



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**RIESGO SÍSMICO EN TALUDES DE CORTE DE CANALES DE
RIEGO EN SUELOS CONGLOMERADOS – CANAL MATUCANA
TRAMO KM 58.00– KM 58.60, DISTRITO MATUCANA EN 2017**

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

AUTOR:

HERRERA ELESCANO, JAIR GERARDO

ASESOR:

ING. MUÑIZ PAUCARMAYTA, ABEL ALBERTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SISMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA – PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : FO6-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)
Chir Gerardo Herrera Escano.

cuyo título es:
"Riesgo sísmico en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados - Canal Matucana tramo Km. 58.00 - Km. 58.60 distrito de Matucana"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: *15* (número) *Buena* (letras).

Trujillo (o Filial) *Lima Norte, 14 de Julio* del 20*18*.


 PRESIDENTE
Dr. Carlos López


 SECRETARIO
Fernando


 VOCAL
A. Quiroz P.

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

DEDICATORIA

A mi familia por su afecto, comprensión y constancia, que ha sido mi raíz de motivación para día a día ser el mejor, indicando mis pasos en todo instante, custodiando siempre por mi comodidad y por haberme acompañado e inspirado a lo largo de toda mi etapa de estudio y por haberme dado vitalidad y salud para alcanzar mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero y de manera muy especial a mi asesor el ingeniero Muñiz Paucarmayta, Abel Alberto. Por otro lado, también demuestro mi particular deferencia con la Municipalidad de Huarochirí – Matucana. Quién me brindó la oportunidad de desarrollar mi investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Jair Gerardo Herrera Elescano con DNI N° 47152997, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es verás y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente 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, 07 de Julio del 2018



Jair Gerardo Herrera Elescano

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “Riesgo sísmico en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados – Canal Matucana Tramo Km 58.00 – Km 58.60, distrito Matucana en 2017”, con la finalidad de dar cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero civil.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El Autor

INDICE

RESUMEN

ABSTRACT

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática.....	2
1.2 Trabajos previos.....	5
1.2.1 Antecedentes Internacionales.....	5
1.2.2 Antecedentes Nacionales.....	7
1.3 Teorías relacionadas al tema	9
1.4 Formulación del problema.....	12
1.5 Justificación del estudio	12
1.6 Hipótesis.....	14
1.7 Objetivos.....	14
II. MÉTODO.....	15
2.1 Diseño de investigación.....	16
2.2 Variables, operacionalización.....	17
2.3 Población y muestra.....	19
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad... 20	
2.5 Métodos de análisis de datos.....	22
2.6 Aspectos éticos.....	22
III. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	23
3.1 Breve descripción de la zona de trabajo.....	24
3.2 Trabajos previos.....	24
3.3 Análisis.....	29
IV. DISCUSIÓN.....	42
V. CONCLUSIONES.....	45
VI. RECOMENDACIONES.....	47

VII. REFERENCIAS.....	49
VIII. ANEXOS.....	52
8.1 Matriz de consistencia.....	53
8.2 Fichas técnicas.....	54
8.3 Plano de población de estudio.....	58
8.4 Análisis de granulometría por tamizado.....	61
8.5 Carta de autoridad local del Agua (ALA).....	64
8.6 Mapa del Canal de Matucana.....	65
8.7 Norma EC020 – (Suelos y taludes).....	72

RESUMEN

El área urbana de Matucana se encuentra expuesta a sismo debido a su ubicación en el extremo oriental del cinturón de fuego del Pacífico. También es afectado por flujos e inundaciones a causa de las lluvias intensas. Por ello, el objetivo principal de esta investigación es señalar el grado de riesgo sísmico en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados – Canal de Matucana tramo Km. 58 – Km 58.6, distrito de Matucana y como objetivos específicos evaluar la intervención de la topografía, calcular la influencia de inclinación y analizar la incidencia de los tipos de suelos, y por último obtener resultados de laboratorio que ayudaran a la toma de decisiones para la previsión de daños que generan estos peligros.

Para tales objetivos se utilizarán método científico, tipo aplicada, nivel explicativo, diseño no experimental. A través de estos métodos, se obtuvo como resultado que un 50% de inclinación de talud presentan alta vulnerabilidad sísmica, y se un nivel de riesgo sísmico ALTO con 93%.

Las autoridades y la población de Matucana deben trabajar en conjunto para que los niveles de riesgo sean menores, y de esta manera evitar pérdidas económicas y humanas, generando mejor calidad de vida para ellos.

ABSTRACT

The urban area of Matucana is exposed to an earthquake due to its location on the eastern edge of the Pacific fire belt. It is also affected by flows and floods due to heavy rains. Therefore, the main objective of this research is to determine the degree of seismic risk in cutting slopes of irrigation channels in conglomerate soils - Canal de Matucana section Km. 58 - Km 58.6, district of Matucana and as specific objectives to evaluate the intervention of the topography, calculate the influence of inclination and analyze the incidence of soil types, and finally obtain laboratory results that will help the decision making for the prevention of damages that generate these hazards.

For such objectives, scientific method, applied type, explanatory level, non-experimental design will be used. Through these methods, it was obtained that 50% slope inclination presents high seismic vulnerability, and a high seismic risk level with 93%.

The authorities and the population of Matucana must work together so that the risk levels are lower, and in this way avoid economic and human demands, generating a better quality of life for them.

CAPITULO I
INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

Los riesgos y efectos sísmicos eternamente han sido y serán tema de investigación ya que provocan daños económicos y pérdidas de vidas humanas. Los sismos son ocasionados por la descarga de energía almacenada en la parte consistente de la tierra (la corteza terrestre). Los taludes son una superficie o terreno inclinado con respecto a la horizontal de la tierra y tienen comúnmente un problema de nivelación plástica, es decir, cuando ocurre un sismo, el movimiento de las fallas crean ondas sísmicas de distintos tipos y de enorme dominio, los cuales se desplazan a través de las rocas ocasionando deslizamientos de suelos, de tierra o la unión de las mismas.

Si examinamos la actividad sísmica en el planeta nos advierten de que los sismos no ocurren con la misma frecuencia e intensidad en todos los territorios, las zonas que muestran alta sismicidad son los países que rodean el océano Pacífico.

El Perú integra el “Cinturón de fuego del Pacífico”, debido a que la placa Oceánica (Nazca) se introduce bajo la placa Continental (Sudamérica) hasta 200 km de fondo en el territorio sur. Entretanto, en el norte y centro de nuestro territorio, la placa oceánica se origina a partir de los 100 km de fondo.

Lima, es la ciudad más vulnerable del Perú porque condensa al 30% de la localidad. Las zonas de superior riesgo sísmico son La Punta y el Cercado de Lima. Como es público, los tres últimos sismos sucedieron las fechas 24, 26 y 27 de octubre en Lima, Mala y Callao. La probabilidad de que suceda un sismo grande en el mar limeño es muy considerable, pues hay mucha energía almacenada. Una vibración de gran magnitud puede originarse en cualquier situación.

El comportamiento sísmico en los taludes, a nivel global, inducen deformaciones en los suelos y ocurren fallas al cortante en los indicados taludes. La actividad de deslizamientos de suelo y/o de roca es una de las amenazas que origina mayores daños humanitarios, económicos y sociales.

Los efectos de un sismo sobre un talud ocasionan que la onda sísmica induzca un proceso de esfuerzos por la actividad fuerte de las ondas (ciclos): generan distorsiones por actuación de los esfuerzos, además logra reducir resistencia de los suelos o rocas; y por labor de estos efectos puede originarse deslizamientos. El instante sísmico en taludes es el resultado de la superficie de rotura por el desplazamiento de la falla y la resistencia al corte de la roca.

En la antigüedad, los deslizamientos de tierra han generado en algunas ocasiones importante número de pérdidas humanas que el colapso de estructuras; la sagrada escritura señala que el destrozamiento de las dos localidades de Gomorra y Sodoma (ahora sumergidas) fue por un gran deslizamiento cerca del Mar Muerto, el cual fue generado por un sismo.

Tomando en consideración lo expuesto, el punto de partida del presente proyecto de investigación es determinar los riesgos sísmicos en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados– Canal Matucana – Tramo Km 58 – Km 58.6, distrito de Huarochirí, con considerable ocurrencia sísmica, así como los daños que podría ocasionar a la localidad.

Sobre el particular, el viceministro de Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura (Minagri), reveló que entre 6000 y 7000 productores agrícolas serían afectados a nivel nacional por un posible sismo superior a seis grados en escala de Richter, y el 80 por ciento de ellos son pequeños agricultores y perderían más de 10 mil hectáreas de cultivo por el posible deslizamiento de canales de riego provocado por la inestabilidad de taludes, principalmente en la Costa Norte, y como consecuencia el principal problema que le ocurre al país es una menor producción de productos agroindustriales.

Un sismo de enorme proporción puede generar catástrofes a los 4,508 pobladores (2017) del distrito de Matucana, provincia de Huarochirí, debido a fragilidad de materiales de taludes y de alta pendiente. Para la presencia de deslizamientos se requieren sismos de magnitud superior a seis, en ese sentido, el presente proyecto de investigación atribuiría a ser una descripción práctica para la preparación, análisis, formación y estudio de taludes con el realce en las cuestiones de deslizamientos de rocas, suelos, tierra. La estabilidad de taludes es un conocimiento que requerirá una gran cuota de destreza para poder entregar una estadística técnica sobre la materia. Determinaremos el grado de riesgo sísmico en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados – canal de Matucana, provincia de Huarochirí basado en el diseño y su lugar geográfico.



Figura 1.1- El Canal de Matucana se encuentra ubicada sobre una zona de fallas geológicas que produce periodos de actividad sísmica.



Figura 1.2- La ubicación de Matucana está ubicada en Huarochirí, en una longitud Oeste a una altitud de 2398 msnm. Localizado en el Valle del Río Rímac.

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Antecedentes Internacionales

Como materia de estudio, mencionamos a continuación los antecedentes internacionales:

(Valladares Ibarra, 2015), en su tesis de pre-grado **titulada** “Estabilidad de taludes con anclas”, tiene como **objetivo** general resolver un problema con una metodología alternativa para la estabilidad de taludes utilizando un sistema de anclaje, con el propósito de validar el procedimiento y que este sirva como base en la toma de decisiones. La **metodología** propuesta proporciona un instrumento para la toma de decisiones, es aplicable únicamente para estabilizar taludes mediante anclas, lo cual abre una línea de investigación futura que pueden implicar elaborar nuevos procedimientos para estabilizar taludes con otros métodos tratados en la literatura. Los **resultados** fueron que el uso de anclas no es un método económico para estabilizar un talud y tampoco el más eficiente, el uso del método dependerá primordialmente del presupuesto y de las condiciones geotécnicas. **Concluyó** que, en la actualidad, no existe una metodología general para analizar la estabilidad de taludes con anclas que valga como apoyo para la toma de decisiones. La gran mayoría de la literatura nos proporciona herramientas, más no un procedimiento a seguir para poder resolver este problema tan común y frecuente que se presenta en las distintas obras de infraestructura civil. Una parte importante para estabilizar un talud con anclas es realizar un análisis para calcular el factor de seguridad utilizando cualquier método convencional, todos los métodos son válidos, pero no eficientes para el cálculo, la elección del método dependerá de las condiciones particulares del problema.

(Hernández Atencia, 2016), en su tesis de pre-grado **titulada** “Evaluación del riesgo asociado a vulnerabilidad física por taludes y laderas inestables en la micro-cuenca Cay, Ibagué, Tolima - Colombia”, tiene por **objetivo** localizar la vulnerabilidad física afiliado con taludes inestables sobre el principio de esta investigación; y prever e inspeccionar los daños ocasionados por las

inestabilidades sobre la infraestructura óptica de la micro-cuenca de la quebrada Cay. Su **metodología** describe que en el desarrollo de la investigación fueron identificados 26 sitios (taludes y laderas inestables) activos en la micro-cuenca. Los **resultados** ejecutados en campo, con base a los formularios de fiscalización geotécnica desarrollados para esta indagación, se dispuso que las causas detonantes de desplazamiento de remoción en masa más notables en la micro-cuenca son: precipitación sísmica, geología, acción antrópica, uso del suelo, pendiente y flujo. Sus **conclusiones** son la evaluación del riesgo afiliado a la vulnerabilidad física es un plus, es decir, un aporte clave, desde un aprendizaje de caso, a la estimación del riesgo, visto desde la perspectiva de la vulnerabilidad óptica y el estudio elaborado en este trabajo pone en evidencia la obligación de ejecutar estudios más minuciosos de la vulnerabilidad de los centros poblados presentes en el sector Cay parte baja y La Cascada, que apunten a preparar a la sociedad de estos centros poblados frente a esta advertencia oculta.

(Severino R. 2015), con sus tesis de pre-grado **titulada** “Riesgo de taludes y terraplenes en Obras Lineales de la República Dominicana”, tiene por **objetivo** dar a conocer la importancia para las empresas aseguradoras, aquellas que financian los riesgos de los daños producidos por eventos de la naturaleza o tecnológicos en obras lineales, al igual que a los proyectistas de obras lineales, de conocer los riesgos de dichas obras para prevenir sus daños y reducir los peligros. **La metodología** para la realización de este trabajo se han implementado tres técnicas de identificación de riesgos revisión de documentación, tormenta de ideas y método delphi, derivadas del “Método LOGRO”, basada en la definición de una lista de riesgos con sustentación en el método científico. **Los resultados** fueron, el desarrollo de la gestión del riesgo considera un ciclo de factores o periodos que los autores deben considerar en su utilización para lograr reducir el riesgo, esto se resume a la acción de identificar las soluciones de deducción de riesgo y de las circunstancias que actúan en oposición de ser deducción. Dando como **conclusiones** el conocimiento y la prevención minimizan los riesgos y nos hacen mucho menos vulnerables. Lugares en donde ocurren más daños y en donde hay un mayor

número de víctimas, es por lo general un lugar mal preparado. Donde se podría nombrar a la República Dominicana como uno de estos lugares.

1.2.1 Antecedentes nacionales

Como materia de estudio, mencionamos a continuación los antecedentes nacionales:

(Cuya Crispin, 2017), y su tesis para optar el **título** profesional de ingeniero geógrafo “Escenarios de riesgo sísmico y lluvias intensas en el área urbana de Chosica”, tiene como **objetivo** general es generar escenarios de riesgo sísmico y por lluvias intensas, identificando el peligro y evaluando la vulnerabilidad del área urbana de Chosica, a fin de proponer medidas de prevención y mitigación para reducir su vulnerabilidad. La **metodología** es modelización, valorización, priorización y síntesis y análisis de sensibilidad. Se obtuvo como **resultado** que un 10% de las edificaciones presentan un riesgo sísmico bajo (edificaciones más seguras), un 83% con riesgo sísmico medio (edificaciones tendrían daños considerables sin llegar al colapso) y un 7% con riesgo sísmico alto (edificaciones tendrían graves daños o colapsos parciales). Las **conclusiones** fue que el escenario sísmico para el área urbana de Chosica, es que de los 10934 lotes evaluados, 1119 se encuentran con un riesgo sísmico bajo; es decir, no sufrirían daños o serían mínimos, y no habría pérdidas humanas debido a que no existe riesgo de colapso, 9030 se encuentran con un nivel de riesgo sísmico medio; es decir, sufrirían daños que comprometen a la estructura pero sin riesgo de colapso y la reparación tendría un costo considerable, las personas ubicadas dentro de las edificaciones pueden presentar lesiones debido a caídas de objetos o tropiezos, y por último 785 se encuentran con un nivel de riesgo sísmico alto; es decir, podrían presentar colapsos parciales o daños severos en la construcción, lo cual su costo de reparación sería muy alto, y podría haber pérdidas humanas o lesiones serias.

(Hoyos Saucedo, 2016), y su tesis de pre-grado **titulada** “Análisis de la vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el Sector Morro Solar Bajo, Ciudad de Jaén – Cajamarca”, tiene por **objetivo** determinar la vulnerabilidad

en las viviendas debido a fenómenos naturales ocurridos considerando la mala ubicación de la edificación, el riesgo que se produciría de acuerdo a la vulnerabilidad en las edificaciones del sector de Morro Solar Bajo, así como identificar los tipos de materiales con las que se encuentran construidas las edificaciones en el sector de Morro Solar, Ciudad de Jaén, Cajamarca. En cuanto a la estimación de la vulnerabilidad, en general, todos los esfuerzos sugieren **metodologías** sintetizadas, fundamentalmente en índices de vulnerabilidad o en la organización de los sistemas en grupos predeterminados. Los **resultados** que aportar con información a la Municipalidad Provincial de Jaén, ante la posibilidad de que ocurra un desastre natural; ahora quedara por parte de la municipalidad realizar estrategias de prevención, e informar a la población para que permitan combatir la ocurrencia de peligros futuros; y realizar la elaboración de un mapa de riesgos y peligros, no solo del sector en estudio, también de toda la ciudad de Jaén. Sus **conclusiones** fueron: De las viviendas encuestadas tenemos que el 73% presentan un nivel de peligro alto y el 27% un nivel de peligro medio. Para la vulnerabilidad se obtuvo que el 7% tengan un nivel de vulnerabilidad muy alto, 67% alto y el 27% moderado. El 80% de las viviendas del Sector de Morro Solar Bajo, se encuentran en un nivel de Riesgo Alto. Se han encontrado viviendas predominantes del material de concreto armado en un 80%, ya que algunas de estas son antiguas y por consecuencia son más vulnerables antes los principales peligros que se pueden presentar en el Sector Morro Solar Bajo.

(De la Cruz Inga y Orosco Torres, 2013), y su tesis para optar el **título** de ingeniero civil, “Sistemas de estabilización al deslizamiento de taludes en la carretera Cochas – San Agustín de Cajas – Ingenio, tramo Km 19+610 al Km 20+424, Huancayo”, tiene como **objetivo** principal es identificar los factores que originan los deslizamientos de los taludes de corte en la carretera Cochas – San Agustín de Cajas – Ingenio tramo Km 19+610 al Km 20+424, Huancayo y proponer sistemas de estabilización aplicables. La **metodología** de la investigación tuvo tres componentes: inspección de información real, topografía y advertencia de terreno; elaborando un objetivo de investigación como estructuras sedimentarias, superficies de falla, aguas profundas y averiguación

geotécnica. Los **resultados** en deslizamiento de taludes deben de realizarse primero un estudio de los posibles factores que generaron el deslizamiento para luego poder plantear los sistemas óptimos de estabilización y no solo utilizar directamente estudios solo por comparaciones de referencia, mas no soluciones definitivas, puesto que cada problema de inestabilidad de taludes es único y debe ser estudiado como tal. **Concluye** que en su estudio se ha comprobado la inestabilidad del talud, ocasionado por factores naturales y antrópicos que originan el deslizamiento en el talud. Los factores naturales que han ocasionado el deslizamiento son: el factor hidrológico, el geotécnico, el geológico-geomorfológico; el factor sísmico es un agente que influye para el deslizamiento.

1.3 Teoría relacionada al tema

1.3.1 Riesgo Sísmico

(Tavera, 2014, pág.4). *“Define el riesgo sísmico como el desarrollo de convergencia y subducción de la placa de Nazca (oceánica) por debajo de la Sudamericana (continental) con rapidez promedio con escala de 7cm a 8cm anuales”.*

La acción sísmica en el territorio peruano es el producto de la coacción de las placas de Nazca y Sudamérica, obteniendo los resultados que indican que la zona costa del Perú es la de superior riesgo ante la presencia de sismos de elevada magnitud con repetición relativa.

1.3.1.1 Tipos de Riesgo Sísmico

1.3.1.1.1 Vulnerabilidad Sísmica

(Villegas, 2014, pág.19). *“Determina como vulnerabilidad sísmica al nivel de daño que soporta una armadura debido a la ocurrencia de un peligro como los sismos”.*

Es decir, que la vulnerabilidad de una estructura se determina como incitación interna a soportar daños ante la ocurrencia de cualquier vibración sísmica y está afiliada directamente con sus particularidades físicas y estructurales del diseño.

1.3.1.1.2 Peligro sísmico

(Villegas, 2014, pág.6). *“Se entiende por peligros o amenazas a aquellos fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos que por cuestiones de ocurrencia, severidad y frecuencia., pueden afectar directamente a los seres humanos y a sus estructuras o actividades”.*

El territorio peruano está incluido entre una de las zonas con superior presencia sísmica, a nivel mundial, es decir, está comprometido a diferentes amenazas, que trae consigo pérdidas humanas y materiales.

1.3.1.1.3 Sismicidad

(Surei, 2014, Pág. 1). *“Es el aprendizaje de los sismos que suceden en algún sitio determinado. Una población puede tener alta o baja sismicidad, lo que tiene correlación con la frecuencia con que ocurren sismos en ese sitio”.*

Para evaluar la peligrosidad sísmica de la zona de canal de riego de Matucana, hay que saber anticipadamente la sismicidad de la misma.

1.3.2 Taludes de corte

(De Matteis, 2003, pág. 3), *“El **Talud** es un área inclinada con relación al plano de la estructura del suelo; en los deslizamientos de tierra, suelo o rocas, el desplazamiento de la masa es el producto de una falla de **corte** de diferentes áreas”.*

En el distrito de Matucana – Huarochirí, los materiales de los taludes son muy endebles y de alta pendiente. Para la salida de deslizamientos de gran tamaño, en ese sentido, el presente proyecto de investigación atribuiría a ser un texto guía para el estudio y la práctica de Ingeniería y Geotecnia, para su respectivo análisis y localización de taludes con énfasis en los problemas de deslizamientos de tierra.

1.3.2.1 Características de Taludes de Corte

1.3.2.1.1 Topografía

Según (Buckner, 1983, Pág. 1), *“La topografía es la ciencia y la habilidad de elaborar los cálculos indispensables para describir la ubicación relativa de cotas referente a la superficie geológica, como también la ubicación de cotas en una*

posición precisa".

1.3.2.1.2 Inclinación

Según (Rivera, 2009, Pág. 11), "(...) *las inclinaciones de taludes están compuesto por altura, pie del talud, cabeza o escarpe y pendiente*".

La principal medida es determinar principios de estabilidad de taludes y definir cuál es la pendiente adecuada en un corte.

1.3.2.1.3 Tipo de suelo

(Eddy, 2011, Pág. 01). "*El suelo es un material no fortalecido constituido por una gran diversidad de partículas minerales, con líquidos y gases incluidos. Sumado a esto, el suelo puede también abarcar materias orgánicas que dañan sus cualidades físicas*".

Los tipos y propiedades de un suelo permiten reconocerlo y organizarlo dentro una amplia gama de posibilidades que existen en la naturaleza. Además de la ubicación geográfica del suelo, la profundidad y el espesor.

1.3.3 Marco referencial

- ✚ **Subducción:** Se denomina al desarrollo mediante el cual inicia de la corteza oceánica, individualizada en una placa litosfera, se hunde bajo otra lámina de aspecto continental. (Cárdenas, 1999, pág1).
- ✚ **Terraplenes:** Un terraplén se entiende por diversas fases y operaciones encaminadas a conseguir las propiedades resistentes y estructurales exigidas a cada fase, y que aseguren un perfecto funcionamiento del mismo. (Bañón, 2010, Pág. 16).
- ✚ **Pseudoestáticas:** En este sistema se utilizaba el cálculo del elemento de seguridad de la estabilidad de taludes por equilibrio límite, sumando un coeficiente lateral sísmico. (Alva, 1999, pág. 2).
- ✚ **Geófonos:** Instrumento que altera a las ondas sísmicas transferidas por el subsuelo en impulsos eléctricos susceptibles de ser calculados. (británica, 2007, pág. 1).
- ✚ **Edafológica:** Desde el punto de vista científico el suelo constituye al

aprendizaje de la edafología, la cual lo determina como “entre natural organizado e independiente, con unos constituyentes, posesiones y génesis que son el producto de la actualización de una orden de factores eficaces sobre un material neutral. (Jordán, 2006, pág. 5).

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

✚ ¿Cómo determinar el grado de riesgo sísmico en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados – Canal Matucana – Tramo Km 58 – Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017?

1.4.2 Problemas específicos

✚ ¿En qué medida interviene la topografía en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados – Canal de Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito Matucana en el 2017?

✚ ¿Cuánto influye la inclinación en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados – Canal de Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017?

✚ ¿De qué manera inciden los tipos de suelos en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados – Canal Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación práctica.

La justificación práctica de este trabajo se basará principalmente en el riesgo sísmico que atraviesa en el talud de corte de canal de riego de Matucana, y cuanto influye este daño sísmico por ese sector, de acuerdo a esto se realizará los respectivos análisis.

1.5.2 Justificación social.

Según el plano de zonificación sísmica y de acuerdo al reglamento sismo-resistentes e-030 del reglamento nacional de construcciones; la provincia de Lima tiene una sismicidad alta de intensidad mayor de VIII en la escala de Mercalli Modificada.

El sector de estudio (Matucana), se encuentra en el departamento de Lima, zona 3 en la zonificación sísmica del Perú. Los parámetros geotécnicos competen a un suelo tipo s2, con etapa dominante de $t_p=0.60$ seg. Para ser usados en la norma de diseño sismo resistente, por consecuencia este proyecto de investigación permitirá determinar el riesgo sísmico de corte de canales de riego en el Canal de Matucana tramo del Km. 58 – Km. 58.6. Con la investigación se puede prevenir futuras pérdidas humanas y ecológicas, producto de un sismo.

1.5.3 Justificación económica.

La investigación beneficiará a la población de Matucana, provincia de Huarochirí, ubicada en una de las zonas de mayor amenaza sísmica del país y con un escenario tan complejo de amenazas naturales, ya que consistirá de realizar unos adecuados estudios de suelos y de un procedimiento de evaluación de vulnerabilidad en los canales de riego, de tal manera que los gastos económicos de reparación después de un sismo sean mínimos, y así se estarían evitando pérdidas económicas como equipos, materiales y mano de obra.

1.6 Delimitaciones

1.6.1 Delimitación Conceptual

Los temas a relacionar son: Riesgo sísmico y Taludes de corte.

1.6.2 Delimitación Espacial

El proyecto de investigación se realizó en el Canal de Matucana, provincia de Huarochirí.

1.6.3 Delimitación Temporal

La investigación poseyó una duración de 14 semanas (4 meses).

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis General

- ✚ El grado de riesgo sísmico es significativamente alto en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados - Canal Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito Matucana en 2017.

1.7.2 Hipótesis Específicas

- ✚ La topografía interviene significativamente en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados – Canal de Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito Matucana en el 2017.
- ✚ La inclinación influye significativamente en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados – Canal de Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017.
- ✚ Los tipos de suelo inciden significativamente en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados – Canal de Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017.

1.8 Objetivos

1.8.1 Objetivo General

- ✚ Determinar el grado de riesgo sísmico en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados – canal Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito Matucana en el 2017.

1.8.2 Objetivos específicos

- ✚ Evaluar la intervención de la topografía en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados – Canal de Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito Matucana en el 2017.
- ✚ Calcular la influencia de inclinación en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados – Canal de Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017.
- ✚ Analizar la incidencia de los tipos de suelos en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados – Canal de Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017.

CAPITULO II
METODO

2.1 Diseño de la investigación

2.1.1 Método

(Vásquez, 2010, pág. 1). El método científico es quizás uno de los más útil o adecuado, capaz de proporcionarnos respuestas a nuestras interrogantes. Esto significa que el método científico llega a nosotros como un proceso, no como un acto donde se pasa de inmediato de la ignorancia a la verdad.

El presente proyecto de investigación se basará en el **método científico**, ya que detecto la existencia del problema.

2.1.2 Tipo

(Marín, 2008, pág. 1), *“La investigación de tipo aplicada se caracteriza porque hace la búsqueda de la aplicación y utiliza los conocimientos que se logran”*.

Puesto en mención, considero que la investigación es de tipo **aplicada**, ya que se propone a explicar en que influye el riesgo sísmico en taludes de corte de canal de riego en suelos conglomerados – Canal Matucana tramo Km. 58 – Km. 58.6, distrito Matucana en el 2017.

2.1.3 Nivel

(Arias, 2012, pág. 1). *“La investigación explicativa se encarga de registrar el porqué de los acontecimientos mediante el establecimiento de vínculos causa-efecto”*.

El nivel del presente proyecto de investigación será **explicativa**, ya que daremos entender y explicar el tema acerca del riesgo sísmico en taludes en suelos conglomerados.

2.1.4 Diseño

(Hernández, 2012, pág. 1). *“El diseño no experimental es aquella que elabora sin manejar premeditadamente variables. El objetivo la investigación no experimental es examinar fenómenos tal y como se dan en su ambiente natural”*.

Bajo estos conceptos, el proyecto de investigación es de diseño **no experimental**.

2.2 Variables y Operacionalización

2.2.1 Variables

Según (Arias, 2016, pág. 1). *“Señala que una variable es una característica o cualidad, magnitud o cantidad susceptible de sufrir cambios y es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación”*.

De acuerdo a ello, en la siguiente investigación se considerará dos variables:

Variable 1: Riesgo Sísmico

Variables 2: Taludes de corte

2.2.2 Matriz de Operacionalización de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						
TÍTULO: RIESGO SISMICO EN TALUDES DE CORTE DE CANALES DE RIEGO EN SUELOS CONGLOMERADOS - CAMAL MATUCAMA TRAMO Km 58 - Km 58.6, DISTRITO MATUCAMA EN 2017						
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
V1: RIESGO SISMICO	<p>(Tavera, 2014, pág. 4). «Define el riesgo sísmico como el proceso de convergencia y subducción de la placa de Nazca (oceánica) por debajo de la Sudamericana (continental) con velocidades promedio de orden 7-8 centímetros por año».</p>	<p>La actividad sísmica en el país es el resultado de la interacción de las placas Nazca y Sudamérica, obteniendo los resultados que indican que la zona costera del Perú es la de mayor riesgo, ante la ocurrencia de sismos de elevada magnitud con relativa frecuencia.</p>	D1: Vulnerabilidad sísmica	I1: Diseño Sismorresistente. I2: Diseño estructural I3: Calidad de materiales	Ordinal	METODO: Científico.
			D2: Peligro sísmico	I1: Sismotectónica I2: Sismicidad I3: Nivel de confianza		
			D3: Sismicidad	I1: Alta intensidad I2: Media intensidad I3: Baja intensidad		
V2: TALUDES DE CORTE	<p>(De Matteis, 2003, pág. 3). «Se entiende por talud a cualquier superficie inclinada respecto a la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de la tierra. No hay duda que el talud constituye una estructura compleja de analizar debido a que en su estudio coinciden los problemas de mecánica de suelos y de mecánica de rocas»</p>	<p>Los materiales de los taludes son muy frágiles y de alta pendiente. Para la ocurrencia de deslizamientos de gran magnitud, en ese sentido, el presente proyecto de investigación atribuirá a ser un texto guía para el estudio y la práctica de Ingeniería y Geotecnia, para su respectivo análisis y localización de taludes con énfasis en los problemas de deslizamientos de tierra.</p>	D1: Topografía	I1: Llana I2: Mediana I3: Agreste	Ordinal	NIVEL: Explicativa
			D2: Inclinación	I1: Altura I2: Pendiente I3: Pie de talud		
			D3: Tipos de suelo	I1: Suelos blandos I2: Suelos granulares I3: Suelos conglomerados		
						POBLACIÓN: Km 58 - Km 58.6 DISEÑO: No experimental.

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

(Barrera, 2008, pág. 141). *“Define la población como un grupo de seres que tienen la particularidad o hecho a formarse y que se marcan en los métodos de inclusión”.*

La **población** en el presente proyecto está conformada por el canal de Matucana, tramo del Km 58 – Km 58.6 – Distrito de Matucana (Huarochirí) ante el riesgo sísmico de taludes de corte en suelos conglomerados en el 2017.

2.3.2 Muestreo.

(De Barrera, 2008, pág. 141). *“El muestreo no es un requisito o condición esencial de toda la investigación, eso depende de los objetivos del indagador, el entorno y las propiedades de aprendizaje”.*

El presente proyecto, se utilizó un muestreo **no probabilístico**.

2.3.3 Muestra.

(Balestrini, 2006, pág. 141). *“La muestra es una fracción característica de una población, cuyas propiedades deben fabricarse en ella, lo más fielmente factible”.*

Se tomó como **muestra** los tramos del Km. 58 al Km.58.6, anexo del canal de Matucana, distrito de Matucana en el 2017.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1 Técnica.

Según (Pardinas, 2005, Pág. 89). *“La técnica de observación significa la agrupación de elementos examinadas, de referencia y de fenómenos. En este sentido, examinar corresponde a datos y a hechos”.*

Para el proyecto de investigación, se considerará la **técnica de la observación**, donde se puede visualizar y recoger datos.

2.4.2 Instrumento de recolección de datos.

(Mendoza, 2009, Pág. 18). *“La recolección de datos explica el desgaste de una gran variedad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizados por el analista para exponer los procedimientos de comunicación, los cuales son las entrevistas, las encuestas, el cuestionario, la observación”.*

Dado las condiciones que anteceden, la **recolección de datos** se adecua al proyecto de investigación.

2.4.3 Validez

(Baechle y Earle, 2007, pág 277-278). *“La validez es el nivel en que un ensayo o ítem de la prueba calcula lo que intenta medir, es la particularidad más significativa de una prueba”.*

En esta investigación el instrumento tendrá validez debido a que será evaluada por expertos de riesgo sísmico y se contara con una ficha que es un formato para la evaluación y recolección de datos. De acuerdo a la tabla de validez:

	P. II	P. III	P.IV	P. V	P.VI	P.VII	PROMEDIO
EXP. 1	0	1	1	1	1	1	0.83
EXP. 2	1	1	1	1	0	1	0.83
EXP. 3	1	1	1	1	1	1	1
VALIDEZ PROMEDIO TOTAL: 0,89							

*De acuerdo al resultado de la validez, el experto 1 es el ingeniero Enrique Huaroto Casquillas con número de CIP: 61605, el experto 2 es el ingeniero Cirilo Huamán Orosco con número de CIP: 156925 y el experto 3 es el ingeniero Luis Mina Aparicio con número de CIP: 44685, el resultado según la tabla de Osea (2011), es de **Excelente validez**.*

0.53 a menos	Validez nula
0.54 a 0.59	Validez baja
0.60 a 0.65	Valida
0.66 a 0.71	Muy Valida
0.72 a 0.99	Excelente Validez
1.0	Validez perfecta

Fuente: Según Oseña (2011)

Figura 2.2: Tabla de Validez

2.4.4 Confiabilidad

(Hernández, 2003, pág. 243). “La confiabilidad de un instrumento de evaluación se describe al nivel en que su uso repetido al mismo objetivo, ocasiona idénticos desenlaces”.

En el trabajo de investigación el método de confiabilidad, no aplica.

2.5 Métodos de Análisis de datos

Según (Arias, 2004), *“Los métodos de análisis de datos se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtenga”*.

El trabajo de investigación se procesará mediante una hoja de cálculo de Excel y un software.

2.6 Aspectos éticos

Según (Rueda, 2000, Pág. 1), *“Los aspectos éticos involucran en las investigaciones la participación de los seres humanos como sujetos de estudio”*.

El trabajo se desarrollará con completa ética, moral y mucho profesionalismo.

CAPITULO III
ANÁLISIS Y RESULTADOS

3.1 Breve descripción de la zona de trabajo

3.1.1 Ubicación

El distrito de Matucana está localizado en el valle del río Rímac; río que desciende de los Andes peruanos hacia la vertiente hidrográfica del Océano Pacífico. Dos cadenas de formaciones montañosas ramificadas de la cordillera de los Andes corren paralelo al río Rímac al norte y sur de la ciudad. Se localiza a 11° y 12° Latitud sur, 76° y 77° longitud oeste a una altitud de 2398 msnm, según la carta geográfica del Perú.

3.1.2 Descripción de la zona de estudio

El tramo de estudio del canal de Matucana se ubica en el tramo Km 58 – Km 58.6, la particularidad del distrito está en su clima seco y templado, siendo la contraestación del de Lima y a solo 75 kilómetros de distancia, es decir, que mientras en la capital peruana hace frío, en Matucana hace calor.

Se observa que existe apariciones sísmicas en los últimos dos años y eso puede generar catástrofes en el distrito de Matucana, provincia de Huarochirí, debido a fragilidad de materiales de taludes y de alta pendiente. Para la existencia de deslizamientos se requieren sismos de magnitud superior a seis, en ese sentido, el presente proyecto de investigación atribuiría a ser una descripción práctica para el análisis y estudio de taludes con el realce en los problemas de deslizamientos de rocas, tierra y suelos.

3.2 Trabajos previos

3.2.1 Trabajos de campo

Se obtuvo la siguiente información a través de los trabajos de campo y laboratorio, llevados a cabo en un terreno ubicado en el distrito de Matucana – provincia de Huarochirí, para determinar las características físicas – mecánicas del suelo dentro de la profundidad activa y a partir de ello, los parámetros necesarios para el diseño del desarrollo del proyecto de investigación.

Dichos parámetros son: profundidad, tipo de cimentación, análisis granulométrico por tamizado, límite líquido y plástico y clasificación de suelos.

3.2.1.1 Aspectos generales

Todos los trabajos de campo fueron realizados, por personal autorizado por parte de la Municipalidad distrital de Matucana y se programaron de tal manera que toda el área de investigación fuera cubierta. Así, se excavaron tres (3) calicatas a cielo abierto, la cual se profundizo hasta un máximo de 1.50 mts.

Se tomaron muestras disturbadas a lo largo de las excavaciones, en cantidad suficiente para su análisis. Previamente se identificaron los suelos, mediante procedimientos manuales de campo, y se extrajeron muestras representativas para los ensayos de laboratorio.

3.2.2 Ensayos de laboratorio

Las muestras seleccionadas como representativas fueron enviadas al Laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Nacional Federico Villareal para la realización de los ensayos estándar.

Con las muestras de suelos tomadas en el campo se han efectuado los siguientes ensayos, con fines de identificación de suelos:

- Análisis granulométrico por tamizado (Norma ASTM D422)



Laboratorio de suelos – Universidad Federico Villareal

- Limite líquido (Norma ASTM D4318)
- Limite plástico (Norma ASTM D4318)
- Clasificación SUCS

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
Grava	Q	Bien graduado	W
Arena	S	Pobrememente graduado	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	S	Arcilloso	C
Orgánico	O	Baja plasticidad	L
		Alta plasticidad	H

“Tabla de Sistema Unificado de clasificación de suelos – SUCS”

a) Calicata N° 1

Se sacó una muestra de 1.50 mts. de fondo en el tramo Km. 58 del canal de Matucana.



Fig. A1 – Excavación de calicata N° 1

Los suelos han sido ordenados de acuerdo al método unificado de clasificación de suelos SUCS.

Descripción del perfil estratégico

La calicata elaborada permitió reconocer el tipo de suelo (profundidad adecuada de 1.50 m).

Límites de consistencia – ASTM D 4318

Límite líquido = 31.30%

Límite plástico = 22.00%

Clasificación SUCS

De acuerdo a los resultados el tipo de suelo es:

SC: Arena arcillosa con grava

b) Calicata N° 2

Se sacó una muestra de 1.50 mts. de fondo en el tramo Km. 58+30 del canal de Matucana.



Fig. B1 – Excavación de calicata N° 2

Los suelos han sido ordenados de acuerdo al método unificado de clasificación de suelos SUCS.

Descripción del perfil estratégico

La calicata elaborada permitió reconocer el tipo de suelo (profundidad adecuada de

1.50 m).

Límites de consistencia – ASTM D 4318

Límite líquido = 32.34%

Límite plástico = 21.50%

Clasificación SUCS

SW-SC: Arena bien graduada con arcilla y grava

c) Calicata N° 3

Se sacó una muestra de 1.50 mts. de fondo en el tramo Km. 58+60 del canal de Matucana.



Fig. C1 – Excavación de calicata N° 3

Los suelos han sido ordenados de acuerdo al método unificado de clasificación de suelos SUCS.

Descripción del perfil estratégico

La calicata elaborada permitió reconocer el tipo de suelo (profundidad adecuada de 1.50 m).

Límites de consistencia – ASTM D 4318

Límite líquido = 34.30%

Límite plástico = 23.00%

Clasificación SUCS

SC: Arena arcillosa con grava.

3.3 Análisis

3.3.1 Evaluación de la intervención de la topografía en el riesgo sísmico de taludes de corte de canales de riego.

Para la zona estudio (Distrito de Matucana – Provincia de Huarochiri) le pertenece a la Zona de alta sismicidad por pertenecer (Z4).

Las muestras de suelos del distrito de Matucana es de suelo conglomerados, esto se definió de acuerdo a las pruebas de laboratorio de mecánica de suelos, separando 3 muestras en distintas zonas del canal de riego que han sido examinadas, cuyo producto son los siguientes:

- Muestra N° 1: SC
- Muestra N° 2: SW – SC
- Muestra N° 3: SC

La intervención de la topografía es ordenada en base a la inclinación del talud, considerándose plana si la pendiente es menor a 15°, media si la pendiente es mayor a 15° pero menor a 50° y agreste si la pendiente es mayor que 50°.

La topografía del sector de estudio muestra una categoría diferenciado por fuertes contrastes topográficos.

3.3.1.2 Calculo de la topografía

PARÁMETROS					
SISMICIDAD		SUELO		TOPOGRAFÍA	
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Baja	1	Rígido	1	Plana	1

Fuente: (Mosqueira Moreno, 2005)

$$Topografía = \frac{Peligro\ sismico - 0.4(Sismicidad) - 0.4(Suelo)}{0.2}$$

SISMICIDAD	PELIGRO SÍSMICO	RANGO
Alta (3)	Alta	2.6 a 3
	Media	2 a 2.4
	Baja	1.8
Media (2)	Alta	2.6
	Media	1.8 a 2.4
	Baja	1.4 a 1.6
Baja (1)	Alta	2.2
	Media	1.8 a 2
	Baja	1 a 1.6

Fuente: (Mosqueira Moreno, 2005)

Datos (muestra N° 1):

Peligro sísmico = Alta = 2.6

Sismicidad = Alta = 3

Suelo = 2

Topografía = x

Entonces:

$$Topografía = \frac{2.6 - 0.4(3) - 0.4(2)}{0.2} = 3$$

Por lo tanto, la topografía es pronunciada.

Datos (muestra N° 2):

Peligro sísmico = Alta = 2.6

Sismicidad = Alta = 3

Suelo = 3

Topografía = x

Entonces:

$$Topografía = \frac{2.6 - 0.4(3) - 0.4(3)}{0.2} = 1$$

Por lo tanto, la topografía es plana.

Datos (muestra N° 3):

Peligro sísmico = Alta = 2.6

Sismicidad = Alta = 3

Suelo = 2

Topografía = x

Entonces:

$$Topografía = \frac{2.6 - 0.4(3) - 0.4(2)}{0.2} = 3$$

Por lo tanto, la topografía es pronunciada

De los resultados obtenidos del canal de Matucana Km 58 – Km 58.60, se presenta la siguiente tabla:

TOPOGRAFIA		SISMICIDAD		SUELO	
PRONUNCIADA	67%	ALTA	100%	FLEXIBLE	0%
MEDIA	0%	MEDIA	0%	INTERMEDIO	67%
PLANA	33%	BAJA	0%	RÍGIDO	33%

Fuente: Elaboración Propia

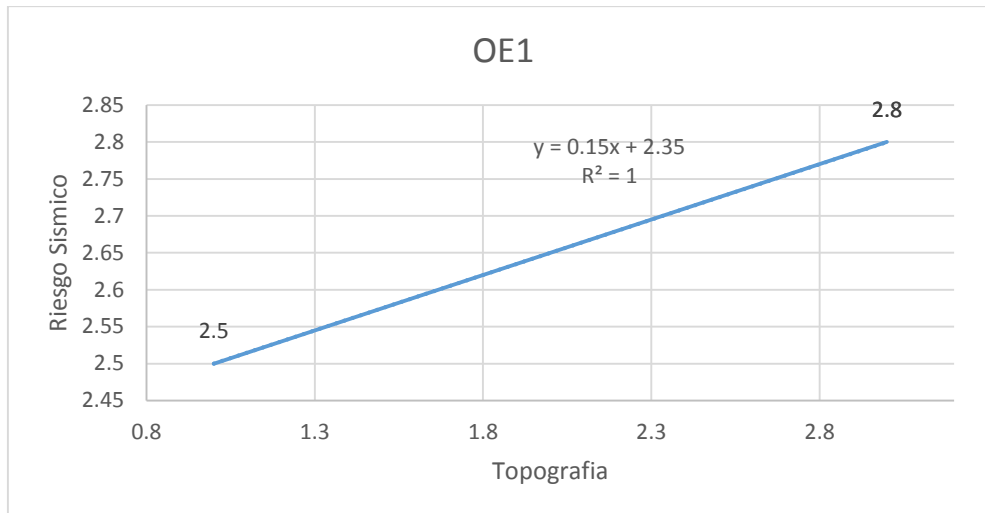
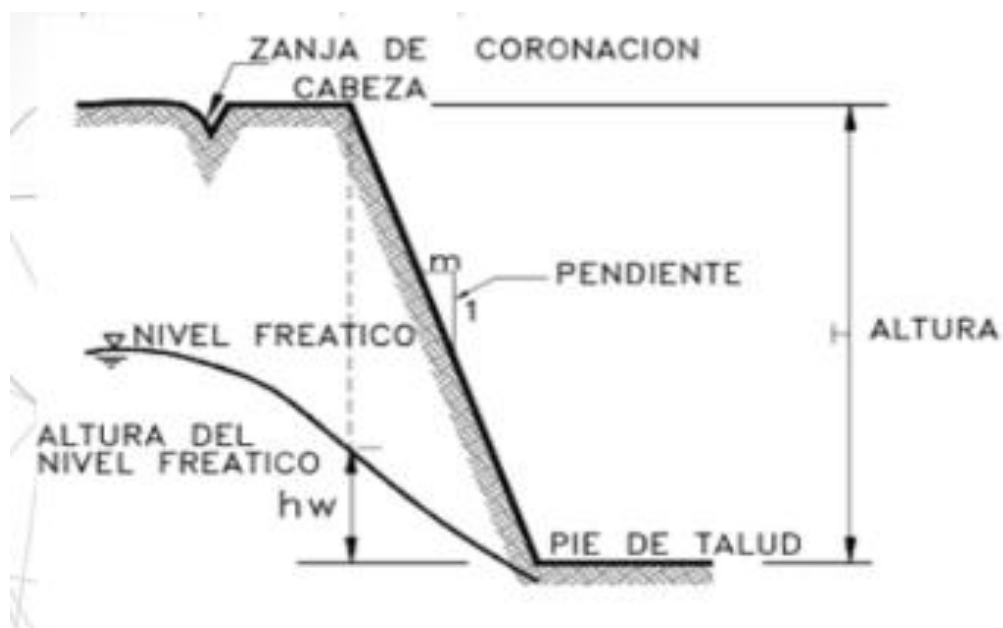


Fig. 3.3.2 – Gráfico de topografía

3.3.2 Calculo de la influencia de inclinación en el riesgo sísmico de taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados.



“Factores seguridad: Altura e inclinación”

3.3.2.1 Factor seguridad

Para ilustrar el concepto de inclinación de taludes de corte se usará la analogía de un bloque deslizante en un plano inclinado, tal como la muestra la figura 3.3.2.1. Se tiene un plano inclinado que forma un ángulo β con la horizontal, sobre ese plano inclinado se encuentra un bloque rígido de masa M .

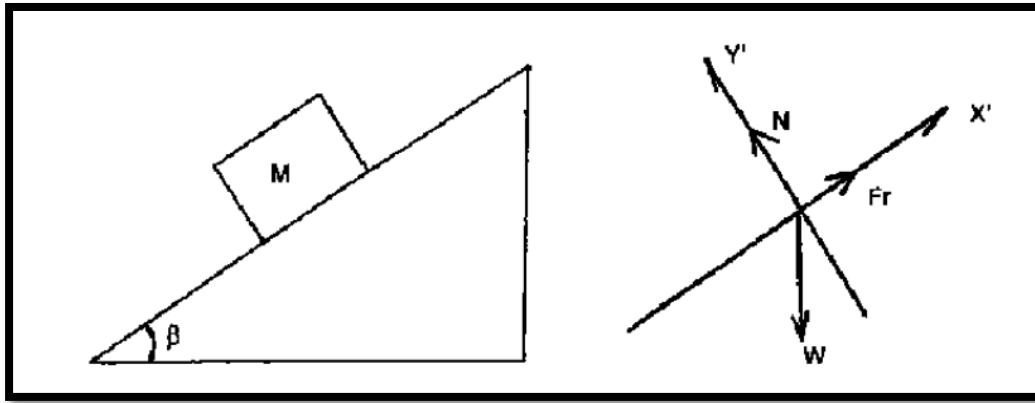


Figura 3.3.2 Bloque de plano inclinado y diagrama de fuerzas

Las fuerzas que actúan sobre el bloque rígido, como se muestra en la figura 3.11, son: el peso del bloque (W), la normal (N) y la fuerza de roce (Fr) entre la base del bloque y el plano inclinado. Las fuerzas que actúan en la dirección del plano inclinado (X') son la fuerza de roce (Fr) y el componente del peso en esa dirección ($W \text{ Sen}\beta$). Las fuerzas que actúan en la dirección perpendicular al plano inclinado (Y') son el componente de peso en esa dirección ($W \text{ Cos}\beta$) y la normal (N).

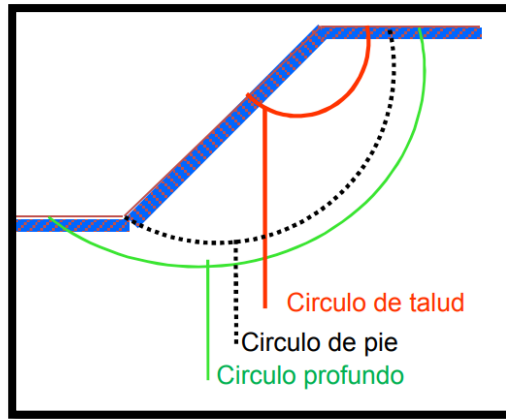
No habrá deslizamiento del bloque a lo largo del plano inclinado mientras la fuerza de roce entre el bloque y el plano sea mayor o igual que la componente del peso en esa dirección.

El factor de seguridad (FS) contra el deslizamiento del bloque viene a ser el cociente entre la fuerza de roce (Fr) y la componente del peso en la dirección del plano inclinado o se puede calcular por la ecuación:

$$FS = \frac{F_t}{W \cdot \text{Sen}\beta} ; F.S > 1: \text{ Se considera estable}$$

La fuerza resistente viene a ser la resistencia al corte del suelo y las fuerzas desestabilizadoras vienen a ser las fuerzas gravitacionales o sísmicas. Por lo tanto, para un talud, el factor de seguridad se define como el cociente entre la resistencia al corte del suelo o roca a lo largo de una superficie de falla y los esfuerzos de corte que tienden a producir deslizamiento a lo largo de esa superficie de falla.

3.3.2.2 Cálculo de inclinación del talud



INCLINACIÓN DEL TALUD β	FRICCIÓN INTERNA ϕ	TIPO DE FALLA
Mayor a 45°	-	Círculo de pie o talud
30° - 45°	menor de 5°	Círculo profundo
	mayor de 5°	Círculo de pie
15° - 30°	menor de 10°	Círculo profundo
	mayor de 10°	Círculo de pie

Fuente: Grupo de Geotecnia

3.3.2.2.1 Inclinación del talud

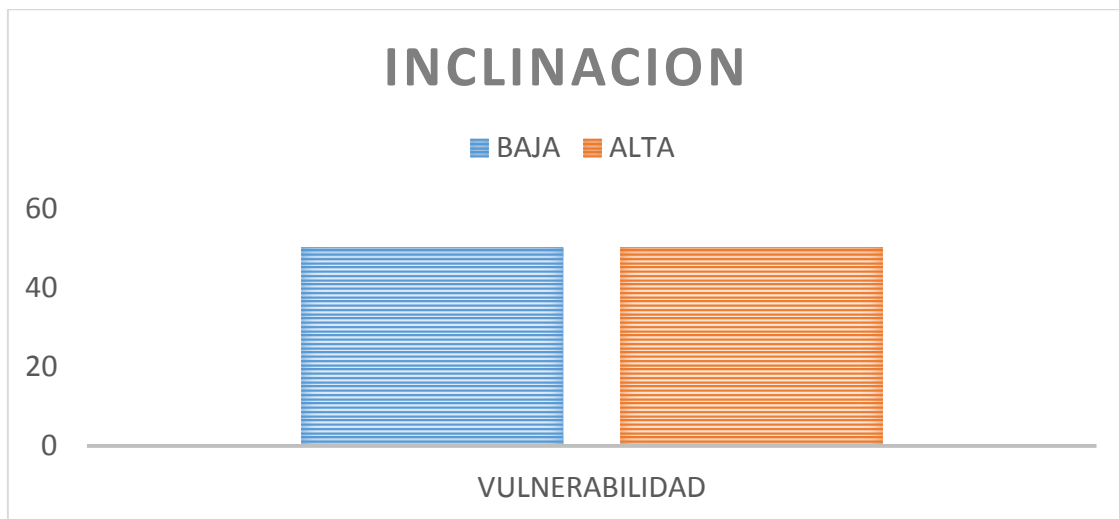
TALUD DE CORTE	TRAMO	INCLINACIÓN DEL TALUD β	FACTOR SEGURIDAD	VULNERABILIDAD SISMICA
1	Km 58.00 – km 58.20	15.69°	0.91	10%
2		17.47°	1.01	10%
3		6.45°	0.31	10%
4		35.9°	1.29	10%
5	Km 58.200 – km 58.40	27.88°	1.16	10%
6		28.81°	1.18	10%
7		15.25°	0.87	10%
8	Km 58.40 – km 58.60	17.16	0.98	10%
9		17.09	0.94	10%
10		18.85	1.09	10%

Alta vulnerabilidad sísmica	50%
Baja vulnerabilidad sísmica	50%

“Taludes de corte del Tramo km 58.00 – km 58.60”

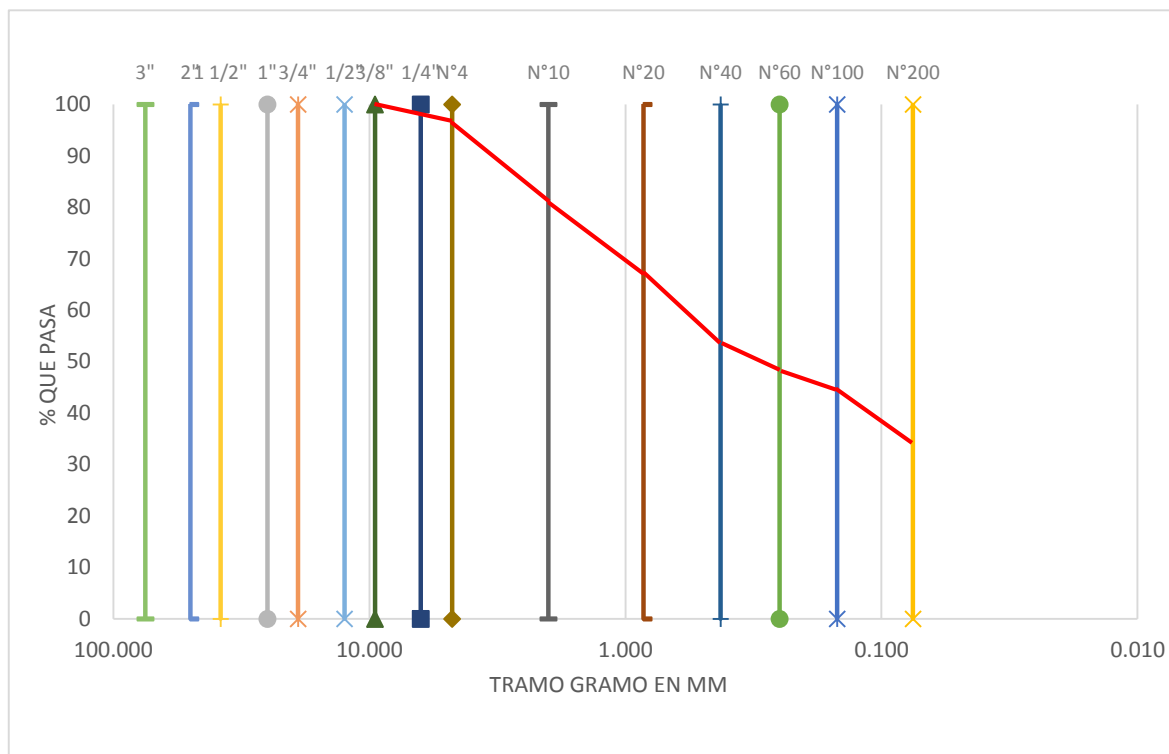
INCLINACION	VULNERABILIDAD
6.45	0.31
15.25	0.87
15.69	0.91
17.09	0.94
17.16	0.98
17.47	1.01
18.85	1.09
27.88	1.16
28.81	1.18
35.9	1.29

“Fuente: elaboración propia”




3.3.3 Análisis de la incidencia de los tipos de suelos en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados.

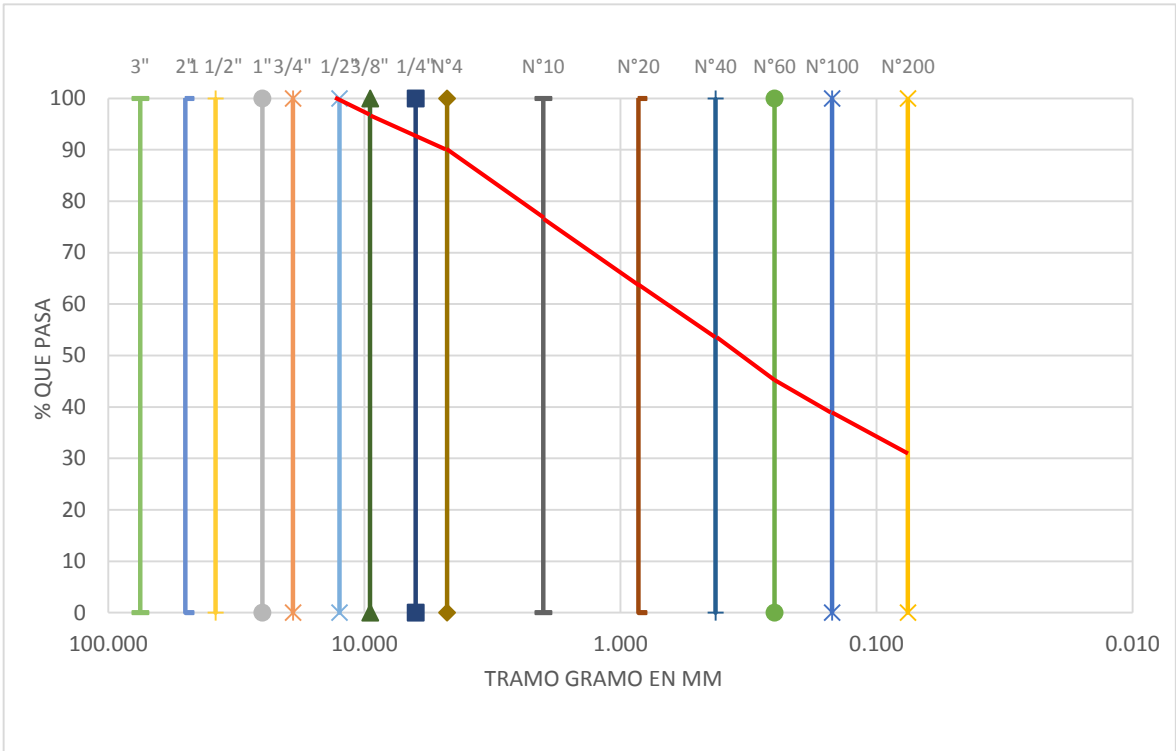
3.3.3.1 Incidencia del tipo de suelo – Calicata: C-01 (Muestra: M-01)




Curva granulométrica

PROF (M)	SIMBOLO	INCIDENCIA DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	ASSHTO
1.5		ARENA ARCILLOSA DE COLOR NEGRO APLOMADO, SUELO COMPACTADO DE MEDIANA PLASTICIDAD, ESTRATO HUMEDO, SUELO DE GRANO FINO Y SUCIO, NO SE DETECTO NPA FREATICA.	M-1	SC	A-2-4

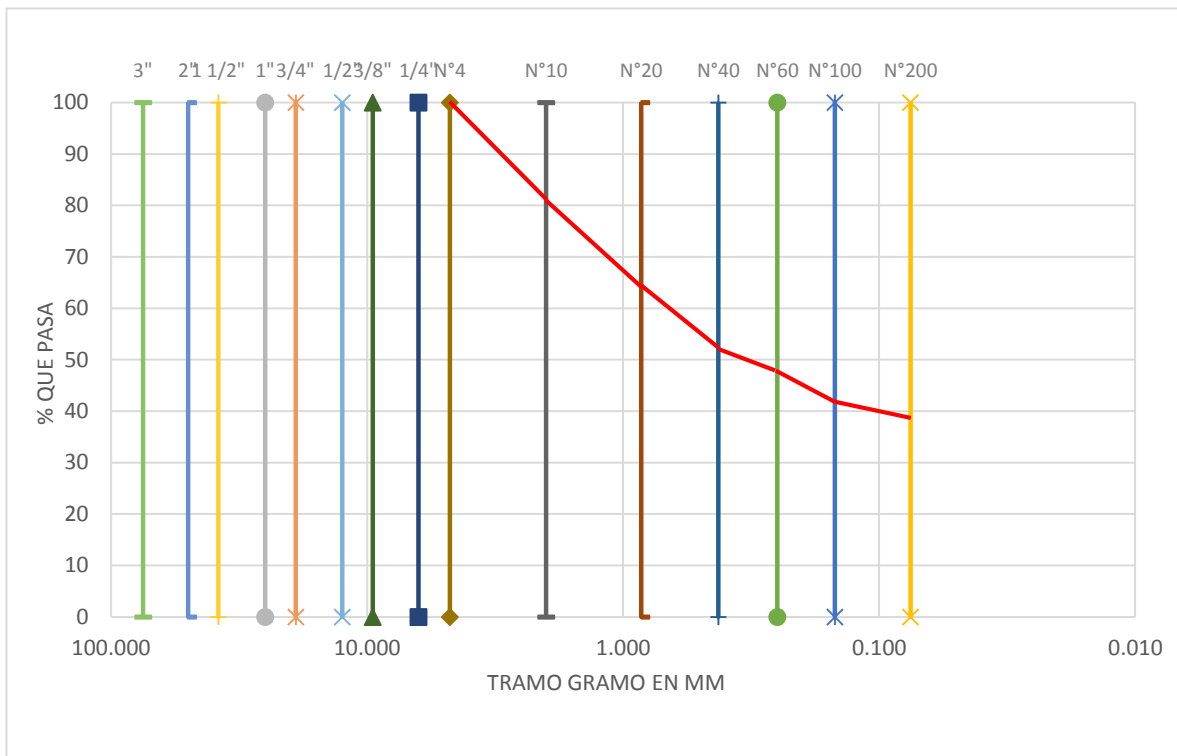
Fuente: Elaboración propia




Curva granulométrica

PROF (M)	SIMBOLO	INCIDENCIA DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	ASSHTO
1.5		ARENA ARCILLOSA BIEN GRADUADA, SUELO DE GRANO FINO Y SUCIO, COLOR MARRON CLARO, POCA PLASTICIDAD Y DENSO.	M-2	SW-SC	A-2-4

Fuente: Elaboración propia



PROF (M)	SIMBOLO	INCIDENCIA DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	ASSHTO
1.5		ARENA ARCILLOSA, HUMEDA DE CONSISTENCIA SUELTA DE COLOR PLOMO OSCURO, SUELO DE GRANO FINO Y SUCIO PRESENTA PLASTICIDAD MODERADA, POCA GRAVAS EN FORMA SUB ANGULARES, SUELO DENSO.	M-3	SC	A-2-6

Fuente: Elaboración propia

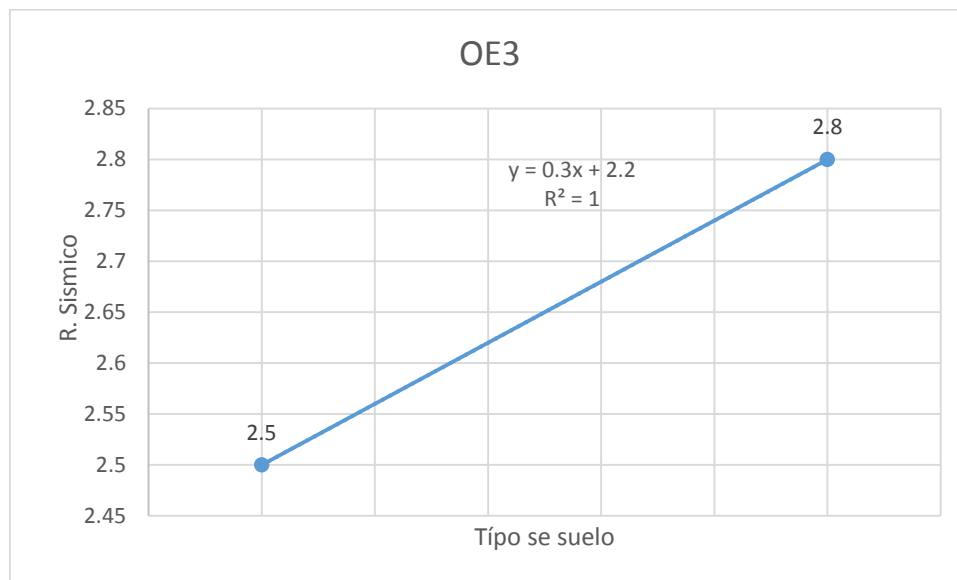
Por lo tanto:

Riesgo sísmico	ZUCS
2.5	SC
2.8	SC-SM

Fuente: Elaboración propia

	TOPOGRAFIA	R. SISMICO	TIPO DE SUELO
MUESTRA 1	3	2.8	SC
MUESTRA 2	1	2.5	SW-SC
MUESTRA 3	3	2.8	SC

Fuente: Elaboración propia



3.3.3 Determinar el grado de riesgo sísmico en taludes de corte de canales de riego.

3.3.3.1 Calculo de la vulnerabilidad

Luego de analizar la topografía, la inclinación de taludes y la clasificación de suelos se determinó el grado de riesgo sísmico que contiene el canal Matucana tramo Km 58 – Km 58.6, distrito Matucana en el 2017.

Vulnerabilidad sísmica	Rango
Alta	2.2 a 3
Media	1.5 a 2.1
Baja	1 a 1.4

Fuente: (Mosqueira Moreno, 2005)

Por lo tanto, el grado de vulnerabilidad sísmica es alta.

RIESGO SISMICO

	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	Alto	Alto	Medio
MEDIO	Alto	Medio	Medio
BAJO	Medio	Medio	Bajo

Fuente: (Mosqueira Moreno, 2005)

Para la muestra #1 se tiene:

Vulnerabilidad sísmica = Alta

Peligro sísmico = 2.6

Entonces,

$$\mathbf{Riesgo\ sismico = 0.5 * (vulnerabilidad\ sismica) + 0.5 (peligro\ sismico)}$$

$$\mathbf{Riesgo\ sismico = 2.8}$$

Resultado es ALTO.

Para la muestra # 2 se tiene:

Vulnerabilidad sísmica = Alta

Peligro sísmico = 2

Entonces,

$$\mathbf{Riesgo\ sismico = 0.5 * (vulnerabilidad\ sismica) + 0.5 (peligro\ sismico)}$$

$$\mathbf{Riesgo\ sismico = 2.5}$$

Resultado es ALTO.

Para la muestra #3 se tiene:

Vulnerabilidad sísmica = Alta

Peligro sísmico = 2.6

Entonces,

$$\mathbf{Riesgo\ sismico = 0.5 * (vulnerabilidad\ sismica) + 0.5 (peligro\ sismico)}$$
$$\mathbf{Riesgo\ sismico = 2.8}$$

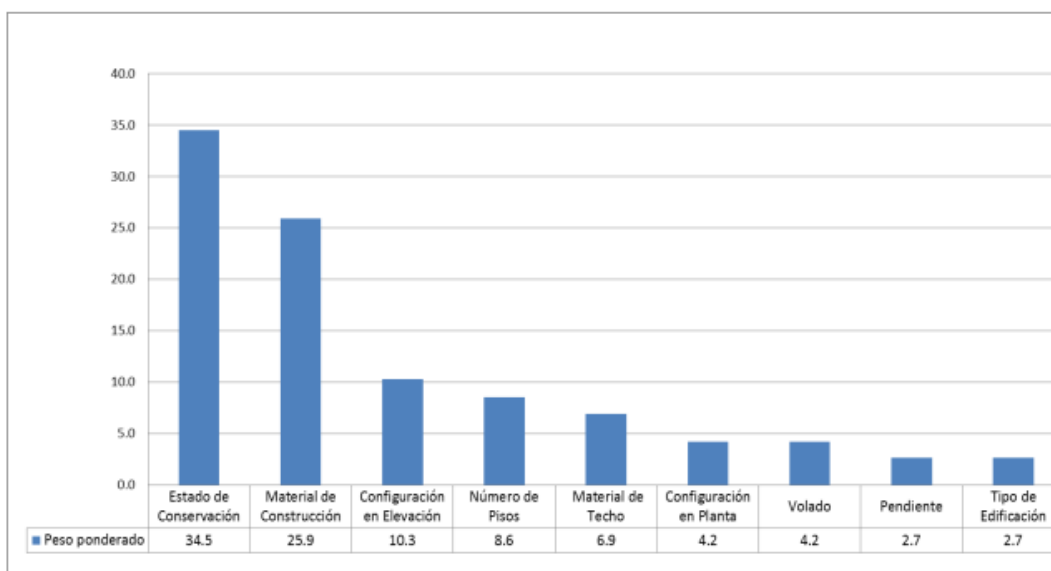
Resultado es **ALTO**.

Los elementos que intervienen en el riesgo sísmico son la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico. Con estos resultados se adquirió un grado de riesgo sísmico ALTO con 93%.

CAPITULO IV
DISCUSION

Se puede examinar que en la investigación elaborada por Cuya Crispín, la vulnerabilidad sísmica en Chosica (A 48.6 Km de Matucana) es Alta, siendo valores semejantes en contraste con este desarrollo de proyecto de investigación, esto se debe a la aproximación en las reconstrucciones de la costa serrana del Perú. Los peligros naturales han favorecido en su deterioro.

Gráfico N° 17. Pesos ponderados de los parámetros por sismos



“Las construcciones presentan gran deterioro. Son construcciones de mucha antigüedad y presentan un pésimo diseño constructivo. Los peligros naturales han favorecido su deterioro. La vulnerabilidad es muy alta”.

RIESGO SISMICO			
VULNERABILIDAD	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	Alto	Alto	Medio
MEDIO	Alto	Medio	Medio
BAJO	Medio	Medio	Bajo

Fuente: (Mosqueira Moreno, 2005)

Los agentes que intervienen en el riesgo sísmico son la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico. Con estos resultados se obtuvo un grado de riesgo sísmico ALTO con 93%.

En la siguiente tabla, Severino R. 2015; compara los niveles de categoría y sub categoría con la pendiente en taludes y terraplenes de obras lineales en República dominicana, en las que están expuestas las viviendas de ese país. Todo estudio tiene que estar orientado a la importancia de la estabilidad la cual toma valor de acuerdo a la pendiente/inclinación al riesgo. Por ende, los factores estudiados adquieren mayor o menor importancia dependiendo de si el mismo implica o no una incidencia directa y de altos riesgos en el entorno de la obra.

Factores Internos	Geológicos
	Geomorfológicos
	Geotécnicos
	Vegetación
Factores Externos	Climatológicos
	Sismicos
	Antropogénicos

Tabla 6: Clasificación de Factores Inherentes a la Estabilidad de Taludes
Fuente: (Rodríguez Pineda, 2006, p. 1)

	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	VALORACION
PENDIENTE	0-3	Muy plano	1
	3-7	Plano	1
	7-12	Semiondulado	1
	12-25	Ondulado	2
	25-50	Muy ondulado	3
	50-75	Escarpado	4
	>75	Muy escarpado	5

Tabla 7: Factor Pendiente Clasificado según Categoría y Subcategoría
Fuente: (Hernández Artencia, 2013, p. 95)

INCLINACION	VULNERABILIDAD
6.45	0.31
15.25	0.87
15.69	0.91
17.09	0.94
17.16	0.98
17.47	1.01
18.85	1.09
27.88	1.16
28.81	1.18
35.9	1.29

“Fuente: Elaboración Propia”

Por consiguiente, se plasma una tabla comparando los niveles de riesgo sísmico con otras investigaciones de diferente autoría, donde se aprecia valores idénticos con respecto al elevado nivel de riesgo sísmico por encima del 90%.

CAPITULO V
CONCLUSIONES

Los taludes de corte en canales de riego del distrito de Matucana presentan un alto nivel de riesgo sísmico con 93%, debido a la fragilidad de materiales de taludes y de alta pendiente. Para la presencia de deslizamientos se requieren sismos de magnitud superior a seis, en ese sentido, el presente proyecto de investigación atribuyo a ser una descripción práctica para la preparación, análisis, formación y estudio de taludes con el realce en los problemas de deslizamientos de rocas, tierra, suelos.

Los taludes de corte del canal de Matucana tienen un peligro sísmico alto con un total de 100% esto es debido a que los estados del suelo presentan una pendiente plana y también de integrar a la zona de alta sismicidad (Z4), según la presente Norma Sismorresistente E-030. Cabe indicar que el tipo de suelo donde se elaboran los taludes de corte son de tipo arena arcillosa con grava.

Los taludes de corte del distrito de Matucana, tienen un alto nivel de riesgo sísmico de 93%, debido a una vulnerabilidad sísmica alta y un peligro sísmico alto, lo cual señala que la totalidad de taludes de corte en canales de riego tendrían serias destrucciones estructurales frente a un fortuito movimiento telúrico.

Existen diferentes sistemas y métodos que son propuestas por diferentes autores que determinan la vulnerabilidad sísmica, aplicándose para el presente proyecto un uso efectivo, teniendo en cuenta un estudio cualitativo.

CAPITULO VI
RECOMENDACIONES

Mi recomendación y aporte general para la estabilización de un talud de corte existente, es necesario que el Profesional establezca previamente las siguientes situaciones de inestabilidad:

- Talud existente aparentemente estable: Corresponde a las laderas modificadas y que por largo tiempo han permanecido estables.
- Talud en proyecto, o por construir: Modificación geométrica con fines de sustento de obras de ingeniería civil.
- Talud con insuficiencia de estabilidad: $FS < 1$.
- Talud colapsado, a ser reconstruido: Corresponde a los taludes afectados por movimientos sísmicos.

La solución geotécnica integral de estabilización del talud para cualquiera de las cuatro situaciones mencionadas incluirá necesariamente la formulación y desarrollo de dos componentes:

Componente 1: Evaluación de la condición de estabilidad del talud.

Componente 2: Metodología de estabilización del talud.

Debido a un alto nivel de riesgo sísmico en los taludes de corte, se sugiere un reforzamiento colectivo con la intención de aminorar el riesgo sísmico, para ello se debe plantear resultados económicos, de simple implementación y que pueda ser aceptada por el distrito de Matucana, provincia de Huarochirí. Estos programas deben venir principalmente del estado. Por lo tanto, es indiscutible que las ayudas sociales y económicas sería factibles a comparación de los daños que estos logren ocasionar debido a un movimiento tectónico.

Se propone realizar un examen técnico y políticas que incentivan la estabilidad de taludes, que es promovida por el Ministerio de Agricultura – Programa de Subsectorial de irrigaciones – PSI.

Se recomienda que la Municipalidad de Matucana, incorpore dentro de su proyecto de desarrollo, la reducción de la vulnerabilidad de los canales de riego, realizando inspecciones y capacitaciones a los habitantes que construyen sus canales por sus propios recursos.

Se pueden seguir otros temas relaciones a los taludes de corte, como taludes naturales (laderas) y taludes artificiales (desmontes y terraplenes), y el estudio de otras causas que origina la inestabilidad de taludes.

CAPITULO VII
REFERENCIAS

- BOTERO, Eduardo.** *“Nuevo método de diseño sísmico para cortinas de tierra y enrocamiento, y de taludes”.*
- CARRILLO, Arnaldo. 2012.** *“Investigaciones recientes en el suelo granular grueso de Lima”.*
- CASTILLO, Jorge y ALVA, Jorge.** *“Peligro sísmico en el Perú”.*
- DE LA CRUZ, Percy Orosco, Jilber. 2013.** *“Sistemas de estabilización al deslizamiento de taludes en la carretera Cochabamba – San Agustín de Cajas – Ingenio Tramo Km 16+610 al Km 20+424, Huancayo”.*
- DE MATTEIS, Álvaro. 2003.** *“Estabilidades de taludes”*
- DEZA, Ernesto.** *“Estudio de sismicidad y riesgo sísmico para el proyecto Minero La Zanja”.*
- D. Muñoz, 2001.** *“Conceptos básicos de riesgo sísmico”.*
- GRUPO DE GEOTECNIA – 2017.** *“Estabilidad de taludes”.*
- HERNANDEZ, Juan. 2008.** *“Características físicas y propiedades mecánicas de los suelos y sus métodos de medición”.*
- HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto.** *“Metodología de la investigación” – 6ta. Edición.*
- LEE, Luis. 2006.** *“Impacts of the chi-chi earthquake on subsequent rainfall induced landslides”.*
- MENDOZA, Joel. 2016.** *“Análisis de estabilidad de taludes de suelos de gran altura en la Mina Antapaccay”.*
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – Programa Nuestras Ciudades.** *“Microzonificación sísmica para el análisis de riesgo de desastres a nivel urbano”.*
- MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. 2017.** *“Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras”.*
- MOSQUEIRA, Miguel.** *“Riesgo sísmico de las edificaciones de la Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Cajamarca”.*
- MOSTAJO, Jorge.** *“Estudio de probabilidad de falla e implementación de alternativas de solución al deslizamiento de taludes andinos”.*
- OFICINA DE TESIS DE GRADO – UASD.** *“Orientación metodológica básica para el proceso de elaboración de tesis de grado”.*
- Proyecto de INDECI – PNDU – Ciudades Sostenibles. Mayo 2015.** *Mapa*

de peligros y plan de usos del suelo y medidas de mitigación ante desastres de la Ciudad de Matucana".

PEREZ, Juana. *"Estudio de la estabilidad estructural del suelo en relación con el complejo de cambio (Comportamiento de algunos suelos)"*.

QUISPE, Joel. 2011. *"Propuesta de un plan de Seguridad y Salud"*.

REYES, Percy. 2009. *"Comportamiento sísmicos de los taludes"*.

SEPÚLVEDA, Alejandra. 2011. *"Comportamiento sísmico de taludes de roca"*.

SEVERINO, Betsy. 2015. *"Riesgo de taludes y terraplenes en Obras Lineales de la República Dominicana"*.

SUÁREZ, Jaime. *"Comportamiento sísmico en taludes"*.

TAVERA, Hernando. 2014. *"Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú"*.

T.A. 2010. *"Vulnerabilidad sísmica y patológico de la Institución Universitaria, tecnológico de Antioquia"*.

VALLADARES, Paul. 2015. *"Estabilidad de taludes con anclas"*.

VIEJO, Natalia. 2016. *"Diseño sísmico de taludes en arena por medio de métodos basados en desempeño"*.

VILLEGAS, Juan. 2014. *"Análisis de la Vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el Sector Morro Solar Bajo, Ciudad de Jaén – Cajamarca"*.

WRIGHT, July. 2005. *"Soil strength and Slope Stability"*.

CAPITULO VIII
ANEXOS

ANEXO 5.1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TÍTULO: RIESGO SISMICO EN TALUDES DE CORTE DE CANALES DE RIEGO EN SUELOS CONGLOMERADOS - CANAL MATUCANA TRAMO Km 58 - Km 58.6, DISTRITO MATUCANA EN 2017-						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	V1: RIESGO SISMICO	1. Vulnerabilidad Sismica	I1: Diseño Sismorresistente I2: Diseño estructural I3: Calidad de materiales	
¿Cómo determinar el grado de riesgo sísmico en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados - canal Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito Matucana en el 2017?	Determinar el grado de riesgo sísmico en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados - canal Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito Matucana en el 2017.	El grado de riesgo sísmico es significativamente alto en taludes de corte de canales de riego en suelos conglomerados - Canal Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito Matucana en el 2017.			2. Peligro Sismico	I1: Sismotectónica I2: Sismicidad I3: Nivel de confiabilidad
					3. Sismicidad	I1: Alta intensidad I2: Media intensidad I3: Baja intensidad
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	V2: TALUDES DE CORTE	1- Topografía	I1: Llana I2: Mediana I3: Agreste	
¿En qué medida interviene la topografía en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados - Canal de Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito Matucana en el 2017?	Evaluar la intervención de la topografía en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados - Canal de Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito Matucana en el 2017.	La topografía interviene significativamente en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados - Canal de Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito Matucana en el 2017.			2. Inclinación	I1: Altura I2: Pendiente I3: Pie de talud
¿Cuánto influye la inclinación en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados - Canal de Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017?	Calcular la influencia de inclinación en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados - Canal de Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017.	La inclinación influye significativamente en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados - Canal de Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017.			3. Tipos de suelos	I1: Suelos blandos I2: Suelos granulares I3: Suelos conglomerados
¿De qué manera inciden los tipos de suelos en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados - Canal Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017?	Analizar la incidencia de los tipos de suelos en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados - Canal de Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017.	Los tipos de suelos inciden significativamente en el riesgo sísmico de canales de riego en suelos conglomerados - Canal de Matucana tramo Km 58 - Km 58.6, distrito de Matucana en el 2017.				

ANEXO Nº 5.2: FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA													
PROYECTO RIESGO SISMICO EN TALUDES DE CORTE DE CANALES DE RIEGO EN SUELOS CONGLOMERADOS - CANAL MATUCANA TRAMO KM 58 - KM 58.6, DISTRITO DE MATUCANA EN 2017*													
AUTOR:	HERRERA ELESANO JAIR GERARDO												
I.	INFORMACION GENERAL												
	UBICACIÓN:										ALTITUD:		
	DISTRITO:										LATITUD:		
	PROVINCIA:										LONGITUD:		
	REGION:												
II.	VUNERABILIDAD SISMICA												
	DISEÑO SISMOPRESISTENTE										DISEÑO ESTRUCTURAL	CALIDAD DE MATERIALES	
III.	PELIGRO SISMICO												
	SISMOTECTONIA										SISMICIDAD	NIVEL DE CONFIENCIA	
IV.	SISMICIDAD												
	ALTA INTENSIDAD										MEDIA INTENSIDAD	BAJA INTENSIDAD	
V.	TOPOGRAFIA												
	PLANA										MEDIA	PROMUNCIADA	
VI.	INCLINACION												
	ALTURA										PENDIENTE	PIE DE TALUD	
VII.	TIPOS DE SUELO												
	SUELOS ARENOSOS										SUELOS ROCOSOS	SUELOS CONGLOMERADOS	
	APELLIDOS Y NOMBRES:												
	PROFESION:												
	REGISTRO CIP Nro:												
	E-MAIL:												
	TELEFONO:												
											EXPERTO A	EXPERTO B	EXPERTO C

FICHA TECNICA

PROYECTO: RIESGO SISMICO EN TALUDES DE CORTE DE CANALES DE RIEGO EN SUELOS CONGLOMERADOS - CANAL MATUCANA TRAMO KM 58 - KM 58.6, DISTRITO DE MATUCANA EN 2017"
 AUTOR: HERRERA ELESCANO JAIR GERARDO

I. INFORMACION GENERAL		ALTIUD:		EXPERTO
UBICACION: MATUCANA		LATITUD:		
DISTRITO: MATUCANA		LONGITUD:		
PROVINCIA: HUARACHIRI				
REGION: LIMA				
II. VUNERABILIDAD SISMICA		CALIDAD DE MATERIALES		
DISENO SISMORRESISTENTE				
DISENO ESTRUCTURAL				
III. PELIGRO SISMICO		NIVEL DE CONFIDENCIA		
SISMOTECTONIA				
SISMICIDAD				
IV. SISMICIDAD		BAJA INTENSIDAD		
ALTA INTENSIDAD				
MEDIA INTENSIDAD				
V. TOPOGRAFIA		PRONUNCIADA		
PLANA				
MEDIA				
VI. INCLINACION		PIE DE TALUD		
ALTURA				
PENDIENTE				
VII. TIPOS DE SUELO		SUELOS CONGLOMERADOS		
SUELOS ARENOSOS				
SUELOS ROCOSOS				
APELLIDOS Y NOMBRES:				
PROFESION:				
REGISTRO CIP Nro:				
E-MAIL:				
TELEFONO:				

(Signature)
 CIP: 61605

JURISDICCION E. HUARATO CASAVILLAS.


0,67

FICHA TECNICA

PROYECTO: RIESGO SISMICO EN TALUDES DE CORTE DE CANALES DE RIEGO EN SUELOS CONGLOMERADOS - CANAL MATUCANA TRAMO KM 58 - KM 58.6, DISTRITO DE MATUCANA EN 2017"

AUTOR: HERRERA ELESANO JAIR GERARDO

I. INFORMACION GENERAL		ALTIUD:		EXPERTO
UBICACION: MATUCANA		LATITUD:		
DISTRITO: MATUCANA		LONGITUD:		A
PROVINCIA: SUAREZ				
REGION: J. IMA				A
VUNERABILIDAD SISMICA				
DISEÑO SISMORRESISTENTE		DISEÑO ESTRUCTURAL		A
		CALIDAD DE MATERIALES		
III. PELIGRO SISMICO		SISMOTECTONIA		A
		SISMICIDAD		
IV. SISMICIDAD		ALTA INTENSIDAD		A
		MEDIA INTENSIDAD		
V. TOPOGRAFIA		PLANA		A
		MEDIA		
VI. INCLINACION		ALTURA		A
		PENDIENTE		
VII. TIPOS DE SUELO		SUELOS ARENOSOS		0
		SUELOS ROCOSOS		
		SUELOS CONGLOMERADOS		
APELLIDOS Y NOMBRES:				
PROFESION:				
REGISTRO CIP Nro:				
E-MAIL:				
TELEFONO:				


EDIS ENRIQUE MINA APARICIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 44685

0.83

FICHA TÉCNICA

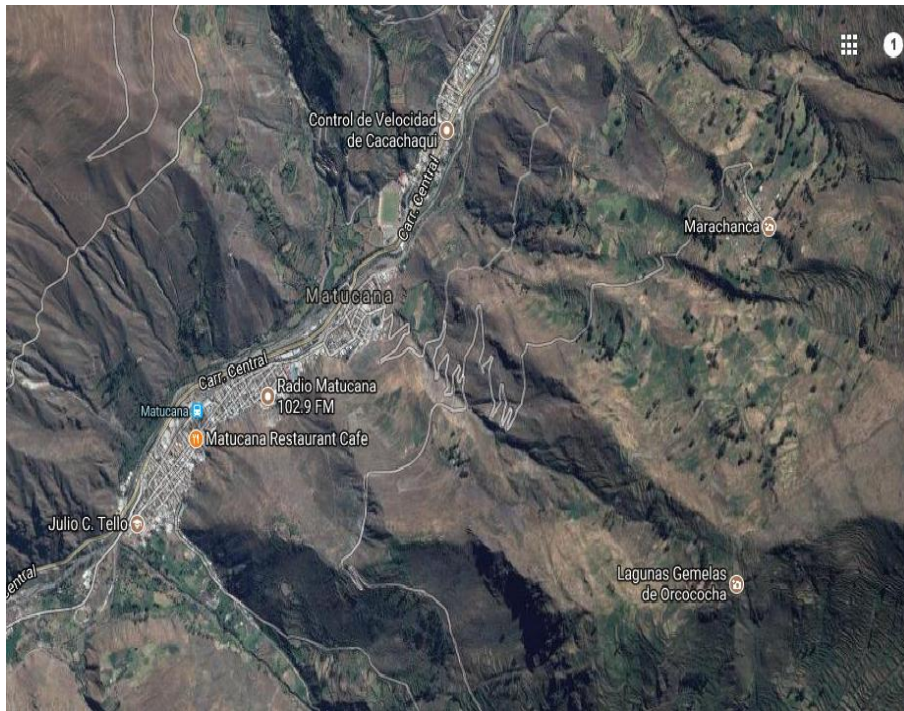
PROYECTO: RIESGO SISMICO EN TALUDES DE CORTE DE CANALES DE RIEGO EN SUELOS CONGLOMERADOS - CANAL MATUCANA TRAMO KM 58 - KM 58.6, DISTRITO DE MATUCANA EN 2017"
 AUTOR: HERRERA ELESCANO JAIR GERARDO

I. INFORMACION GENERAL										EXPERTO
UBICACION: MATUCANA,		DISTRITO: MATUCANA,		PROVINCIA: HUARACHIPIL,		REGION: YUNAS,		ALTITUD:		
DISEÑO SISMORRESISTENTE		DISEÑO ESTRUCTURAL		CALIDAD DE MATERIALES					1	
II. VUNERABILIDAD SISMICA										
III. PELIGRO SISMICO										
SISMOTECTONIA		SISMICIDAD		NIVEL DE CONFIENCIA					1	
IV. SISMICIDAD										
ALTA INTENSIDAD		MEDIA INTENSIDAD		BAJA INTENSIDAD					0	
V. TOPOGRAFIA										
PLANA		MEDIA		PRONUNCIADA					1	
VI. INCLINACION										
ALTURA		PENDIENTE		PIE DE TALUD					1	
VII. TIPOS DE SUELO										
SUELOS ARENOSOS		SUELOS ROCOSOS		SUELOS CONGLOMERADOS					1	
APELLIDOS Y NOMBRES:										
PROFESION:										
REGISTRO CIP Nro:										
E-MAIL:										
TELEFONO:										


 CIP: 156925
 Carlos Huaman Cresco.

083

ANEXO Nº 5.3: PLANO DE POBLACIÓN DE ESTUDIO.



Fuente: Google satelital.

Figura 5.1: Tramo de población a investigar.



Fuente: Propia.

Figura 5.2: Ciudad de Matucana, Provincia de Huarochirí.



“EPP REGLAMENTARIAS – ARTICULO 60 DE LA LEY 29783, empleadores deben contar con equipo de protección personal adecuado: Botas punta de acero, casco, lentes y chaleco para cualquier tipo de construcción”



“TALUDES DE CORTE DEL CANAL DE MATUCANA”



“Con el uso de herramientas manuales (pala, picote) se excavaron tres (3) calicatas de dimensiones de 1.50m de profundidad por 1.00m de ancho y 1.00 de largo, según la norma E050 – SUELOS Y CIMENTACIONES”.



“Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos en la UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL”



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MENNERA FLESCANO, JAIR GERARDO

INFORME TITULADO:

*RIESGO SÍSMICO EN TALUDES DE COATE DE CONAJCOS DE
DISEÑO EN DISEÑO CONCLUMANDO - CANAL MATUCOMA TAPHO
KM. 58.00 - KM 58.60, DISTRITO DE MATUCOMA*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil


SUSTENTADO EN FECHA:

14/07/2018

NOTA O MENCIÓN :

15 (Quince)


[Signature]
Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : FO6-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

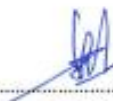
Yo, Muñoz Paucarmayta Abel Alberto
 docente de la Facultad Ingeniería
 Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo
Lima norte (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

Riego sísmico en taludes de Corte de Canales de riego en
selas conglomeradas - Canal Matucana, tramo Km. 58.00 - Km. 58.60
distrito Matucana en 2017

del (de la) estudiante Jair Gerardo Herrera Escano,
 constato que la investigación tiene un índice de
 similitud de 24% 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 Lima, 14 de Julio



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente
 DNI: 23851045

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



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Herrera Escobar José Gerardo
D.N.I. : 47152997
Domicilio : Bg. Islas Azules, URB. Uta, Zanjón Dos Lomas
Teléfono : Fijo 4206917 Móvil : 940612259
E-mail : jherrerae@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Trabajo de Investigación de Pregrado

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
 Grado Título
Ingeniería Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Herrera Escobar José Gerardo

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

Boque Suelto en túneles de corte de coronas de vías en ferrocarriles -
Carril Antaresa entre km 07+00 - 6+00, túneles Antaresa en 2017

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

- Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.
 No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma : 

Fecha : 08/03/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RIESGO SÍSMICO EN TALUDES DE CORTE DE CANALES DE RIEGO EN SILOS CONGLOMERADOS - CANAL MASTICANA TRAMO KM 98.98 - KM 99.48, DISTRITO PASTUCANA EN 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

AUTOR:
 MARINA HERNÁNDEZ GARCÍA

ASESOR:
 DR. MIGUEL FALCÓN MORA, MSc. AGUSTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
 RIESGO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LMA - PUNTO:
 2018-1




CONTENIDOS	
1	Introducción 3%
2	Delimitación 3%
3	Objetivos 2%
4	Marco teórico 2%
5	Metodología 1%
6	Resultados 1%
7	Conclusiones 1%
8	Bibliografía 1%
9	Formato de presentación 1%
10	Defensa de tesis 1%
11	Defensa de tesis 1%