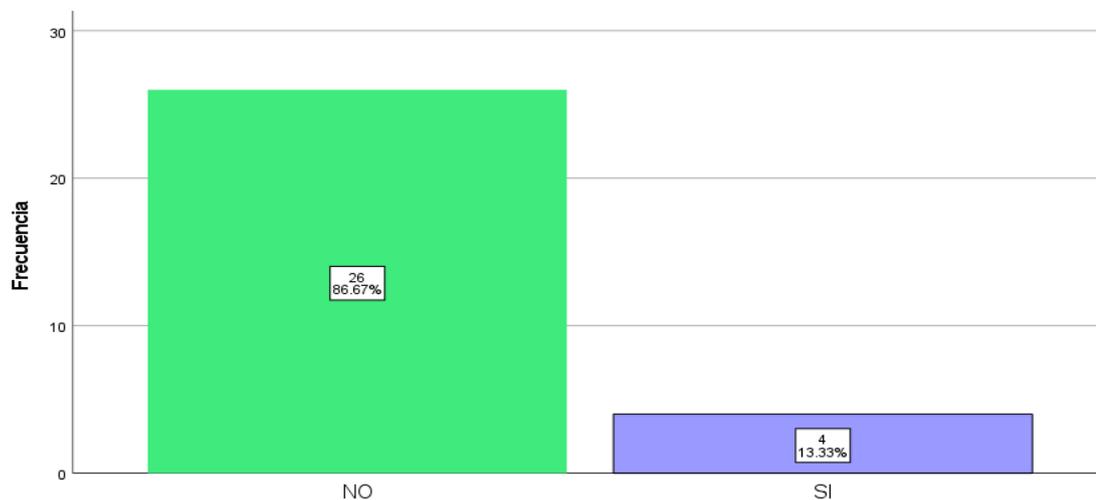
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	26	86.7	86.7	86.7
	SI	4	13.3	13.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

De una muestra de 26 pobladores, según la tabla 17 que representan el 86.70 % del total manifestaron de **NO** estar seguro con la accesibilidad de tránsito, mientras que 04 pobladores que representan el 13.3% manifestaron que **SI** aceptan estar seguro con la accesibilidad de tránsito. La mayoría de los pobladores sostienen no estar seguro con la accesibilidad de tránsito de la vía; al respecto Magaña (2018) manifiesta que afectar un espacio público con la accesibilidad de personas en movimiento, tiene una estricta relación temática con el enfoque de estudio en diseños urbanos y prevenir accidentes en tránsito. En efecto, los pobladores deberán tener precauciones sobre la accesibilidad de tránsito por la Carretera.

Figura 17

Seguridad con la accesibilidad de tránsito por la Carretera.

**Tabla 18**

¿Los bacheos y hundimientos de suelos generan tipos de daños en la transitabilidad de la Carretera?

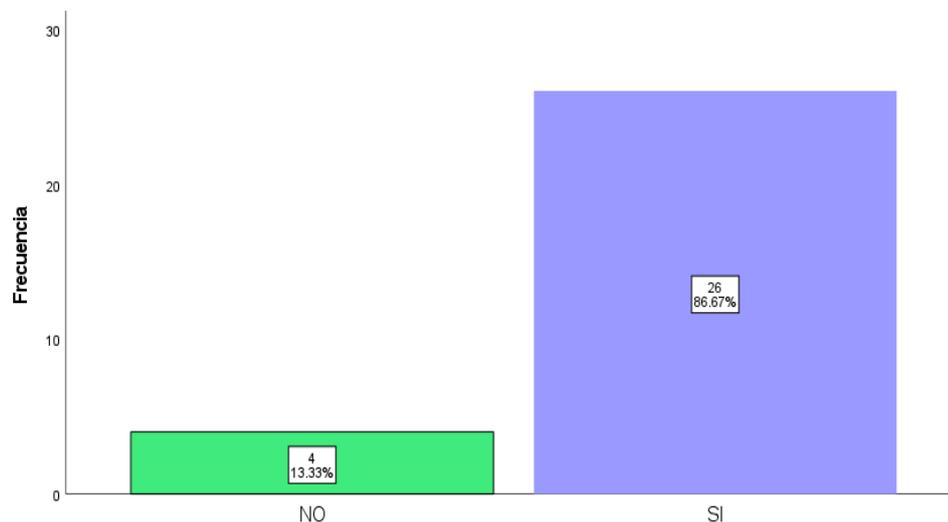
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	4	13,3	13,3	13,3
	SI	26	86,7	86,7	100,0
	Total	30,0	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

De los 4 pobladores de la zona de la carretera según la tabla 18 que representan el 13.3 % del total manifestaron **NO** tener conocimiento de bacheos y hundimientos de suelos, mientras 26 pobladores que representan el 86.70% manifestaron **SI** tener conocimiento. La mayoría de los pobladores sostienen tener conocimiento sobre los bacheos y hundimientos de suelos; al respecto Rebolledo (2010) menciona que los baches son producidos por diversas causas: en fundaciones e inestabilidad de capas inferiores; en espesores insuficientes del pavimento estructural; en deficiencias constructivas; en zonas de retenciones de agua hundidas y/o fisuradas (p. 30). Por tanto, los pobladores del lugar deben tener precauciones sobre los bacheos y hundimientos que generan daños en la transitabilidad de la Carretera.

Figura 18

Bacheos y hundimientos de suelos que generan tipos de daños en la transitabilidad de la Carretera.

**Tabla 19**

¿Considera Ud que las caídas de piedras afectan la transitabilidad y la plataforma de la carretera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	3	10,0	10,0	10,0
	SI	27	90,0	90,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

De los 3 pobladores de la zona, según la tabla 19 que representan el 10.00 % del total manifestaron que **NO** tienen conocimiento sobre los daños causados que afectan la transitabilidad y plataforma, mientras que 27 pobladores que representan el 90.0 % manifestaron **SI** tener conocimiento sobre los daños que afectan la transitabilidad y plataforma. La mayoría sostuvieron tener conocimiento sobre los daños afectados en la transitabilidad y plataforma de la carretera; al respecto Núñez (2018) señala que una vía con presencia de fallas en un mal estado de funcionalidad y en poco tiempo de servicio, genera malestares en el público usuario; al ver como resultado una mala

serviciabilidad del estado vial (p. 14). En tanto, los pobladores lugareños deben tener presente estos daños causados en la transitabilidad y la plataforma de la vía.

Figura 19

Daños causados que afectan la transitabilidad y la plataforma de la carretera.

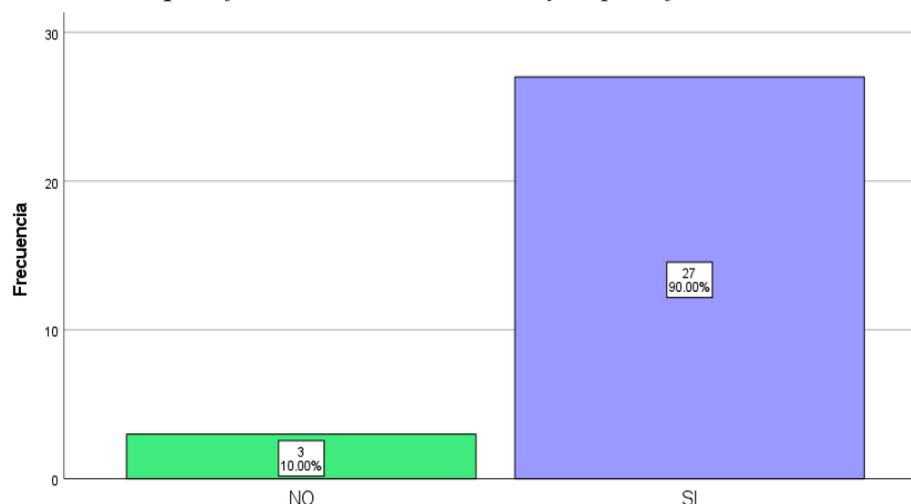


Tabla 20

¿Considera que los mantenimientos permiten la circulación de la carretera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	6	20,0	20,0	20,0
	SI	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

De los 06 pobladores de la zona según la tabla 20 que representan el 20.00 % del total manifestaron **NO** tener conocimiento de estructuras construidas al margen de taludes, mientras que 24 pobladores del 80.0% manifestaron que **SI** tener conocimiento sobre las estructuras construidas. La mayoría de los pobladores sostuvieron tener conocimiento sobre las estructuras construidas al margen de los taludes; al respecto Núñez (2018) señala la protección de la plataforma en un proyecto, se evalúa mayormente verificando la variación de pendientes generado por diversas causas como: flujos turbulentos en erosión de riberas, deslizamiento de talud. Los muros de gaviones, o contención cumplen la función de empotramientos para el soporte de

sobrecargas de tráfico, ver ASHTO en vías y carreteras (p. 40). En tanto, los pobladores deben tener conocimiento sobre las estructuras construidas al margen de los taludes para reducir fallas en la circulación de la carretera.

Figura 20

Estructuras construidas al margen de los taludes permiten reducir los puntos de fallas en la circulación de la carretera.

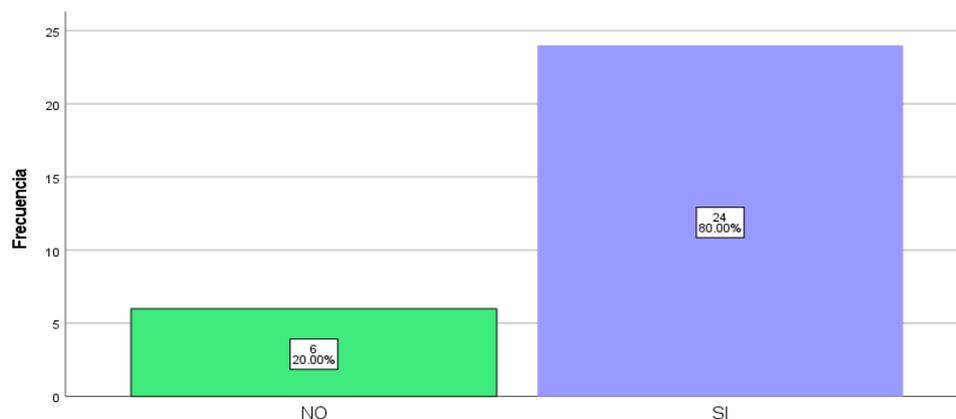


Tabla 21

¿Tiene conocimiento de las normas de tránsito en la medición del comportamiento vial?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	25	83,3	83,3	83,3
	SI	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En la tabla 21 se evidencia que 25 pobladores de la zona que representan el 83.3 % del total manifestaron **NO** tener conocimiento de reglas o normas de tránsito, mientras que 05 pobladores del 16.70% manifestaron que **SI** aceptan tener conocimiento. La mayoría de los pobladores sostienen no tener conocimiento sobre reglas o normas de tránsito; al respecto Montañez (2018) el propósito fundamental en el mantenimiento vial, es preservar constantemente un nivel deservicio determinado en red vial y pudiendo ser preventivo en su caracterización con el fin en

retrasar las degradaciones de deterioros del pavimento, conllevando posteriormente a la rehabilitación o refuerzo (p. 36). En tal sentido, los pobladores y conductores de la zona deberán tener conocimiento de algunas reglas o normas de tránsito en la medición del comportamiento vial.

Figura 21

Reglas o normas de tránsito en la medición del comportamiento vial.

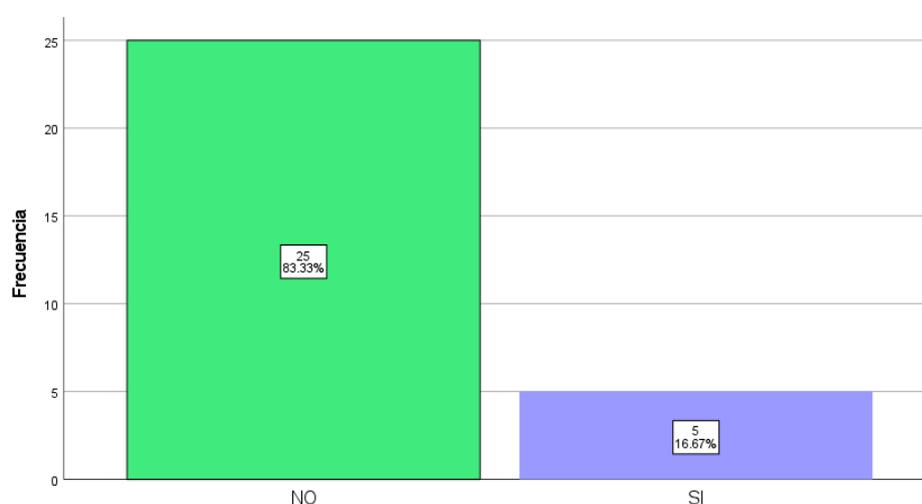


Tabla 22

¿Observa Ud. ¿Los trabajos de rellenos, nivelación y compactación del afirmado de la carretera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	28	93,3	93,3	93,3
	SI	2	6,7	6,7	100,0
Total		30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

De acuerdo a la tabla 22, se tiene que 28 pobladores que representan el 93.30 % del total manifestaron **NO** tener conocimiento de rellenos, nivelación y compactación en una vía, mientras 02 pobladores que representan el 6.70 % manifestaron **SI** tener conocimiento sobre estos detalles. La mayoría de los pobladores del lugar sostienen

no tener conocimiento sobre rellenos, nivelación y compactación del afirmado de la carretera; al respecto Fajardo (2016) menciona que el material empleado deberá cumplir con los ensayos respectivos y especificaciones técnicas según se requiere una actividad, los rellenos son compactados en capas de acuerdo a las instrucciones técnicas y aplicados en los proyectos cumpliendo cotas, planos, equipos mecánicos como el rodillo liso vibratorio de 10 ton (p. 61). Por lo tanto, es necesario que los pobladores tengan conocimientos de afirmado en una carretera.

Figura 22

Conocimiento de rellenos, nivelación y compactación del afirmado de la carretera.

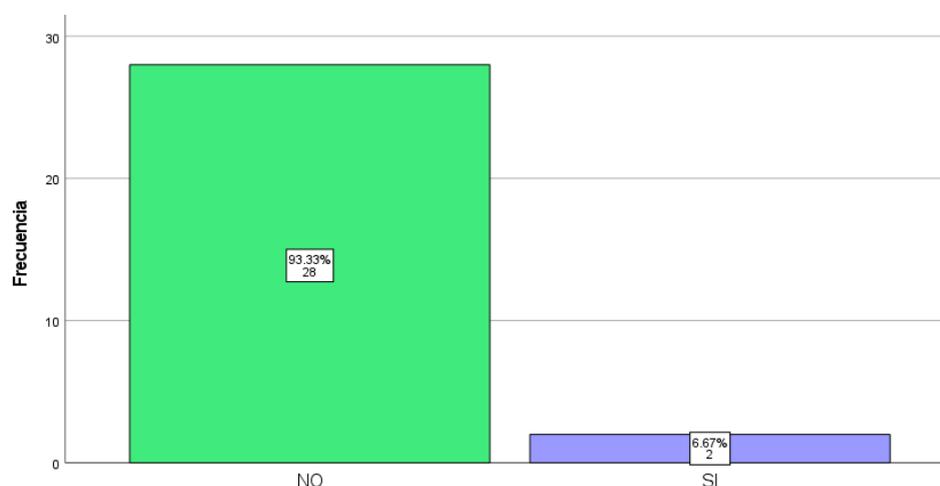


Tabla 23

¿Las entidades de los gobiernos locales y la DRT promueven capacitaciones sobre seguridad vial a los conductores?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	27	90,0	90,0	90,0
	SI	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Según la tabla 23 se observa que 27 pobladores de la zona que representan el 90.00 % del total manifestaron que **NO** aceptan tener conocimiento de las capacitaciones sobre seguridad vial a los conductores, mientras que 03 pobladores que representan

el 10.0 % del total manifestaron que **SI** aceptan tener conocimiento sobre capacitaciones en seguridad vial. La mayoría de los pobladores sostienen no tener conocimiento sobre capacitaciones en seguridad vial a conductores; al respecto la Fundación MAPFRE (2021) prevé riesgos en seguridad vial de Seguridad Laboral en cualquier trabajador, pueden ser como: In Itinere: los que van a trabajar, o regresar de casa; En misión, los que producen desplazamientos propios en actividades, en repartos, al visitar clientes o proveedores. Por lo tanto, los conductores de la zona deberán tener capacitaciones sobre seguridad vial.

Figura 23

Gobiernos locales y la DRT promueven capacitaciones sobre seguridad vial a los conductores.

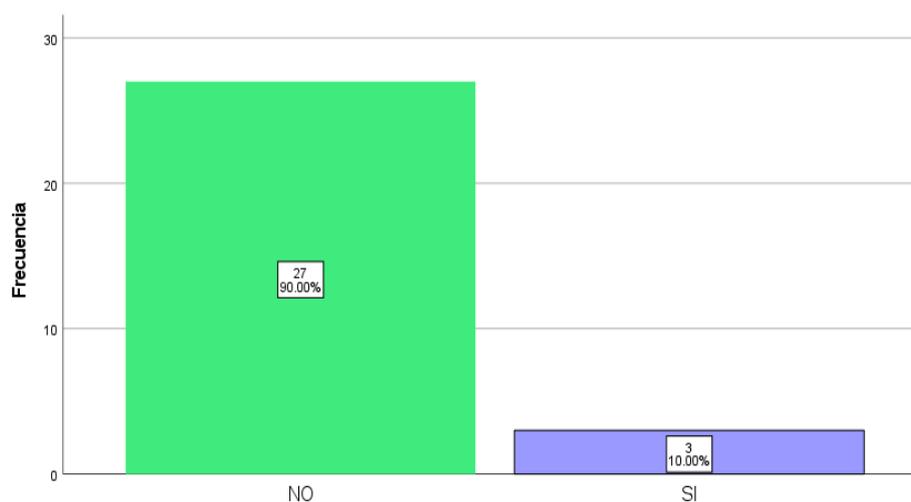


Tabla 24

¿Durante el recorrido de la carretera, observó usted la presencia de las señalizaciones de tránsito?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
		a	e	válido	acumulado
Válido	NO	28	93,3	93,3	93,3
	SI	2	6,7	6,7	100.0
Total		30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Según la tabla 24 se evidencia que 28 pobladores de la zona que representan el 93.3% del total manifestaron que **NO** observaron las señalizaciones de tránsito mientras que 02 pobladores del 6.70 % del total manifestaron que **SI** aceptan tener conocimiento sobre las señalizaciones de tránsito. La mayoría de los pobladores sostienen no tener conocimiento sobre las señalizaciones de tránsito; al respecto el Ministerio de Transportes (2016), señala que la implementación es esencial en lugares en que haya regulaciones especiales, de forma permanente o temporales en que los peligros ocasionados no son evidentes. Por lo tanto, lugareños y conductores de vía, deberán tener conocimiento sobre señalizaciones de tránsito implementada por el MTC.

Figura 25

Presencia de las señalizaciones de tránsito durante el recorrido de la vía.

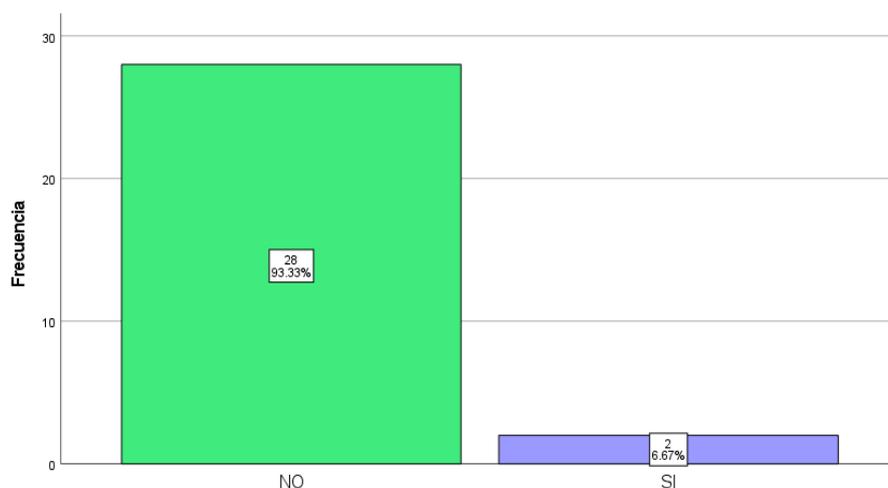


Tabla 25

¿Según la educación vial implementada por el Ministerio de Transporte conoce Ud. algunas señalizaciones reglamentarias de tránsito?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NO	12	40,0	40,0	40,0
SI	18	60,0	60,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En la tabla 25 visualizado que 12 pobladores de la zona que representan el 40.00 % del total manifestaron que **NO** tener conocimiento sobre la educación vial implementada por el M.T.C; mientras que 18 pobladores que representan el 60.0 % manifestaron que **SI** tener conocimiento. La mayoría de los pobladores sostienen tener conocimiento sobre la educación vial implementada por el MTC; al respecto el MTC (2017), desde una perspectiva en seguridad vial, el Ministerio de Educación integra un representante del Consejo Nacional de Seguridad Vial. En base a su gestión, el CNSV ha incorporado temas en seguridad vial en diseños curriculares en centros de educación básica en diversos gobiernos regionales. Por lo tanto, los pobladores deberán tener presente la educación vial implementada por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Figura 26

¿Educación vial implementada por el Ministerio de Transporte, señalizaciones reglamentarias de tránsito?

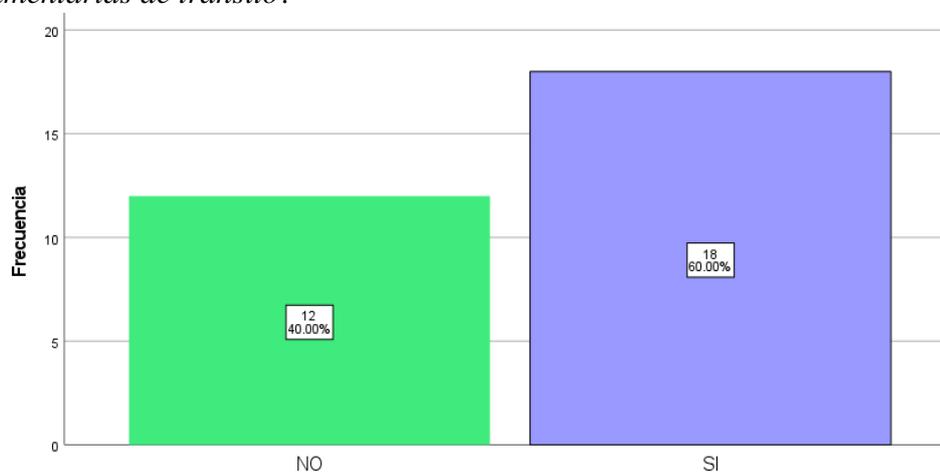


Tabla 26

¿Según el diagnóstico de lugar se realizó algún inventario ocasionado por el derrumbe de los taludes?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	27	90,0	90,0	90,0
	SI	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30,0	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En la tabla 26 se evidencia que 27 pobladores que representan el 90.00 % manifestaron que **NO** tener conocimiento sobre los derrumbes en taludes, mientras que 03 pobladores del 10.0 % manifestaron **SI** tener conocimiento sobre el derrumbe de los taludes. La mayoría de los pobladores sostienen no tener conocimiento sobre los derrumbes ocasionados en taludes; al respecto Beltrán et al. (1992) señalaron que en épocas de invierno mayormente se producen deslizamientos en las zonas andinas, causando muchas pérdidas físicas y económicas al país, siendo necesario reducir estos impactos con la conservación del medio ambiente, controlando impactos negativos en obras de infraestructuras, e implementando medidas de prevención para contrarrestar estos efectos (p. 10). Por lo tanto, los pobladores deberán preverse ante ocasiones de derrumbes ocasionados en taludes.

Figura 27

Diagnostico e Inventario ocasionado por el derrumbe de los taludes

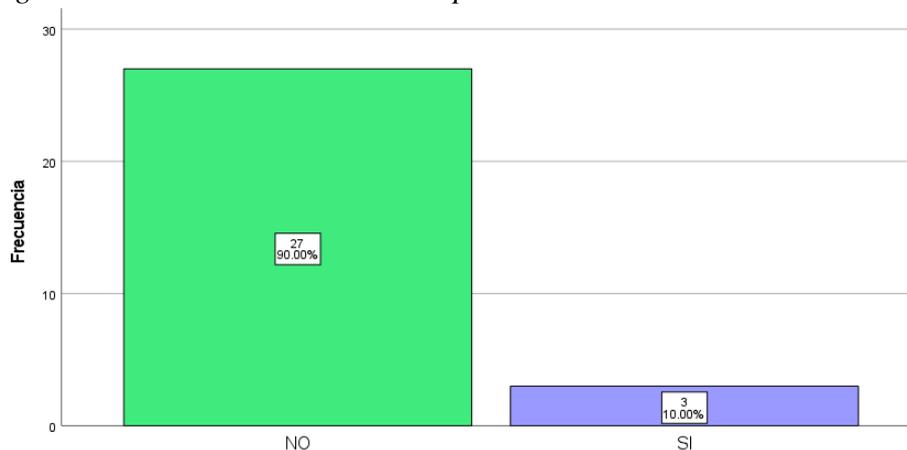


Tabla 27

¿De acuerdo a la naturaleza de la carretera (curvas, peraltes, pendientes, ensanches, velocidad de diseño, etc.), las autoridades respectivas realizan los mantenimientos rutinarios de la carretera?

		Frecuenci a	Porcentaj e	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	27	90,0	90,0	90,0
	SI	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En la tabla 27 se evidencia que 27 pobladores de la zona de la carretera que representan el 90.00 % del total manifestaron que **NO** tienen conocimiento de los mantenimientos rutinarios de la vía, mientras que 03 pobladores que representan el 10.0 % manifestaron **SI** tener conocimiento sobre los mantenimientos rutinarios de la carretera. La mayoría de los pobladores sostienen no tener conocimiento sobre los mantenimientos rutinarios de la vía; al respecto Ferreyra (2014) señala como un conjunto de actividades de forma preventiva ejecutados permanentemente a lo largo de la vía preservando diariamente los elementos viales con mínimas alteraciones o de daños, buscando posiblemente las condiciones en construcciones, en conservaciones periódicas, en rehabilitaciones o reconstrucciones (20). En tal sentido, los pobladores deben coordinar con autoridades los mantenimientos rutinarios de la vía.

Figura 28

De acuerdo a la naturaleza de la carretera las autoridades respectivas realizan los mantenimientos rutinarios de la carretera.

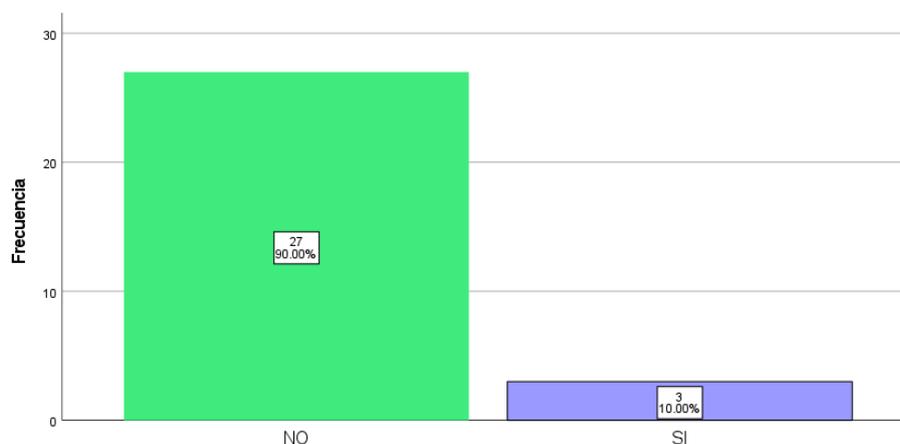


Tabla 28

¿Todos los trabajos de mantenimientos de la vía fueron evaluados, monitoreados y supervisados por los funcionarios de la DRT?

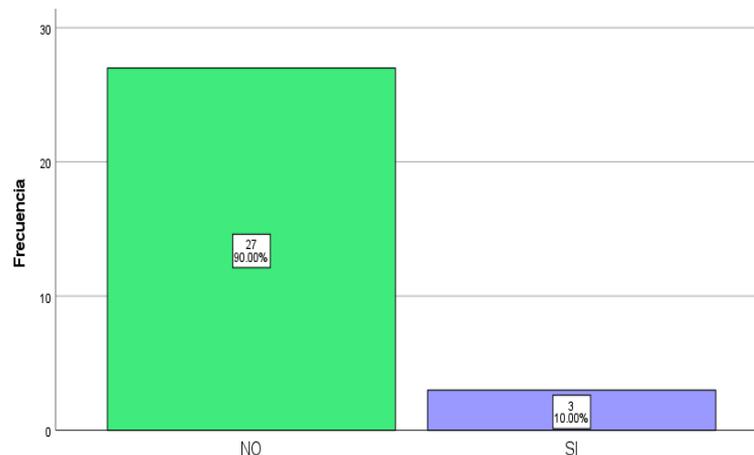
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	27	90,0	90,0
	SI	3	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Según la tabla 28 se observa que 27 pobladores que representan el 90.00 % del total manifestaron **NO** fueron evaluados los trabajos de mantenimientos de la vía, mientras que 03 pobladores del 10.0 % manifestaron que **SI** fueron monitoreados los trabajos de mantenimiento. La mayoría de los pobladores sostienen que no fueron evaluados, ni monitoreados y ni supervisados los mantenimientos de la vía; al respecto Rojas (2020) citando a Muñoz (2008) del cual mencionó que la finalidad de una supervisión es de monitorear la calidad del proyecto, llevando un control en los procesos de ejecución, según los ordenamientos, estandarizando la ejecución y estableciendo las directrices en los trabajos, con el cumplimiento de Normas y de las Especificaciones Técnicas (p. 17). En tal sentido, los pobladores deben tener presente que los trabajos de mantenimientos de la vía deberán ser evaluados, monitoreados y supervisados por los funcionarios de la DRT.

Figura 29

Trabajos de mantenimientos de la vía, evaluados, monitoreados y supervisados por los funcionarios de la DRT.



5.1. 1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO (B).

Como **segundo apartado** se presentan el procesamiento de datos en base a muestra de la investigación, utilizando métodos estadísticos Descriptivos en las variables de estudios que a continuación se explica:

Según el diagnóstico del área los taludes y laderas en estudio se localizaron en la ruta vecinal del tramo PA-527 al PA-533, identificando las características físicas del terreno: su topografía en esta zona se visualizada con pendientes mayores de 35°; el suelo superficial es de tipo limoso, poca existencia en su cobertura vegetal parte de las laderas.

A continuación, describimos los análisis determinados en los tramos indicados realizados INSITU. Estos datos permitieron el mejor entendimiento realizado por las causas presentado en el estudio de la estabilidad en taludes

Tabla 29

Características Físicas y Superficie de Pavimento.

SUPERFICIE DE PAVIMENTO (RUTA:PA-527)								
TRAMO	TRAMO		COORDENADAS INICIO - WGS84			ANCHO DE CALZADA (m)	ESTADO DE CONSERVACIÓN	TIPO DE SUPERFICIE
	INICIO (KM)	FIN (KM)	NORTE	ESTE	ALTITUD			
1	0+000	0+500	353654	8837596	4214	4.20	REGULAR	SIN AFIRMAR
2	0+500	1+000	353303	8837945	4200	6.20	REGULAR	SIN AFIRMAR
3	1+000	1+500	353103	8838166	4174	5.20	REGULAR	SIN AFIRMAR
4	1+500	2+000	353017	8838330	4146	4.20	REGULAR	SIN AFIRMAR
5	2+000	2+500	352725	8838658	4112	5.20	REGULAR	SIN AFIRMAR
6	2+500	3+000	352740	8838742	4070	4.20	MALO	SIN AFIRMAR
7	3+000	3+500	352464	8839132	4032	4.20	MALO	SIN AFIRMAR
8	3+500	4+000	352465	8839317	3988	5.20	MALO	TROCHA CARROZABLE
9	4+000	4+500	352333	8839559	3952	4.20	MALO	TROCHA CARROZABLE
10	4+500	5+000	352097	8839967	3900	3.60	MALO	TROCHA CARROZABLE
11	5+000	5+500	352087	8840106	3854	4.20	MALO	TROCHA CARROZABLE
12	5+500	6+000	351925	8840386	3802	3.60	MALO	TROCHA CARROZABLE
13	6+000	6+400	351901	8840815	3746	4.20	REGULAR	SIN AFIRMAR
14	6+400	-	352240	8841036	3704	5.20	REGULAR	SIN AFIRMAR
					Promedio	3992.43	4.54	

Nota. Estados de conservación y tipo de superficie de Pavimento (RUTA:PA-527).

Fuente: Elaborado Propiamente.

Interpretación:

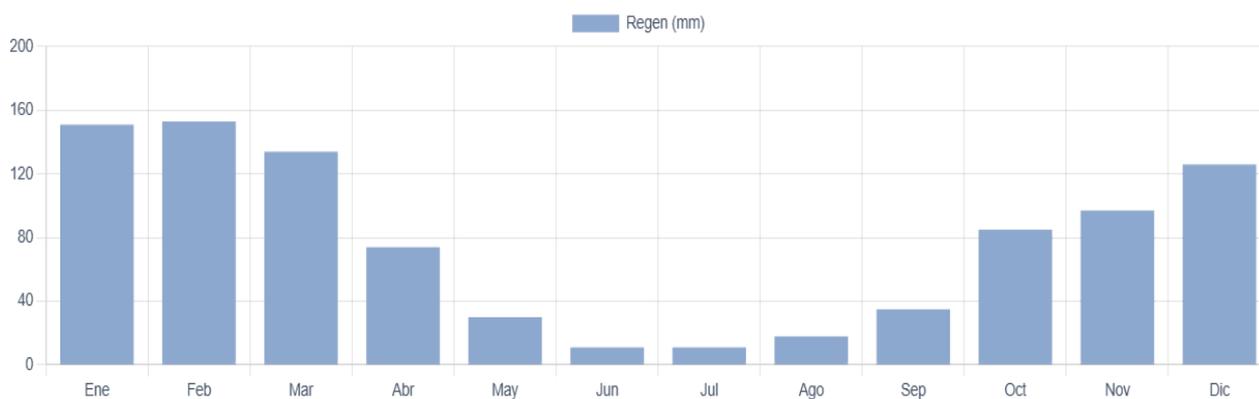
Según los estados de conservación de regular y malo; las superficies de pavimento se encuentran sin afirmado otros tramos en trochas carrozables con ancho mínimos en vías de 3.60m a 6.20m

DETERMINACIÓN DE PRECIPITACIONES (Pmm)

Este gráfico muestra la cantidad media de precipitaciones que se efectúan por mes durante el año además se cuantifica en forma mensual en el distrito de Santa Ana de Tusi.

Figura 30

Gráfico de Precipitaciones (Regen-mm)



Nota. Se aprecia las precipitaciones promedias anuales. Fuente: Cuando visitar.es

Tabla 30

Gráfico de Precipitaciones promedias mensuales (Regen-mm)

PRECIPITACIONES EN SANTA ANA DE TUSI (mm)

TEM/MES	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Prom. anual
Max Prec.	151	153	134	74	30	11	11	18	35	85	97	126	77.08
Min Prec.	146	148	129	69	28	9	9	16	32	83	96	124	74.08
Prom. Prec.	148.5	150.5	131.5	71.5	29	10	10	17	33.5	84	96.5	125	75.58

Nota. Determinación de las precipitaciones promedias mensuales. Fuente: Elaborado Propiamente.

DETERMINACIÓN		
MAX. Precipitación	Anual	77.08 mm
MIN. Precipitación	Anual	74.08 mm
PROM. Precipitac.	Anual	75.58 mm

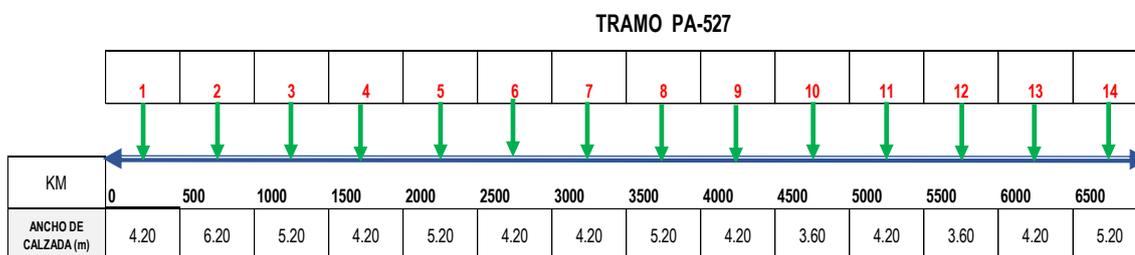
P Acumul = **925 mm**

Interpretación:

Según la tabla 30 de precipitaciones máxima anual es de 77.08 mm; Sin embargo, para el estudio se consideró las precipitaciones en los meses de diciembre a marzo obteniéndose como resultado Pmax. = 141mm; Pmin. = 136.75mm y en Pprom. = 75.58mm.

Figura 31

Ancho de Calzadas en la Superficie de Pavimento (RUTA:PA-527)



Nota. Se aprecia los anchos de calzadas en la (**RUTA:PA-527**). Fuente: Elaborado Propiamente.

Tabla 31

Características Físicas de los Taludes en los puntos del Tramo (RUTA:PA-527)

TALUDES DE INCLINACIÓN (RUTA:PA-527)

TRAMO	TRAMO INICIO (Km)	TRAMO FIN (Km)	ALTITUD msnm	Z TALUD H: V	PRECIPIT mm	$(xi-x)_A^2$	$(xi-x)_B^2$	$(xi-x)_C^2$	SCTot
1	0+000	0+500	4214	0.33	141.00	49093.26	0.55	18341.28	67435.10
2	0+500	1+000	4200	0.33	141.00	43085.30	0.55	18341.28	61427.14

3	1+000	1+500	4174	0.50	141.00	32967.66	0.32	18341.28	51309.27
4	1+500	2+000	4146	0.50	141.00	23583.74	0.32	18341.28	41925.35
5	2+000	2+500	4112	0.67	141.00	14296.98	0.16	18341.28	32638.43
6	2+500	3+000	4070	0.75	141.00	6017.10	0.10	18341.28	24358.49
7	3+000	3+500	4032	0.75	141.00	1565.78	0.10	18341.28	19907.17
8	3+500	4+000	3988	1.33	136.75	19.62	0.07	17208.19	17227.88
9	4+000	4+500	3952	2.00	136.75	1634.58	0.86	17208.19	18843.64
10	4+500	5+000	3900	4.00	136.75	8543.30	8.58	17208.19	25760.08
11	5+000	5+500	3854	4.00	136.75	19162.86	8.58	17208.19	36379.64
12	5+500	6+000	3802	1.00	136.75	36263.58	0.00	17208.19	53471.78
13	6+000	6+400	3746	1.00	136.75	60727.74	0.00	17208.19	77935.94
14	6+400	-	3704	0.33	136.75	83191.86	0.55	17208.19	100400.60

Nota. Se aprecia las altitudes, taludes de inclinación y precipitaciones determinadas en la (RUTA:PA-527). Fuente: Elaborado Propiamente en los cálculos.

Interpretación:

Según los datos de la tabla 31 en referencia a las características físicas determinados entre los meses de diciembre a marzo del 2022, se apreciaron que en altitudes mayores los taludes de inclinación varían en 18.27° , 26.57° , 33.82° en cuyas precipitaciones son de 141mm; con respectó a los tramos de la progresiva del km 3+000 al km 5+500 los taludes inclinación variaron en 36.87° , 53.06° , 63.44° y 75.97° , con precipitaciones de 136.75 mm, altitudes de bajada. Finalmnete se obtuvieron taludes de inclinación de 45° y 18.26° en las progresiva del km 5+700 al km 6+400, con precipitaciones de 136.75 mm. En tal sentido tanto pobladores como futuros investigadores prevenirse de los datos calculados.

Teniendo en consideración los cálculos respectivos en el estudio se aplicará la prueba estadística de FISHER, por tratarse de un estrato con 03 grupos característicos en forma integral, con una significancia del 0.95

a) **Determinación de medias**

- **G1:** ALTITUDES
- **G2:** TALUDES DE
- **G3:** PRECIPITACIONES

G1	G2	G3
1.73	128.05	336.07

INCLINACIÓN

b) **Suma de Cuadrados de Error (SCerror)****Tabla 32***Determinación de valores (RUTA:PA-527)*

PUNTOS	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2$	SCTot
	G1	G2	G3	
1	49093.26	0.55	18341.28	67435.10
2	43085.30	0.55	18341.28	61427.14
3	32967.66	0.32	18341.28	51309.27
4	23583.74	0.32	18341.28	41925.35
5	14296.98	0.16	18341.28	32638.43
6	6017.10	0.10	18341.28	24358.49
7	1565.78	0.10	18341.28	19907.17
8	19.62	0.07	17208.19	17227.88
9	1634.58	0.86	17208.19	18843.64
10	8543.30	8.58	17208.19	25760.08
11	19162.86	8.58	17208.19	36379.64
12	36263.58	0.00	17208.19	53471.78
13	60727.74	0.00	17208.19	77935.94
14	83191.86	0.55	17208.19	100400.60
	380153.43	20.77	248846.34	629020.54
				SCerror

c) **Suma de Cuadrados de Tratamiento (SCTrat)**

DATOS	
COL	3
FILAS =r	14
∞	0.95

$$n = C \cdot F$$

$$n = 42$$

G1	G2	G3	
$r^*(x_1 - \bar{x})^2$	$r^*(x_i - \bar{x})^2$	$r^*(x_i - \bar{x})^2$	SCTrat
95728630.04	26517603.35	21479297.53	143725530.93

d) Cuadrados de medias de Tratamiento (CMT)

Cuadrado de Media Total

$$\text{CMT} = \text{SCT}/n \quad \boxed{15341.96}$$

Cuadrado de Media Tratamiento

$$\text{CMTr} = \text{SCTr}/(\text{C}-1) \quad \boxed{71862765.46}$$

Cuadrado de Media de Error

$$\text{CMErr} = \text{SCTr}/(n-\text{C}) \quad \boxed{16128.73}$$

e) DETERMINACIÓN DE LA PRUEBA DE FISHER

$$F = \text{CMTr} / \text{CMErr} \quad \text{Buscando en la Tabla } \alpha = 0.95 \text{ (ver Anexo)}$$

$$F = 4455.57$$

Posición:

C-1	2
n-C	39

$$1 - \alpha = 0.050 \quad \Phi = 0.051$$

Nota: n-C = 39, no se encuentra en la tabla entonces interpolación

DATO	VALOR Tabla
30	3.316
39	Y
40	3.232

Luego:
Y = **3.2404**

Regla de Decisión:

SI $F \leq \text{TABLA}$ se acepta H_0

SI $F > \text{TABLA}$ se rechaza H_0 y se acepta H_1

Interpretación:

Teniendo en consideración los cálculos respectivos con la prueba estadística de FISHER, con 03 grupos característicos independiente, con una significancia del 0.95, se determinó que el valor de $F = 4455.57$ es **mayor** al valor de Tabla = 3.24, entonces se rechaza H_0 y acepta H_1

Figura 33

Valores determinados según la Distribución de Fisher

$v_2 \backslash v_1$	1	2	3	4	5	2
1	161.446	199.499	215.707	224.583	230.160	2
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	1
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	1
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	1
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	1
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	1
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	1
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.688	1
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	1
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	1
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	1
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	1
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	1
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	1
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	1
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	1
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	1
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	1
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	1
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	1
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	1
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	1
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	1
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	1
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	1
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	1
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	1
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	1
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	1
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	1
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	1
50	4.034	3.183	2.790	2.557	2.400	1

Nota. El gráfico muestra los valores **F** determinados en una distribución de FISHER.

Fuente: Irene Patricia Valdez y Alfaro.

LA TOPOGRAFIA

Según su topografía en esta zona se visualizada con pendientes mayores de 35°; y como mínima de 18° en inclinaciones con respecto al suelo superficial es de tipo limoso, poca existencia en su cobertura vegetal parte de las laderas.

A continuación, describimos las pendientes en los tramos indicados en INSITU.

Tabla 33*Valores de las pendientes del terreno de taludes*

TALUDES DE INCLINACIÓN (RUTA:PA-527)							
TRAMO	TRAMO		COORDENADAS INICIO - WGS84			TALUD INCLINACION	PEND °
	INICIO (KM)	FIN (KM)	NORTE	ESTE	ALTITUD		
1	0+000	0+500	353654	8837596	4214	0.33	18.26°
2	0+500	1+000	353303	8837945	4200	0.33	18.26°
3	1+000	1+500	353103	8838166	4174	0.5	26.57°
4	1+500	2+000	353017	8838330	4160	0.5	26.57°
5	2+000	2+500	352725	8838658	4112	0.67	33.82°
6	2+500	3+000	352740	8838742	4070	0.75	36.87°
7	3+000	3+500	352464	8839132	4032	0.75	36.87°
8	3+500	4+000	352465	8839317	3988	1.33	53.06°
9	4+000	4+500	352333	8839559	3952	2	63.44°
10	4+500	5+000	352097	8839967	3900	4	75.97°
11	5+000	5+500	352087	8840106	3854	4	75.97°
12	5+500	6+000	351925	8840386	3802	1	45.00°
13	6+000	6+400	351901	8840815	3746	1	45.00°
14	6+400	-	352240	8841036	3704	0.33	18.26°

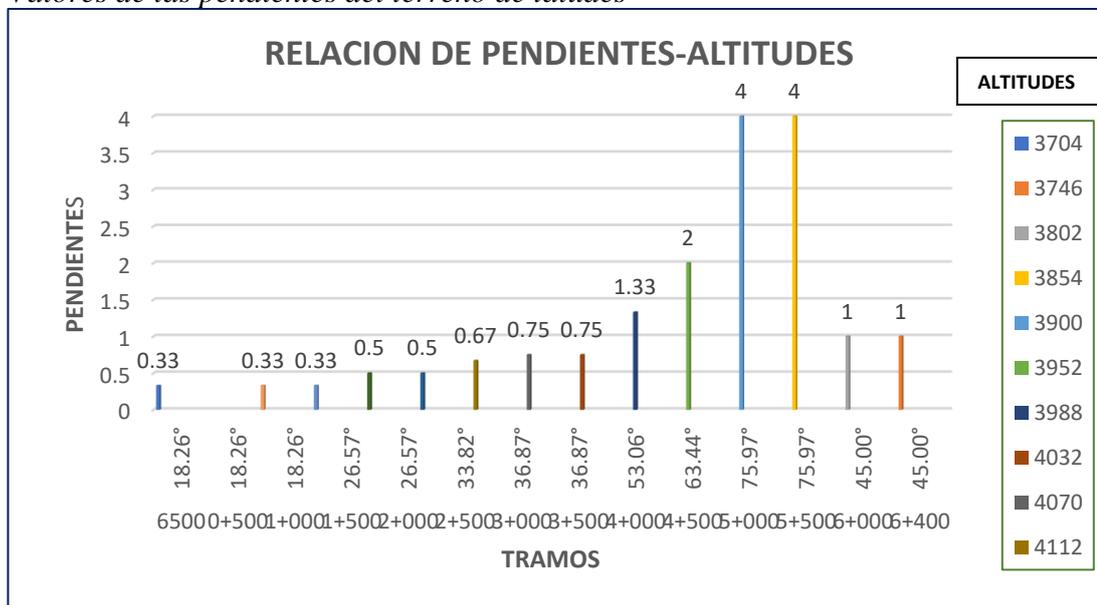
Nota. El gráfico muestra los valores de pendientes determinados en INSITU. Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Teniendo en consideración los cálculos respectivos en la determinación de las pendientes de los taludes de inclinación del cual serán tomados en consideración para los cálculos respectivos en los diseños posteriores.

Figura 34

Valores de las pendientes del terreno de taludes



Nota. El gráfico muestra los valores de pendientes determinados en INSITU. Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Teniendo en consideración los cálculos respectivos en la determinación de las pendientes de los taludes de inclinación, se observó que de la **progresiva 2+500** a la progresiva **5+000** los taludes se incrementan en tal sentido se presentan los altos índices de riesgos geotécnicos.

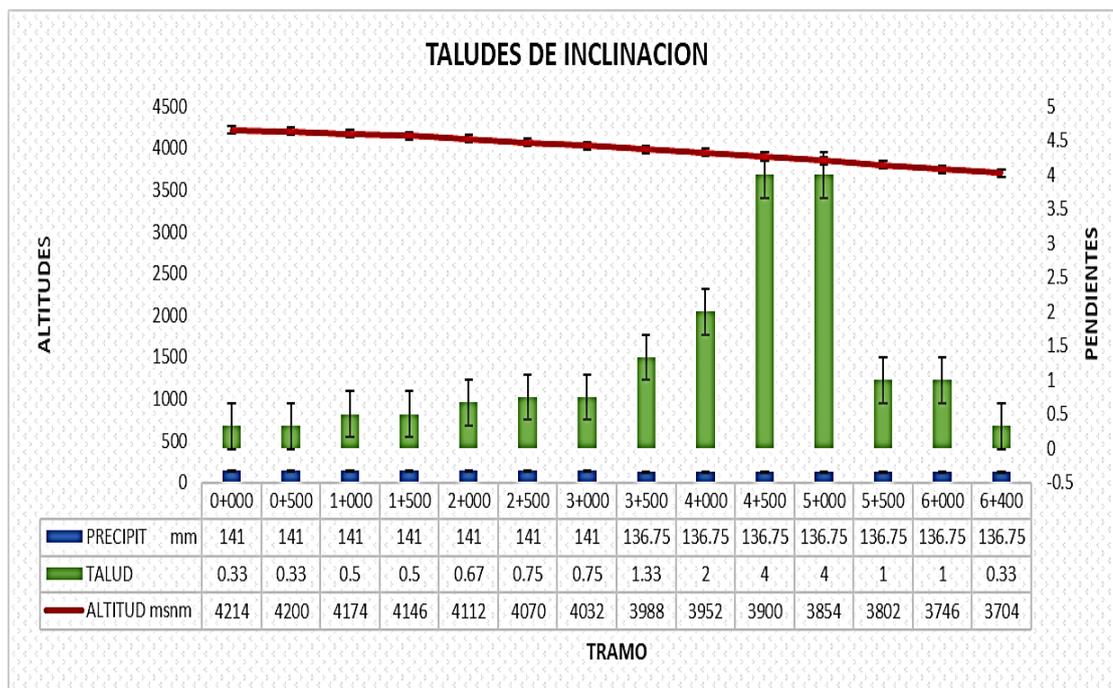


Tabla 34*Valores de los esfuerzos determinado en el laboratorio*

TALUDES DE INCLINACIÓN (RUTA:PA-527)					LABORATORIO			CIRCULO DE MOHR		
TRAMO	TRAMO		TALUD	PEND	νN	c(K/cm ²)	Φ	L(CM)	RADIO	HIPOT(D)
	INICIO (KM)	FIN (KM)	INCLINACIÓN	°	(K/cm ²)					
1	0+000	0+500	0.33	18.26	0.4014	0.2937	36.19	0.497	0.364	0.6163
2	0+500	1+000	0.33	18.26	0.4014	0.2937	36.19	0.497	0.364	0.6163
3	1+000	1+500	0.5	26.57	0.4014	0.2937	36.19	0.497	0.364	0.6163
4	1+500	2+000	0.5	26.57	0.7520	0.5840	37.83	0.952	0.739	1.2055
5	2+000	2+500	0.67	33.82	0.7520	0.5840	37.83	0.952	0.739	1.2055
6	2+500	3+000	0.75	36.87	0.6350	0.4280	33.98	0.766	0.516	0.9235
7	3+000	3+500	0.75	36.87	0.6350	0.4280	33.98	0.766	0.516	0.9235
8	3+500	4+000	1.33	53.06	0.2250	0.1850	39.43	0.291	0.240	0.3771
9	4+000	4+500	2	63.44	0.2250	0.1850	39.43	0.291	0.240	0.3771
10	4+500	5+000	4	75.97	0.2250	0.1850	39.43	0.291	0.240	0.3771
11	5+000	5+500	4	75.97	0.4500	0.3500	37.87	0.570	0.443	0.7222
12	5+500	6+000	1	45.00	0.4500	0.3500	37.87	0.570	0.443	0.7222
13	6+000	6+400	1	45.00	0.4500	0.3500	37.87	0.570	0.443	0.7222
14	6+400	-	0.33	18.26	0.4015	0.2836	35.24	0.492	0.347	0.6018

Nota. El gráfico muestra el análisis comparativo de esfuerzos en laboratorio-Teórico.
Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Teniendo en consideración los cálculos respectivos, en los 14 puntos determinados de una total de muestras se verificaron los análisis de laboratorio con el ángulo de fricción Φ y la C cohesión del suelo, del cual se realizó los esfuerzos teóricos con el CIRCULO MOHR

Figura 35

Esquemas Representativos- Formulas Empíricas del Estudio.

<p>LÍNEA DE FALLA</p>	<p>ESFUERZOS SEGÚN MOHR</p>
<p style="text-align: center;"> $FS = \frac{\text{Resistencia al Corte del Suelo}}{\text{Esfuerzo Cortante en el Suelo}} \Rightarrow \frac{c' + \sigma'_n \tan \phi'}{\tau}$ </p> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> c' = Cohesión efectiva (k/cm²) σ'n = Esfuerzo normal efectivo (k/cm²) φ = Ángulo de fricción interna efectivo . τ = Esfuerzo cortante (k/cm²) 	<p style="text-align: center;"> $\tau = c + \sigma_n \tan \phi$ </p> <p>En la que:</p> <ul style="list-style-type: none"> τ = Resistencia al corte del suelo. c = Cohesión del suelo. σ_n = Esfuerzo normal intergranular. φ = Ángulo de fricción interna del suelo, el cual se supone que es constante.
<p>FACTOR DE SGURIDAD-SISMO</p>	<p>ESFUERZOS CORTANTE</p>
<p>$\tau_f = c' + (\sigma_n - u) \times \tan \phi$</p>	<p>$\tau_m = \frac{\tau_f}{FS} = \frac{1}{FS} \times (c' + (\sigma_n - u) \times \tan \phi)$</p>
<p>CORTE VERTICAL</p>	<p>ALTURAS CRITICAS</p>
	<p>con la condición $F = 1$</p> <p style="text-align: right;">NO DRENADA</p> <p style="text-align: center;"> $H_{\text{critica}} = \frac{4C_u}{\gamma}$ </p> <p style="text-align: right;">DRENADA</p> <p style="text-align: center;"> $H_{\text{critica}} = \frac{4c'}{\gamma} \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right)$ </p>

Nota. El gráfico muestra la representación de esfuerzos normales, tangenciales, Factores de seguridad. Fuente: elaborado propiamente

Tabla 35

Valores de los Factores de seguridad determinados en el tramo general correspondiente.

TALUDES DE INCLINACIÓN (RUTA:PA-527)					ESFUERZOS LABORAT		ESFUERZOS CAMPO			ESFUERZOS CORTANTES		FACTOR
TRAMO	TRAMO		TALUD INCLINACION	PEND °	V1=H+r (K/cm2)	V3=H- r(K/cm2)	$\Theta=45+\phi/2$	\sqrt{N}	ζ	C'	$\sqrt{N} \cdot Tg\phi$	FS
	INICIO (KM)	FIN (KM)										
1	0+000	0+500	0.33	18.26	0.9802	0.2524	63.10	0.5788	0.2937	0.1322	0.4235	1.8920
2	0+500	1+000	0.33	18.26	0.9802	0.2524	63.10	0.5788	0.2937	0.1322	0.4235	1.8920
3	1+000	1+500	0.5	26.57	0.9802	0.2524	63.10	0.5788	0.2937	0.1322	0.4235	1.8920
4	1+500	2+000	0.5	26.57	1.9450	0.4661	63.92	1.1930	0.5840	0.2628	0.9264	2.0364
5	2+000	2+500	0.67	33.82	1.9450	0.4661	63.92	1.1930	0.5840	0.2628	0.9264	2.0364
6	2+500	3+000	0.75	36.87	1.4396	0.4073	61.99	0.8046	0.4280	0.1926	0.5423	1.7171
7	3+000	3+500	0.75	36.87	1.4396	0.4073	61.99	0.8046	0.4280	0.1926	0.5423	1.7171
8	3+500	4+000	1.33	53.06	0.6166	0.1376	64.71	0.3916	0.1850	0.0833	0.3220	2.1905
9	4+000	4+500	2	63.44	0.6166	0.1376	64.71	0.3916	0.1850	0.0833	0.3220	2.1905
10	4+500	5+000	4	75.97	0.6166	0.1376	64.71	0.3916	0.1850	0.0833	0.3220	2.1905
11	5+000	5+500	4	75.97	1.1656	0.2788	63.94	0.7156	0.3500	0.1575	0.5566	2.0403
12	5+500	6+000	1	45.00	1.1656	0.2788	63.94	0.7156	0.3500	0.1575	0.5566	2.0403
13	6+000	6+400	1	45.00	1.1656	0.2788	63.94	0.7156	0.3500	0.1575	0.5566	2.0403
14	6+400	-	0.33	18.26	0.9490	0.2546	62.62	0.5475	0.2836	0.1276	0.3868	1.8137

Nota. El gráfico muestra el análisis comparativo de los esfuerzos en laboratorio-Teorico. Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Teniendo en consideración los cálculos respectivos determinados los esfuerzos en laboratorio y de los esfuerzos de campo la tabla 35, muestra los factores sísmicos que sufrieron efectos en la vía de la plataforma de estudio. En tal sentido que debido a las inclinaciones de los taludes.

Tabla 36

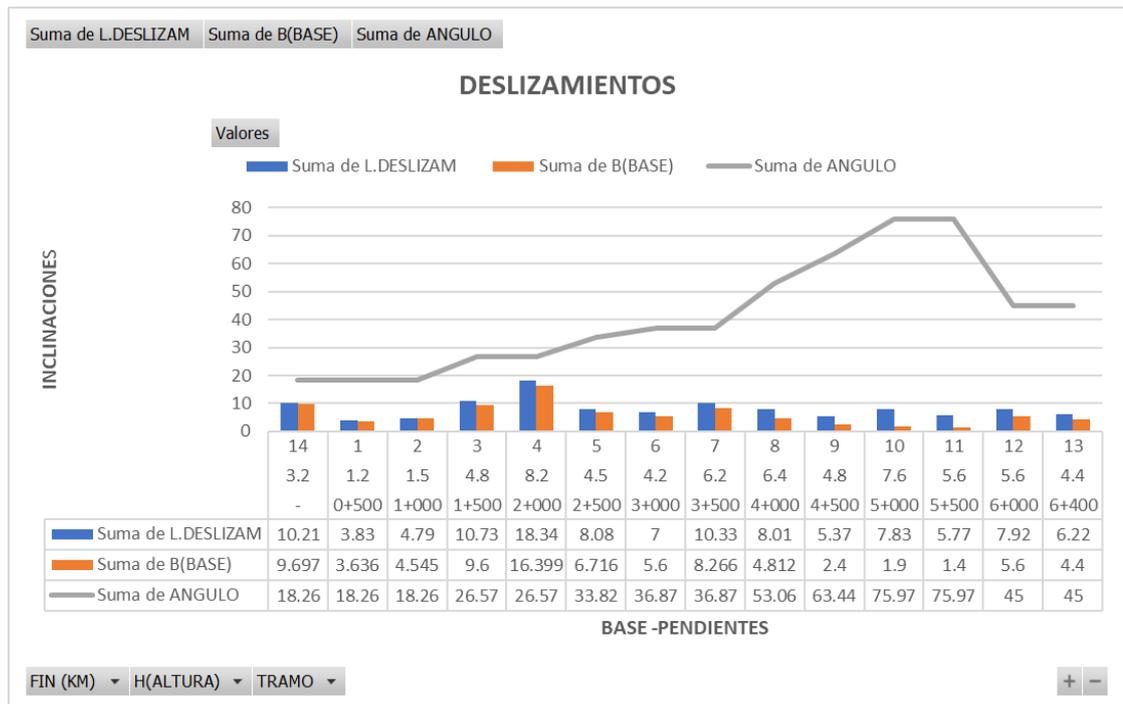
Deslizamientos en los tramos y puntos respectivos correspondiente.

DESLIZAMIENTOS RUTA:PA-527) - ARRASTRES									
TRAMO	TRAMO		COORDENADAS INICIO - WGS84			ANGULO	H(ALTURA)	L.DESLIZAM	B(BASE)
	INICIO (KM)	FIN (KM)	NORTE	ESTE	ALTITUD				
1	0+000	0+500	353654	8837596	4214	18.26	1.20	3.83	3.636
2	0+500	1+000	353303	8837945	4200	18.26	1.50	4.79	4.545
3	1+000	1+500	353103	8838166	4174	26.57	4.80	10.73	9.600
4	1+500	2+000	353017	8838330	4160	26.57	8.20	18.34	16.399
5	2+000	2+500	352725	8838658	4112	33.82	4.50	8.08	6.716
6	2+500	3+000	352740	8838742	4070	36.87	4.20	7.00	5.600
7	3+000	3+500	352464	8839132	4032	36.87	6.20	10.33	8.266
8	3+500	4+000	352465	8839317	3988	53.06	6.40	8.01	4.812
9	4+000	4+500	352333	8839559	3952	63.44	4.80	5.37	2.400
10	4+500	5+000	352097	8839967	3900	75.97	7.60	7.83	1.900
11	5+000	5+500	352087	8840106	3854	75.97	5.60	5.77	1.400
12	5+500	6+000	351925	8840386	3802	45.00	5.60	7.92	5.600
13	6+000	6+400	351901	8840815	3746	45.00	4.40	6.22	4.400
14	6+400	-	352240	8841036	3704	18.26	3.20	10.21	9.697

Nota. El gráfico muestra los desplazamientos respectivos a efectos de la inclinación de los taludes. Fuente: elaboración propia.

Figura 36

Deslizamientos en los tramos y puntos respectivos correspondiente.



Nota. El gráfico muestra los deslizamientos respectivos a efectos de la inclinación de los taludes según pendientes. Fuente: elaboración propia

FACTOR DE SEGURIDAD

Los Valores de c_d y ϕ_d son, factores de cohesión efectiva y el ángulo de fricción desarrollado en la superficie potencial de falla. Las ecuaciones se determinan por:

$$FS_s = \frac{c + \sigma' \times \tan \phi}{c_d + \sigma' \times \tan \phi_d}$$

Introduciendo otros aspectos del factor de seguridad, con respecto a la cohesión FS_c y a la fricción FS_ϕ , se definen como sigue:

$$FS_c = \frac{C}{C_d} \quad (4.5)$$

$$FS_\phi = \frac{\tan \phi}{\tan \phi_d} \quad (4.6)$$

Al comparar las ecuaciones de FSC se vuelve igual a FSf, siendo el factor de seguridad con respecto a la resistencia.

Se puede escribir
$$FSS = FSC + FS \quad \frac{C}{C_d} = \frac{\tan \phi}{\tan \phi_d}$$

Fs = 1	El talud está en un estado de falla incipiente
Fs = 1.40	Con respecto a la resistencia es aceptable para el diseño de un talud estable.
Fs < 1min	Aceptable en una ladera depende de diversas circunstancias, asociadas con el tipo de talud.

Taludes nuevos.

Un factor de seguridad de diseño contra la inestabilidad y falla de un talud depende de magnitudes en pérdidas económicas y de vidas en donde se produce la falla. En el “Geotechnical Manual of Slopes (1984)” indican factores de seguridad recomendados para taludes nuevos. Dichos factores son válidos para condiciones de aguas acumuladas de una lluvia con período de retorno de 10 años. Existen tres categorías de riesgo en cada caso, despreciable, bajo y alto. La categoría “riesgo para vida” refleja la probabilidad de pérdidas de vida durante el evento de fallas.

Figura 37

Factores de seguridad recomendados para taludes nuevos

Riesgo para Vida		Factor de Seguridad recomendado contra pérdidas de vidas para una lluvia con período de retorno de diez años.		
		Despreciable	Bajo	Alto
Riesgo económico	Despreciable	>1	1,2	1,4 ⁽¹⁾
	Bajo	1,2	1,2	1,4 ⁽¹⁾
	Alto	1,4	1,4	1,4 ⁽¹⁾

Nota. El gráfico muestra los Factores de seguridad recomendados para taludes nuevos considerando una lluvia con período de retorno en diez años. Fuente: Duque y Escobar, (2017). Geotecnia para el trópico andino. Universidad Nacional de Colombia.

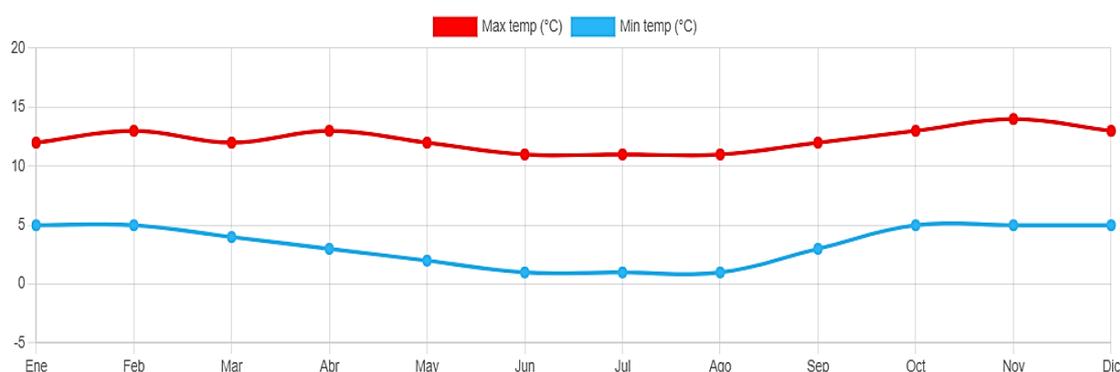
Nota

- EL factor de seguridad de 1,4 para lluvia con período de retorno de diez años, un talud en la categoría alta “riesgo para vida” debe tener un factor de seguridad de 1,1 con las condiciones más críticas posibles del agua subterránea.
- Los factores de seguridad mostrados en la tabla son valores recomendados.
- Los F.S. Pueden adoptar valores mayores o menores, particularmente cuando estan en relación con pérdidas económicas probables. (Geotechnical Manual for Slopes, 1984).

GRÁFICO DE TEMPERATURA

Figura 38

Gráfico de Temperatura – Santa Ana de Tusi.



Nota. El gráfico muestra la temperatura media máxima (rojo) y mínima (azul) para Santa Ana de Tusi. Fuente: Cuando visitar.es

Tabla 37

Gráfico de Temperaturas-Santa Ana de Tusi (°C)

TEM/MES	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Nov.	Dic.	Prom. anual
Max Temp	12	13	12	13	12	11	11	11	12	13	14	13	12.25
Min Temp	5	5	4	3	2	1	1	1	3	5	5	5	3.33
Prom. Temp	8.5	9	8	8	7	6	6	6	7.5	9	9.5	9	7.79

Nota. Se aprecia las Temperaturas promedias anuales. Fuente: Elaborado Propiamente.

Temperaturas determinadas

MAX. Temperatura	Anual	12.25 °C	P Anual = 7.79°C
MIN. Temperatura	Anual	3.33 °C	
PROM. Temperatura	Anual	7.79 °C	

Interpretación:

Según la tabla 37 las temperaturas promedias maxi anual es de 12.25°C; min anual es de 3.33°C Sin embargo, para el estudio se consideró las temperaturas promedias en los meses de diciembre a marzo obteniéndose como resultado Tmax. = 12.5°C; Tmin. = 4.75°C y en Tprom. = 7.79°C anual.

LA VULNERABILIDAD

Entendido como “la probabilidad de que, debido a la intensidad del evento y a la fragilidad de los elementos expuestos, ocurran daños en la economía, la vida humana y el ambiente.” (Chardon et al., 2010). En el estudio se determinó la vulnerabilidad comprendida en los componentes físico, social, económico y ambiental de acuerdo a la metodología descrita por (Suárez, 2009), señaló como un potencial de daño en una escala de 0 a 1. Para el sector de ladera analizado, la vulnerabilidad media para los 4 componentes citados fue de 0.42 que de acuerdo a la Tabla 4 corresponde un potencial de daño medio.

Tabla 38

Gráfico de vulnerabilidad por daños en eventos(°C)

VULNERABILIDAD CLASIFICADA	RANGO DE PERDIDAS	INDICE
BAJA	0-25%	0-0.25
MEDIA	25-60%	0.25-0.60
ALTA	60-100%	0.60-1.00

Nota. Clasificación de Vulnerabilidades. Fuente: Elaborado Propiamente.

Evaluación del riesgo por remoción en masa:

Implicancia en integrar dichos resultados en evaluar la amenaza con la vulnerabilidad, se muestra la expresión:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

De lo anterior para el sector de ladera en estudio los niveles de riesgo en general pertenecen a Medio en las zonas alta y baja y riesgo Alto para el sector medio de la ladera.

Comparando los análisis de estabilidad mediante el método cuantitativo, usando el los factores de valuación se observaron que la ladera tuvo sectores estables y sectores otros potencialmente inestables con $F.S < 1.0$ (parte media de esta); y con el método cualitativo se establece que con la configuración de suelos areno arcillosos, indica los escasos de vegetación y la presencia de cortes no estabilizados del cual potencian la inestabilidad en los taludes y laderas.

5.2. ANÁLISIS INFERENCIAL Y/O CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

5.2.1 PRUEBA DE NORMALIDAD

El desarrollo determinado en la Prueba de Normalidad fue:

a. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS NULA(H_0) y ALTERNA (H_1)

H_0 : La Estabilidad de Taludes influye significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

H_1 : La Estabilidad de Taludes no influye significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

b. REGLA DE DECISIÓN

- Si p menor o igual **0.05** es aceptada la **H_1**
- Si p mayor **0.05** se acepta la **H_0**

c. MODELO A UTILIZAR

Tamaño muestral “n” igual a **15** y siendo menor que 50, entonces se utilizó el método **Shapiro-Wilk**

d. ESTADÍGRAFO DE PRUEBA

Mediante el uso del software SPSS v28 se determinó la prueba de normalidad en datos del estudio, en que se detalló a continuación.

Tabla 39

Prueba de Normalidad.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
P1	,528	30	,000	,347	30	,000
P2	,488	30	,000	,492	30	,000
P3	,517	30	,000	,404	30	,000
P4	,517	30	,000	,404	30	,000
P5	,517	30	,000	,404	30	,000
P6	,528	30	,000	,347	30	,000
P7	,488	30	,000	,492	30	,000
P8	,503	30	,000	,452	30	,000
P9	,537	30	,000	,275	30	,000
P10	,528	30	,000	,347	30	,000
P11	,537	30	,000	,275	30	,000
P12	,389	30	,000	,624	30	,000
P13	,528	30	,000	,347	30	,000
P14	,528	30	,000	,347	30	,000
P15	,528	30	,000	,347	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Representa el análisis de prueba estadística para menores datos a 50 elementos.
Fuente: Elaboración SPSS.

Se percibió la Tabla 39, los resultados lograron una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, aplicado a menores en 50 unidades, determinando un valor de significancia de $0,00 \leq 0,05$ entonces no es una distribución normal, su método no es paramétrico, empleando el Alfa de Cronbach, permitió el grado de relación en variables estudiadas (tabla).

Figura 39

Coefficientes del alfa de Cronbach.

Si tenemos en cuenta:

ESCALA	CATEGORIA
$r = 1$	Confiabilidad perfecta
$0,90 \leq r \leq 0,99$	Confiabilidad muy alta
$0,70 \leq r \leq 0,89$	Confiabilidad alta
$0,60 \leq r \leq 0,69$	Confiabilidad aceptable
$0,49 \leq r \leq 0,59$	Confiabilidad moderada
$0,30 \leq r \leq 0,39$	Confiabilidad baja
$0,10 \leq r \leq 0,29$	Confiabilidad muy baja
$0,01 \leq r \leq 0,09$	Confiabilidad despreciable
$r = 0$	Confiabilidad nula

Como el “p” valor hallado es igual a 0.00 y (p menor o igual 0.05), en consecuencia, se acepta la hipótesis alterna (H1) luego los datos de la variable transitabilidad de las rutas vecinales no provienen de una distribución normal

e. CONCLUSION

Como “p” menor que 0.05, en consecuencia, es aceptada la hipótesis alterna (H1) cuyos datos de la variable transitabilidad de las rutas vecinales no provienen de una distribución normal; consecuentemente, al realizar la prueba de hipótesis se utilizará la prueba no paramétrica de Rho Spearman.

5.1. 1. 2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO (C)

Como Tercer apartado se presentan el procesamiento de datos en base a muestra de la investigación, utilizando métodos estadísticos Descriptivos en las variables de estudios que a continuación a explicar:

De acuerdo al resultado de laboratorio se obtuvieron los datos siguientes

Tabla 40

Esfuerzos de Corte.

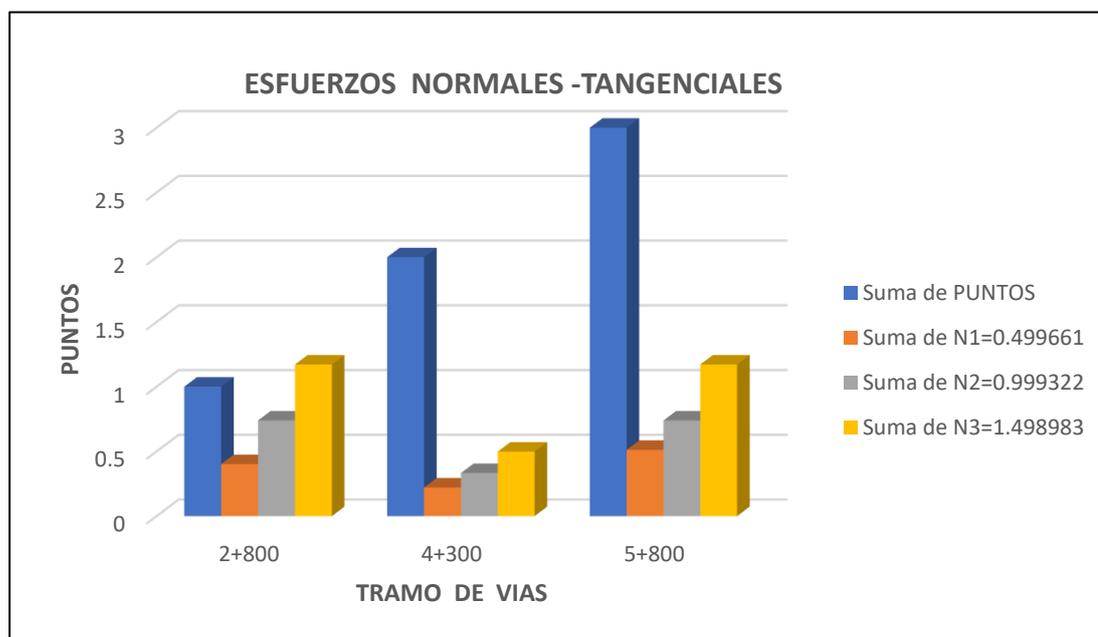
N°	TRAM O	Tipos de suelo	Humedad	Plasticid.	Cohesión	Fricción	ESFUERZOS DE CORTE DIRECTO
----	-----------	-------------------	---------	------------	----------	----------	-------------------------------

	Progresiva	SUELO	W %	IP %	C	Ø	49 KN/m2	98 KN/m2	147 KN/m2
1	2+800	A1-b, GM	9.35	3	0.130	37.6°	39.400	72.470	114.840
2	4+300	ML	7.34	3	7.183	15.5°	21.670	32.670	48.900
3	5+800	A2-4, SC	7.34	8	14.570	33.4°	50.230	72.470	114.840

Tabla 41

Relación de Esfuerzos Normales-Tangenciales (k/cm2).

TRAMOS	PUNTOS	N1=0.499661	N2=0.999322	N3=1.498983
2+800	1	0.4017618	0.73897659	1.17102348
4+300	2	0.22096899	0.33313599	0.4986333
5+800	3	0.51219531	0.73897659	1.17102348
Total, general	6	1.1349261	1.81108917	2.84068026



Se efectuó en base a los siguientes procedimientos:

1. Planteamiento de hipótesis nula y de alternativa.

2. Selección de nivel de significancia.
3. Identificación del pertinente estadístico de prueba.
4. Establecimiento de la regla de decisión.
5. Resultados y conclusiones.

5.2.2.1 Prueba de Hipótesis General.

Se empleo una serie de pasos que se detalla a continuación:

Formulación de la hipótesis nula (Ho) y alternativa (H1)

Ho: La Estabilidad de Taludes no influye significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

H1: La Estabilidad de Taludes influye significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

Prueba de Homogeneidad.

La prueba de homogeneidad del Pre Test de los grupos de control y experimental fueron los siguientes:

Diseño de la Investigación: Pre experimental

Grupo de Control: Pre test. =15

Grupo Experimental: Post test =15

a) Planteamiento de la hipótesis nula (H0) y de la hipótesis alternativa (H1).

H0: Los grupos son homogéneos: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$.

H1: Los grupos no son homogéneos: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$.

b) Selección de nivel de significancia.

Se consideró los trabajos de investigación social y utilizando el software SPSS se determinó que el nivel de significancia de los datos de estudio, se detallan a continuación.

Nivel de confianza (NC) = 95% = 0.95

Margen de error (α) = 5% = 0.05, con $z = 1.96$ de la distribución normal inversa

Si el nivel de significancia $p \geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula (Ho).

Si el nivel de significancia $p < 0,05$ se acepta la hipótesis alterna (H_1).

c) Estadístico de la prueba.

En virtud teniendo una distribución no normal, en el estudio se empleó el estadístico de prueba de **Wilcoxon**.

d) Establecimiento de la regla de decisión.

Si el nivel de significancia “p” es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Si el nivel de significancia “p” es mayor o igual a 0.05 se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis nula.

e) Resultados y discusiones.

Sometiendo datos al SPSS se obtuvieron resultados mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 42

Estadísticos de prueba de Wilcoxon:

	Postest - Pretest	Grupo - Postest
Z	-5.303	-4.834 ^c
Sig. asin. (bilateral)	.939	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

Conclusión:

Como “p” es igual a 0.001, siendo dicho valor menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, La Estabilidad de Taludes influye significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

5.2.2.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICAS

Prueba de hipótesis específica 1

Dimensión Inestabilidad del terreno.

Formulación de la hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1)

Ho: Los factores de inestabilidad no influye significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

H1: Los factores de inestabilidad influye significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

Diseño de la Investigación: Pre experimental

Grupo de Control: Pre test. =15

Grupo Experimental: Post test =15

a) Selección de nivel de significancia.

Nivel de confianza (NC) = 95% = 0.95

Margen de error (α) = 5% = 0.05, con $z= 1.96$ (Distribución normal inversa)

b) Estadístico de la prueba.

Se empleó el estadístico de prueba de **Wilcoxon**.

c) Regla de decisión.

Nivel de significancia $p \geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula (Ho).

Nivel de significancia $p < 0,05$ se acepta la hipótesis alterna (H1).

d) Resultados y discusiones.

Sometidos los datos al SPSS se ha obtenido los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 43

Estadísticos de prueba de Wilcoxon:

	Postest - Pretest	Grupo - Postest
Z	-3.966	-4.826 ^c
Sig. asin. (bilateral)	<0.001	<0.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

Conclusión:

Como “p” es igual a 0.001, siendo dicho valor menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, Los factores de inestabilidad influye significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

Prueba de hipótesis específica 2

Dimensión deslizamientos de taludes.

Formulación de la hipótesis nula (H₀) y alternativa (H₁)

H₀: Los deslizamientos de taludes no influye significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

H₁: Los deslizamientos de taludes influye significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

Diseño de la Investigación: Pre experimental

Grupo de Control: Pre test. =15

Grupo Experimental: Post test =15

a) Selección de nivel de significancia.

Nivel de confianza (NC) = 95% = 0.95

Margen de error (α) = 5% = 0.05, con $z = 1.96$ (Distribución normal inversa)

b) Estadístico de la prueba.

Se empleó el estadístico de prueba de **Wilcoxon**.

c) Regla de decisión.

Nivel de significancia $p \geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula (H₀).

Nivel de significancia $p < 0,05$ se acepta la hipótesis alterna (H₁).

d) Resultados y discusiones.

Sometidos los datos al SPSS se ha obtenido los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 44

Estadísticos de prueba de Wilcoxon:

	Postest - Pretest	Grupo - Postest
Z	-2.948	-4.823 ^c
Sig. asin. (bilateral)	<0.001	<0.001

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.
- c. Se basa en rangos positivos.

Conclusión:

Como “p” es igual a 0.001, siendo dicho valor menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, los deslizamientos de taludes influyen significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

Prueba de hipótesis específica 3

Dimensión Los análisis de riesgos

Formulación de la hipótesis nula (H₀) y alternativa (H₁)

H₀: Los análisis de riesgos no influye significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

H₁: Los análisis de riesgos influye significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

Diseño de la Investigación: Pre experimental

Grupo de Control: Pre test. =15

Grupo Experimental: Post test =15

a) Selección de nivel de significancia.

Nivel de confianza (NC) = 95% = 0.95

Margen de error (α) = 5% = 0.05, con z= 1.96 (Distribución normal inversa)

b) Estadístico de la prueba.

Se empleó el estadístico de prueba de **Wilcoxon**.

c) Regla de decisión.

Nivel de significancia $p \geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula (H_0).

Nivel de significancia $p < 0,05$ se acepta la hipótesis alterna (H_1).

d) Resultados y discusiones.

Sometidos los datos al SPSS se ha obtenido los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 45

Estadísticos de prueba de Wilcoxon:

	Postest - Pretest	Grupo - Postest
Z	-3.711	-4.828 ^c
Sig. asin. (bilateral)	<0.001	<0.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

Conclusión:

Como “p” es igual a 0.001, siendo dicho valor menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, Los análisis de riesgos incide significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

5.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Teniendo en consideración los procedimientos técnicos, estadísticos e interpretaciones de resultados el trabajo de investigación con lleva que el tratamiento de taludes sea verificados y analizados de acuerdo a los parámetros de la mecánica de suelos e identificando el tipo de suelo a estudiar. Según la revisión comparativa de los antecedentes planteados, se menciona a Sanabria (2017), quien mencionó que los trabajos efectuados en los sectores del Km 234+345 - Km 234+380 del tramo III de la carretera interoceánica vial Perú – Brasil, eran los problemas geotécnicos que cuya vía

regional en el proyecto (IIRSA) era mejorar el intercambio comercial entre ambos países. Las intensas lluvias (en diciembre a marzo), afectaron los tramos de vía IIRSA NORTE, y sectores inestables causando pérdidas en la existencia de obras de infraestructuras.

Con respecto al estudio, los resultados fueron sometidos a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (tabla 39), cuyos elementos eran menores a 50, obteniendo una significancia de 0,00 contrastándose que no es una distribución normal. Por ende, el método no fue paramétrico, entonces se procedió con el estadístico de alfa de Cronbach arrojando un valor de $\alpha=0.756$, que establece una confiabilidad alta, mismo que permitió relacionar las variables de estudio. Como “p” hallado es ($p \leq 0.05$), en consecuencia, se aceptó la hipótesis alterna (H1) donde los datos de la variable transitabilidad no provienen de una distribución normal.

Con respecto a la estabilidad de taludes, los aspectos están relacionados con la Geotecnia (Cárdenas y Ramírez, 2020) y son determinadas por 04 factores como la rotura del tipo de terreno, la interrelación de la altura e inclinación y los movimientos de masas que están contenidas dentro de una superficie. Entre estos factores se tiene: geométrico; geológicos; hidrológicos; y geotécnicos (Sanhueza y Rodríguez, 2013, p. 3). De la tabla 16 de frecuencia, se observó que 26 pobladores (en 86.70%) del tramo vial de la ruta sostuvieron tener conocimiento en las deformaciones de suelos; al respecto García & Mestanza (2020) señalaron estas causas son determinados por la falla o rotura del material del talud y se expresa en términos de resistencia; teóricamente la deformación en elementos adyacentes será igual y son expresados con el equilibrio de fuerzas y tensiones. En tanto, los pobladores deberán tener precauciones sobre las deformaciones de suelos ocasionadas por la caída de materiales de taludes.

En relación a la Prueba de Hipótesis General se verificó que los datos analizados mediante los estadísticos *de prueba de Wilcoxon* en el Posttest – Pretest el valor de $z = -5.303$ y en el Grupo – Posttest $z = -4.834$ del cual tuvo una Sig. asin. (bilateral) = 0.939, basado en rangos negativos. Como “p” es igual a 0.001, cuyo valor es menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, La Estabilidad de Taludes influye significativamente en la relación con la

Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco.

En comparaciones con los antecedentes planteados, es mencionar a Villanueva (2018), en su investigación “Evaluación Geotécnica para analizar la Inestabilidad de los Taludes que realizó su estudio en la carretera del tramo km 128 al km 140 (San Juan – Choropampa), identificando 10 taludes del cual consideró la geología de los taludes, depósitos cuaternarios eluviales, coluviales y del coluvio–aluviales, cuyas zonas fueron afectadas por la geodinámica externa, incrementándose así la inestabilidad de los taludes y causando grandes riesgos en periodos prolongados con intensas precipitaciones pluviales. Su técnica fue la recolección de datos, mapas topográficos, fichas de campos utilizada en la observación directa con registros sistemáticos de aspectos y características geológicas,

Con respecto a los Factores de Inestabilidad, son generados por las Razones geológicas, las Deformaciones, los Métodos de Equilibrio y los Factores de Seguridad. Para Cárdenas y Ramírez (2020), la inestabilidad de un talud producido por un desnivel en el cual se orienta en el lugar por la diversidad de razones:

Razones geológicas: considerada laderas que probablemente son inestables, con orografía acusada, en estratificación, en meteorización y entre otras.

Variación del nivel freático: con situación estacional u obras ejecutadas por la persona. Obras de ingeniería: presentados por rellenos o en excavaciones en obras civiles como en minería. Por otro lado, Villanueva (2018), en su trabajo de campo identificó 10 taludes que mediante el Software Slide v 6.0 y de la utilización de factores geológicos en cada talud, determinando así parámetros geomecánicos mediante análisis del Software RocData v 4.0. Además, utilizó con criterio la teoría de Mohr-Coulomb en suelo del talud y del criterio de Hoek-Brown generalizado en taludes en roca, obteniendo factores de seguridad en taludes según la condición estática y considerada como obra permanente (p. 42-58).

En relación a la Prueba de hipótesis específica 1 se verificó que los datos analizados mediante los estadísticos *de prueba de Wilcoxon* en el Postest – Pretest el valor de $z = -3.966$ y en el Grupo – Postest $z = -4.826$ del cual tuvo una Sig. asin. (bilateral) < 0.001 basado en rangos negativos. Como “p” “es igual a 0.001, cuyo valor

es menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, Los factores de inestabilidad influye significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

Hernández et al. (2019), en referido artículo identificó características principales en propiedades físico-mecánicas, topográficas, geomorfológicas en los cambios del suelo y del aumento de escurrimientos que incidieron en los avances laterales de las cárcavas (p. 304). Además, concluyó que la influencia del AV se debió a presencias en limos y arcillas, que ante los procedimientos de humedecimiento y secados estos fueron susceptibles ante la descomposición del material y formación de grietas, lo que reduce la resistencia a la erosión y provoca inestabilidad de taludes en quebradas cárcavas (p. 310). Así mismo Gómez (2018), en su referida tesis “*Análisis de riesgos por inestabilidad de taludes en la subcuenca río Canipaco*”, Identificó zonas de vulnerabilidad previniendo daños materiales y zonas agrícolas, método deductivo de un marco teórico, inductivo, analítico por resultados y comparativo en comportamientos de taludes y de deslizamientos, aplicando procesos, métodos y diseños en la investigación científica (p. 14).

Con respecto a los Deslizamiento de taludes, esto es debido a consecuencia de los Movimientos de tierras, por las Deformaciones tangenciales y normales de terreno, por las Precipitaciones lluvias, por los Deslizamientos Superficiales. Se describe como el Movimiento de suelos o de bloques deslizantes de tierra o en roca, en relación con el suelo, sobre una o más superficies dañadas (González de Vallejo, 2002). Los deslizamientos son masas de tierras que comprenden masas a desestabilizar masas por efecto de cortes, de rellenos, o deforestación. Se dividen en dos subtipos: deslizamiento rotacional y translacional o planar, siendo de importancia definir un sistema de análisis y en estabilizar su utilización (Díaz, 1998, p. 16).

El Deslizamiento Rotacional, se da cuando la superficie de falla, formada por una curva, produce movimientos que genera hundimiento en zona superior y deslizamientos comúnmente en zona inferior. Deslizamiento de traslación el movimiento de masa es desplazado hacia fuera o abajo, en una de una superficie plana

o en ondulada con mínimo movimiento rotacional. El Deslizamiento de Materiales referido a la ruptura y desplazamiento del suelo debajo de una pendiente y los Deslizamientos Superficiales (creep) donde cualquier talud está sujeta a fuerzas naturales del cual derriban partículas granular de suelo y partes cercanas a sus límites.

Segun la frecuencia de estudio poblacional se determinó que en un 80% (24 habitantes) mostrado en la tabla 15, Señalaron tener conocimiento de los desprendimientos de materiales hacia la vía ocasionando cambios en la Transitabilidad; al respecto Capelo & Ordóñez (2022) señalaron que estos desprendimientos traen consecuencias, de pérdidas de vida, debido a obstrucciones y accidentes graves y poniendo riesgos a sectores productivos. En tal sentido deberán tener precauciones.

En comparación con Gómez (2018), en su referida tesis “*Análisis de riesgos por inestabilidad de taludes en la subcuenca río Canipaco*, Identificó zonas de vulnerabilidad previniendo daños materiales y zonas agrícolas, método deductivo de un marco teórico, inductivo, analítico por resultados y comparativo en comportamientos de taludes y de deslizamientos, aplicando procesos, métodos y diseños en la investigación científica (p. 14).

En relación a la Prueba de hipótesis específica 2 se verifico que los datos analizados mediante los estadísticos de prueba de Wilcoxon en el Postest – Pretest el valor de $z = -2.948$ y en el Grupo – Postest $z = -4.823$ del cual tuvo una Sig. asin. (bilateral) < 0.001 basado en rangos negativos. Como “p “es igual a 0.001, cuyo valor es menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir los deslizamientos de taludes influye significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

Con respeto a los Análisis de Riesgos, esto es debido a las Amenaza y vulnerabilidad física los Niveles de riesgos y Gestión de riesgos Los Análisis de riesgos, siendo el Instrumento principal de la Gestión de Riesgo y del manejo de desastres, útil en la implementación de medidas en reducción de riesgos y en efectos

de posibles desastres. De manera activa, identifica y analiza posibles amenazas y vulnerabilidades, frente a eventos naturales o antrópicos; elabora y establece coordinaciones en mitigar situaciones de riesgo, y posibles entre diversos actores. Y de acuerdo a la Categorías de Niveles de riesgos. Una evaluación del riesgo que está asociado en vulnerabilidad física (RVF) para un estudio de caso será de gran aporte, a evaluar riesgo, desde una perspectiva en vulnerabilidad física (p. 14).

De la investigación de Hernández y Ramírez (2016), pueden ser riesgo bajo del evento de amenaza en el cual los daños son pocos, sin involucrar significativamente, y su apreciación es solo de daños leves; el riesgo medio se considera cuando, hay prevención en viviendas que sufren el efecto de falla en elementos no estructurales; el riesgo alto cuando las construcciones son cercanas a zonas inestables del cual sufren ciertos deterioros observándose fisuras o roturas en elementos, estructural. Los riesgos muy alto, fuerte impactos en viviendas sectoriales, presentándose rupturas, derrumbes en forma parcial, total en estructuras con diseños y elementos estructurales en deterioros por la ocurrencia fenomenal. Con respecto a los daños que afectaron la transitabilidad y plataforma, 27 pobladores (en 90.0 %) dijeron tener conocimiento y esto reflejó la tabla 6. Al respecto Núñez (2018) señaló que una vía con presencia de fallas, mal estado de funcionabilidad y poco tiempo en servicio, genera malestares en el usuario; en un estado vial (p. 14). Por lo tanto, deberán ser cautos con tales causas.

En relación a la Prueba de hipótesis específica 3 se verifico que los datos analizados mediante los estadísticos de prueba de Wilcoxon en el Postest – Pretest el valor de $z = -3.711$ y en el Grupo – Postest $z = -4.828$ del cual tuvo una Sig. asin. (bilateral) < 0.001 basado en rangos negativos. Como “p “es igual a 0.001, cuyo valor es menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, Los análisis de riesgos incide significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco. Espinoza (2019), en su investigación evaluó los factores de seguridad en taludes inestables del tramo vial y de crear parámetros del cual determinan alternativas en estabilización y de la afectación al tránsito que posteriormentesean aplicables en la normativa peruana (p. 27).

Con respecto a la transitabilidad, Definida como situación disponible de uso (MTC, 2008), menciona que toda carretera específicamente está en la disponibilidad de uso, es decir, que el tránsito público no es cerrado por causas de emergencias viales no cortándose en algunos tramos o lugares en su recorrido, por consecuencia en mayores deterioros causados por fuerzas naturales, tales el deslizamiento del material saturado de agua (huaicos), los desprendimientos de rocas, pérdidas en plataforma de la vía, erosión originada por ríos, o caída de estructuras en puentes, etc. (Atarama, 2015, p. 22).

Con respecto a la seguridad Atarama (2015) señala que, para los casos de nivel de servicio, la definición de seguridad se convierte en un valor calculado en la incidencia de accidentes, Considerando la Discusión y resultados de frecuencias poblacionales se tiene:

- Que la mayoría de pobladores en un 90% (27 habitantes) mostrados en la tabla 14, manifestaron tener conocimiento de las razones geológicas que afectaron los cambios en la transitabilidad de la vía; al respecto Santamarta et al. (2015) mencionaron, estos se presentan en laderas inestables, con orografía, heterogeneidad con diversidad de materiales, o con grados de meteorización, etc. En tal sentido deberá proveerse.
- Finalmente visualizando la tabla 25, se observa que 8 pobladores (60.0 %) sostuvieron tener conocimiento en educación vial; al respecto el MTC (2017) de una perspectiva de seguridad vial, el Ministerio de Educación con integrar un representante en el Consejo Nacional de Seguridad Vial (CNSV), la gestión incorpora temas de seguridad vial con diseños curriculares en centros de educación básica a diversos gobiernos regionales. Por tanto, la mayoría de pobladores deberán tener presente la normativa vial implementada por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Factor de Seguridad y Riesgos Teniendo en consideración los cálculos respectivos determinados los esfuerzos en laboratorio y de los esfuerzos de campo la tabla 35, muestra los factores sísmicos que sufrieron efectos en la vía de la plataforma de estudio. En tal sentido que debido a las inclinaciones de los taludes el FS son mayores a 1 del cual establece la resistencia es aceptable para el diseño de un talud estable.

LABORATORIO

De acuerdo al análisis del laboratorio, considerando el peso variable del agua de 41.54g/cm³, 40.17g/cm³, 38.79g/cm³, considerando las características del terreno en la progresivas 2+800; 4+300; 5+800 km, se obtuvieron contenidos de humedad de 9.35% y 7.34% respectivamente en 25 golpes. Y según las Normas Técnicas: MTC E 110 - MTC E 111, ASTM D 4318, AASHTO T 89 - T 90, se determinó el comportamiento del suelo en tramos fino de estos tramos, se obtuvieron los Límites de consistencia en LL= 25-27%, con IP= 3 y IP= 8%. Además el Análisis Granulométrico por Tamizado con característica en la Malla N° 4, con fraccionamiento de 522.17gr, con peso retenido en 57.62% y un peso pasante de 42.38%, con gradación de 25-55%. (ver anexos).

Con el ensayo del Método de Corte Directo en condiciones Consolidadas No Drenadas NTP 339.171, donde el agua no fluye al sometimiento de la carga, produciendo la presión de poros, con la consolidación de esfuerzos normales de 49 KN/m², 98 KN/m², 147 KN/m², con tiempos estándares y lecturas verticales, se obtuvieron deformaciones tangenciales mínimas de 0mm, como máximas en 6.35mm y verticales de 0.150mm, 0.459mm y 1.097mm según lecturas de cargas. Finalmente, con los parámetros de diseño $c = 0.130$ y $\phi = 37.6^\circ$ y de los esfuerzos normales mencionados, se obtuvieron esfuerzos de corte de 39.400 kN/m², 72.47KN/m² y 114.840 KN/m². Siendo la tensión desarrollada en el plano de corte y en el momento de falla. En la Tabla 41 representa los ensayos efectuados en las progresivas más críticas. Los resultados permitieron asociar directa y significativa entre la estabilidad de taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas obteniéndose un F.R. ($r = 16$, $p < .05$).

Asimismo, se encontraron correlaciones significativas entre la estabilidad de taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales, las presiones, las precipitaciones, deslizamientos, tipo de terreno, verificando los aspectos geológicos y atmosféricos.

Finalmente, las diferencias significativas se verifican en las pendientes y los factores de riesgos, siendo de consecuencias en el reporte de mayores fenómenos.

5.4 APOORTE CIENTÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN

Los trabajos de investigación fueron diseñados en los siguientes aspectos

PRÁCTICO:

Las obras de construcciones viales deben estabilizar mediante las obras de arte y del tratamiento superficial con la revegetación natural, en los perfilados de corte, construcciones de banquetas y de la disipación de energías con escalinatas laterales, cunetas de evacuación y de muros de construcciones de gaviones mejorando las zonas críticas inestables.

METODOLÓGICO:

Los resultados del estudio fueron de viabilidad estableciendo diversas Metodologías empleando instrumentos, obteniendo resultados empíricos, de laboratorio, en mecánica de suelos, del análisis en taludes, de las incidencias, de las magnitudes y de los riesgos sísmicos que permiten elaborar futuros estudios preliminares con expedientes técnicos viables.

ECONÓMICO:

Los estudios y en su aplicación futura generaran fuentes de empleo a los pobladores beneficiados de la zona, con la actividad en la mano de obra no calificada y en los trabajos en mantenimientos de la vía, contribuyendo de esta manera un desarrollo integral. Además, se efectuarán un Sistema de programación de inversiones.

SOCIAL:

Los estudios ayudarán a mejorar la transitabilidad de la carretera permitiendo tener buen acceso en su circulación con protecciones debidas en los taludes y siendo fundamental la viabilidad de la investigación y de manera técnica contribuirá al MTC para efectuar trabajos de mantenimientos y mejoramientos de vías vecinales.

CIENTÍFICO:

Los resultados de los estudios contribuirán los aspectos académicos en continuar con los estudios a futuras tesis elaborada en la línea de investigaciones y pudiendo establecer convenios con las universidades privadas y nacionales, para ejecutar el

trabajo de investigación y contribuya con la sociedad para establecer en los proyectos de ejecución de obras viales.

CONCLUSIONES

1. El objetivo principal del estudio fue determinar la influencia entre la estabilidad de taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales en una muestra de estudio de 08 carreteras vecinales y anexos. La investigación tuvo una confiabilidad de Alfa de Cronbach de 0.787 y de la Prueba no paramétrica de spearman; es decir; de acuerdo al baremo es aceptable en la variable Transitabilidad en una muestra poblacional. Es significativa evidenciándose una relación positiva, siendo menor que la significancia teórica, de $p < 0,05$.
2. Con respecto al Objetivo 1, la relación entre los factores de inestabilidad y la transitabilidad de las rutas vecinales; es significativa, con la prueba estadística de Wilcoxon se obtuvo un valor de -4.826c. Como “p “es igual a 0.001, siendo menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, Los factores de inestabilidad influye significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales y su aplicación de los instrumentos fueron procesados en laboratorios de ensayos, cuyos factores de seguridad fueron mayor a 1 siendo aceptables.
3. Con respecto al Objetivo 2, la relación entre la Evaluación de los efectos de los deslizamientos de taludes y la transitabilidad de las rutas vecinales; es significativa, con la prueba estadística se obtuvo un valor de -4.823c. Como “p “es igual a 0.001, siendo dicho valor menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, los deslizamientos de taludes influyen significativamente en la relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi – Pasco. Y las precipitaciones máximas en 77.08mm, mínima en 74.08mm y promedia en 75.58mm
4. Con respecto al Objetivo 3, la relación entre la Identificación de la incidencia de los análisis de riesgos y la transitabilidad de las rutas vecinales; es significativa, con la prueba estadística de Wilcoxon se obtuvo un valor de -4.828c. Como “p “es igual a 0.001, siendo dicho valor menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación, es decir, Los análisis de riesgos incide significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi – Pasco. y los deslizamientos con pendientes en inclinaciones de 57° y mínima en 37°, que permitieron identificar puntos críticos inestables por acción de agentes atmosféricos

SUGERENCIAS

1. A las autoridades gubernamentales a tomar en cuenta los estudios integrales en rutas vecinales, análisis de riesgos, para luego ser financiados en un Sistema de programación de inversiones y a la dirección del MTC.DRTC, considerar los trabajos técnicos de monitoreo, supervisión y verificación en campo, con la aplicación de normas técnica, de ensayos en laboratorio y capacitaciones en educación vial.
2. Al rector de la universidad de la UNHEVAL, fomentar los proyectos de investigación, estableciendo convenios con las entidades privadas y públicas para continuar con la línea de investigación y ser contribuidas para su desarrollo mediante un financiamiento. Así mismo a la escuela de Postgrado y las facultades de ciencias e Ingeniería a seguir investigando con el apoyo de las tutorías, asesoramientos personalizados y a la interacción docente-alumno, mejorando las estrategias metacognitivas, fortaleciendo los conocimientos y capacidades del estudiantado.
3. Teniendo en consideración la gestión de riesgos se deberá programar, ejecutar, planificar y lograr el desarrollo mitigando riesgos en forma permanente e integrado, la participación interinstitucional y comunitaria, adecuadamente con la finalidad de evitar peligros ante desastres fenomenales. Mediante la prevención y acciones que efectúan anticipadamente, evitar desastres u ocurrencias ante eventos naturales o antrópicos, con la Mitigación en reducir niveles de pérdidas ante ocurrencia de desastres, previendo medidas de protección adoptadas, requiere reducir vulnerabilidades ante peligros o cambios funcionales.
4. Considerar los procedimientos técnicos, estadísticos e interpretaciones de resultados el trabajo de investigación con lleva que el tratamiento de taludes sea verificados y analizados de acuerdo a los parámetros de la mecánica de suelos. Además Establecer un control de impactos ambientales potenciales previniendo diversos proyectos en futuras construcciones, cuyos estudios permitirán identificar y evaluar los impactos socio ambientales en efectos directos durante la construcción de la vía y los efectos indirectos áreas de influencia en la vía, en rutas vecinales de mayores accesos y reducciones de costos de operacionalidad.

REFERENCIAS

- Aceituno, C., Silva, R., y Cruz, R. (2020). Mitos y realidades de la investigación científica. Cusco, Perú.
<https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2179>
- Agudelo, J. J. O. (2002). Diseño geométrico de vías. Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Vías y Transporte, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Medellín.
<https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/disec3b1o-geomc3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>
- Atarama Mondragón, E. A. (2015). Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo tránsito estabilizados con aditivo PROES.
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2262/ICI_215.pdf?sequence=1
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ta. Fidas G. Arias Odón.
http://www.formaciondocente.com.mx/06_RinconInvestigacion/01_Documentos/El%20Proyecto%20de%20Investigacion.pdf
- Arriaga Patino, M., & Garnica Anguas, P. (1998). ÍNDICE INTERNACIONAL DE RUGOSIDAD, APLICACIÓN EN LA RED CARRETERA DE MEXICO. *Publicación técnica*, (108). <http://www.cjf.intertek-cb.salud.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt108.pdf>
- Aviña Vega, N. G., Milián Ávila, G. M., & Guevara Romero, M. L. (2018). Otra respuesta frente a los desastres. Huracán Ingrid y tormenta tropical Manuel, Chilpancingo, Guerrero, México.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750505>
- Ayala Carcedo, F., & Andreu Possé, F. (1984). Manual de Ingeniería de Taludes. Madrid: Instituto Geológico Minero de España, Guías y Manuales N° 3.
https://books.google.com.pe/books?id=0Riz-5qZERcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gsbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Barrera León, J., Barrezueta Unda, S., & García Batista, R. (2020). Evaluación de los

índices de calidad del suelo de diversos cultivos en diferentes condiciones topográficas, parroquia El Progreso, El Oro. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(1), 83-90. Recuperado a partir de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/390>

Behar Rivero, D. S. (2008). Metodología de la investigación científica. *Editorial Shalom*. <http://187.191.86.244/rceis/wp-content/uploads/2015/07/Metodolog%C3%ADa-de-la-Investigaci%C3%B3n-DANIEL-S.-BEHAR-RIVERO.pdf>

Bishop, A.W. and Morgenstern, N.R., 1960. Stability coefficients for earth slopes. *Géotechnique*, 10(4): 129-150. <https://era.library.ualberta.ca/items/c38adb03-a5c3-43c8-876f-b1694c648429>

Burgos Borbor, C. F., y Toala Morrillo, D. E. (2019). *La Técnica de Observación Participante en el Análisis Ocupacional de una Institución de Salud* [Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Psicológicas]. Archivo digital <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39118>

Capelo Ramón, H. R., & Ordóñez Escandón, B. E. (2022). Diseño a nivel de prefactibilidad de un sistema de protección de taludes mediante la utilización de neumáticos usados (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay). <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11769>

Cárdenas Sepúlveda, J. C., y Franco Ramírez, S. Y. (2020). *Análisis del procedimiento geotécnico a seguir en la estabilidad de taludes en Colombia: casos de estudios en Bucaramanga* [proyecto de tesis, Unidades Tecnológicas de Santander]. Archivo digital. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/2306?show=full>

Chávez De la Cruz, R. M (2020). *Análisis de estabilidad de talud en areniscas mediante el método empírico Hazard index, cinemático y equilibrio límite en la carretera Tarapoto–Yurimaguas* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Archivo digital. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652580/Ch%20a1%20vez%20CR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Chávez De la Cruz, R. M (2020). *Análisis de estabilidad de talud en areniscas mediante el método empírico Hazard index, cinemático y equilibrio límite en la carretera Tarapoto–Yurimaguas* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Archivo digital. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652580/Ch%20a1%20vez%20CR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Catanzariti, f. (13 de 06 de 2016). Geostru. Obtenido de <https://www.geostru.eu/es/estabilidad-de-taludes/>

<https://www.geostru.eu/es/blog/2016/06/13/estabilidad-de-taludes/>

Condori-Ojeda, P. (2020). Universo, población y muestra.

<https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>

Crispín Quispe, D., De la Cruz Cueva, D., y Sáenz Paulino, I. S. (2021). *Propuesta de diseño geométrico y señalización para incrementar la demanda vehicular y mejorar la seguridad vial en la carretera La Mejorada-Paucará* [Tesis pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Archivo digital. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6883dcc3-0df0-4fe1-9837-3307eb38120b/content>

De Matteis, G., Landolfo, R. y Mazzolani, FM (2003). Respuesta sísmica de los marcos de acero MR con paneles de corte de acero de bajo rendimiento. *Estructuras de ingeniería*, 25 (2), 155-168. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141029602001244>

De Matteis, A., Angelone, S., & Garibay, M. (2003). Geología y Geotecnia-Estabilidad de taludes. Universidad Nacional de Rosario, Argentina. https://www.academia.edu/7518364/Geolog%C3%ADa_y_Geotecnia_Tema_Estabilidad_de_taludes

Díaz Chayacaña, V. J. J. (2020). *Estabilidad de talud y sostenimiento en la zona de intervención km. 344+ 250-344+ 540 del Proyecto Corredor Vial Interoceánico Sur, Tramo 4 Azángaro-puente Inambari* [Tesis de pregrado, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. Archivo digital. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2164>

Díaz, J. S. (1998). *Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales* (p. 520). Instituto de Investigaciones sobre Erosión y Deslizamientos, Ingeniería de Suelos. <https://www.erosion.com.co/deslizamientos-y-estabilidad-de-taludes-en-zonas-tropicales/>

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET. https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/11049_informe-tecnico-n0-a7122-evaluacion-de-peligros-geologicos-del-sector-chillihuani-

[distrito-de-cusipata-provincia-quispicanchi-region-cusco.pdf](#)

Duque-Escobar, G. (2017). Geotecnia para el trópico andino. *Universidad Nacional de Colombia*. https://www.researchgate.net/profile/Gonzalo-Duque-4/publication/347954068_Geotecnia_para_el_tropico_andino/links/5ff9aece45851553a02f000d/Geotecnia-para-el-tropico-andino.pdf

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de carreteras Diseño Geometrico (2018) clasificó el sistema vial en Peru según demanda y orografía. https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_1%20DG-2018.pdf

Espinoza Nieto, G. R. (2019). Evaluación de taludes inestables en el tramo: km 100+000 al km 115+000 de la carretera Huánuco-la Unión. <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/5116>

Estabilización de Suelos y Taludes (2020). https://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/NORMACE020.pdf

Esteban, N. (2018). Tipos de investigación: Metodología de la Investigación. Repositorio Institucional USDG, 1-4. <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>

Ferreira Pereyra, J. C. (2014). Actividades de mantenimiento rutinario y periódico en una carretera del Perú. <https://pirhua.udep.edu.pe/items/48f77bd9-8ecd-4b7a-bb49-89b19979462c>

Gallardo-Amaya, R. J., Cuanalo-Campos, O. A., & Guerrero-Barbosa, T. E. (2013). Riesgo por deslizamiento en ladera del sector oriental del municipio de Ocaña. *Revista Ingenio*, 6(1), 32-37. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ingenio/article/view/2014>

García Ramírez, A. A., & Mestanza Rojas, Y. J. P. (2020). Mejoramiento del suelo con el diseño de hincado de rocas en la desmontera de mina Excélsior-Cerro de Pasco. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3566>

Geológico, I. G. (2019). *Evaluación de peligros geológicos ocasionados por el sismo del 26 de mayo, en sectores de San Manuel, Nueva Corina, Tamarate, Nueva*

- Esperanza, Pucacuro, y Lagunas. Región Loreto, provincia Alto Amazonas, distrito de Lagunas.*
https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2161/1/A6909-Evaluaci%C3%B3n_peligros_sismo_26_mayo_San%20Manuel-Loreto.pdf
- Gómez Morales, G. F. (2018). Análisis de riesgos por inestabilidad de taludes en la subcuenca Río Canipaco, tramo distrito de Colca Provincia de Huancayo Departamento de Junín.
<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/2573>
- González, J. L. A. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Espacio I+ D, Innovación más desarrollo*, 10(28).
<https://espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/274>
- González de Vallejo, L. I., Ferrer, M., Ortuño, L., & Oteo, C. (2002). *Ingeniería geológica*. Pearson Educación.
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5540850/mod_resource/content/1/Livro%20202.pdf
- Hernández (2014). Metodología de la investigación.
<https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación Hernández Sampieri 6a edición. *Escuela Superior de Guerra Naval*. Retrieved February, 6, 2023. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hernández Atencia, Y., y Ramírez Arcila, H. (2016). Evaluación del riesgo asociado a vulnerabilidad física por taludes y laderas inestables en la microcuenca Cay, Ibagué, Tolima, Colombia. *Ciencia e ingeniería neogranadina*, 26(2), 111-128.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702016000200007
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc

- Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.
<https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hernández-Ávila, C. E., & Escobar, N. A. C. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*, 2(1 (enero-junio)), 75-79. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/419/4191907012/html/>
- Hernández Sánchez, J. M. D. L. D., Fernández Reynoso, D. S., Martínez Menez, M. R., Figueroa Sandoval, B., Rubio Granados, E., y García Rodríguez, J. L. (2019). Evaluación de la estabilidad de taludes en cárcavas, Huasca de Ocampo, Hidalgo, México. *Terra Latinoamericana*, 37(3), 303-313. <https://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v37n3/2395-8030-tl-37-03-303.pdf>
- Hidalgo Juárez, Y. D. (2022). Diseño Geométrico Vial para la Transitabilidad de la Av. Trujillo, Distrito de Mi Perú, Callao, 2021. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/4453>
- Instituto Geológico Minero de España. (1987). Manual de Taludes. Primera Edición. <https://enriquemontalar.com/manual-de-taludes-del-igme/>
- Juarez-Hernandez, L. G., & Tobón, S. (2018). Análisis de los elementos implícitos en la validación de contenido de un instrumento de investigación. *Revista espacios*, 39(53). <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.html>
- López, Pedro Luis. (2004). Población Muestra y Muestreo. *Punto Cero*, 09(08), 69-74. Recuperado en 13 de marzo de 2023, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es.
<http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
- Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018. https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
- Maxwell, J. A. (2019). Diseño de investigación cualitativa (Vol. 241006). Editorial Gedisa. <https://www.casadellibro.com/libro-diseno-de-investigacion-cualitativa/9788417835040/10070507>

- Melentijevic, S. (2005). *Estabilidad de taludes en macizos rocosos con criterios de rotura no lineales y leyes de fluencia no asociada* [Tesis Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid]. Archivo digital. <https://oa.upm.es/722/1/04200507.pdf>
- Mendoza Loayza, J. A. (2016). Análisis de estabilidad de taludes de suelos de gran altura en la mina Antapaccay. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7614>
- Mineros, H., Métodos, D. C., Ramírez Oyanguren, P., y Rambaud Pérez, C. Instituto Tecnológico Geominero de España. 1986. *Madrid, ESPAÑA*. <https://app.ingemmet.gob.pe/biblioteca/pdf/LIB-222.pdf>
- MTC. (2018). Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018. Lima: Dirección general de caminos y ferrocarriles
- Montañez Tupayachi, A. (2018). *Sistema de gestión de mantenimiento vial para las vías urbanas de la ciudad del Cusco-caso estudio Av. De la Cultura* [Tesis maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Archivo digital. [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626022/Monta%
c3%b1ezT_A.pdf?sequence=11&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626022/Monta%c3%b1ezT_A.pdf?sequence=11&isAllowed=y)
- Morales Cabrera, D. U. (2000). Análisis y Diseño de Taludes Mediante Métodos Computacionales. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA.
- Morales Cárdenas, M. O. (2009). Caracterización geotécnica y determinación de ángulos de talud en yacimiento Franke. Santiago: Universidad de Chile.
- Morales, G. F. G. (2018). *Análisis de Riesgos por Inestabilidad de Taludes en la Subcuenca río Canipaco, tramo distrito de Colca provincia de Huancayo departamento de Junín* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villareal]. Archivo digital. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/2573>
- Muñoz Ramírez, M. J. (2017). Evaluación de soluciones de estabilidad para deslizamientos en tres tramos críticos de la carretera Ilabaya–Cambaya–Camilaca, distrito de Ilabaya–Jorge Basadre–Tacna. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621939/mu;j>

[sessionid=396D242F98DB41AC433365706DF3B963?sequence=5](https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/?sessionid=396D242F98DB41AC433365706DF3B963?sequence=5)

- Narváez, O., & Villegas, L. (2014). *Introducción a la investigación: guía interactiva*. Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/>
- Nieto, E., y Renato, G (2019). *Evaluación de taludes inestables en el tramo: km 100+000 al km115+000 de la carretera Huánuco-la Unión* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan]. Archivo digital. <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/5116>
- Normas Técnicas: MTC E 107, ASTM D 422, AASHTO T 88 de la Geotecnia Vial y Estabilidad de Taludes
- Núñez Juárez, S., & Lara Calderón, J. (2018). Peligros geológicos en centro poblado Villa Real. Región Junín, provincia Satipo, distrito Río Negro. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/1683>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2013). Metodología de la investigación Cuantitativa-Cualitativa y redacción de tesis (3a Edición ed.). Perú: Ed. de la U. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf
- Ortega Cáceres, D. (2019). *Factor de Seguridad y Análisis de Estabilidad del Talud en roca, en la carretera Sarhua-Porta Cruz, progresiva Km 35+000-2018* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Huancavelica]. Archivo digital. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/57e794e3-b5e3-4ae4-8bfd-c2bed889b6e0/full>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*, 35(1), 227-232. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext&tlng=pt
- Pérez, P. C., Farías, L. V., Chalas, J., & Vicioso, F. (2020). Revisión histórica de los deslizamientos de terreno superficiales causados por lluvias, casos: México y República Dominicana. *Aqua-LAC*, 12(1), 108-117. <https://aqua-lac.org/index.php/Aqua-LAC/article/view/257>
<https://doi.org/10.29104/phi-aqualac/2020-v12-1-09>

- Prado González, A. A., Aguilar Guevara, J. R., y Cruz Talavera, R. J. (2020). *Análisis de estabilidad de talud de la carretera nic. 7 en el km 176, municipio de santo tomas, del departamento de chontales* [Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. Archivo digital. <https://repositorio.unan.edu.ni/12506/1/ADAN%20ALBERTO%20PRADO%20GO%20NZ%C3%81LEZ.pdf>
- Portela Galindo, D. F. (2020). Análisis de la estabilidad del talud ubicado en el sector Charco Rico Alto, El Totumo del municipio de Ibagué. <https://repository.ucc.edu.co/items/df78ec4d-4d8b-455f-bdeb-f687a1e639ec>
- Rebolledo, R. J. (2010). Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos. *Universidad austral de chile*. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcim672d/doc/bmfcim672d.pdf>
- Rojas Osorio, M. A. (2020). Mejora en el aseguramiento de calidad en la supervisión de mantenimiento vial del tramo EMP. PE 3SA Ingenio–Vicora Tambo para garantizar el tiempo de vida del afirmado, Tarma 2020. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/1219>
- Romero, J. A. (1996). La respuesta dinámica de un cuarto de carro y el índice internacional de rugosidad: Instituto Mexicano del Transporte. Obtenido de [http://imt.mx/archivos/Publicaciones/Publicación Técnica/pt67.pdf](http://imt.mx/archivos/Publicaciones/Publicación%20Técnica/pt67.pdf). <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt67.pdf>
- Ruiz, L. (2021). Técnica de observación participante: tipos y características. Blog Psicología y mente. Recuperado de: [https://psicologiymente.com/psicologia/tecnica-observacionparticipante#:~: text= Las% 20t% C3% A9nicas% 20de% 20observaci% C3% B3n% 20son, es tudian% 20conductas% 20y% 20comportamientos% 20observables. https://psicologiymente.com/psicologia/tecnica-observacion-participante](https://psicologiymente.com/psicologia/tecnica-observacionparticipante#:~:text=Las%20t%C3%A9nicas%20de%20observaci%C3%B3n,estudian%20conductas%20y%20comportamientos%20observables.https://psicologiymente.com/psicologia/tecnica-observacion-participante)
- Sanabria Sosa, S. A. (2017). *Estudio de problemas geotécnicos del sector Km 234+ 345-Km234+ 380 del tramo III de la carretera interoceánica norte* [trabajo de

- suficiencia, Universidad Nacional de Ingeniería]. Archivo digital. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2352712>
- Sánchez, G. S., Garcinuno, A. C., Gamero, M. A., de Lara, L. A. M., & Galán, C. R. (2019). Plagio y ética en las publicaciones científicas. *An Pediatr (Barc)*, 90(1). <https://apps.utel.edu.mx/recursos/files/r161r/w25947w/Plagio%20y%20etica%20en%20las%20publicaciones.pdf>
- Sanhueza Plaza, C., & Rodríguez Cifuentes, L. (2013). Análisis comparativo de métodos de cálculo de estabilidad de taludes finitos aplicados a laderas naturales. *Revista de la Construcción*, 12(1), 17-29. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-915X2013000100003&script=sci_arttext
- Santamarta, J. C., Gutiérrez, L. E. H., & Losada, J. A. R. (2015). Ingeniería geológica y geotécnica en medios volcánicos. Universidad pública en San Cristóbal de La Laguna, España. https://campusvirtual.ull.es/ocw/pluginfile.php/2712/mod_resource/content/0/Capitulo_6_Geotecnia_ambiental_I_Estabilidad_de_taludes./OCW-2011-INGENIERIA-GEOLOGICAYGEOTECNICAENMEDIOSVOLCANICOS-T6-GEOTECNIA AMBIENTAL I-ESTABILIDAD DE TALUD.pdf
- Sayers, M. (1986). International experiment to establish correlations and standard calibration methods for road roughness measurements. *World Bank Technical Paper*, 45. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1574231873870283008>
- Shutton, ,. B. (1989). Problemas Resueltos de Mecánica del Suelo. Madrid: Librería Editorial. <https://belliscovirtual.com/fondo-editorial-general/172-problemas-resueltos-de-mecanica-de-suelos.html>
- Skempton, AW y Hutchinson, J. (1969). Estabilidad de taludes naturales y cimentaciones de terraplenes. En *Soil Mech & Fdn Eng Conf Proc/México/*. <https://trid.trb.org/view/125702>
- Suárez, J. (2009). Deslizamientos. Análisis geotécnico VOL. 1. Madrid: U.I.S. Escuela de filosofía. <https://www.erosion.com.co/deslizamientos-tomo-i-analisis-geotecnico/>

- Suarez, J. A. I. M. E. (2017). *Métodos de Manejo y Estabilización*. *Obtenido de Métodos de Manejo y Estabilización*. <https://www.mecanicasuelosabcchile.com/talud-natural/>
- Tapia, J., & Veizaga, R. (2006). Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de ingeniería de tráfico. *Lic. Ing. Cochabamba. Bolivia. Universidad Mayor de San Simón*. https://www.academia.edu/12633873/Apoyo_did%C3%A1ctico_para_la_ense%C3%B1anza_y_aprendizaje_de_la_asignatura_de_Ingenier%C3%ADa_de_Tr%C3%A1fico
- Torres, B. A. (2012). *Deslizamientos en taludes inducidos por altas precipitaciones en vías intermunicipales en Colombia* [Tesis Doctoral dissertation, Universidad Libre]. Archivo digital. <https://core.ac.uk/download/pdf/198441822.pdf>
- Valiente, S. R., Salvador, S. M., & Diaz, O. A. (2015). Estabilidad de Taludes: Conceptos Básicos, Parámetros de Diseño y Métodos de Cálculo. *CIVILIZATE*, 7, 50-54. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/76781/taludes.pdf>
- Valiente Sanz, R., Sobrecases Martí, S., & Díaz Orrego, A. (2015). Estabilidad de Taludes: Conceptos Básicos, Parámetros de Diseño y Métodos de Cálculo. *CIVILIZATE* N° 7, 54.
- Vega, N. G. A., MILIAN, G., & Romero, M. L. G. (2018). Otra respuesta frente a los desastres. Huracán Ingrid y tormenta tropical Manuel, Chilpancingo, Guerrero, México. *Espacio y desarrollo*, (32), 29-54. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/20546>
- Villanueva Villena, E. (2018). *Evaluación geotécnica para analizar la inestabilidad de los taludes en la carretera de los Km. 128 a Km. 140 de la carretera Cajamarca-Ciudad de Dios, distrito de San Juan, provincia y departamento de Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Archivo digital. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2242/Tesis_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zambrano-Rendón, V. A., Ortiz-Hernández, E. H., & Alcívar-Moreira, W. S. (2021). Caracterización geotécnica de los suelos de la ciudad de Calceta en la provincia de Manabí. Polo del Conocimiento, 6(8), 77-90.
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2926>
<https://orcid.org/0000-0003-0313-7144>

Otras Fuente:

<https://scholarshipfellow.com/research-design-types-research-design/>

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S244891902017000300364&script=sci_arttext

<https://virtual.urbe.edu/tesispub/0107231/cap02.pdf>

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Estabilidad de Taludes y su relación con la Transitabilidad de las rutas vecinales - Santa Ana de Tusi - Pasco.

Problema general	Objetivo general Hipótesis	Hipótesis	Variable	Nivel de Objetivo general	Enfoque(tipo) de investigación	Recolección de datos
¿En qué medida la Estabilidad de Taludes influye en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco?	Determinar la influencia de la Estabilidad de Taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi – Pasco.	La Estabilidad de Taludes influye significativamente en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Estabilidad de Taludes	Explicativo	Cuantitativo	Técnica: Observación Instrumento: Guía de Observación Guía de Cuestionario
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específica	Dimensiones	Nivel de objetivos específicos	Diseño de investigación	Análisis de datos
¿Cómo influyen los factores de inestabilidad en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco?	Identificar la influencia de los factores de inestabilidad y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Los factores de inestabilidad influyen significativamente en la relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Factores de Inestabilidad	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Gráficos de barras Histograma
¿De qué manera los deslizamientos de taludes influyen en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco?	Evaluar los efectos de los deslizamientos de taludes y su influencia en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Los deslizamientos de taludes influyen significativamente en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.	Deslizamiento de taludes	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencia Gráficos de barras Histograma

¿En qué medida los índices de riesgos influyen en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco? Identificar la incidencia de los riesgos y su influencia en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco. La incidencia de los riesgos influye significativamente en la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

Análisis de Riesgos	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencia Gráficos de barras Histograma
Transitabilidad	Explicativo	Cuantitativo	Técnica: Observación Instrumento: Guía de Observación Guía de Cuestionario
Dimensiones	Nivel de objetivos específicos	Diseño de investigación	Análisis de datos
Factores de diseño vial	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencia Gráficos de barras Histograma
Desniveles de terreno	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencia Gráficos de barras Histograma
Señalizaciones viales	Explicativo	EXPERIMENTAL con evento Pre experimental	Tabla de frecuencia Gráficos de barras Histograma

Nota. En la respectiva tabla se visualiza las Matriz de consistencia de las variables. Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 02. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Municipalidad Distrital de Santa Ana de Tusi
LA TIERRA DE LOS CAMINANTES
Ley N° 12548 del 12 de enero de 1956



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

el que suscribe; Gerente de Infraestructura, desarrollo urbano y Rural:

HACE CONSTAR

Que el Sr. **EARLE TANGO A BERNARDO** identificado con **DNI 22481355**, estudiante del programa de la maestría en mención Diseño y Construcción de Obras Viales de la Escuela de Post grado Universidad Nacional Hermilio Valdizan, ha aplicado el recojo de información consistente, a través de formatos para conocer el Desarrollo de su trabajo de Investigación Titulado:

“ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO”, autorizando al estudiante desarrollar su tema de investigación.

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

Santa Ana de Tusi, 22 de Setiembre del 2022

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA ANA DE TUSI
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA, DILU, URB. Y RURAL



Ing. Crishtiam Neñali HUAYNATE TITO
GERENTE

SGO/
Archivo

ANEXO 03-A: INSTRUMENTOS



Dirección: Urbanización Julian Huamali Yauli
 N° MZ-D LT C.P. - Villa de Pasco
 RUC: 20606443839 - Cel: 984616090
 e-mail: egetcoc.contratos@gmail.com

PROYECTO:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
 NORMAS TÉCNICAS: MTC E 108, ASTM D 2216

DATOS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : TALUD
 CALICATA : C-01
 UBICACIÓN : 2+800

SOLICITANTE: ING. EARLE TANGOA BERNARDO
 FECHA: 15/08/2023
 REALIZADO POR: EGETCOC EIRL

ENSAYO N°	1	2	3
N° DE TARA gr.	T-01	T-02	T-03
PESO TARA + SUELO HUMEDO gr.	500.00	500.00	500.00
PESO TARA + SUELO SECO gr.	458.46	459.83	461.21
PESO DE LA TARA gr.	30.00	30.00	30.00
PESO DEL AGUA gr/cm ³	41.54	40.17	38.79
PESO SUELO SECO gr.	428.46	429.83	431.21
HUMEDAD %	9.70	9.35	9.00
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	9.35		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra (M-01) es:

9.35%





Dirección: Urbanización Julian Huamali Yauli
N° MZ-D LT C.P. - Villa de Pasco
RUC: 20606443839 - Cel: 984616090
e-mail: egetcoc.contratos@gmail.com

PROYECTO:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 110 - MTC E 111, ASTM D 4318, AASHTO T 89 - T 90

DATOS DE LA MUESTRA

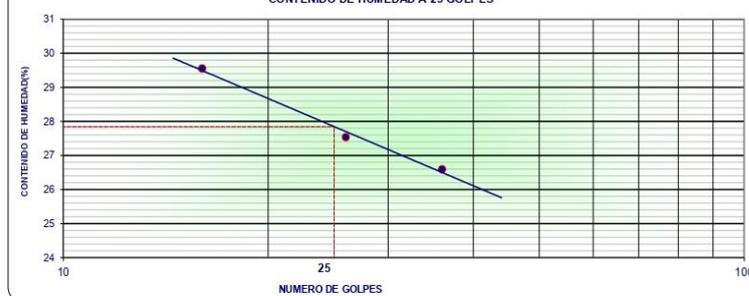
ESTRUCTURA	TALUD	ING. EARLE TANGO
CALICATA	C-01	BERNARDO
UBICACIÓN	2+800	FECHA: 15/08/2023
		HECHO POR: EGETCOC EIRL

LÍMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

N° TARA		T-01	T-02	T-03	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	36.33	32.91	40.07	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	31.23	28.83	34.60	
PESO DE AGUA	(gr.)	5.09	4.08	5.48	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.00	14.00	14.00	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	17.23	14.83	20.60	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.56	27.54	26.60	
NUMERO DE GOLPES		16	26	36	

LÍMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

N° TARA		T-04	T-05	T-06	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	19.12	20.57	16.53	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	18.26	19.22	15.95	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.00	14.00	14.00	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.86	1.35	0.58	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	4.26	5.22	1.95	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.31	25.77	29.53	25

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA**

LÍMITE LIQUIDO (%)	28
LÍMITE PLÁSTICO (%)	25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	3

OBSERVACIONES

El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogarítmico es el LL = 27

Los muestreos fueron realizadas por el solicitante.



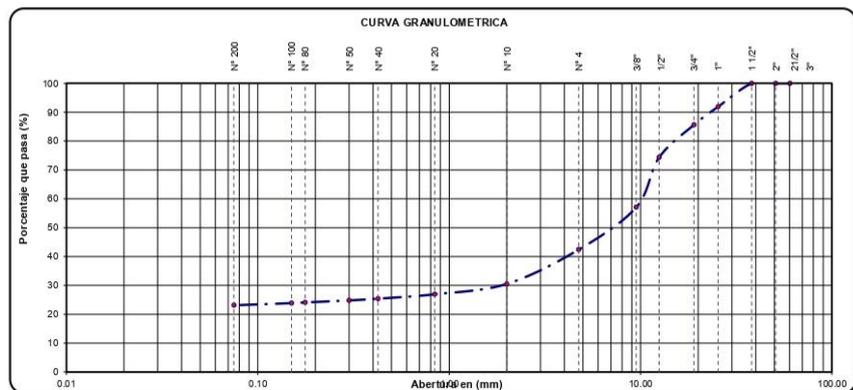


Dirección: Urbanización Julian Huamali Yauli
 N° MZ-D LT C.P. - Villa de Pasco
 RUC: 20606443839 - Cel: 984616090
 e-mail: egetcoc.contratos@gmail.com

PROYECTO:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO							
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 107, ASTM D 422, AASHTO T 88							
GEOTECNIA VIAL Y ESTABILIDAD DE TALUDES							
ESTRUCTURA	: TALUD						FECHA: 15/08/2023
CALICATA	: C-01						REALIZADO POR: EGETCOC ERL
UBICACIÓN	: 2+800						PESO INICIAL SECO: 906 gr.
		MÉTODO :	A				
TAMIZ	ABERTURA EN (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	GRADACIÓ N "A"	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0	0.00		100		477
2 1/2"	60.350	0	0.00	0.00	100.00		Peso Total : 906 gr.
2"	50.800	0	0.00	0.00	100.00	100	Peso de Grava : 522 gr.
1 1/2"	38.100	0	0.00	0.00	100.00		Peso de Arena : 384 gr.
1"	25.400	74	8.13	8.13	91.87	-	Fracc. < N° 4 : 522.17 gr.
3/4"	19.000	57	6.27	14.40	85.60		CONSISTENCIA
1/2"	12.500	102	11.29	25.68	74.32		Límite Líquido : 28 %
3/8"	9.500	156	17.24	42.93	57.07	30 - 65	Límite Plástico : 25 %
N° 4	4.750	133	14.70	57.62	42.38	25 - 55	Índice Plástico : 3 %
N° 10	2.000	108	11.88	69.50	30.50	15 - 40	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
N° 20	0.840	32	3.58	73.08	26.92		A.A.S.H.T.O : A - 1 - b
N° 40	0.425	14	1.51	74.59	25.41	8 - 20	S.U.C.S. : GM
N° 50	0.300	5	0.61	75.20	24.80		Humedad Natural (%) : 9.35
N° 80	0.177	6	0.70	75.89	24.11		Materia orgánica (%) : 0.0
N° 100	0.150	2	0.25	76.15	23.85		
N° 200	0.075	7	0.73	76.88	23.12	2 - 8	
< N° 200	Fondo	210	23.12	100.00	0.00		
		906	100				



Observaciones: Los muestreos fueron realizadas por el solicitante.





EGETCOC

OBRA:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA VIAL Y ESTABILIDAD DE TALUDES

METODO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS NO DRENADAS NTP 339.171

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO : TALUD SOLICITANTE: ING. EARLE TANGO BERNARDO
 CALICATA : C-01
 UBICACIÓN : 2+800 FECHA: 15/08/2023
 REALIZADO POR: EGETCOC

DATOS DE LA CAJA DE CORTE

Diametro	:	6.24	cm
Altura	:	2.54	cm
Área	:	30.58	cm ²
Volumen	:	77.68	cm ³
Velocidad de corte	:	0.25	mm/min
		dígitos	190

Datos del suelo

Peso del suelo :	157.00	gr
Humedad:	8.0	%
den. Humeda para remoldeo:	2.021	g/cm ³
den. Seca para remoldeo:	1.871	g/cm ³

CONSOLIDACION

49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
Tiempo	Lectura vertical (mm)	Tiempo	Lectura vertical (mm)	Tiempo	Lectura vertical (mm)
5'	0.024	5'	0.181	5'	0.499
10'	0.026	10'	0.194	10'	0.522
15'	0.028	15'	0.210	15'	0.538
30'	0.033	30'	0.226	30'	0.597
60'	0.041	60'	0.250	60'	0.653
2"	0.053	2"	0.273	2"	0.735
4"	0.062	4"	0.312	4"	0.814
8"	0.078	8"	0.349	8"	0.946
15"	0.091	15"	0.377	15"	0.978
30"	0.103	30"	0.388	30"	0.998

Aplicación de esfuerzo cortante

LECTURAS		49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
Deformación tangencial (mm)	Tiempo transcurrido (min)	Lectura de Carga (KN)	Deformacion Vertical (mm)	Lectura de Carga (KN)	Deformacion Vertical (mm)	Lectura de Carga (KN)	Deformacion Vertical (mm)
0.00	0.00	0.000	0.150	0.000	0.459	0.000	1.097
0.06	0.15	0.011	0.151	0.005	0.459	0.062	1.108
0.13	0.30	0.016	0.151	0.028	0.462	0.078	1.114
0.19	0.45	0.018	0.150	0.039	0.470	0.087	1.121
0.25	1.00	0.020	0.150	0.046	0.475	0.091	1.125
0.38	2.30	0.023	0.141	0.060	0.476	0.109	1.124
0.51	2.00	0.026	0.128	0.068	0.475	0.122	1.124
0.64	2.30	0.029	0.114	0.077	0.470	0.133	1.121
0.76	3.00	0.032	0.101	0.082	0.464	0.147	1.111
0.89	3.30	0.034	0.091	0.088	0.456	0.160	1.101
1.02	4.00	0.039	0.076	0.094	0.447	0.174	1.083
1.14	4.30	0.040	0.069	0.099	0.437	0.181	1.070
1.27	5.00	0.043	0.061	0.105	0.425	0.192	1.060
1.91	7.30	0.054	0.025	0.132	0.343	0.240	0.969
2.54	10.00	0.066	0.017	0.145	0.242	0.268	0.866
3.18	12.30	0.075	0.015	0.160	0.154	0.290	0.766
3.81	15.00	0.083	0.014	0.167	0.071		
4.45	17.30	0.090	0.011	0.176	0.037		
5.08	20.00	0.095	0.010	0.182	0.033		
5.72	22.30	0.101	0.010	0.189	0.032		
6.35	25.00	0.105	0.009	0.193	0.031		





EGETCOC

OBRA:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA VIAL Y ESTABILIDAD DE TALUDES

METODO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS NO DRENADAS NTP 339.171

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO : TALUD SOLICITANTE: ING. EARLE TANGO BERNARDO
 CALICATA : C-01
 UBICACIÓN : 2+800 FECHA: 15/08/2023
 REALIZADO POR: EGETCOC

DATOS DE LA CAJA DE CORTE

Diametro	:	6.24	cm
Altura	:	2.54	cm
Area	:	30.58	cm ²
Volumen	:	77.68	cm ³
Velocidad de corte	:	0.25	mm/min
		digitos	190

Datos del suelo

Peso del suelo	:	157.00	gr
Humedad	:	8.0	%
den. Humeda para remoldeo	:	2.021	g/cm ³
den. Seca para remoldeo	:	1.871	g/cm ³

CONSOLIDACION

49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
Tiempo	Lectura vertical (mm)	Tiempo	Lectura vertical (mm)	Tiempo	Lectura vertical (mm)
5'	0.024	5'	0.181	5'	0.499
10'	0.026	10'	0.194	10'	0.522
15'	0.028	15'	0.210	15'	0.538
30'	0.033	30'	0.226	30'	0.597
60'	0.041	60'	0.250	60'	0.653
2"	0.053	2"	0.273	2"	0.735
4"	0.062	4"	0.312	4"	0.814
8"	0.078	8"	0.349	8"	0.946
15"	0.091	15"	0.377	15"	0.978
30"	0.103	30"	0.388	30"	0.998

Aplicación de esfuerzo cortante

LECTURAS		49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
Deformación tangencial (mm)	Tiempo transcurrido (min)	Lectura de Carga (KN)	Deformación Vertical (mm)	Lectura de Carga (KN)	Deformación Vertical (mm)	Lectura de Carga (KN)	Deformación Vertical (mm)
0.00	0.00	0.000	0.150	0.000	0.459	0.000	1.097
0.06	0.15	0.011	0.151	0.005	0.459	0.062	1.108
0.13	0.30	0.016	0.151	0.028	0.462	0.078	1.114
0.19	0.45	0.018	0.150	0.039	0.470	0.087	1.121
0.25	1.00	0.020	0.150	0.046	0.475	0.091	1.125
0.38	2.30	0.023	0.141	0.060	0.476	0.109	1.124
0.51	2.00	0.026	0.128	0.068	0.475	0.122	1.124
0.64	2.30	0.029	0.114	0.077	0.470	0.133	1.121
0.76	3.00	0.032	0.101	0.082	0.464	0.147	1.111
0.89	3.30	0.034	0.091	0.088	0.456	0.160	1.101
1.02	4.00	0.039	0.076	0.094	0.447	0.174	1.083
1.14	4.30	0.040	0.069	0.099	0.437	0.181	1.070
1.27	5.00	0.043	0.061	0.105	0.425	0.192	1.060
1.91	7.30	0.054	0.025	0.132	0.343	0.240	0.969
2.54	10.00	0.066	0.017	0.145	0.242	0.268	0.866
3.18	12.30	0.075	0.015	0.160	0.154	0.290	0.766
3.81	15.00	0.083	0.014	0.167	0.071		
4.45	17.30	0.090	0.011	0.176	0.037		
5.08	20.00	0.095	0.010	0.182	0.033		
5.72	22.30	0.101	0.010	0.189	0.032		
6.35	25.00	0.105	0.009	0.193	0.031		





Dirección: Urbanización Julian Huamali Yauli
 N° MZ-D LT C.P. - Villa de Pasco
 RUC: 20606443839 - Cel: 984616090
 e-mail: egetcoc.contratos@gmail.com

PROYECTO:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOECNIA

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
 NORMAS TÉCNICAS: MTC E 108, ASTM D 2216

DATOS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : TALUD
 CALICATA : C-2
 UBICACIÓN : 4+300

SOLICITANTE: ING. EARLE TANGO BERNARDO
 FECHA: 25/02/2022
 REALIZADO POR: EGETCOC EIRL

ENSAYO N°	1	2	3
N° DE TARA gr.	T-01	T-02	T-03
PESO TARA + SUELO HUMEDO gr.	500.00	500.00	500.00
PESO TARA + SUELO SECO gr.	466.47	467.86	469.26
PESO DE LA TARA gr.	30.00	30.00	30.00
PESO DEL AGUA gr/cm ³	33.53	32.14	30.74
PESO SUELO SECO gr.	436.47	437.86	439.26
HUMEDAD %	7.68	7.34	7.00
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	7.34		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra (M-01) es:

7.34%



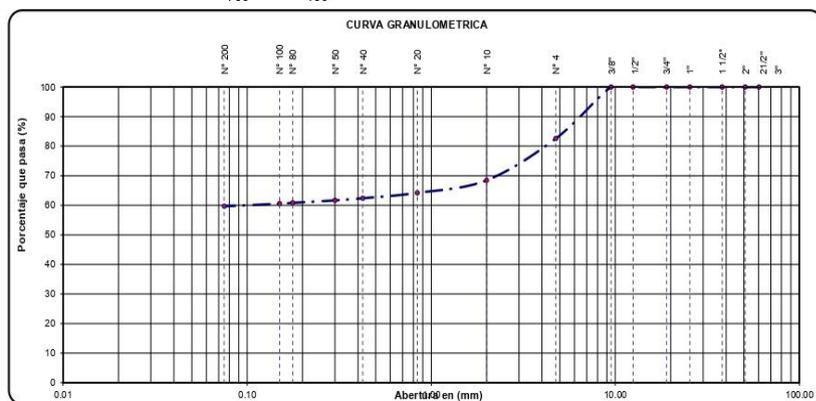


Dirección: Urbanización Julian Huamali Yauli
 N° MZ-D LT C.P. - Villa de Pasco
 RUC: 20606443839 - Cel: 984616090
 e-mail: egetcoc.contratos@gmail.com

PROYECTO:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO							
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 107, ASTM D 422, AASHTO T 88							
GEOTECNIA VIAL Y ESTABILIDAD DE TALUDES							
ESTRUCTURA	: TALUD					FECHA:	26/02/2022
CALICATA	: C-2					REALIZADO POR:	EGETCOC E.R.L.
UBICACIÓN	: 4+300					PESO INICIAL SECO:	763 gr.
MÉTODO:				A			
TAMIZ	ABERTURA EN (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	GRADACIÓN N "A"	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0	0.00		100		477
2 1/2"	60.350	0	0.00	0.00	100.00		Peso Total : 763 gr.
2"	50.800	0	0.00	0.00	100.00	100	Peso de Grava : 133 gr.
1 1/2"	38.100	0	0.00	0.00	100.00		Peso de Arena : 630 gr.
1"	25.400	0	0.00	0.00	100.00	-	Fracc. < N° 4 : 133.17 gr.
3/4"	19.000	0	0.00	0.00	100.00		CONSISTENCIA
1/2"	12.500	0	0.00	0.00	100.00		Límite Líquido : 28 %
3/8"	9.500	0	0.00	0.00	100.00	30 - 65	Límite Plástico : 25 %
N° 4	4.750	133	17.46	17.46	82.54	25 - 55	Índice Plástico : 3 %
N° 10	2.000	108	14.11	31.57	68.43	15 - 40	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
N° 20	0.840	32	4.26	35.83	64.17		A.A.S.H.T.O
N° 40	0.425	14	1.80	37.62	62.38	8 - 20	S.U.C.S. : ML
N° 50	0.300	5	0.72	38.34	61.66		Humedad Natural (%) : 7.34
N° 80	0.177	6	0.83	39.17	60.83		Materia orgánica (%) : 0.0
N° 100	0.150	2	0.30	39.47	60.53		
N° 200	0.075	7	0.87	40.34	59.66	2 - 8	
< N° 200	Fondo	455	59.66	100.00	0.00		
		763	100				



Observaciones: Los muestreos fueron realizadas por el solicitante.





Dirección: Urbanización Julian Huamali Yauli
 N° MZ-D LT C.P. - Villa de Pasco
 RUC: 20606443839 - Cel: 984616090
 e-mail: egetcoc.contratos@gmail.com

PROYECTO:
 ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA

LÍMITES DE CONSISTENCIA
 NORMAS TÉCNICAS: MTC E 110 - MTC E 111, ASTM D 4318, AASHTO T 89 - T 90

DATOS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA	TALUD	SOLICITANTE:	ING. EARLE TANGO BERNARDO
CALICATA	C-2	FECHA:	25/02/2022
UBICACIÓN	4+300	HECHO POR:	EGETCOC EIRL

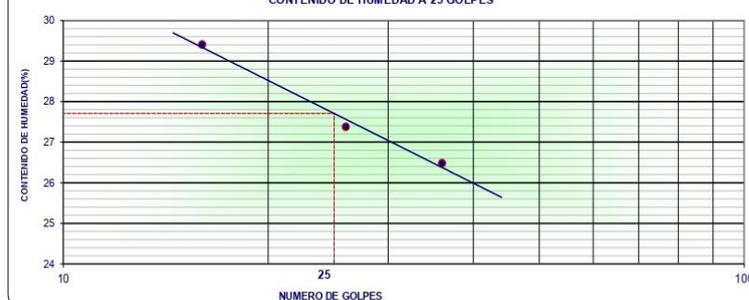
LÍMITE LÍQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

N° TARA		T-01	T-02	T-03	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	36.55	33.12	40.32	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	31.43	29.01	34.81	
PESO DE AGUA	(gr.)	5.13	4.11	5.51	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.00	14.00	14.00	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	17.43	15.01	20.81	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.41	27.38	26.48	
NUMERO DE GOLPES		16	26	36	

LÍMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

N° TARA		T-04	T-05	T-06	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	19.24	20.69	16.63	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	18.37	19.34	16.05	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.00	14.00	14.00	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.87	1.35	0.58	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	4.37	5.34	2.05	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.90	25.35	28.27	25

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO (%)	28
LÍMITE PLÁSTICO (%)	25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	3

OBSERVACIONES

El contenido de humedad para los 25 golpes del del diagrama semilogarítmico es el LL = 27

Los muestreos fueron realizadas por el solicitante.





EGETCOC

OBRA:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA VIAL Y ESTABILIDAD DE TALUDES

METODO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS NO DRENADAS NTP 339.171

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO : TALUD
 CALICATA : C-02
 UBICACIÓN : 4+300

SOLICITANTE: ING. EARLE TANGO A BERNARDO
 FECHA: 15/08/2023
 REALIZADO POR: EGETCOC

DATOS DE LA CAJA DE CORTE

Diametro	:	6.24	cm
Altura	:	2.54	cm
Area	:	30.58	cm ²
Volumen	:	77.68	cm ³
Velocidad de corte	:	0.25	mm/min
		digitos	190

Datos del suelo

Peso del suelo	:	157.00	gr
Humedad	:	8.0	%
den. Humeda para remoldeo	:	2.021	g/cm ³
den. Seca para remoldeo	:	1.871	g/cm ³

CONSOLIDACION

49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
Tiempo	Lectura vertical (mm)	Tiempo	Lectura vertical (mm)	Tiempo	Lectura vertical (mm)
5'	0.013	5'	0.081	5'	0.213
10'	0.015	10'	0.087	10'	0.222
15'	0.015	15'	0.095	15'	0.229
30'	0.018	30'	0.102	30'	0.254
60'	0.022	60'	0.113	60'	0.278
2"	0.029	2"	0.123	2"	0.313
4"	0.034	4"	0.141	4"	0.347
8"	0.043	8"	0.157	8"	0.403
15"	0.050	15"	0.170	15"	0.416
30"	0.057	30"	0.175	30"	0.425

Aplicación de esfuerzo cortante

LECTURAS		49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
Deformación tangencial (mm)	Tiempo transcurrido (min)	Lectura de Carga (KN)	Deformación Vertical (mm)	Lectura de Carga (KN)	Deformación Vertical (mm)	Lectura de Carga (KN)	Deformación Vertical (mm)
0.00	0.00	0.000	0.083	0.000	0.207	0.000	0.467
0.06	0.15	0.006	0.083	0.002	0.207	0.026	0.472
0.13	0.30	0.009	0.083	0.013	0.208	0.033	0.475
0.19	0.45	0.010	0.083	0.018	0.212	0.037	0.477
0.25	1.00	0.011	0.082	0.021	0.214	0.039	0.479
0.38	2.30	0.013	0.077	0.027	0.215	0.046	0.479
0.51	2.00	0.014	0.070	0.031	0.214	0.052	0.479
0.64	2.30	0.016	0.063	0.035	0.212	0.057	0.477
0.76	3.00	0.018	0.055	0.037	0.209	0.063	0.473
0.89	3.30	0.019	0.050	0.040	0.206	0.068	0.469
1.02	4.00	0.022	0.042	0.042	0.201	0.074	0.461
1.14	4.30	0.022	0.038	0.045	0.197	0.077	0.455
1.27	5.00	0.024	0.033	0.047	0.191	0.082	0.451
1.91	7.30	0.030	0.014	0.059	0.155	0.102	0.413
2.54	10.00	0.037	0.009	0.065	0.109	0.114	0.369
3.18	12.30	0.041	0.008	0.072	0.069	0.123	0.326
3.81	15.00	0.046	0.007	0.075	0.032		
4.45	17.30	0.050	0.006	0.079	0.017		
5.08	20.00	0.052	0.005	0.082	0.015		
5.72	22.30	0.055	0.005	0.085	0.014		
6.35	25.00	0.058	0.005	0.087	0.014		





EGETCOC

0.88

OBRA:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA

METODO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS NO DRENADAS NTP 339.171

DATOS DE LA MUESTRA

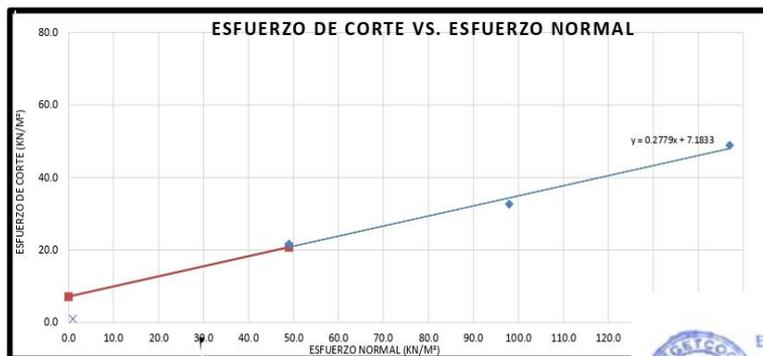
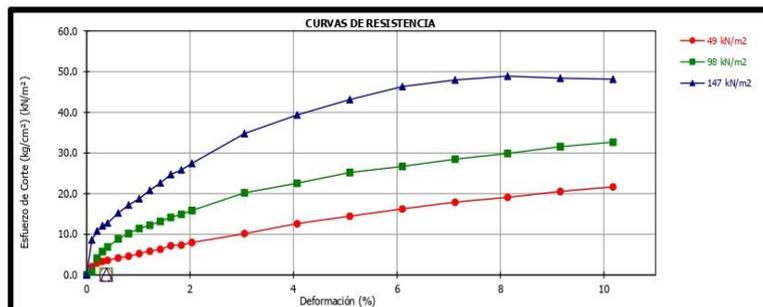
CONCEPTO	TALUD	SOLICITANTE: ING. EARLE TANGOA BERNARDO
CALICATA	C-02	FECHA: 15/08/2023
UBICACIÓN	4+300	HECHO POR: EGETCOC. EIRL

Contenido de humedad	49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Tara N°	T-01	T-02	T-03	T-04	T-05	T-06
Peso de tara (g)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Peso de tara + suelo húmedo (g)	217.0	222.0	217.0	222.0	217.0	222.0
peso de tara + suelo seco (g)	199.6	199.6	199.6	199.6	199.6	199.6
% de Humedad	8.00	11.20	8.00	11.20	8.00	11.20

Esfuerzo Normal (kN/m²) Esfuerzo de Corte (kN/m²)

49	21.670
98	32.670
147	48.900

c	7.183	kN/m ²
φ	15.5	Grados





Dirección: Urbanización Julian Huamali Yauli
 N° MZ-D LT C.P. - Villa de Pasco
 RUC: 20606443839 - Cel: 984616090
 e-mail: egetcoc.contratos@gmail.com

PROYECTO:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA
 DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
 NORMAS TÉCNICAS: IMTC E 108, ASTM D 2216

DATOS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : TALUD
 CALICATA : C-3
 UBICACIÓN : 5+800

SOLICITANTE: ING. EARLE TANGOA BERNARDO
 FECHA: 15/08/2023
 REALIZADO POR: EGETCOC EIRL

ENSAYO N°	1	2	3
N° DE TARA gr.	T-01	T-02	T-03
PESO TARA + SUELO HUMEDO gr.	500.00	500.00	500.00
PESO TARA + SUELO SECO gr.	412.41	413.65	414.88
PESO DE LA TARA gr.	30.00	30.00	30.00
PESO DEL AGUA gr/cm ³	87.59	86.35	85.12
PESO SUELO SECO gr.	382.41	383.65	384.88
HUMEDAD %	22.90	22.51	22.11
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	22.51		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra (M-01) es:

22.51%



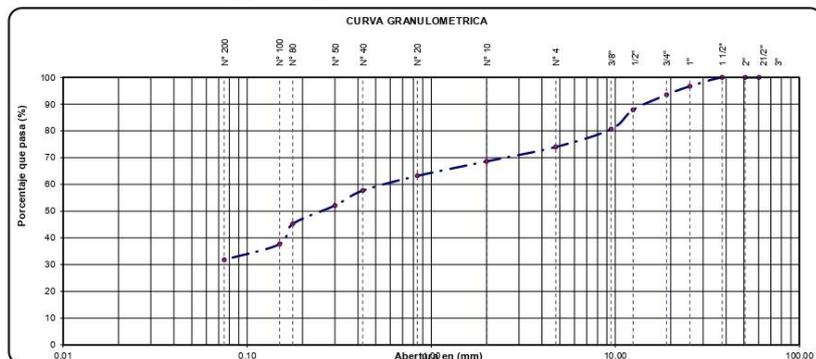


Dirección: Urbanización Julian Huamali Yauli
 N° MZ-D LT C.P. - Villa de Pasco
 RUC: 20606443839 - Cel: 984616090
 e-mail: egetcoc.contratos@gmail.com

PROYECTO:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO							
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 107, ASTM D 422, AASHTO T 88							
GEOTECNIA VIAL Y ESTABILIDAD DE TALUDES							
ESTRUCTURA	: TALUD					FECHA:	15/08/2023
CALICATA	: C-3					REALIZADO POR:	EGETCOC ERL
UBICACIÓN	: 5+800			MÉTODO:	A	PESO INICIAL SECO:	1869 gr.
TAMIZ	ABERTURA EN (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	GRADACIÓ N° A°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0	0.00		100		Pesos de Muestra
2 1/2"	60.350	0	0.00	0.00	100.00		Peso Total : 1869 gr.
2"	50.800	0	0.00	0.00	100.00	100	Peso de Grava : 486 gr.
1 1/2"	38.100	0	0.00	0.00	100.00		Peso de Arena : 1383 gr.
1"	25.400	62	3.34	3.34	96.66	-	Fracc. < N° 4 : 486.32 gr.
3/4"	19.000	59	3.18	6.51	93.49		CONSISTENCIA
1/2"	12.500	105	5.64	12.15	87.85		Límite Líquido : 25 %
3/8"	9.500	135	7.21	19.36	80.64	30 - 65	Límite Plástico : 17 %
N° 4	4.750	124	6.66	26.02	73.98	25 - 55	Índice Plástico : 8 %
N° 10	2.000	101	5.40	31.42	68.58	15 - 40	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
N° 20	0.840	101	5.43	36.84	63.16		A.A.S.H.T.O : A - 2 - 4
N° 40	0.425	103	5.50	42.34	57.66	8 - 20	S.U.C.S. : SC
N° 50	0.300	104	5.56	47.90	52.10		Humedad Natural (%) : 22.51
N° 80	0.177	129	6.88	54.78	45.22		Materia orgánica (%) : 0.0
N° 100	0.150	141	7.55	62.33	37.67		
N° 200	0.075	110	5.86	68.19	31.81	2 - 8	
< N° 200	Fondo	595	31.81	100.00	0.00		
		1869	100				



Observaciones: Los muestreos fueron realizadas por el solicitante.





Dirección: Urbanización Julian Huamali Yauli
N° MZ-D LT C.P. - Villa de Pasco
RUC: 20606443839 - Cel: 984616090
e-mail: egetcoc.contratos@gmail.com

PROYECTO:
ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 110 - MTC E 111, ASTM D 4318, AASHTO T 89 - T 90

DATOS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA	TALUD	ING. EARLE TANGO BERNARDO
CALICATA	C-2	SOLICITANTE:
UBICACIÓN	4+300	FECHA: 15/08/2023
		HECHO POR: EGETCOC EIRL

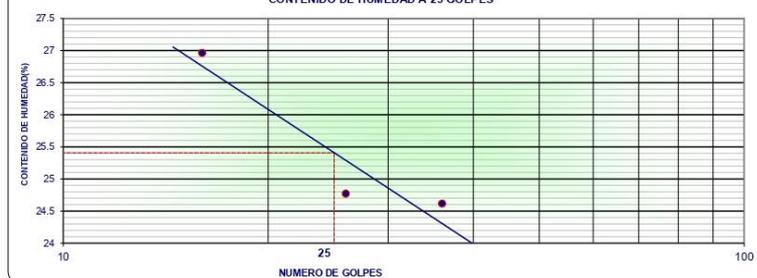
LÍMITE LÍQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

Nº TARA		T-01	T-02	T-03
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	41.20	37.33	45.45
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	35.43	32.70	39.24
PESO DE AGUA	(gr.)	5.78	4.63	6.21
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.00	14.00	14.00
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	21.43	18.70	25.24
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	26.96	24.77	24.62
NUMERO DE GOLPES		16	26	36

LÍMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

Nº TARA		T-04	T-05	T-06	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	21.69	23.33	18.75	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	20.71	21.80	18.09	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.00	14.00	14.00	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.98	1.53	0.65	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	6.71	7.80	4.09	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	14.62	19.56	15.97	17

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO (%)	25
LÍMITE PLÁSTICO (%)	17
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8

OBSERVACIONES

El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogarítmico es el LL = 27

Los muestreos fueron realizadas por el solicitante.





EGETCOC

OBRA:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSIBILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

GEOTECNIA VIAL Y ESTABILIDAD DE TALUDES

METODO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS NO DRENADAS NTP 339.171

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO : TALUD
CALICATA : C-03
UBICACIÓN : 5+800

SOLICITANTE: ING. EARLE TANGO BERNARDO

FECHA: 15/08/2023
REALIZADO POR: EGETCOC

DATOS DE LA CAJA DE CORTE

Diametro	:	6.24	cm
Altura	:	2.54	cm
Area	:	30.58	cm ²
Volumen	:	77.68	cm ³
Velocidad de corte	:	0.25	mm/min
		digitos	190

Datos del suelo

Peso del suelo	:	157.00	gr
Humedad	:	8.0	%
den. Humeda para remoldeo	:	2.021	g/cm ³
den. Seca para remoldeo	:	1.871	g/cm ³

CONSOLIDACION

49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
Tiempo	Lectura vertical (mm)	Tiempo	Lectura vertical (mm)	Tiempo	Lectura vertical (mm)
5'	0.031	5'	0.181	5'	0.499
10'	0.034	10'	0.194	10'	0.522
15'	0.036	15'	0.210	15'	0.538
30'	0.042	30'	0.226	30'	0.597
60'	0.052	60'	0.250	60'	0.653
2"	0.067	2"	0.273	2"	0.735
4"	0.079	4"	0.312	4"	0.814
8"	0.100	8"	0.349	8"	0.946
15"	0.116	15"	0.377	15"	0.978
30"	0.132	30"	0.388	30"	0.998

Aplicación de esfuerzo cortante

LECTURAS		49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
Deformación tangencial (mm)	Tiempo transcurrido (min)	Lectura de Carga (KN)	Deformación Vertical (mm)	Lectura de carga (KN)	Deformación Vertical (mm)	Lectura de Carga (KN)	Deformación Vertical (mm)
0.00	0.00	0.000	0.192	0.000	0.459	0.000	1.097
0.06	0.15	0.014	0.193	0.005	0.459	0.062	1.108
0.13	0.30	0.020	0.193	0.028	0.462	0.078	1.114
0.19	0.45	0.023	0.192	0.039	0.470	0.087	1.121
0.25	1.00	0.026	0.191	0.046	0.475	0.091	1.125
0.38	2.30	0.030	0.180	0.060	0.476	0.109	1.124
0.51	2.00	0.033	0.163	0.068	0.475	0.122	1.124
0.64	2.30	0.037	0.146	0.077	0.470	0.133	1.121
0.76	3.00	0.041	0.129	0.082	0.464	0.147	1.111
0.89	3.30	0.044	0.116	0.088	0.456	0.160	1.101
1.02	4.00	0.050	0.097	0.094	0.447	0.174	1.083
1.14	4.30	0.051	0.088	0.099	0.437	0.181	1.070
1.27	5.00	0.055	0.078	0.105	0.425	0.192	1.060
1.91	7.30	0.069	0.032	0.132	0.343	0.240	0.969
2.54	10.00	0.085	0.021	0.145	0.242	0.268	0.866
3.18	12.30	0.096	0.019	0.160	0.154	0.290	0.766
3.81	15.00	0.106	0.017	0.167	0.071		
4.45	17.30	0.115	0.014	0.176	0.037		
5.08	20.00	0.121	0.012	0.182	0.033		
5.72	22.30	0.129	0.012	0.189	0.032		
6.35	25.00	0.134	0.011	0.193	0.031		



EGETCOC E.I.R.L.
ING. FENIX ROSA VELAZQUEZ
JEFE DE LABORATORIO
C.I.A. 222082



EGETCOC

0.88

OBRA:

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI – PASCO

GEOTECNIA

METODO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS NO DRENADAS NTP 339.171

DATOS DE LA MUESTRA

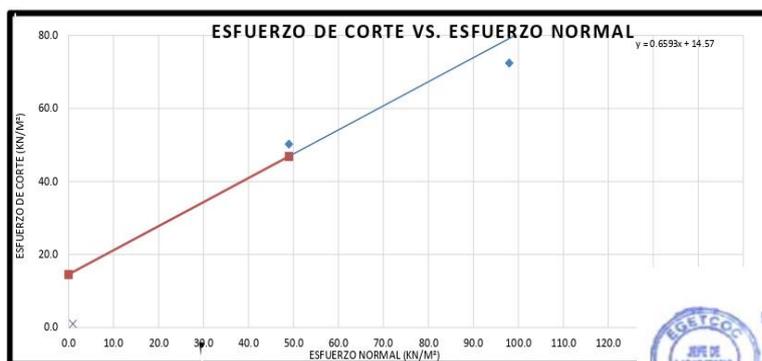
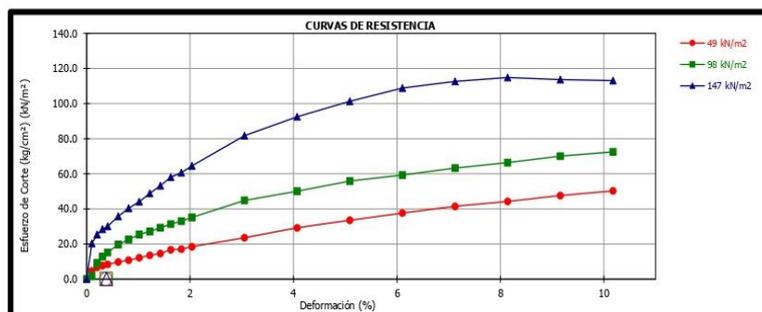
CONCEPTO	:	TALUD	SOLICITANTE:	ING. EARLE TANGO BERNARDO
CALICATA	:	C-03	FECHA:	15/08/2023
UBICACIÓN	:	5+800	HECHO POR:	EGETCOC. EIRL

Contenido de humedad	49 kN/m ²		98 kN/m ²		147 kN/m ²	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Tara N°	T-01	T-02	T-03	T-04	T-05	T-06
Peso de tara (g)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Peso de tara + suelo húmedo (g)	217.0	222.0	217.0	222.0	217.0	222.0
peso de tara + suelo seco (g)	199.6	199.6	199.6	199.6	199.6	199.6
% de Humedad	8.00	11.20	8.00	11.20	8.00	11.20

Esfuerzo Normal (kN/m²) Esfuerzo de Corte (kN/m²)

49	50.230
98	72.470
147	114.840

C	14.570	kN/m ²
φ	33.4	Grados



ANEXO 03-B

FORMATO: GUIA DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN" DE HUÁNUCO
ESCUELA DE POS GRADO

MAESTRÍA EN DISEÑO Y CONSTRUCCIONES DE OBRAS VIALES



CUESTIONARIO SOBRE: "ESTABILIDAD DE TALUDES"

Objetivo:

Determinar la influencia de la Estabilidad de Taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

Instrucciones:

Estimado Pobladores-Conductores que labora en la entidad pública, se está desarrollando un trabajo de investigación sobre las Evaluaciones Técnicas en; lugares señalados. Tenga la amabilidad de marcar con una "X" la opción que aparece en cada pregunta, indicando los datos que usted proporcione son confidencial y anónimo, agradecemos por anticipado su colaboración.

N°	DIMENSIONES	RESPUESTAS	
		SI	NO
	FACTORES DE INESTABILIDAD		
1	¿Conoce algunas razones geológicas (derrumbes, deslizamientos, Huaycos) que afectan la inestabilidad de los taludes?	X	
2	¿Tiene conocimiento de las deformaciones en la inestabilidad del talud?		X
3	¿Conoce usted los métodos de equilibrio en la inestabilidad del talud?		X
4	¿Conoce usted algunos Factores de seguridad en la inestabilidad del talud?		X
	DESLIZAMIENTOS DE TALUDES		
5	¿Tiene conocimiento de los movimientos de tierras que se presentan en los deslizamientos de taludes en las rutas vecinales?	X	
6	¿Conoce usted algunas deformaciones tangenciales y normales de terreno en los deslizamientos de taludes?		X
7	¿Sabía usted que las precipitaciones de lluvias son causas para el deslizamiento de taludes?	X	
8	¿Tiene conocimiento de los deslizamientos superficiales?	X	
	RIESGOS DE TALUDES		
9	¿Tiene conocimiento del análisis de riesgos presentados en los deslizamientos de taludes?	X	
10	¿Cree usted que existe amenaza y vulnerabilidad física en los riesgos de taludes?	X	
11	¿Cree usted que los niveles de riesgos se caracterizan en los efectos de taludes?	X	
12	¿Se puede medir el comportamiento del talud en la gestión de riesgos?		X



CUESTIONARIO SOBRE: "TRANSITABILIDAD"

Objetivo:

Determinar la influencia de la Estabilidad de Taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

N°	DIMENSIONES	RESPUESTAS	
		SI	NO
	FACTORES DE DISEÑO VIAL		
1	¿Sabe usted determinar las velocidades de un diseño vial en la Transitabilidad?		X
2	¿Conoce usted las Características de vehículos que presentan los factores de diseño vial en la Transitabilidad?		X
3	¿Tiene conocimiento de los efectos operacionales de geometría en un diseño vial?		X
4	¿Tiene conocimiento de las características de capacidad de tráfico en un diseño vial?	X	
	DESNIVELES DE TERRENO		
5	¿Los bacheos y hundimientos de suelos generan tipos de daños en la Transitabilidad?	X	
6	¿Conoce usted algunos daños causados que afectan la Transitabilidad de la ruta vecinal?	X	
7	¿Las estructuras construidas al margen de los taludes permiten reducir los puntos de fallas en la Transitabilidad?	X	
8	¿Conoce algunas normas o reglas de tránsito en la medición del comportamiento vial?		X
	EVIDENCIAS COMPROBADAS		
9	¿Según el diagnóstico de lugar se realizó algún inventario vial?		X
10	¿Durante el recorrido de la carretera, observó usted la presencia de las señalizaciones de tránsito?		X
11	De acuerdo a la naturaleza de la carretera (curvas, peraltes, pendientes, ensanches, rellenos, etc.). ¿Las autoridades respectivas realizan mantenimientos rutinarios de la vía?	X	
12	¿Todos los trabajos de mantenimientos de la vía fueron evaluados, monitoreados y supervisados por funcionarios de la DRT?		X

Gracias por su colaboración

ANEXO 04
VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA VARIABLE RESPONSABILIDAD SOCIAL

TITULO: ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

OBJETIVO: Determinar la influencia de la Estabilidad de Taludes y su relación con la transitabilidad de las rutas vecinales- Santa Ana de Tusi - Pasco.

DIMENSION	CALIFICACIÓN	INDICADOR
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA VARIABLE ESTABILIDAD DE TALUDES

Nombre del experto: **Mag. Reynaldo Favio, SUAREZ LANDAURO** Especialidad: **INGENIERIA CIVL-GESTION P.**

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
FACTORES DE INESTABILIDAD	¿Conoce algunas razones geológicas (derrumbes, deslizamientos, Huaycos) que afectan la inestabilidad de los taludes?	4	4	3	4
	¿Tiene conocimiento de las deformaciones en la inestabilidad del talud?	4	4	4	4
	¿Conoce usted los métodos de equilibrio en la inestabilidad del talud?	4	4	3	4
	¿Conoce usted algunos Factores de seguridad en la inestabilidad del talud?	4	4	4	3
DESLIZAMIENTO DEL TALUD	¿Tiene conocimiento de los movimientos de tierras que se presentan en los deslizamientos de taludes en las rutas vecinales?	3	4	3	4
	¿Conoce usted algunas deformaciones tangenciales y normales de terreno en los deslizamientos de taludes?	4	4	4	4
	¿Sabía usted que las precipitaciones de lluvias son causas para el deslizamiento de taludes?	4	4	4	4
	¿Tiene conocimiento de los deslizamientos superficiales?	4	3	4	4
RIESGOS DE TALUDES	¿Tiene conocimiento del análisis de riesgos presentados en los deslizamientos de taludes?	4	4	4	4
	¿Cree usted que existe amenaza y vulnerabilidad física en los riesgos de taludes?	3	4	3	4
	¿Cree usted que los niveles de riesgos se caracterizan en los efectos de taludes?	4	4	4	4
	¿Se puede medir el comportamiento del talud en la gestión de riesgos?	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado:

SI (X) NO ()

Firma y Sello

Mag. Reynaldo F., SUAREZ LANDAURO
DNI 22498065

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA VARIABLE TRANSITABILIDAD

Nombre del experto: **Mag. Reynaldo Favio, SUAREZ LANDAURO** Especialidad: **INGENIERIA CIVL-GESTION P.**

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
FACTORES DE DISEÑO VIAL	¿Sabe usted determinar las velocidades de un diseño vial en la Transitabilidad?	3	4	3	4
	¿Conoce usted las Características de vehículos que presentan los factores de diseño vial en la Transitabilidad?	4	4	3	4
	¿Tiene conocimiento de los efectos operacionales de geometría en un diseño vial?	4	4	4	4
	¿Tiene conocimiento de las características de capacidad de tráfico en un diseño vial?	4	4	3	4
DESNIVELES DE TERRENO	¿Los bacheos y hundimientos de suelos generan tipos de daños en la Transitabilidad?	4	3	4	4
	¿Conoce usted algunos daños causados que afectan la Transitabilidad de la ruta vecinal?	4	4	4	4
	¿Las estructuras construidas al margen de los taludes permiten reducir los puntos de fallas en la Transitabilidad?	4	4	4	4
	¿Conoce algunas normas o reglas de tránsito en la medición del comportamiento vial?	4	4	3	4
SEÑALIZACIONES	¿Según el diagnostico de lugar se realizó algún inventario vial	4	4	4	4
	¿Durante el recorrido de la carretera, observó usted la presencia de las señalizaciones de tránsito?	4	4	3	4
	De acuerdo a la naturaleza de la carretera (curvas, peraltes, pendientes, ensanches, rellenos, etc.). ¿Las autoridades respectivas realizan mantenimientos rutinarios de la vía?	4	3	4	4
	¿Todos los trabajos de mantenimientos de la vía fueron evaluados, monitoreados y supervisados por funcionarios de la DRT?	3	4	4	3

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

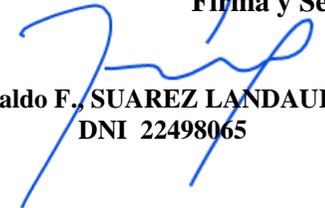
DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado:

SI (X) NO ()

Firma y Sello

Mag. Reynaldo F., SUAREZ LANDAURO
DNI 22498065



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA VARIABLE ESTABILIDAD DE TALUDES

Nombre del experto: **Mag. Miguel Angel, CRUZ VENANCIO** Especialidad: **INGENIERIA CIVIL-MEDIO AMBIENTAL.**

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
FACTORES DE INESTABILIDAD	¿Conoce algunas razones geológicas (derrumbes, deslizamientos, Huaycos) que afectan la inestabilidad de los taludes?	3	4	3	4
	¿Tiene conocimiento de las deformaciones en la inestabilidad del talud?	4	4	4	4
	¿Conoce usted los métodos de equilibrio en la inestabilidad del talud?	4	3	4	4
	¿Conoce usted algunos Factores de seguridad en la inestabilidad del talud?	3	4	4	3
DESGLIZAMIENT O DEL TALUD	¿Tiene conocimiento de los movimientos de tierras que se presentan en los deslizamientos de taludes en las rutas vecinales?	4	4	3	4
	¿Conoce usted algunas deformaciones tangenciales y normales de terreno en los deslizamientos de taludes?	4	3	4	4
	¿Sabía usted que las precipitaciones de lluvias son causas para el deslizamiento de taludes?	4	4	4	3
	¿Tiene conocimiento de los deslizamientos superficiales?	4	3	4	4
RIESGOS DE TALUDES	¿Tiene conocimiento del análisis de riesgos presentados en los deslizamientos de taludes?	5	4	4	4
	¿Cree usted que existe amenaza y vulnerabilidad física en los riesgos de taludes?	3	4	3	4
	¿Cree usted que los niveles de riesgos se caracterizan en los efectos de taludes?	4	4	4	4
	¿Se puede medir el comportamiento del talud en la gestión de riesgos?	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado:

SI (X) NO ()

Sello

Firma y



Mg : Ing. Miguel A. CRUZ VENANCIO

Mag. Miguel A. CRUZ VENANCIO

DNI N° 22517037

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA VARIABLE TRANSITABILIDAD

Nombre del experto: **Mag. Miguel Angel, CRUZ VENANCIO** Especialidad: **INGENIERIA CIVL-MEDIO AMBIENTAL.**

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
FACTORES DE DISEÑO VIAL	¿Sabe usted determinar las velocidades de un diseño vial en la Transitabilidad?	3	4	3	4
	¿Conoce usted las Características de vehículos que presentan los factores de diseño vial en la Transitabilidad?	4	4	4	4
	¿Tiene conocimiento de los efectos operacionales de geometría en un diseño vial?	4	3	4	4
	¿Tiene conocimiento de las características de capacidad de tráfico en un diseño vial?	4	4	3	4
DESNIVELES DE TERRENO	¿Los bacheos y hundimientos de suelos generan tipos de daños en la Transitabilidad?	4	4	4	3
	¿Conoce usted algunos daños causados que afectan la Transitabilidad de la ruta vecinal?	4	4	4	4
	¿Las estructuras construidas al margen de los taludes permiten reducir los puntos de fallas en la Transitabilidad?	4	4	4	4
	¿Conoce algunas normas o reglas de tránsito en la medición del comportamiento vial?	4	4	4	3
SEÑALIZACIONES	¿Según el diagnóstico de lugar se realizó algún inventario vial	4	4	4	4
	¿Durante el recorrido de la carretera, observó usted la presencia de las señalizaciones de tránsito?	4	4	3	4
	De acuerdo a la naturaleza de la carretera (curvas, peraltes, pendientes, ensanches, rellenos, etc.). ¿Las autoridades respectivas realizan mantenimientos rutinarios de la vía?	4	4	4	4
	¿Todos los trabajos de mantenimientos de la vía fueron evaluados, monitoreados y supervisados por funcionarios de la DRT?	3	4	4	3

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado:

SI (**X**)

NO ()

Firma y Sello


 Mg : Ing. Miguel A. CRUZ VENANCIO
Mag. Miguel A. CRUZ VENANCIO
 DNI N° 22517037

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA VARIABLE ESTABILIDAD DE TALUDES

Nombre del experto: **Mag. Leoncio Elmer, LUQUILLAS PUENTE** Especialidad: **INGENIERIA CIVIL-GESTION PROYECTOS.**

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
FACTORES DE INESTABILIDAD	¿Conoce algunas razones geológicas (derrumbes, deslizamientos, Huaycos) que afectan la inestabilidad de los taludes?	3	4	3	4
	¿Tiene conocimiento de las deformaciones en la inestabilidad del talud?	4	4	4	4
	¿Conoce usted los métodos de equilibrio en la inestabilidad del talud?	4	3	4	4
	¿Conoce usted algunos Factores de seguridad en la inestabilidad del talud?	3	4	4	3
DESLIZAMIENTO O DEL TALUD	¿Tiene conocimiento de los movimientos de tierras que se presentan en los deslizamientos de taludes en las rutas vecinales?	4	4	3	4
	¿Conoce usted algunas deformaciones tangenciales y normales de terreno en los deslizamientos de taludes?	4	3	4	4
	¿Sabía usted que las precipitaciones de lluvias son causas para el deslizamiento de taludes?	4	4	4	3
	¿Tiene conocimiento de los deslizamientos superficiales?	4	3	4	4
RIESGOS DE TALUDES	¿Tiene conocimiento del análisis de riesgos presentados en los deslizamientos de taludes?	5	4	4	4
	¿Cree usted que existe amenaza y vulnerabilidad física en los riesgos de taludes?	3	4	3	4
	¿Cree usted que los niveles de riesgos se caracterizan en los efectos de taludes?	4	4	4	4
	¿Se puede medir el comportamiento del talud en la gestión de riesgos?	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado:

SI (X) NO ()

Firma y Sello


 LEONCIO ELMER LUQUILLAS PUENTE
 Firma del evaluador
 DNI 04025249

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA VARIABLE TRANSITABILIDAD

Nombre del experto: **Mag. Leoncio Elmer, LUQUILLAS PUENTE** Especialidad: **INGENIERIA CIVL-GESTION PROYECTOS.**

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
FACTORES DE DISEÑO VIAL	¿Sabe usted determinar las velocidades de un diseño vial en la Transitabilidad?	3	4	3	4
	¿Conoce usted las Características de vehículos que presentan los factores de diseño vial en la Transitabilidad?	4	4	4	4
	¿Tiene conocimiento de los efectos operacionales de geometría en un diseño vial?	4	3	4	4
	¿Tiene conocimiento de las características de capacidad de tráfico en un diseño vial?	4	4	3	4
DESNIVELES DE TERRENO	¿Los bacheos y hundimientos de suelos generan tipos de daños en la Transitabilidad?	4	4	4	3
	¿Conoce usted algunos daños causados que afectan la Transitabilidad de la ruta vecinal?	4	4	4	4
	¿Las estructuras construidas al margen de los taludes permiten reducir los puntos de fallas en la Transitabilidad?	4	4	4	4
	¿Conoce algunas normas o reglas de tránsito en la medición del comportamiento vial?	4	4	4	3
SEÑALIZACIONES	¿Según el diagnostico de lugar se realizó algún inventario vial	4	4	4	4
	¿Durante el recorrido de la carretera, observó usted la presencia de las señalizaciones de tránsito?	4	4	3	4
	De acuerdo a la naturaleza de la carretera (curvas, peraltes, pendientes, ensanches, rellenos, etc.). ¿Las autoridades respectivas realizan mantenimientos rutinarios de la vía?	4	4	4	4
	¿Todos los trabajos de mantenimientos de la vía fueron evaluados, monitoreados y supervisados por funcionarios de la DRT?	3	4	4	3

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado:

SI (X) NO ()

Firma y Sello


LEONCIO ELMER LUQUILLAS PUENTE
 Firma del evaluador
 DNI 04025249

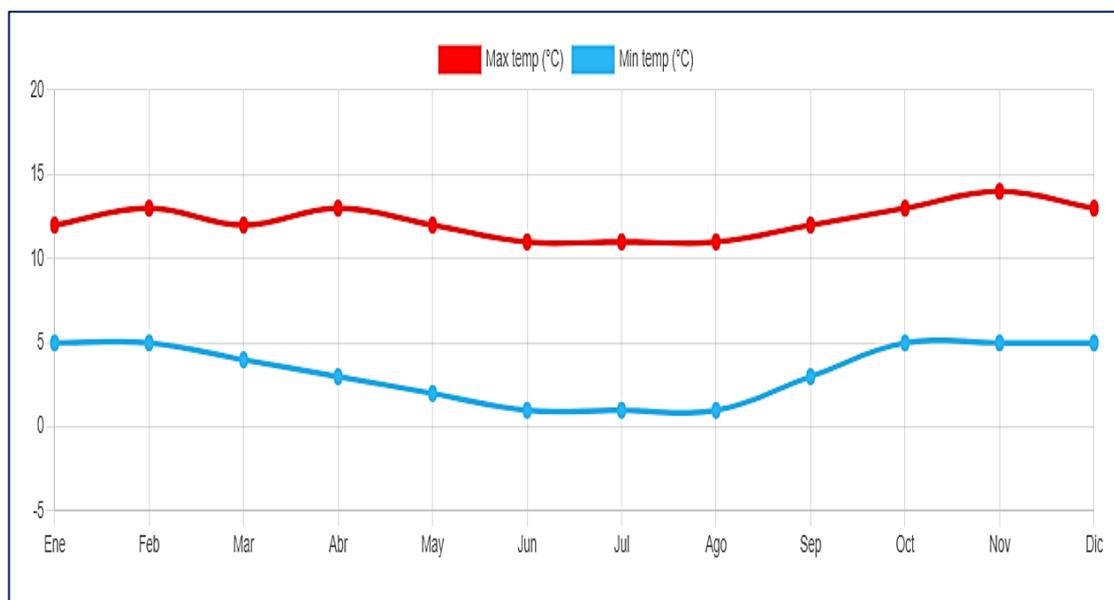
TABLA CLIMÁTICA DE SANTA ANA DE TUSI

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Día	12	13	12	13	12	11	11	11	12	13	14	13
Noche	5	5	4	3	2	1	1	1	3	5	5	5
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación	151	153	134	74	30	11	11	18	35	85	97	126
Días de lluvia	29	27	29	23	19	10	13	13	18	24	25	28
Días de nieve	8	6	7	7	7	5	5	8	4	5	4	6
Días secos	-	-	-	-	5	15	13	10	8	2	1	-
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Horas de sol por día	11	9	9	8	7	7	8	10	11	12	12	12
Fuerza del viento (Bff)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Índice UV	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3

FUENTE: Cuando visitar.es. <https://www.cuandovisitar.es/peru/santa-ana-de-tusi-2986263/>

GRÁFICO DE TEMPERATURA

Este gráfico muestra la temperatura media máxima (rojo) y mínima (azul) para Santa Ana de Tusi.



FUENTE: Cuando visitar.es. <https://www.cuandovisitar.es/peru/santa-ana-de-tusi-2986263/>

GRÁFICO DE PRECIPITACIONES

Este gráfico muestra la cantidad media de precipitaciones por mes para Santa Ana de Tusi.

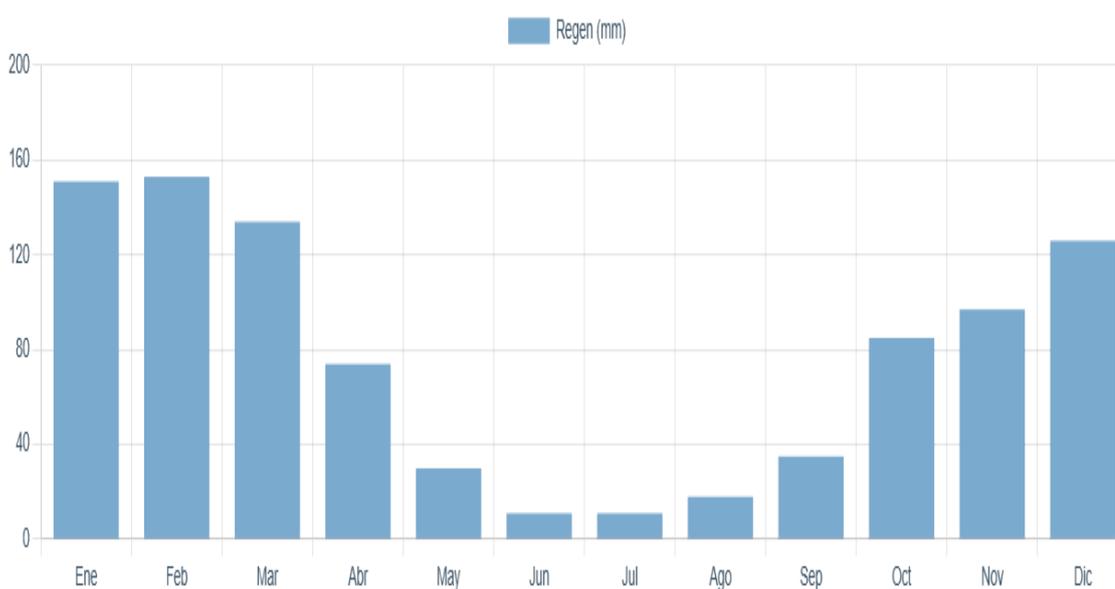


Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

$$1 - \alpha = 0.95$$

v_1 = grados de libertad del numerador

$$1 - \alpha = P(F \leq f_{\alpha, v_1, v_2})$$

v_2 = grados de libertad del denominador

$v_2 \backslash v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	161.446	199.499	215.707	224.583	230.160	233.988	236.767	238.884	240.543	241.882	242.981	243.905	244.690	245.363	245.949	246.466	246.917	247.324	247.688	248.016
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.329	19.353	19.371	19.385	19.396	19.405	19.412	19.419	19.424	19.429	19.433	19.437	19.440	19.443	19.446
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	8.785	8.763	8.745	8.729	8.715	8.703	8.692	8.683	8.675	8.667	8.660
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964	5.936	5.912	5.891	5.873	5.858	5.844	5.832	5.821	5.811	5.803
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735	4.704	4.678	4.655	4.636	4.619	4.604	4.590	4.579	4.568	4.558
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060	4.027	4.000	3.976	3.956	3.938	3.922	3.908	3.896	3.884	3.874
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637	3.603	3.575	3.550	3.529	3.511	3.494	3.480	3.467	3.455	3.445
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.688	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347	3.313	3.284	3.259	3.237	3.218	3.202	3.187	3.173	3.161	3.150
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137	3.102	3.073	3.048	3.025	3.006	2.989	2.974	2.960	2.948	2.936
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978	2.943	2.913	2.887	2.865	2.845	2.828	2.812	2.798	2.785	2.774
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854	2.818	2.788	2.761	2.739	2.719	2.701	2.685	2.671	2.658	2.646
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753	2.717	2.687	2.660	2.637	2.617	2.599	2.583	2.568	2.555	2.544
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671	2.635	2.604	2.577	2.554	2.533	2.515	2.499	2.484	2.471	2.459
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602	2.565	2.534	2.507	2.484	2.463	2.445	2.428	2.413	2.400	2.388
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544	2.507	2.475	2.448	2.424	2.403	2.385	2.368	2.353	2.340	2.328
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494	2.456	2.425	2.397	2.373	2.352	2.333	2.317	2.302	2.288	2.276
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450	2.413	2.381	2.353	2.329	2.308	2.289	2.272	2.257	2.243	2.230
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412	2.374	2.342	2.314	2.290	2.269	2.250	2.233	2.217	2.203	2.191
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378	2.340	2.308	2.280	2.256	2.234	2.215	2.198	2.182	2.168	2.155
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348	2.310	2.278	2.250	2.225	2.203	2.184	2.167	2.151	2.137	2.124
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	2.573	2.488	2.420	2.366	2.321	2.283	2.250	2.222	2.197	2.176	2.156	2.139	2.123	2.109	2.096
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397	2.342	2.297	2.259	2.226	2.198	2.173	2.151	2.131	2.114	2.098	2.084	2.071
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375	2.320	2.275	2.236	2.204	2.175	2.150	2.128	2.109	2.091	2.075	2.061	2.048
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.508	2.423	2.355	2.300	2.255	2.216	2.183	2.155	2.130	2.108	2.088	2.070	2.054	2.040	2.027
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236	2.198	2.165	2.136	2.111	2.089	2.069	2.051	2.035	2.021	2.007
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321	2.265	2.220	2.181	2.148	2.119	2.094	2.072	2.052	2.034	2.018	2.003	1.990
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305	2.250	2.204	2.166	2.132	2.103	2.078	2.056	2.036	2.018	2.002	1.987	1.974
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291	2.236	2.190	2.151	2.118	2.089	2.064	2.041	2.021	2.003	1.987	1.972	1.959
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278	2.223	2.177	2.138	2.104	2.075	2.050	2.027	2.007	1.989	1.973	1.958	1.945
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165	2.126	2.092	2.063	2.037	2.015	1.995	1.976	1.960	1.945	1.932
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077	2.038	2.003	1.974	1.948	1.924	1.904	1.885	1.868	1.853	1.839
50	4.034	3.183	2.790	2.557	2.400	2.286	2.199	2.130	2.073	2.026	1.986	1.952	1.921	1.895	1.871	1.850	1.831	1.814	1.798	1.784
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993	1.952	1.917	1.887	1.860	1.836	1.815	1.796	1.778	1.763	1.748
70	3.978	3.128	2.736	2.503	2.346	2.231	2.143	2.074	2.017	1.969	1.928	1.893	1.863	1.836	1.812	1.790	1.771	1.753	1.737	1.722
80	3.960	3.111	2.719	2.486	2.329	2.214	2.126	2.056	1.999	1.951	1.910	1.875	1.845	1.817	1.793	1.772	1.752	1.734	1.718	1.703
90	3.947	3.098	2.706	2.473	2.316	2.201	2.113	2.043	1.986	1.938	1.897	1.861	1.830	1.803	1.779	1.757	1.737	1.720	1.703	1.688
100	3.936	3.087	2.696	2.463	2.305	2.191	2.103	2.032	1.975	1.927	1.886	1.850	1.819	1.792	1.768	1.746	1.726	1.708	1.691	1.676
200	3.888	3.041	2.650	2.417	2.259	2.144	2.056	1.985	1.927	1.878	1.837	1.801	1.769	1.742	1.717	1.694	1.674	1.656	1.639	1.623
500	3.860	3.014	2.623	2.390	2.232	2.117	2.028	1.957	1.899	1.850	1.808	1.772	1.740	1.712	1.686	1.664	1.643	1.625	1.607	1.592
1000	3.851	3.005	2.614	2.381	2.223	2.108	2.019	1.948	1.889	1.840	1.798	1.762	1.730	1.702	1.676	1.654	1.633	1.614	1.597	1.581

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

PANEL FOTOGRAFICO

PLANIMETRIA

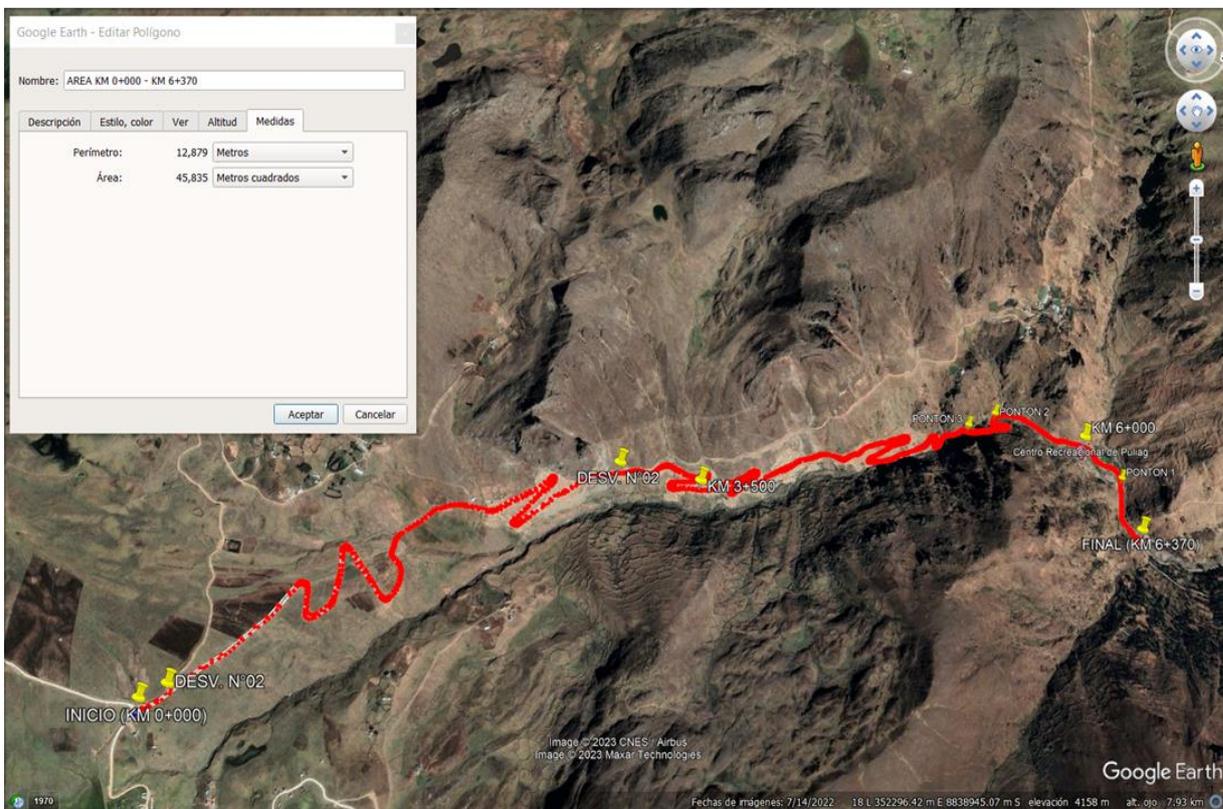
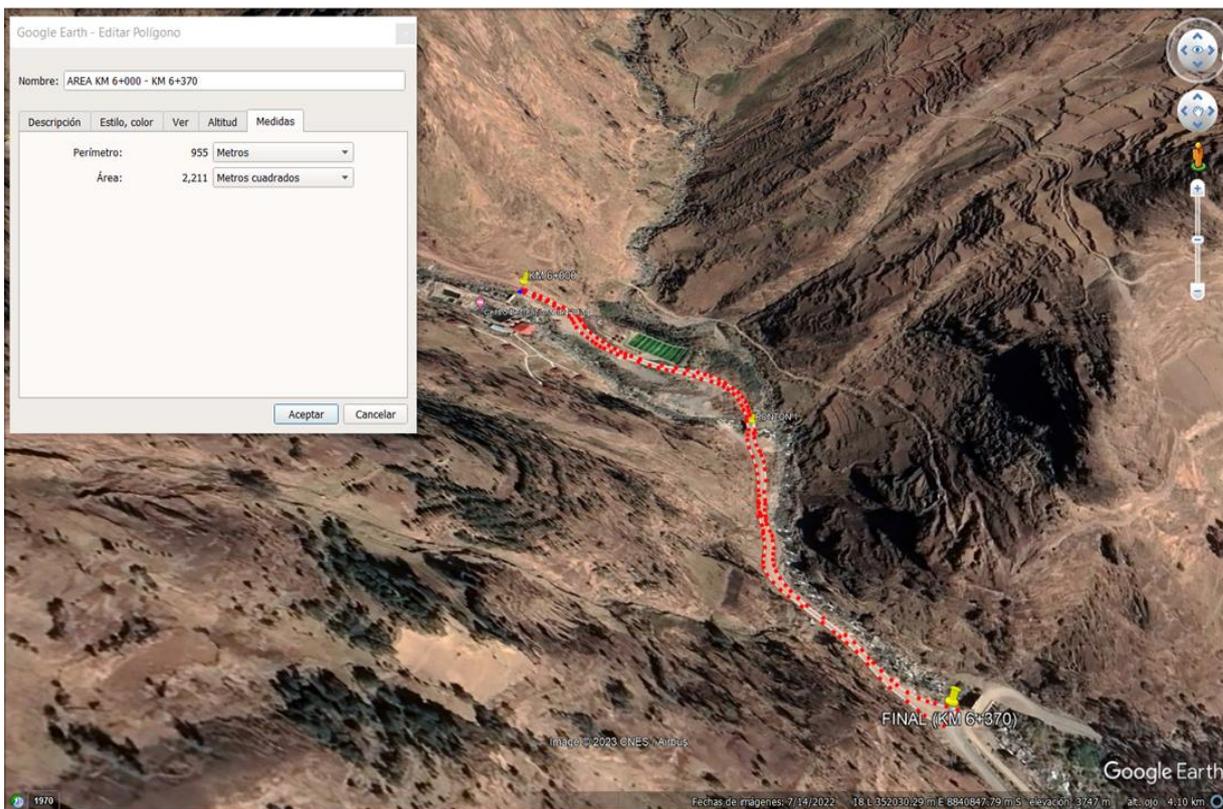




FOTO 1: taludes de corte inestables y con bloques de rocas



FOTO 2: Talud inestable producto de la actividad de corte y tipología del suelo.



FOTO 3: Inestabilidad de taludes en el km 5+580, con movimiento de masa de suelo.



FOTO 4: Talud de corte pronunciado de tipología de suelo arcilloso. (KM 06+000)

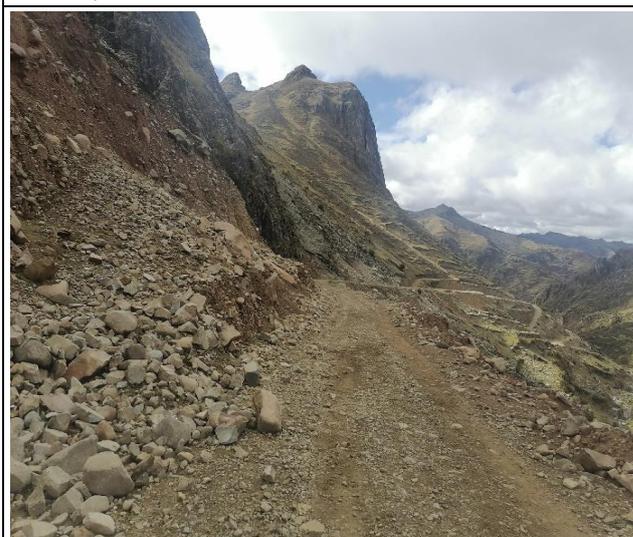


FOTO 5: Talud de corte y relleno inestable, con desprendimiento de rocas sueltas y vía en mal estado (KM 02+800).



FOTO 6: Montículos de boloneras en la vía y señal vertical de tránsito (KM 03+400).



FOTO 7: Movimiento de masa del talud y desmoronamiento del extremo de la vía.



FOTO 8: Bloque de masa de suelo por inestabilidad de talud (KM 04+300).



FOTO 9: Talud de corte pronunciado, que puede ocasionar peligro de desprendimiento



FOTO 10: Arrastre de tierras, talud de corte pronunciado e inestable, boloneras (KM 05+480).



FOTO 11: Contenido de humedad %



FOTO 12: Tramo inspeccionado INSITU

NOTA BIOGRÁFICA



Ing. Civil Earle Tangoa Bernardo

Estudios primarios y secundarios realizados en la Gran unidad Escolar Leoncio Prado – Huánuco. Estudios superiores en la Facultad de Ingeniería Civil-FICA, egresado de la maestría con mención en Diseño y Construcción de Obras viales en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Trabajos realizados como Supervisor, Residente evaluador y tasador en obras civiles. Docente, universitario en la Facultad de Ingeniería Civil en la “Universidad Privada de Huánuco”, “Universidad Daniel Alcides Carrión”, “Universidad Alas Peruana de Huánuco” y “Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco”. Consultor en Proyectos de Infraestructura vial. Actualmente laboro como Perito Ingeniero Civil en la entidad del Ministerio Público de la región de Pasco.



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"
 UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUANUCO - PERÚ
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD
 ESCUELA DE POSGRADO



ACTA DE DEFENSA DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado, siendo las 13:00 horas, del día martes 26 DE DICIEMBRE 2023 ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Hanonver Jonathan DIAZ JORGE	Presidente
Mg. Jhon Elio GOMEZ VALLES	Secretario
Mg. Ruth Anett ROJAS REYES	Vocal

Asesor (a) de tesis: Mg. Estefany BARRETO CALDAS (Resolución N° 01790-2023-UNHEVAL/EPG-D)

El aspirante al Grado de Maestro en Diseño y Construcción de Obras Viales, Don Earle TANGO BERNARDO.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: "ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES – SANTA ANA DE TUSI - PASCO".

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de Dieciocho (18)
 Equivalente a Muy Buena....., por lo que se declara Aprobado.....
(Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente ACTA en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 14:00 horas del día martes 26 DE DICIEMBRE 2023.

PRESIDENTE
 DNI N° 45831158

SECRETARIO
 DNI N° 45823910

VOCAL
 DNI N° 40975410

Legenda:
 19 a 20: Excelente
 17 a 18: Muy Bueno
 14 a 16: Bueno

(Resolución N° 01827-2023-UNHEVAL/EPG)



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

ESCUELA DE POSGRADO



**CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 099-2023-SOFTWARE
ANTIPLAGIO TURNITIN-UNHEVAL-EPG**

La Directora de la Escuela de Posgrado, emite la presente *CONSTANCIA DE SIMILITUD*, aplicando el software *TURNITIN*, el cual reporta un **9%** de similitud, correspondiente al interesado **Earle TANGO A BERNARDO**, de la tesis titulada: **ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO**, cuya asesora es la Mg. Estefany BARRETO CALDAS; por consiguiente.

SE DECLARA APTO

Se expide la presente, para los trámites pertinentes.

Cayhuayna, 18 de diciembre de 2023.



Dra. Digna Amabilia Manrique de Lara Suarez
DIRECTORA DE LA ESCUELA DE POSGRADO
UNHEVAL

NOMBRE DEL TRABAJO

ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACION CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO

AUTOR

EARLE TANGOA BERNARDO

RECuento DE PALABRAS

29422 Words

RECuento DE CARACTERES

162597 Characters

RECuento DE PÁGINAS

125 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.4MB

FECHA DE ENTREGA

Dec 17, 2023 4:37 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 17, 2023 4:39 PM GMT-5

● **9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cros

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado

● 9% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.unheval.edu.pe Internet	2%
2	revistas.ufps.edu.co Internet	<1%
3	es.scribd.com Internet	<1%
4	repositorio.unh.edu.pe Internet	<1%
5	core.ac.uk Internet	<1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Internet	<1%
7	repositorioacademico.upc.edu.pe Internet	<1%
8	bdigital.unal.edu.co Internet	<1%

9	repositorio.udh.edu.pe Internet	<1%
10	hdl.handle.net Internet	<1%
11	repositorio.upla.edu.pe Internet	<1%
12	1library.co Internet	<1%
13	Universidad de Piura on 2021-04-08 Submitted works	<1%
14	repositorio.autonoma.edu.pe Internet	<1%
15	repositorio.unap.edu.pe Internet	<1%
16	repositorio.undac.edu.pe Internet	<1%
17	rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com Internet	<1%
18	repositorio.upeu.edu.pe Internet	<1%
19	repositorio.unc.edu.pe Internet	<1%
20	pt.scribd.com Internet	<1%

33	Universidad Cesar Vallejo on 2018-06-06 Submitted works	<1%
34	myslide.es Internet	<1%
35	portal.mtc.gob.pe Internet	<1%
36	slideshare.net Internet	<1%
37	Universidad Continental on 2021-11-07 Submitted works	<1%
38	Universidad Nacional Agraria de la Selva on 2023-01-25 Submitted works	<1%
39	cdn.gob.pe Internet	<1%
40	slidehtml5.com Internet	<1%
41	Universidad Cesar Vallejo on 2022-12-07 Submitted works	<1%
42	Universidad San Ignacio de Loyola on 2021-04-06 Submitted works	<1%
43	fcpolit.unr.edu.ar Internet	<1%
44	sigrid.cenepred.gob.pe Internet	<1%

21	Universidad Cesar Vallejo on 2022-07-25 Submitted works	<1%
22	Universidad Cesar Vallejo on 2018-11-09 Submitted works	<1%
23	repositorio.uncp.edu.pe Internet	<1%
24	repositorio.flacsoandes.edu.ec:8080 Internet	<1%
25	ateneo.unmsm.edu.pe Internet	<1%
26	dspace.unach.edu.ec Internet	<1%
27	Universidad Cesar Vallejo on 2023-03-07 Submitted works	<1%
28	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2022-04-21 Submitted works	<1%
29	repositorio.ulasamericas.edu.pe Internet	<1%
30	Universidad Privada del Norte on 2023-10-05 Submitted works	<1%
31	Universidad de Caldas on 2023-04-24 Submitted works	<1%
32	aprenderly.com Internet	<1%



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado		Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría	X	Doctorado	
Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)								
Facultad								
Escuela Profesional								
Carrera Profesional								
Grado que otorga								
Título que otorga								
Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)								
Facultad								
Nombre del programa								
Título que Otorga								
Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)								
Nombre del Programa de estudio	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES							
Grado que otorga	MAESTRO EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES							

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	TANGO BERNARDO EARLE							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	962939100
Nro. de Documento:	22481355					Correo Electrónico:	ingcoltang15@gmail.com	
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO					
Apellidos y Nombres:	BARRETO CALDAS ESTEFANY			ORCID ID:	0009-0005-8981-8304			
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	45141749

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	DIAZ JORGE, HANONVER JONATHAN
Secretario:	GOMEZ VALLES JHON ELIO
Vocal:	ROJAS REYES RUTH ANETT
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	


5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD DE LAS RUTAS VECINALES - SANTA ANA DE TUSI - PASCO
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico o Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
MAESTRO EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

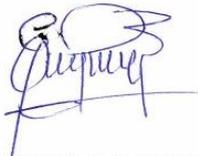
Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la información en el Acta de Sustentación)</i>		2023	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	X	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	Análisis de estabilidad	Deslizamiento	Transitabilidad
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>	SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:			

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	TANGO BERNARDO, EARLE		Huella Digital
DNI:	22481355		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 08/04/2024			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.