



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis de Estabilidad de Talud y Propuesta de Estabilización en el km 93
de la Carretera Central, Distrito San Mateo – Huarochirí, Lima 2019**

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

AUTOR:

Camavilca Julcamayan, Elvis (ORCID: 0000-0002-3914-6627)

ASESOR:

Mg. Choque Flores, Leopoldo (ORCID: 0000-0003-0914-7159)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA:

A mi madre, por el apoyo incondicional que me ha demostrado durante los años de estudio.

Mis tíos por la perseverancia y el apoyo emocional que fortalecen en poder cumplir mis sueños y objetivos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en mi camino para llegar a cumplir mis objetivos, por brindarme una hermosa familia.

A mi Madre, tíos y la persona especial que llego en mi vida para fortalecer la lucha diaria de ser un profesional.

A mi asesor de tesis Mg. Ing. Leopoldo Choque Flores por el tiempo, Concejos, paciencia y recomendaciones en mejorar la investigación y también a los docentes que sumaron con su experiencia en el fortalecimiento de las materias en mi competencia para lograr ser un profesional de éxito y gracias a ustedes por el apoyo para culminar mi tesis

Página del Jurado

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 28
--	---------------------------------------	--

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) CAMAVILCA JULCAMAYAN ELVIS cuyo título es: "ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD Y PROPUESTA DE ESTABILIZACIÓN EN EL KM 93 DE LA CARRETERA CENTRAL, DISTRITO SAN MATEO - HUAROCHIRÍ, LIMA 2019"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 11 (ONCE)

Lima, Ate 05 de julio del 2019.



MG. TACZA ZEVALLOS, JOHN NELINHO
PRESIDENTE



MG. CASUSOL IBERICO, GERMAN FERNANDO
SECRETARIO



MG. CHOQUE FLORES, LEOPOLDO
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Declaratoria de Autenticidad

Yo, **Camavilca Julcamayan Elvis** con DNI N° **42300740**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en esta tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 02 de Julio del 2019

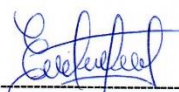


Camavilca Julcamayan Elvis
DNI: **42300740**

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Análisis de estabilidad de talud y Propuesta de estabilización en el km 93 de la Carretera Central, distrito San Mateo Huarochirí Lima 2019”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.



Camavilca Julcamayan Elvis

DNI: **42300740**

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas.....	x
Índice de figuras	xi
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.2. Trabajos Previos	3
1.2.1 Trabajos previos Internacionales	3
1.2.2 Trabajos previos Nacionales.....	5
1.3. Teorías Relacionadas al tema	6
1.3.1. Prueba de permanencia de taludes	7
1.3.2 Propuestas de estabilización	14
1.3.3. Conceptos Relacionados al Tema	19
1.4. Formulación del problema.....	21
1.4.1. Problema General.....	21
1.4.2. Problema Específicos	21
1.5. Justificación de Estudio.....	22
1.5.1. Justificación Práctica:.....	22
1.5.2. Justificación social:.....	22
1.5.3. Justificación teórica:.....	23
1.6. Hipótesis	24
1.6.1. Hipótesis Central.....	24
1.6.2. Hipótesis específicas.	24
1.7. Objetivo.....	24
1.7.1. Objetivo General	24
1.7.2. Objetivo Específico	24
II. Método	25
2.1. Diseño de la investigación.....	25
2.1.1. Método.....	25
2.1.2. Tipo de estudio.....	25

2.1.3. Nivel de estudio	25
2.2. Variables, operacionalización.....	26
2.2.1. Variables.....	26
2.2.2. Operacionalización de las variables	26
2.3. Operacionalización de las variables.....	27
2.4. Población y Muestra	28
2.4.1. Población.....	28
2.4.2. Muestra	28
2.5. Métodos e instrumentos de Recojo de Información, Validez y Confiabilidad.	28
2.5.1. Validación y confiabilidad del Instrumento.....	31
2.6. Técnicas de Pruebas de Información.	31
2.6.1. Levantamiento Topográfico.....	31
2.6.2. Estudio de Suelos	32
2.6.3. Factor Seguridad	33
2.7. Aspectos éticos	36
III. RESULTADOS.....	37
3.1. Estudio Topográfico.....	37
3.1.1. Generalidades.....	37
3.1.2 Extensión y altitud.....	38
3.1.3 límites	38
3.1.4 Acceso	38
3.2 Recopilación de Información.....	40
3.2.1 Descripción Física del lugar.	40
3.2.2 Levantamiento Topográfico.....	41
3.2 Investigación de mecánica de suelos	45
3.2.1 Trabajos de campo	45
3.3. Determinación de la área de grieta y elemento de seguridad	50
3.3.1 Aplicación de las técnicas de pruebas.	50
3.4 Propuesta de Estabilización del talud.....	61
3.4.1 Diseño de propuestas de estabilización con el programa GEO5. Colocación de materiales en el pie del talud.....	62
3.4.2. Análisis de estabilidad de talud con muros de contención	81
3.5. Estimación económica de las propuestas de estabilización.....	82
3.5.1. Pruebas de precio unitario.....	86
3.5.2. Análisis de precio unitario	89
IV. DISCUSIÓN	92
V. CONCLUSIONES.....	94
VI. RECOMENDACIONES	96
VII. REFEENCIAS	97
VI. ANEXOS	102
Anexo N° 1: UBICACIÓN DE LA ZONA	102

Anexo N° 2: REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	104
Anexo N° 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	110
Anexo N° 4: ESTUDIOS DE SENAMHI.....	112
Anexo N° 5: TRABAJOS EN LABORATORIO	113
Anexo N° 6: NORMAS TÉCNICAS	123
Anexo N° 7: PLANOS DE ESTUDIO.....	124

Índice de tablas

Tabla 1. Valores de cohesión por tipo de suelo.....	12
Tabla 2. Valores del ángulo de fricción interna en suelos granulares no plásticos, en función de la granulometría y la compacidad.	13
Tabla 3. Operacionalización de las variables.	27
Tabla 4. Factores de zona “Z”	35
Tabla 5. Localización de la zona de investigación	38
Tabla 6. Profundidades de la calicata	45
Tabla 7. Ensayos de Laboratorio Realizados	48
Tabla 8. Pre dimensionamiento de la muralla de gavión.	76
Tabla 9. Presupuesto total de propuestas de estabilización.....	83
Tabla10. Presupuesto desagregado de propuestas de estabilización.....	83
Tabla 11. Análisis comparativo de presupuesto.....	84
Tabla 12. Presupuesto de muralla de contención en voladizo.....	85
Tabla 13. Análisis de precio unitario de muralla de contención en Voladizo.....	86
Tabla 14. Presupuesto de muralla de Gaviones	88
Tabla 15. Análisis de precio unitario de muralla de contención en gavión.....	89

Índice de figuras

Figura N° 1:Distrito de San Mateo.....	2
Figura N° 2:Carretera Lima – San Mateo	3
Figura N° 3:Topografía	8
Figura N° 4:Curvas de nivel.....	9
Figura N° 5:Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.).....	11
Figura N° 6:Muralla de gravedad.....	14
Figura N° 7:Pre dimensionamiento de muros en voladizo	15
Figura N° 8:Flexibilidad de los muros de gaviones	16
Figura N°9:Permeabilidad de los muros de gaviones.....	17
Figura N° 10:Gaviones tipo caja	18
Figura N° 11:Estación Total.....	30
Figura N° 12:Cuchara de Atterberg (cuchara de Casagrande)	30
Figura N° 13:Máquina de corte directo	31
Figura N° 14:Ejemplo de Análisis de estabilidad.....	34
Figura N° 15:Mapa de zonas sísmicas del Perú	35
Figura N° 16:Condiciones de talud estable	36
Figura N° 17:Ubicación Geográfica del Distrito de San mateo Huarochirí.....	37
Figura N° 18:Mapa de recorrido de la Ciudad de Lima al Distrito de San Mateo	39
Figura N° 19:Imagen satelital de la zona de estudio	39
Figura N° 20:Imagen de la zona de investigación.....	40
Figura N° 21:levantamiento Topográfico.....	41
Figura N° 22:levantamiento Topográfico.....	43
Figura N° 23:levantamiento Topográfico.....	43
Figura N° 24:Vista del Perfil Longitudinal	44
Figura N° 25:Extracción de la muestra N°1	46
Figura N° 26:Extracción de la muestra N°2.....	46

Figura N° 27:Extracción de la muestra N°3	47
Figura N° 28:Entregando la muestra a Laboratorio	49
Figura N° 29:Desarrollando los ensayos	50
Figura N° 30:Dibujo geométrico del talud	51
Figura N° 31:Asignación del material del talud.....	52
Figura N° 32:Asignación de propiedades del talud.....	52
Figura N° 33:Asignación de materiales del talud.....	53
Figura N° 34:propiedades de falla del talud en estudio.....	53
Figura N° 35:Asignación de algunos métodos para el análisis del talud.....	54
Figura N° 36:análisis de falla del talud en estudio	54
Figura N° 37:Procesamiento del programa del talud en estudio	55
Figura N° 38:Modelamiento del talud de la Carretera Central Km 93.....	55
Figura N° 39:Cálculo de estabilidad del talud y factor de seguridad.	56
Figura N° 40:Representación de nuestro análisis de estabilidad.....	56
Figura N° 42:Procesando la adición del sismo de 0.22.....	57
Figura N° 43:Representación de nuestro análisis de estabilidad.....	58
Figura N° 44:Representación de sismo y el agua por debajo de la superficie de falla.....	59
Figura N° 45:Análisis del talud con agua entre la superficie de falla.	59
Figura N° 46:Representación del agua y el sismo en el talud.	60
Figura N° 47:Representación de sismo y el agua entre la superficie de falla.	60
Figura N° 48:Colocación de un contrapeso en la base de un deslizamiento rotacional..	62
Figura N° 49:Dimensionamiento de muralla de contención en voladizo.....	63
Figura N° 50:Diseño de Muralla de contención en el programa Geo 5.....	65
Figura N° 51:Diseño de Muralla de contención en el programa Geo 5.....	65
Figura N° 52:Uso de teorías en el Diseño de Muralla de contención.....	66
Figura N° 53:Diseño de Muralla de contención en el programa Geo 5.....	66
Figura N° 54:Verificación de capacidad portante	67

Figura N° 55:Verificación de capacidad portante	67
Figura N° 56:Verificación de fuerzas ejercidas	67
Figura N° 57:Verificación de fuerzas ejercidas en la muralla de contención en voladizo.....	67
Figura N° 58:Imagen horizontal del suelo y muro.	70
Figura N° 59:Diseño del Gavión.	77
Figura N° 60:Verificación del equilibrio del talud.....	77
Figura N° 61:Resultados de verificación de equilibrio del talud.	78
Figura N° 62:Verificación de capacidad portante.	78
Figura N° 63:Verificación de la capacidad portante.	79
Figura N° 64:Verificación de muralla de talud.	79
Figura N° 65:Datos de la muralla.....	80
Figura N° 66:Imagen horizontal del suelo y muro.	80
Figura N° 67:Imagen propiedades de la muralla de contención en voladizo.....	80
Figura N° 68:Imagen del talud y muro en contención en voladizo.....	80
Figura N° 69:Imagen propiedades de la muralla de gavión.....	80
Figura N° 70:Imagen del talud y la muralla de gavión.	80
Figura N° 71. Gráfico de análisis de costos	84
Figura N° 72. Ubicación de la Zona de estudio, km93 de la carretera central, San Mateo.....	102
.....	102
Figura N° 73:Ubicación de la Zona de estudio, km93 de la carretera central, San Mateo.	103
Figura N° 74:Vista del talud donde se realizara el estudio.	104
Figura N° 75:Visita al lugar de estudio (km 93 de la carretera central).....	104
Figura N° 76:Levantamiento Topográfico	105
Figura N° 77:Presencia de Grieta en la zona de estudio.....	105
Figura N° 78:Excavación para obtener la muestra de la C -1	106
Figura N° 79:Medida de excavación de la C -1	106
Figura N° 80:Excavación para obtener la muestra de la C 2.....	107

Figura N° 81:Proceso de excavación para obtener la muestra de la C 2.....	107
Figura N° 82:Excavación para obtener la muestra de la C - 3	108
Figura N° 83:Recojo de muestra de la C - 3.....	108
Figura N° 84:Ensayos a realizar	109

RESUMEN

El presente proyecto de investigación “Análisis de Estabilidad de Talud y Propuesta de Estabilización en el km 93 de la carretera Central, distrito san Mateo Huarochirí Lima 2019”, tiene por finalidad realizar el estudio de la estabilidad de talud y con ello según el análisis se pretende dar propuesta de estabilización para el problema presentado en esta zona específica. Para una correcta evaluación del problema, se realizó trabajos en campo, ensayos estándares y ensayos especiales los cuales contribuirá en la propuesta de estabilización de la zona, se modelará con el software Slide V.6.0.

Una vez terminado el análisis del problema de la zona se procedió en realizar el análisis de la posible propuesta de estabilización, como es el caso de muralla de gavión; así poder aprovechar el uso de piedra de canto rodado que se encuentra en la zona y con ello bajar el costo; la otra propuesta es la muralla de contención para así poder aumentar el factor de seguridad del terreno convirtiéndolo en talud estable; se realizó una comparación de costos de las propuestas realizadas.

Palabras claves: Propuesta de estabilización, evaluación económica, muros de contención.

ABSTRACT

The present research Project “Slope Stabilization Analysis and Stabilization proposal at km 93 of the Central Highway, San Mateo Huarochirí district 2019”, has the purpose of carrying out the study of slope stability and with this, according to the analysis, is intended give stabilization proposal for the problem presented in this specific área. Where to have a correct evaluation of the problems, field work was carried out, standard tests and special tests with which it will contribute in the stabilization proposal of the área, it will be modeled with the software Slide V.6.0.

Once the analysis of the problems of the área was completed, an analysis the possible stabilization proposal was carried out, as in the case of the gabion Wall; so to be able to take advantage of the use of Boulder Stone found in the area and thereby lower the cost; then the other proposal is the retaining wall in order to increase the safely factor of the land by converting it into a stable slope; then I will make a comparison of costs of my proposals made.

Keywords: Stabilization proposal, economic evaluation, retaining walls.

Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

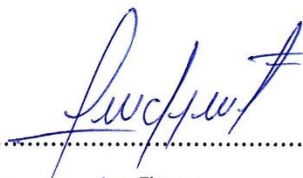
 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Leopoldo Choque Flores, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Filial Ate (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

"Análisis de Estabilidad de Talud y Propuesta de Estabilización en el Km 93 de la Carretera Central, Distrito San Mateo – Huarochirí, Lima 2019", del (de la) estudiante Elvis Camavilca Julcamayan, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Ate 02 de julio de 2019



Firma
Mg. Leopoldo Choque Flores
Nombres y apellidos del (de la) docente
DNI: 42284035

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------