



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Relación entre el control topográfico y estabilidad de taludes de la carretera
Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución, tramo km 38+360 al km 38+450,
región - Pasco 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Félix Chocce Huaranca

ASESOR:

Dr. Franklin MacDonald Escobedo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura Vial

LIMA - PERÚ

2018



DEDICATORIA

A Dios por concluir con una etapa importante en mi vida.

A mi familia por su constante apoyo moralmente día tras día.

A mi hija Angie Maryfe quien es mi motivo para perseverar y alcanzar mis metas.

A mis profesores por sus sabias enseñanzas y su tiempo dedicado en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi madre, a mi esposa y a mi hija por ser mi fuerza en los momentos difíciles y así culminar esta importante etapa de mi vida.

Al Dr. Franklin Macdonald Escobedo Apestegui, mi asesor en la realización de tesis.

A los Ingenieros de la Empresa Conalvías construcción sucursal Perú SAS. Que me brindaron su apoyo para culminar la tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **FELIX CHOCCE HUARANCCA** con DNI N°42401824, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes en el reglamento de Grado y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se sustenta la presente tesis son auténticos y veras.

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

Lima, 10 de octubre del 2018


CHOCCE HUARANCCA, FELIX
DNI: 42401824

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado

Cumpliendo los requisitos que estipula el reglamento de Grado y Títulos de la Universidad, pongo a su consideración el presente proyecto: “Relación entre el control topográfico y estabilidad de taludes de la carretera Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución, tramo km 38+360 al km 38+450, región - Pasco 2018”

Lima, 10 de octubre del 2018



CHOCCE HUARANCCA, FELIX
DNI: 42401824

ÍNDICE

Acta de Aprobación de tesis	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentacion	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Índice de anexos:	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
Capítulo I	15
1. Introducción	15
1.1.- Realidad problemática	15
1.1.1.- A nivel nacional	17
1.1.2.- A nivel local	18
1.2.-Trabajos previos	18
1.2.1.- A nivel internacional	18
1.2.2.- A nivel nacional	21
1.2.3.- A nivel local	22
1.3.-Teorías relacionadas al tema	23
1.3.1. Variable independiente	23
1.3.2. Variable dependiente	25
1.4.- Formulación del problema	33
1.4.1. Problema general	33
1.4.2. Problema específico	33
1.5.- Justificación del estudio	33
1.6.- Hipótesis	35
1.6.1.- Hipótesis general	35
1.6.2.- Hipótesis específicas	35
1.7.- Objetivos	35
1.7.1. Objetivo general	35

1.7.2. Objetivo específico _____	35
Capítulo II _____	37
2. Método _____	37
2.1.- Diseño de investigación _____	37
2.1.1. Método _____	37
2.1.2. Diseño _____	37
2.1.3. Nivel _____	37
2.1.4. Tipo _____	37
2.2.- Variables _____	37
2.2.1.- Variable independiente _____	37
2.2.2.- Variables dependientes _____	37
2.3.- Población y muestra _____	40
2.3.1.- Población _____	40
2.3.2.- Muestra _____	40
2.3.3.- Tipo de muestreo _____	42
2.3.4.- Unidad de análisis _____	42
2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ____	42
2.4.1.- Técnicas _____	42
2.5.- Métodos de análisis de datos _____	47
2.6.- Aspectos éticos _____	63
Capítulo III _____	65
3. Resultados _____	65
3.1. Ubicación de desarrollo del proyecto de investigación _____	65
3.2. Accesibilidad _____	67
3.3.3. Resultados de indicadores de dimensiones de control topográfico (VI)	67
Capítulo IV _____	95
4. Discusiones _____	95
Capítulo V _____	98
5. Conclusiones _____	98
Capítulo VI _____	100
6. Recomendaciones _____	100
Referencias _____	102
Anexos _____	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de la variable independiente	38
Tabla 2 Matriz de operacionalización de la variable dependiente	39
Tabla 3 Nivel de confianza	41
Tabla 4 Cálculo tamaño de muestra finita	41
Tabla 5 Técnicas e instrumentos	43
Tabla 6 La validez	44
Tabla 7 Juicio de expertos	44
Tabla 8 Validez de constructo	45
Tabla 9 Confiabilidad.....	46
Tabla 10 La poligonal de apoyo que se utilizó coordenadas - UTM WGS 84	49
Tabla 11 Control inicial con coordenadas - UTM WGS 84	49
Tabla 12 Control inicial respecto al control N° 2	50
Tabla 13 Control inicial respecto al control N° 3	50
Tabla 14 Control inicial respecto al control N°4	51
Tabla 15 Control inicial respecto al control N°3	51
Tabla 16 Data final para control de desplazamiento horizontal	52
Tabla 17 BM-38.5 NR.....	53
Tabla 18 Datas iniciales para el control vertical.....	54
Tabla 19 Datas iniciales con respecto al control N°2	54
Tabla 20 Datas iniciales con respecto al control N° 3	55
Tabla 21 Datas iniciales con respecto al control N° 4	55
Tabla 22 Datas iniciales con respecto al control N° 5	56
Tabla 23 Datas finales de los puntos de control vertical.....	56
Tabla 24 Criterios de diseño.....	60
Tabla 25 Condiciones de sobre carga	61
Tabla 26 Peso volumétrico (Suelo)	78
Tabla 27 Rango de gradación del relleno estructural	80
Tabla 28 Peso volumétrico (Relleno)	81
Tabla 29 Resultados obtenidos	92
Tabla 30 Factor de seguridad mínimo en carreteras.....	92
Tabla 31 Valores de factor de seguridad mínimo	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras 1 sedimentación	46
Figuras 2 Método de análisis de datos	47
Figuras 3 Hitos de concreto	48
Figuras 4 Hitos de concreto	53
Figuras 5 Mapa de zonas sísmicas	59
Figuras 6 Plano de ubicación de la zona de estudio del proyecto investigación	66
Figuras 7 Resultado de control inicial	68
Figuras 8 Resultado del control N° 2 Respecto al control inicial	68
Figuras 9 Resultado del control N°3 respecto al control inicial	69
Figuras 10 Resultado del control N°4 Respecto al control inicial	69
Figuras 11 Resultado del control N° 5 Respecto al control inicial	70
Figuras 12 Resultado final desplazamiento horizontal	70
Figuras 13 Control Inicial para desplazamiento vertical	71
Figuras 14 Resultado del control N° 2 Respecto al control inicial	71
Figuras 15 Resultado del control N° 3 respecto al control inicial	72
Figuras 16 Resultado del control N°4 respecto al control inicial	72
Figuras 17 Resultado del control N° 5 Respecto al control inicial	73
Figuras 18 Resultado final de desplazamiento vertical del	73
Figuras 19 Resultados dimensione indicador del variable independiente	74
Figuras 20 Análisis granulométrico por tamizado	76
Figuras 21 Limite de Atterberg	77
Figuras 22 Ensayo de corte directo	79
Figuras 23 Ensayo de corte directo	82
Figuras 24 Programa MAC STARS 2000	86
Figuras 25 Programa MAC STARS 2000	86
Figuras 26 Programa MAC STARS 2000	87
Figuras 27 Programa MAC STARS 2000	87
Figuras 28 Programa MAC STARS 2000	88
Figuras 29 Programa MAC STARS 2000	88
Figuras 30 Programa MAC STARS 2000	89
Figuras 31 Programa MAC STARS 2000	89
Figuras 32 Programa MAC STARS 2000	90
Figuras 33 Programa MAC STARS 2000	90
Figuras 34 Programa MAC STARS 2000	91
Figuras 35 Programa MAC STARS 2000	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia	106
Anexo 2 Cuestionario	107
Anexo 3 Validación de instrumentos de investigación	110
Anexo 4 Ensayos de laboratorio	118
Anexo 5 Panel fotográfico	131
Anexo 6 Planos del proyecto del estudio	136
Anexo 7 Plano de ubicación	140

RESUMEN

Esta investigación tiene el objetivo de esclarecer la “Relación entre el control topográfico y estabilidad de taludes de la carretera Puerto Bermúdez- Ciudad Constitución, tramo km 38+360 al km 38+450, región - Pasco 2018”, la funcionalidad de la solución que se adopte.

La necesidad es cubrir de una forma factible las inestabilidades de plataforma manifiestas en la zona por donde se emplaza la carretera, por lo que la acción a desarrollarse sería la construcción de sistema suelo reforzado terramesh la necesidad es cubrir de una forma rápida y factible este problema.

Esta tesis busca dar a conocer la relación de control topografía y estabilidad de taludes. Conforme a los resultados se concluye que, la propuesta presentada en este proyecto de investigación cumple los parámetros para mejorar la estabilidad de talud.

Palabras clave;

Control topográfico, estabilidad de talud, sistema suelo reforzado terramesh.

ABSTRACT

This research aims to clarify the “Relationship between topographic control and slope stability of the Puerto Bermúdez-Ciudad Constitución highway, section km 38 + 360 to km 38 + 450, region - Pasco 2018”, the functionality of the solution that is adopted.

The need is to cover in a feasible way the platform instabilities manifested in the area where the road is located, so the action to be developed would be the construction of a reinforced soil system terramesh the need is to cover this problem quickly and feasibly.

This thesis seeks to publicize the relationship of topography control and slope stability. Based on the results, it is concluded that the proposal presented in this research project meets the parameters to improve slope stability.

Keywords

Topographic control, slope stability, terramesh reinforced soil system.

I. INTRODUCCIÓN

Capítulo I

I. Introducción

Nuestro proyecto de investigación forma parte del proyecto de Inversión Pública: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Tramo I Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución, ubicado en la Región Pasco (Zona 18). Se inicia en el desvío hacia Puerto Bermúdez 40 m. del estribo Izquierdo del Puente Gavilán a la altura de km. 112 de la carretera Puente Raither Puente Paucartambo-Villa Rica-Puerto Bermúdez, de 57+241.66 km.

1.1.- Realidad problemática

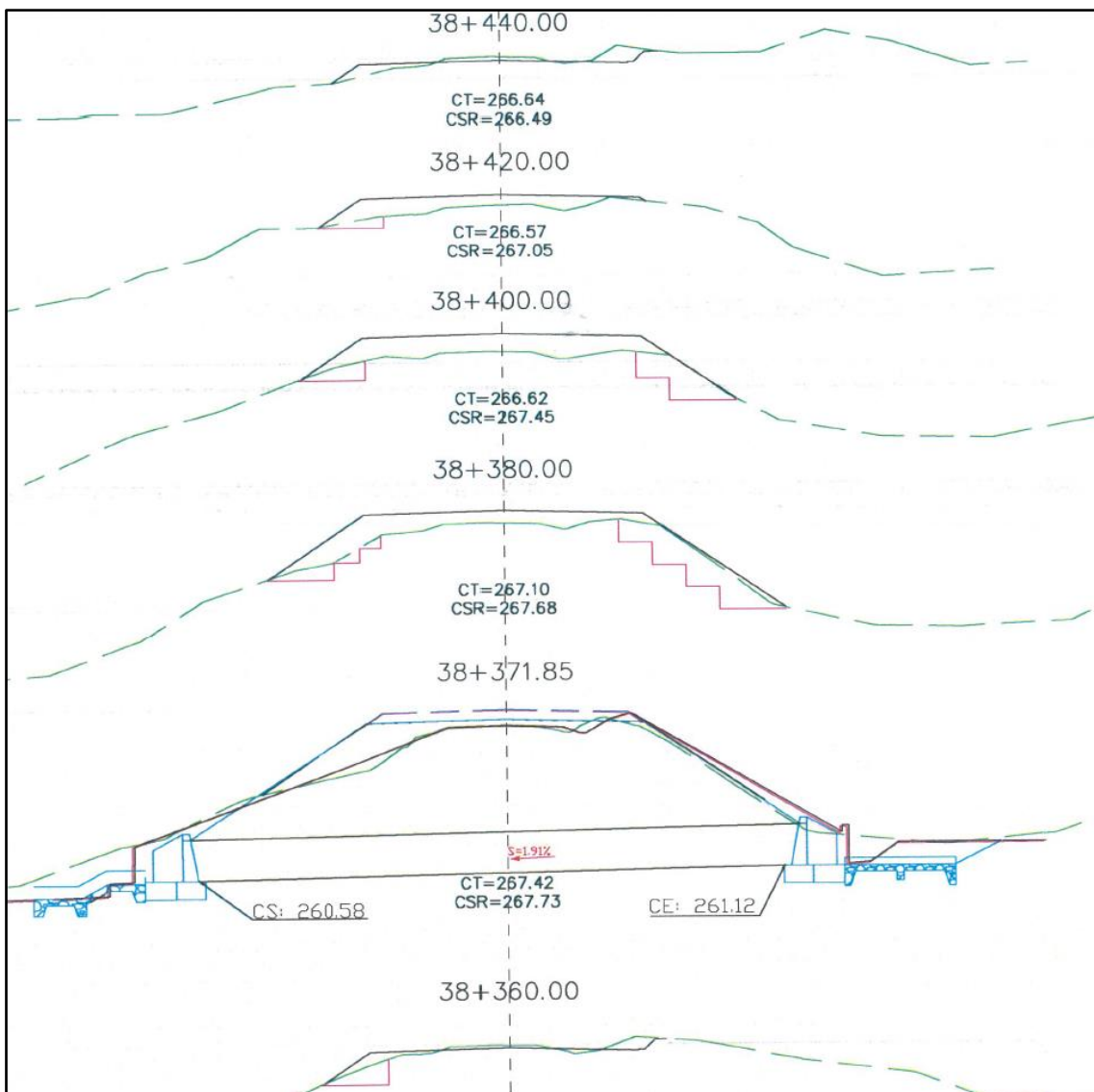
La problemática que se aborda en el proyecto es la inestabilidad de taludes de terraplén que se realiza para la construcción de una nueva plataforma de la infraestructura vial Puerto Bermúdez-Ciudad Constitución ubicada en la región Pasco (zona 18)

El trabajo de taludes en terraplenes propuesto en el documento técnico del proyecto actual hecho por Consorcio Vial Constitución, fue inadecuado para varios tramos, lo cual se hizo visible después de los trabajos produciéndose asentamiento afectando los trabajos en la obra. El tránsito vehicular actualmente existe 53 banquetas en terraplenes pendientes a ejecutar esto genera también el sobre costo de la obra.

Dichas vías de comunicación componen grandes movimientos de tierra y favorece la explotación de canteras donde se encuentra materiales de préstamo que cumple las especificaciones técnicas. Gran parte de la vía está conformado por rellenos que forman como compensación (corte /relleno).

Se necesita una respuesta de tratamiento mediante una alternativa clara y definitiva, que permita la continuidad de los trabajos de conformación de banquetas que actualmente está paralizada, por las fallas informadas.

De km: 38+360 al km.38+450 lado izquierdo, se construyó la vía tal como lo establece el proyecto, el mismo que se muestra.



Los terraplenes se hicieron con material de río conformando las diferentes capas que corresponde, según las alturas del relleno con sus respectivos controles topográfico y suelo - calidad (densidad y deflexiones), actualmente el tramo está a nivel de base imprimada

Para control de estabilidad de talud a través de la topografía, se puso hitos de concreto doce días después se presentó fisuras y luego asentamientos desplazamientos horizontales y verticales en (m) es necesario mencionar que el tipo de falla que se presentado al Consorcio Vial San Alejandro, que ha venido desarrollando mediante el aporte del control topográfico de estabilidad de taludes en la Obra Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Puerto Bermúdez –Ciudad Constitución-San Alejandro, Tramo, DV. Desvío Puerto Bermúdez Ciudad Constitución, en esta oportunidad la Información ha sido alcanzado al contratista, tanto al supervisor.

El control topografía y estudio de suelos son de gran importancia porque brinda información necesaria sobre el estado en que se encuentra el suelo y su comportamiento aplicados a través de análisis y trabajos de laboratorio y gabinete para brindar alternativas de solución al problema mencionado.

1.1.1.- A nivel nacional

(Peñuela, 2008:10) En su investigación sobre Estabilización del Talud de la Costa Verde en la Zona del distrito de Barranco, menciona que las características del sector del acantilado en la actualidad son inestables para condiciones dinámicas. El objetivo general fue determinar soluciones integrales al problema de estabilidad global, obtuvo como resultados el diseño de 3 tipos de secciones

típicas de corte, asimismo, concluye que es de urgente necesidad el traslado de tierra vegetal a dicho lugar, que va permitir favorecer el desarrollo del césped.

1.1.2.- A nivel local

(HOB Consultores S. A., 2011) En su informe sobre Estudio definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro, Tramo Ciudad Constitución - Puerto Sungaro, cuyo objetivo general es evaluar la configuración geológica de la vía existente, obtuvo como resultados la presencia de fenómenos de geodinámica externa como derrumbes, desprendimientos de bloques y/o deslizamientos, desborde, huaycos, receptación de suelos, etc. que puedan afectar la estabilidad física de la vía. Asimismo, concluye con la elaboración del documento técnico final para poner su ejecución, y finalmente, recomienda diseñar una inclinación de los taludes de corte y relleno para cada unidad estratigráfica comprometida con la vía existente.

1.2.-Trabajos previos

1.2.1.- A nivel internacional

(Morales Salas & Valiente Olivo, 2017), en su investigación sobre Evaluación Geotécnica de Inestabilidad de Taludes caso de estudio: Institución Social Jardín Infantil Lipaya casco urbano Barranquilla. Menciona en su estudio el desarrollo de una categorización del riesgo a deslizamientos en masa del talud sobre el cual se cimienta la mencionada Institución, mediante el análisis geotécnico de estabilidad.

La mitigación propuesta para el talud de la zona de estudio que más se ajustan a los requerimientos de estabilidad, asimismo, concluye que, la instrumentación

instalada en el talud de la zona se determinó que la profundidad máxima aproximada de la superficie de falla es de 5 m. lo cual permitió comprobar los resultados de la modelación, y finalmente, recomienda estimular en la siembra de especies vegetales nativas en las paredes de los taludes.

Para las zonas de alta inestabilidad se necesita llevar un proceso de control desde el momento que se produjo la falla hasta el momento de su intervención, con estudios de exploración del subsuelo periódicos tipo SPT o Roto percusión, para comprobar el cambio o disminución de resistencia al corte y así, precisar la obra adecuada de mitigación y cumplir con los requerimientos para evitar un nuevo deslizamiento o movimiento.

En voladizo con cimentación profunda y de un geomanto en flexocreto, la primera para controlar los esfuerzos y momentos de la masa de suelo y la segunda para disminuir la erosión del arroyo en la parte baja del talud.

(Curipoma Viteri, 2017), en su investigación acerca del Análisis comparativo de las metodologías de cálculo de estabilidad de taludes, indica aplicar diversas metodologías de cálculos de estabilidad, cuyo objetivo general es brindar diversas herramientas para su utilización en la estabilización de taludes, asimismo, concluye que, los factores de seguridad calculados se sintetizan por cada metodología presentaron superficies de rotura diferente, y finalmente, recomienda que durante la etapa de exploración y muestreo se recomienda considerar como principal criterio de extracción la heterogeneidad de los materiales.

(Revelo Burgos, 2012), en su trabajo investigativo sobre el Modelo para la estabilización de taludes en las carreteras del Subtrópico del Nor Occidente del

Ecuador a fin de evitar accidentes de tránsito y disminuir los costos de operación vehicular, sostiene que se debe aplicar estrictamente la Ley de Caminos cuyo objetivo general es brindar recomendaciones y Concientizar a la población para no contaminar y represar los cauces naturales de quebradas y ríos.

Asimismo, concluye que, los resultados fueron satisfactorios en lo que buscaba en su investigación, y finalmente recomienda estimular en la siembra de especies vegetales nativas en las paredes de los taludes.

(Sanchez Villafuerte, 2009), en su investigación referido al Modelo de aplicaciones tecnológicas para la protección de taludes desestabilizados por exceso de humedad en el Distrito Metropolitano de Quito a fin de disminuir la accidentalidad y congestión vehicular, asevera que esta problemática surge por la falta de protección adecuada y revestimiento de los taludes que existen en varias zonas e infraestructuras viales del Distrito Metropolitano de Quito, cuyo objetivo general es elaborar un patrón de aplicaciones tecnológicas para configurar la seguridad de taludes desestabilizados en sus coberturas por exceso de humedad, asimismo, concluye lo observado se puede anotar que en el caso de no existir una oportuna intervención, formulando propuestas técnicas adecuadas de protección, los taludes desestabilizados en sus coberturas por acción de las lluvias en el Distrito Metropolitano de Quito, pueden provocar deslizamientos generando un gran impacto social, y finalmente, recomienda de los Estudios de suelos y análisis de estabilidad ejecutados se desprende que, no existen movimientos en masa , sino más bien, el deterioro y la inestabilidad en las coberturas superficiales de los taludes, por sus fuertes pendientes transversales, ausencia de vegetación y la

acción fluvial propios de la temporada de invierno, así como la acción de los vientos sobre las caras expuestas de los taludes.

1.2.2.- A nivel nacional

(Muñoz Ramírez, 2017), en su investigación referido a la Evaluación de soluciones de estabilidad para deslizamientos en tres tramos críticos de la carretera Ilabaya – Cambaya – Camilaca, distrito de Ilabaya – Jorge Basadre – Tacna, identifica en su estudio 3 tramos críticos que van a formar parte del estudio, cuyo objetivo general es realizar una comparación de propuestas para solucionar problemas de inestabilidad de taludes en proyectos de infraestructura vial en el Perú, obtuvo como resultados soluciones técnicas y bien económicamente factibles, asimismo, concluye que, el costo del sistema de suelo reforzado fluctúa menor al 35% del costo de ejecutar con construcciones de muros de concreto armado, recomendando obtener una interpretación exacta de los sistemas evaluados en el aspecto económico y realizar comparaciones de costos totales, con un presupuesto más detallado.

(Alvarado Salazar & Cornejo Guardia, 2014), en su investigación sobre Estabilización de taludes en la Costa Verde - Callao. Tramo. Av. Santa Rosa – Jr. Virú. (1.3 km), plantea propuestas de solución, cuyo objetivo general es elaborar el estudio para la estabilización de talud entre la Av. Santa Rosa – Jr. Virú. (1.3 Km); que permitirá evitar el riesgo de vidas y mejorar la calidad de vida de la población, asimismo, la obstrucción del tránsito de acuerdo a las normas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), proponiendo una solución integral al problema de estabilidad global y vegetalización de la Costa Verde; sin embargo, esta propuesta representa montos elevados.

(Sackschewski Chapman, 2017), en su investigación sobre Soluciones para la estabilidad de taludes de la carretera Canta – Huayllay entre las progresivas del Km 102 Al Km 110, refiere que las zonas críticas sufren efectos de los fenómenos ocasionado por la Geodinámica Externa como son los derrumbes, deslizamientos rotacionales de suelos condicionados, cuyo objetivo general es brindar soluciones geotécnicamente seguras, eficaces y económicamente viables que garanticen la estabilidad de los taludes de la carretera Canta – Huayllay, asimismo, concluye que los problemas de inestabilidad de taludes en los sectores del km 102 al km 110 fueron ocasionados por la ejecución de trabajos propios del proyecto para los materiales que conforman el terreno, sugiriendo realizar trabajos de sellado de las grietas con material de suelo arcilloso de buena cohesión, instalando cunetas de coronación, permitiendo el drenaje de las aguas fluviales y la revegetación del talud y ladera con especies nativas para lograr una mejor consistencia.

1.2.3.- A nivel local

(HOB Consultores S. A., 2011) En su informe sobre Estudio definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro, Tramo Ciudad Constitución - Puerto Sungaro, cuyo objetivo general es evaluar la configuración geológica de la vía existente, obtuvo como resultados la presencia de fenómenos de geodinámica externa como derrumbes, desprendimientos de bloques y/o deslizamientos, desborde, huaycos, receptación de suelos, etc. que puedan afectar la estabilidad física de la vía. Asimismo, concluye con la elaboración del documento técnico final para poner su ejecución, y finalmente, recomienda diseñar una inclinación de los taludes de corte y relleno para cada unidad estratigráfica comprometida con la vía existente.

1.3.-Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable independiente

Topografía (MTC, 2018), estudia el procedimiento en su conjunto, para fijar la distancia, elevación, dirección, presentación gráfica de la superficie terrestre describiendo sus accidentes, características de un terreno.

Poligonal Básica (MTC, 2018), son líneas seguidas cuyas vértices se establecen desde la medición poligonal básica, se encuentran separados entre sí cada 5 Km. de carretera.

Tipos de poligonales (MTC, 2018), hay dos tipos de poligonales, la cerrada y la abierta. Las líneas de la poligonal cerrada vuelven al inicio y con las poligonales abiertas suceden lo contrario.

Control Topográfico (MTC, 2018), es la primera actividad de campo antes durante después de una obra, es la encargada de ejecutar la marcación en el terreno de las estructuras a construir los puntos de control topográfico de apoyo para control horizontal es de Georreferenciación y puntos de las poligonales y para control vertical es Bench Marks.

Nivel Topográfico, (Topografía 2), instrumento utilizado para medir puntos que se encuentran fuera del nivel.

Altimetría, (MTC, 2018), conjunto de operaciones necesarias para definir y representar, numérica o gráficamente, las cotas de puntos del terreno.

Altitud, (MTC, 2018), puntos de referencia superficial para establecer la distancia vertical con respecto al nivel del mar.

Bench Mark (Bm), (MTC, 2018), instrumento utilizado para el diseño y reformulación de esquemas de un proyecto de infraestructura vial.

Nivelación topográfica directa, (MTC, 2018), es la que determina la diferencia de nivel de puntos que están a una cierta distancia unos de otros la nivelación directa más sencilla consiste en medir solo dos puntos.

Cota, (MTC, 2018), se refiere a la altura que existen entre un punto elevado sobre una base horizontal.

Cota de rasante, (MTC, 2018), referencia numérica que consiste como nivel último frente a un Bench Mark (BM).

Cota de terreno, (MTC, 2018), valor numérico del terreno frente al BENCH MARK (BM).

Curva de nivel, (MTC, 2018), es na sucesión de puntos de una misma distancia altitud, vertical, altitud o cota de un plano.

Curva de transición, (MTC, 2018), esta curva facilita el tránsito desde una trayectoria a una curva circular, o de dos circulares de radio distinto.

Estación total, (MTC, 2018), es un instrumento topográfico que está conformado por un teodolito y un instrumento de medición electrónico.

Levantamiento topográfico, (MTC, 2018), son las operaciones de medidas realizadas en el terreno para elaborar su representación gráfica.

Control horizontal (Elaboración, 2018), para efectuar el control horizontal con estación total es necesario tener dos puntos de coordenadas conocidas según el

sistema referencia. Las posiciones de los puntos de control horizontal se fijan con exactitud mediante mediciones de distancia de ángulos o mediante coordenadas.

Control vertical (Elaboración, 2018), se realiza empleando BMs situados dentro del área en la cual se va a trabajar. Para ello, se tiende una red de control vertical mediante línea de nivelaciones que parte de un BMs.

Nivelación topográfica constituye una medición de elevaciones de líneas sobre la tierra.

1.3.2. Variable dependiente

Corte directo, (MTC, 2018), operación donde se toma una muestra del suelo se procede a una carga tangencial, y al moverse una sección, falla con respecto a otra.

Talud, (MTC, 2018), es la superficie inclinada respecto de la horizontal que hayan adoptar permanentemente las estructuras de la tierra.

Estabilidad de talud, (MTC, 2018), es la seguridad de una masa de tierra contra la falla o movimiento.

Inclinación de talud, (MTC, 2018), es la Inclinación respecto de la horizontal.

Deslizamientos, (MTC, 2018), es cuando existe una fisura produciéndose un desliz del suelo que se encuentra sobre un talud, a consecuencia de ello, hay un remesón doble, hacia el interior y hacia el exterior.

Falla rotacional, (MTC, 2018), es una superficie de falla curva, a lo largo de la cual ocurre el movimiento de talud. Estas fallas ocurren normalmente en suelos

arcillosos por fracción arcillosa, afecta a zonas relativamente profunda del talud, siendo esta profundidad mayor en relación a la pendiente.

Sistema suelo reforzado terramesh (MSRT), (MTC, 2018), es un muro de contención cuya propiedades mecánicas son mejoradas a través del uso de distintos materiales que, como su nombre indica, ayudarán a estabilizar la estructura y hacerla más segura, aprovechando de esta manera ventajas estructurales, económicas y estéticas.

Relleno estructural (Elaboración, 2018), es un material muy importante en el diseño del muro de suelo reforzado. Todos los materiales de relleno estarán libres de sustancias deletéreas como basura, materia orgánica, suelos superficiales, saturados o inadecuados y deberán contar con la verificación de la cantera.

Explanación, (MTC, 2018), se considera a la remoción de tierras que facilita la explanación. De la infraestructura vial, convirtiéndolo en una plataforma la (calzada o superficie de rodadura, bermas y cunetas).

Gaviones, (MTC, 2018), es el tipo de muro que se usa en distintas estructuras, lo constituye mallas metálicas rellena con material pétreo.

Mecánica de suelos, (MTC, 2018), parte de la ingeniería de infraestructura vial dedicada al estudio de las fuerzas o cargas establecidas en la superficie terrestre, facilita el reconocimiento de los componentes del espacio donde se tiene previsto levantar la construcción.

Ahuellamiento, (MTC, 2018), son surcos o huellas que se producen en la superficie de rodadura de una carretera pavimentada o no pavimentada, que es el

resultado de la consolidación o movimiento lateral de los materiales por efectos del tránsito.

Ángulo de reposo, (MTC, 2018), se evidencia de manera natural entre el lado horizontal y el talud.

Arcillas, (MTC, 2018), son finas partículas cuyo tamaño de grano menor a 2 μm (0,002 mm) causado de alteraciones físicas y químicas de minerales y rocas.

Arena, (MTC, 2018), son materias rocosas que traspasan la malla N° 4 (4,75 mm) y es retenida por la malla N° 200.

Asentamiento, (MTC, 2018), son caídas o procesos de hundimiento de cualquier elemento de la vía.

Asentamiento diferencial, (MTC, 2018), es la diferencia del nivel como consecuencia del desplazamiento vertical o hundimiento de cualquier elemento de la vía.

Banqueta, (MTC, 2018), son infraestructura de taludes contruidos de manera sucesivas o en serie.

Cimentación, (MTC, 2018), **elemento** estructural encargado de transmitir cargas al terreno.

Control de calidad, (MTC, 2018), son las pruebas técnicas que se realizan para la comprobación de la ejecución correcta de las fases del trabajo en función a los detalles técnicos.

Corte a media ladera, (MTC, 2018), parte de la infraestructura vial que se ejecuta en zona de corte abierto o combinada con el terraplén.

Corte cerrado, (MTC, 2018), es una parte de la infraestructura vial, confinado por el terreno natural de forma lateral y a ambos lados.

Defensas ribereñas, (MTC, 2018), construcciones que se ubican en las márgenes ribereñas para la protección de posibles desastres y erosiones.

Derrumbe, (MTC, 2018), caída de tierra o rocas sobre la infraestructura vial que dificulta el paso libre de moviidades.

Ensayo de compresión, (MTC, 2018), sirve para definir la resistencia de un material ante un esfuerzo de compresión.

Erosión, (MTC, 2018), se considera a la existencia de desgaste que produce el agua en la superficie de la carretera.

Estabilización de suelos, (MTC, 2018), son propiedades físicas de un suelo mejorado con procesos mecánicos, químicos, naturales o sintéticos.

Estudio de suelos, (MTC, 2018), es el documento técnico que engloba el conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tiene por objeto estudiar el comportamiento de los suelos y sus respuestas ante las sollicitaciones de carga.

Fisura, (MTC, 2018), fractura fina, con 3 milímetros de ancho igual o menor.

Gaviones, (MTC, 2018), es el tipo de muro que tiene diversos usos y está conformado por una estructura de malla metálica con relleno pétreo.

Geodinámica externa, (MTC, 2018), factores geodinámicas, que se ejecutan en el terreno, que forma parte del estudio geológico y geotécnico.

Geotextil, (MTC, 2018), tela flexible, permeable, de fibra sintética utilizado en contacto con suelos para diversas situaciones.

Granulometría, (MTC, 2018), es la distribución de los tamaños que tiene el agregado a través del tamizado según especificaciones técnicas.

Grava, (MTC, 2018), agregado grueso obtenido por un proceso natural o artificial de materiales pedregosos.

Gravedad específica del suelo, (MTC, 2018), establece el peso específico de un suelo con el picnómetro, existiendo una relación entre el peso en el aire de un cierto volumen de sólidos a una temperatura dada.

Grieta, (MTC, 2018), se considera a la fractura ocasionada en la superficie de rodadura por diversas causas, con 3 mm de ancho, puede ser en forma transversal o longitudinal al eje de la vía.

Inestabilidad, (MTC, 2018), consiste en la desaparición de energía que tienden a generar movimiento o distorsión de una estructura del pavimento.

Material de cantera, (MTC, 2018), es el material especial que se utiliza en construcciones de obra.

Material de préstamo compensado, (MTC, 2018), son las compensaciones de materiales exclusivos para su uso en las explanaciones, de cortes con rellenos.

Material de préstamo lateral, (MTC, 2018), material exclusivo utilizado en la construcción de las explanaciones, proveniente de bancos y canteras naturales ubicado en lugares próximo a la explanada de la carretera.

Material de préstamo propio, (MTC, 2018), material propio usado en la construcción de explanaciones, utilizados en rellenos, transportado fuera de la distancia denominada “libre de transporte”.

Máxima densidad seca, (MTC, 2018), es el máximo valor de densidad seca definido por la curva de compactación para un esfuerzo especificado (estándar o modificado).

Mejoramiento, (MTC, 2018), es la realización de obras necesarias para elevar el estándar de la vía, a través de actividades que implican la modificación sustancial de la geometría y de la estructura del pavimento.

Sectores críticos, (MTC, 2018), son sectores de la carretera, que presentan eventos naturales imprevisibles, relacionados con fenómenos geodinámicos, hidráulicos o hidrogeológicos, que afectan la transitabilidad de la vía.

Suelo arcilloso, (MTC, 2018), son arcillas o con abundancia de éstas. No es adecuado para el tránsito vehicular.

Suelo arenoso, (MTC, 2018), suelo donde predomina la arena. No es apropiado para el tránsito vehicular.

Suelos expansivos, (MTC, 2018), son los suelos arcillosos inestables ante la presencia de agua y experimentan cambios de volumen, por expansión o contracción, poniendo en peligro a las estructuras.

Suelos inalterados, (MTC, 2018), son los suelos que mantienen su estructura y humedad.

Terraplén, (MTC, 2018), es parte de la explanación ubicada en el terreno original. Es conocido también con el nombre de relleno.

Movimiento del cuerpo de talud, (F. De Matteis, 2003), es cuando la superficie de falla se forma cuando en la zona de su futuro desarrollo actúan esfuerzos cortantes que sobrepasan la resistencia al corte del material.

Índice de plasticidad, (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991), es la capacidad de deformarse sin agrietarse ante un esfuerzo mecánico conservando la deformación al retirarse la carga. En las arcillas depende fundamentalmente del contenido de agua, si esta seca no es plástica, se disgrega, y con exceso de agua se separan las láminas.

Cohesión, (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991), es la cualidad por la cual las partículas del terreno se mantienen unidas en virtud de fuerzas internas, que dependen, entre otras cosas, del número de puntos de contacto que cada partícula tiene con sus vecinas.

Angulo de fricción, (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991), es la resistencia al deslizamiento causado por la fricción que hay entre las superficies de contacto de las partículas y de su densidad.

Peso específico, (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991), es el peso específico de los sólidos es una propiedad índice que debe determinarse a todos los suelos, debido a que este valor interviene en la mayor

parte de los cálculos relacionados con la mecánica de suelos, en forma relativa, con los diversos valores determinados en el laboratorio pueden clasificarse.

Ensayo de DPL (Elaboración, 2018), es una prueba indirecta de verificación de la consistencia del suelo, la cual está influenciada por la cantidad de humedad que tenga el suelo y sus resultados pueden tener alguna variación dependiendo de la estación en que se realice.

Factor de seguridad (Diaz, 2009, pág. 130), es el cociente de divide Resistencia al cortante.

$$FS = \frac{\text{Resistencia al cortante disponible}}{\text{Esfuerzo al cortante actuante}}$$

$$FS = \frac{\Sigma \text{ Momentos Resistentes disponibles}}{\Sigma \text{ Momentos actuantes}}$$

1.4.- Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Existe relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes de la carretera Puerto Bermúdez- Ciudad Constitución, Región - Pasco 2018?

1.4.2. Problema específico

- ¿Existe relación entre control topográfico y el sistema de suelo reforzado terramesh de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad - Constitución, Región- Pasco, 2018?
- ¿Existe relación entre el control topográfico y mecánica de suelos de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad -Constitución, Región-Pasco, 2018?

1.5.- Justificación del estudio

- Justificación Teórica

Nuestra investigación consideró como autor ((Morales Salas & Valiente Olivo, 2017) en su investigación denominada “Evaluación Geodinámica de inestabilidad de taludes caso de estudio. Donde nos manifiesta para las zonas de alta inestabilidad se necesita llevar un de proceso control desde el momento que se produjo la falla hasta el momento de su intervención.

Así, precisar la obra adecuada de mitigación y cumplir con los requerimientos para evitar un nuevo deslizamiento.

- Justificación práctica

Mi proyecto de investigación plantea como alternativa de solución con

sistema suelo reforzado terramesh y mantener el control topográfico, de esta manera se busca a mejorar la estabilidad de talud planteada en el tramo y a mejorar el Nivel de transitabilidad y por ende tener mejores vías con la seguridad de los usuarios que hacen uso de ella.

- **Justificación Económica**

La construcción con el sistema suelo reforzado terramesh tienen un impacto social positivo frente a la solución tradicional de muro concreto por menor costo de inversión y requiere más mano de obra no calificada con esta solución se generan nuevas oportunidades de trabajo a los habitantes que viven cerca de la obra y beneficiándoles con una mejor calidad de vida y mejores vías, mejora la actividad económica en determinado lugar, promoviendo el intercambio de productos (ganaderos y agrícolas) a diversos lugares del país.

- **Justificación Ambiental**

Todo proyecto vial que se realice debe tener un impacto ambiental positivo para no alterar el ecosistema del lugar y así proteger la flora y fauna existentes.

Los muros de contención con suelo reforzado se integran al medio ambiente, permiten el crecimiento de vegetación entre las piedras y la malla logrando un bajo impacto ambiental, caso contrario ocurre con el muro de concreto el cual no se integra al medio ambiente generando un gran impacto ambiental.

1.6.- Hipótesis

1.6.1.- Hipótesis general

Ha: El control topográfico guarda relación con la estabilización de taludes de la carretera Puerto Bermúdez- Ciudad -Constitución, región-Pasco, 2018.

1.6.2.- Hipótesis específicas

- H1: El control topográfico tiene relación con el sistema suelo reforzado terramesh de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad -Constitución, Región-Pasco, 2018.
- H2: El control topográfico se relaciona con la mecánica de suelos de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad -Constitución, Región-Pasco, 2018.

1.7.- Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Demostrar la relación que existe del control topográfico con la estabilidad de taludes de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad -Constitución, Región-Pasco, 2018.

1.7.2. Objetivo específico

- Demostrar la relación entre el control topográfico con sistema suelo reforzado terramesh de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución Región-Pasco, 2018.
- Demostrar la relación entre el control topográfico y la mecánica de suelos de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución Región-Pasco, 2018.

II. MÉTODO

Capítulo II

II. Método

2.1.- Diseño de investigación

2.1.1. Método

En presente proyecto de investigación el método usado es científico, porque da solución a un problema que es buscar la estabilidad de taludes.

2.1.2. Diseño

No experimental de estudio correlacional porque el investigador busca evaluar la correlación de dos variables: control topográfico y la estabilidad de talud.

2.1.3. Nivel

En el presente proyecto de investigación se considera que el nivel será Transversal o transeccional, porque se recolecta la información de campo en un tiempo determinado.

2.1.4. Tipo

El tipo de investigación será aplicada, porque se usará teorías ya conocidas sobre la topografía, ensayos de laboratorio y uso de sistema suelo reforzado terramesh.

2.2.- Variables

2.2.1.- Variable independiente

Control topográfico

2.2.2.- Variables dependientes

Estabilidad de taludes

Tabla 1 Matriz de operacionalización de la variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULAS	ESCALA	NIVELES Y RANGO	ÍTEM
V.I. Control topográfico	Técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno. Control horizontal/Control vertical: Posiciones de puntos de control usados como base para los levantamientos de detalle (Fuente : Elaboración propia, 2018)	Hacer uso de instrumentos o equipos de medición (Estación total, Niveles, etc.) para estudios y replanteos de topografía. (Fuente : Elaboración propia, 2018)	Estación total	Desplazamiento horizontal de los puntos topográficos	$D = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$	Pto.= pt1-pt2	Tolerancia mínima	1,2
			Nivel topográfico	Desplazamiento vertical de los puntos topográficos	CA=CPR+LPR-LA $\sum LE - \sum LF = \text{cota final-cota inicial}$	Cta.= Ct1-Ct2		3,4

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Tabla 2 Matriz de operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULAS	ESCALA	NIVELES Y RANGO	ÍTEM
V.D. Estabilidad de taludes	Son infraestructuras que se construyen con la utilización de la materia prima que es la tierra, se colocan a ambos lados de la carretera (en excavaciones y en el terraplén) con una inclinación que permite garantizar la estabilidad de la construcción. (Fuente : Elaboración propia, 2018)	Hacer uso de técnicas constructivas que conlleven a realizar la solución al problema de estabilidad de taludes (Fuente : Elaboración propia, 2018)	Sistema suelo reforzado terramesh	Estabilidad de talud	$FS = \frac{\text{Fuerza Resistente}}{\text{Momento actuante}}$ $FS = \frac{\text{Momento resistente disponible}}{\text{Momento actuante}}$	Variable	Especificaciones técnicas	5,6
			Mecánica de suelos	Angulo de fricción interna cohesión Clasificación de suelos La consistencia del suelo	$\tau_d = \frac{M^2 \cdot g \cdot H}{(M + M') \cdot A \cdot e}$	Variable		7,8

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

2.3.- Población y muestra

2.3.1.- Población

Según (valderrama, 2013, pág. 182), la población es el “conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas, que tienen atributos o características comunes, susceptibles de ser observados”.

En el presente proyecto de investigación tendré por población Todos los Tramos del Tramo I Con Problemas de estabilidad de Taludes de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución Región Pasco, 2018.mi población es de 1 porque mi carretera es una sola.

2.3.2.- Muestra

Según (valderrama, 2013, págs. 188-193), el muestreo es la selección de una parte de la población y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, de este deberá ser representativa de la población.”

Se tomó de muestra 1 tramo representativo de Km 38+360 al Km 38+450 con problema de Estabilidad de talud de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución Región Pasco, 2018. Que se puso hitos de concreto para control topográfico para determinar desplazamiento de talud en relleno.

Determinación del tamaño de la muestra para poblaciones finitas.

Según (Muñoz García, 2005) En este caso se emplea la siguiente fórmula “Etapas del Proceso Investigador: Población y Muestra”):

$$n = \frac{N Z^2 \sigma^2}{(N-1) E^2 + Z^2 \sigma^2}$$

(Muñoz García, 2005)

n = tamaño de muestra buscado

N = tamaño de la población o universo

Z = parámetro estadístico que depende el Nivel de confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

q= (1-p) =Probabilidad que ocurra el evento estudiado (éxito)

Tabla 3 Nivel de confianza

Nivel de confianza	
99.7	3
99	2,58
98	2,33
96	2,05
95	1,96
90	1,645
80	1,28
50	0,574

(Muñoz García, 2005)

Mi tamaño de muestra según los parámetros y valores obtenida de mi población es de 742 m. El tramo elegido con problemas de inestabilidad para control topográfico es la progresiva que va de Km 38+360 al Km 38+450 donde se ejecutó taludes en terraplenes hasta nivel de base granular.

Tabla 4 Cálculo tamaño de muestra finita

Parámetros	Valores	Tamaño de muestra
N	57000	"n"=742 m
Z	1.645	
P	50%	
Q	50%	
e	3%	
	38560.86	
	51.98	

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

2.3.3.- Tipo de muestreo

Es la aplicación de técnicas específicas mediante el cual seleccionamos una muestra representativa de la población de estudio.

En este caso será no probabilístico porque estará constituido por las muestras de suelo obtenido de corte directo y por hitos de control topográfico de Km 38+360 al Km 38+450.

2.3.4.- Unidad de análisis

La unidad de análisis para la presente tesis es 90.00 m.

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

2.4.1.- Técnicas

Se aplicará las siguientes técnicas la recolección de datos para conseguir información ver tabla de instrumentos.

2.4.2.- Instrumentos

El instrumento lo conforma una ficha de cuestionarios de recopilación de datos sobre las variables debidamente validada por juicio de cuatro expertos. También se usarán los siguientes instrumentos que ayuda la relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes.

- Estación total Plus leica Plus R500
- Nivel topográfico Tocón
- Máquinas para corte directo y DPL
- El programa MacStars® 2000

Tabla 5 Técnicas e instrumentos

Variable	Dimensiones	Técnicas	Instrumentos	Resultados
V.I. Control topográfico	Estación total	Topografía Automatizado	Estación total Plus leica Plus R500	Desplazamiento Horizontal
	Nivel topográfico	Nivelación Directa	Nivel topográfico Tocón	Desplazamiento Vertical
V.D. Estabilidad de taludes	Sistema suelo reforzado terramesh	- Análisis estático - Análisis Pseudoestático	El programa MacStars® 2000	Factor de seguridad
	Mecánica de suelos	-Ensayo corte directo - Ensayos de DPL	Máquinas para Corte Directo y DPL	Resistencia al corte de una muestra

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

2.4.3.- Recolección de Datos

- Topografía automatizada
- Nivelación Geométrica
- Técnica de laboratorio

2.4.4.- Procesamiento de datos

Los datos se procesarán con el programa de AutoCAD Civil 3d SPSS - Excel, el programa MacStars® 2000 y otros programas por los resultados obtenidos de la recolección de datos.

2.4.5.- Validez

Para (Hernández, 1998, pág. 243), la validez consiste en evaluar si un instrumento sirve verdaderamente para evaluar las variables de estudio.

Se refiere la eficacia de prueba para representar, es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.

Por consiguiente, se planteará una serie de ítems que permite medir nuestra variable y dimensiones del estudio.

Tabla 6 La validez

0	0,5
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

(Herrera, 1998)

La validez está dada por los siguientes

- a. Juicio de expertos
- b. validez de criterio
- c. validez de constructo

Para el presente desarrollo del proyecto de investigación la validación fue dada por medio de juicio de cuatro expertos.

Tabla 7 Juicio de expertos

Expertos(evaluadores) para siguiente investigación				
Expertos(evaluadores)	Grado	Especialidad	Colegiatura	Porcentaje de Evaluación (%)
ING. Walter Niño Arambulu	Ing.	Ing. Civil	28774	77.5
ING. Guiulfo Tafur Hidalgo	Ing.	Ing. Civil	75669	80.5
ING. Marco Requejo Chavez	Ing.	Ing. Civil	125248	77.5
ING. Freddy Flores	Ing.	Ing. Civil	162432	80.5
Promedio de Evaluaciones (%)				79

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

- a. Validez de criterio

Se establece para compararlo con algún criterio externo que pretende medir lo mismo.

Para el presente desarrollo del proyecto de investigación la validez de criterio De acuerdo según su sugerencia, de juicio de cuatro expertos fue dada por medio de Alfa de Cronbach ,75%.

Con el procesamiento en SPSS versión 20 se tiene el siguiente resultado:

Validez de criterio	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,754	8

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

b. Validez de constructo

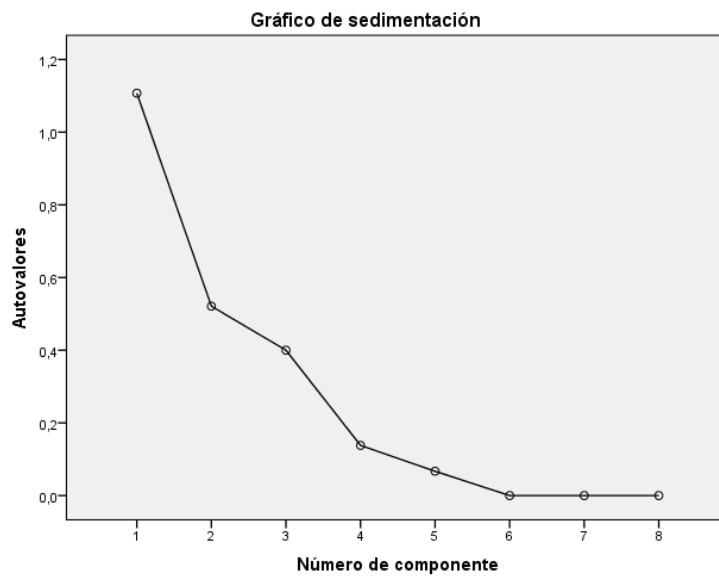
Explicar el modelo teórico empírico que es invisible a la variable de interés, Teniendo los resultados en las siguientes tablas.

La validez de constructo fue dada por medio de Alfa de Cronbach. De acuerdo al resultado se obtiene 91% mediante el autor demuestro que, el resultado que obtenido es excelente confiable.

Tabla 8 Validez de constructo
Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales ^a			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
Bruta	1	1.107	49.581	1.107	49.581	49.581
	2	.521	23.329	.521	23.329	72.909
	3	.400	17.910	.400	17.910	90.820
	4	.138	6.182			97.002
	5	.067	2.998			100.000
	6	2.776E-17	1.243E-15			100.000
	7	1.388E-17	6.214E-16			100.000
	8	-1.110E-16	-4.971E-15			100.000
Reescalada	1	1.107	49.581	3.954	49.424	49.424
	2	.521	23.329	1.895	23.681	73.105
	3	.400	17.910	1.417	17.708	90.813
	4	.138	6.182			97.002
	5	.067	2.998			100.000
	6	2.776E-17	1.243E-15			100.000
	7	1.388E-17	6.214E-16			100.000
	8	-1.110E-16	-4.971E-15			100.000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)



Figuras 1 sedimentación

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Validez total =Validez de contenido+ Validez de criterio+ Validez de constructo

Validez total =Juicio de experto + Alfa de Cronbach+ Análisis de factores

Validez total = (79%+75%+91%)/3=81.67%

Validez total = 81.67 %

2.4.4.- Confiabilidad

(Sampieri, 2010, pág. 200), hace referencia a la medida en que su aplicación produzca resultados con características semejantes si lo volvemos a aplicar.

Tabla 9 Confiabilidad

0	0,5	1
0,53 a menos	Confiabilidad nula	
0,54 a 0,59	confiabilidad baja	
0,60 a 0,65	Confiable	
0,66 a 0,71	Muy Confiable	
0,72 a 0,99	Excelente Confiable	
1,0	Confiable perfecta	

(Herrera, 1998)

La validación de confiabilidad fue dada por medio de Alfa de Cronbach, mediante el autor demuestro que, el resultado que obtenido es excelente confiable.

Con el procesamiento en SPSS versión 20 se tiene el siguiente resultado:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,754	8

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

2.5.- Métodos de análisis de datos

Para método de análisis de datos se realizarán trabajos de campo tales como muestra el siguiente diagrama.



Figuras 2 Método de análisis de datos

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

2.5.1.- Trabajos topográficos

Para uniformizar los trabajos se establece que el sistema oficial del proyecto de investigación es:

Datum : WGS84

Sistema de coordenadas : UTM

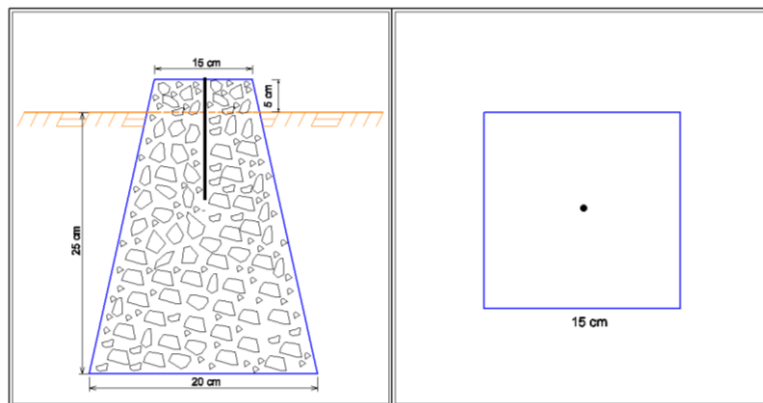
Zona : 18SUR

Se han realizado levantamientos topográficos de la vía con la finalidad de Todos los trabajos citados han servido para ejecutar el relleno topográfico (Generación de Curvas de Nivel) a lo largo de todo el tramo en estudio, con un programa computarizado (AutoCAD Civil 3D 2016) y Excel.

- Monumentación de los puntos e hitos de control

Los hitos del control para monitoreo son 20 están monumentados de concreto $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ más 30% de piedra mediana y de fierro de media pulgada en la parte central.

Los hitos prefabricados, son de material de concreto, en forma trapezoidal, en la cara superior cuadrada, de 15 cm. de lado superior, 25 cm. de cara inferior y una altura de 35 cm., estos puntos han sido monumentados y pintados respectivamente.



Figuras 3 Hitos de concreto

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Figura N°3 Muestra los hitos monumentados sobresalen unos 5 cm. del terreno, en la parte central tienen un fierro de media pulgada.

Tabla 10 La poligonal de apoyo que se utilizó coordenadas - UTM WGS 84

PUNTO DE CONTROL								
ÍTEM	Nomenclatura	Este	Norte	Cota	Distancia	Lado	Progresiva	DESCRIPCION
30	PA-127ECR	495320.059	8895094.388	274.060	14.821	DERECHO	38+319.71	Hito Concreto y fierro de 1/2
31	PA-128ECR	495141.063	8895697.56	278.035	25.771	IZQUIERDO	38+947.56	Hito Concreto y fierro de 1/2

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Tabla N°10 Se indica la nomenclatura de las poligonales que se utiliza para el control horizontal con coordenadas topográficas –UTM WGS 84.

Se utilizó 01 brigada, para ejecutar los trabajos de control horizontal topográfico del tramo en estudio, el equipo usado es la estación total leica ts-06Plus R500 identificación N°1390736 de precisión angular horizontal 0°00'05".

- Trabajos de campo topografía automatizada para control horizontal

Se ejecutaron las mediciones necesarias, para garantizar las precisiones requeridas con georreferenciación a las poligonales de apoyo para mayor control horizontal en el proyecto de investigación se hizo cinco controles topográficos que son los siguientes

Tabla 11 Control inicial con coordenadas - UTM WGS 84

Proyecto: "Relacion entre el control topografico y la estabilidad de talud de la carretera Puerto Bermudez - Ciudad Constitución Region Pasco 2018"					
Control Horizontal		Control N°01		Fecha: 05/12/17	
puntos	Coordenadas iniciales		Lado	Progresiva	Descripcion
	Norte (Y1)	Este (X1)			
P-1	8895134.687	495302.274	DER	38+363	Hitos de Control
P-2	8895130.354	495296.674	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3	8895131.806	495289.398	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4	8895148.269	495285.789	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5	8895149.896	495292.218	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6	8895151.356	495298.231	DER	38+380	Hitos de Control
P-7	8895170.033	495293.983	DER	38+400	Hitos de Control
P-8	8895169.430	495287.761	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9	8895167.863	495281.504	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10	8895187.463	495277.026	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11	8895188.875	495283.319	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12	8895190.283	495289.680	DER	38+420	Hitos de Control
P-13	8895197.076	495274.759	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14	8895210.307	495271.999	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15	8895208.390	495278.892	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	8895209.387	495283.290	DER	38+440	Hitos de Control
P-17	8895145.812	495307.220	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18	8895143.449	495307.737	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19	8895139.568	495279.908	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner
P-20	8895137.241	495280.458	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N° 11, se tiene la data inicial con la cantidad de 20 puntos para el control horizontal (cms) sobre hitos de concreto con las coordenadas UTM-WGS84 Norte (y) Este (X) ubicadas en las progresivas mencionadas tabla N° 11.

Tabla 12 Control inicial respecto al control N° 2

Proyecto: "Relacion entre el control topografico y la estabilidad de talud de la carretera Puerto Bermudez - Ciudad Constitucion Region Pasco 2018"								
Control Horizontal		Control N°02				Fecha: 06/01/18		
puntos	Coordenadas iniciales de control N°1		Coordenadas de control N°2		Diferencia	Lado	Progresiva	Descripcion
	Norte (Y1)	Este (X1)	Norte (Y1)	Este (X1)	$D = \sqrt{(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2}$			
P-1	8895134.687	495302.274	8895134.689	495302.271	0.006	DER	38+363	Hitos de Control
P-2	8895130.354	495296.674	8895130.353	495296.669	0.007	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3	8895131.806	495289.398	8895131.789	495289.366	0.026	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4	8895148.269	495285.789	8895148.266	495285.755	0.024	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5	8895149.896	495292.218	8895149.892	495292.196	0.022	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6	8895151.356	495298.231	8895151.352	495298.224	0.009	DER	38+380	Hitos de Control
P-7	8895170.033	495293.983	8895170.019	495293.967	0.017	DER	38+400	Hitos de Control
P-8	8895169.430	495287.761	8895169.420	495287.738	0.022	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9	8895167.863	495281.504	8895167.843	495281.453	0.043	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10	8895187.463	495277.026	8895187.450	495276.974	0.037	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11	8895188.875	495283.319	8895188.865	495283.278	0.032	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12	8895190.283	495289.680	8895190.279	495289.670	0.008	DER	38+420	Hitos de Control
P-13	8895197.076	495274.759	8895197.065	495274.713	0.032	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14	8895210.307	495271.999	8895210.295	495271.958	0.032	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15	8895208.390	495278.892	8895208.395	495278.877	0.008	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	8895209.387	495283.290	8895209.391	495283.278	0.005	DER	38+440	Hitos de Control
P-17	8895145.812	495307.220	8895145.825	495307.224	0.009	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18	8895143.449	495307.737	8895143.443	495307.735	0.003	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19	8895139.568	495279.908	8895139.569	495279.905	0.005	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner
P-20	8895137.241	495280.458	8895137.241	495280.455	0.003	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N° 12, se tiene la data inicial y la data del control N°2 para evidenciar desplazamiento horizontal en (m)

Tabla 13 Control inicial respecto al control N° 3

Proyecto: "Relacion entre el control topografico y la estabilidad de talud de la carretera Puerto Bermudez - Ciudad Constitucion Region Pasco 2018"								
Control Horizontal		Control N°03				Fecha: 07/03/18		
puntos	Coordenadas iniciales de control N°1		Coordenadas de control N°3		Diferencia	Lado	Progresiva	Descripcion
	Norte (Y1)	Este (X1)	Norte (Y1)	Este (X1)	$D = \sqrt{(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2}$			
P-1	8895134.687	495302.274	8895134.689	495302.271	0.003	DER	38+363	Hitos de Control
P-2	8895130.354	495296.674	8895130.353	495296.669	0.005	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3	8895131.806	495289.398	8895131.789	495289.366	0.036	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4	8895148.269	495285.789	8895148.266	495285.755	0.034	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5	8895149.896	495292.218	8895149.892	495292.196	0.023	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6	8895151.356	495298.231	8895151.352	495298.224	0.008	DER	38+380	Hitos de Control
P-7	8895170.033	495293.983	8895170.019	495293.967	0.022	DER	38+400	Hitos de Control
P-8	8895169.430	495287.761	8895169.420	495287.738	0.025	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9	8895167.863	495281.504	8895167.843	495281.453	0.055	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10	8895187.463	495277.026	8895187.450	495276.974	0.054	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11	8895188.875	495283.319	8895188.865	495283.278	0.042	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12	8895190.283	495289.680	8895190.279	495289.670	0.010	DER	38+420	Hitos de Control
P-13	8895197.076	495274.759	8895197.065	495274.713	0.047	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14	8895210.307	495271.999	8895210.295	495271.958	0.044	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15	8895208.390	495278.892	8895208.395	495278.877	0.017	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	8895209.387	495283.290	8895209.391	495283.278	0.013	DER	38+440	Hitos de Control
P-17	8895145.812	495307.220	8895145.821	495307.224	0.010	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18	8895143.449	495307.737	8895143.443	495307.735	0.006	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19	8895139.568	495279.908	8895139.569	495279.905	0.003	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner
P-20	8895137.241	495280.458	8895137.241	495280.455	0.003	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N°13, se tiene la data inicial y la data del control N°3 para evidenciar desplazamiento horizontal en (m.)

Tabla 14 Control inicial respecto al control N°4

Proyecto: "Relacion entre el control topografico y la estabilidad de talud de la carretera Puerto Bermudez - Ciudad Constitucion Region Pasco 2018"								
Control Horizontal		Control N°04				Fecha: 20/04/18		
puntos	Coordenadas iniciales de control N°1		Coordenadas de control N°4		Diferencia	Lado	Progresiva	Descripcion
	Norte (Y1)	Este (X1)	Norte (Y1)	Este (X1)	$D = \sqrt{(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2}$			
P-1	8895134.687	495302.274	8895134.68	495302.27	0.006	DER	38+363	Hitos de Control
P-2	8895130.354	495296.674	8895130.35	495296.67	0.003	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3	8895131.806	495289.398	8895131.79	495289.37	0.034	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4	8895148.269	495285.789	8895148.27	495285.75	0.035	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5	8895149.896	495292.218	8895149.9	495292.19	0.029	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6	8895151.356	495298.231	8895151.36	495298.23	0.004	DER	38+380	Hitos de Control
P-7	8895170.033	495293.983	8895170.02	495293.97	0.019	DER	38+400	Hitos de Control
P-8	8895169.430	495287.761	8895169.43	495287.74	0.024	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9	8895167.863	495281.504	8895167.84	495281.45	0.060	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10	8895187.463	495277.026	8895187.45	495276.98	0.051	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11	8895188.875	495283.319	8895188.87	495283.28	0.035	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12	8895190.283	495289.680	8895190.27	495289.67	0.013	DER	38+420	Hitos de Control
P-13	8895197.076	495274.759	8895197.06	495274.72	0.041	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14	8895210.307	495271.999	8895210.29	495271.97	0.030	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15	8895208.390	495278.892	8895208.4	495278.89	0.008	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	8895209.387	495283.290	8895209.39	495283.29	0.005	DER	38+440	Hitos de Control
P-17	8895145.812	495307.220	8895145.81	495307.22	0.004	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18	8895143.449	495307.737	8895143.44	495307.73	0.008	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19	8895139.568	495279.908	8895139.57	495279.9	0.004	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner
P-20	8895137.241	495280.458	8895137.24	495280.46	0.005	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N°14, se tiene la data inicial y la data del control N°4 para evidenciar desplazamiento horizontal en (m.)

Tabla 15 Control inicial respecto al control N°3

Proyecto: "Relacion entre el control topografico y la estabilidad de talud de la carretera Puerto Bermudez - Ciudad Constitucion Region Pasco 2018"								
Control Horizontal		Control N°05				Fecha: 05/06/18		
puntos	Coordenadas iniciales de control N°1		Coordenadas de control N°5		Diferencia	Lado	Progresiva	Descripcion
	Norte (Y1)	Este (X1)	Norte (Y1)	Este (X1)	$D = \sqrt{(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2}$			
P-1	8895134.687	495302.274	8895134.681	495302.270	0.007	DER	38+363	Hitos de Control
P-2	8895130.354	495296.674	8895130.347	495296.669	0.008	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3	8895131.806	495289.398	8895131.785	495289.338	0.063	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4	8895148.269	495285.789	8895148.265	495285.721	0.068	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5	8895149.896	495292.218	8895149.888	495292.158	0.061	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6	8895151.356	495298.231	8895151.350	495298.226	0.008	DER	38+380	Hitos de Control
P-7	8895170.033	495293.983	8895170.016	495293.935	0.052	DER	38+400	Hitos de Control
P-8	8895169.430	495287.761	8895169.417	495287.704	0.059	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9	8895167.863	495281.504	8895167.839	495281.416	0.092	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10	8895187.463	495277.026	8895187.444	495276.937	0.091	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11	8895188.875	495283.319	8895188.859	495283.245	0.076	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12	8895190.283	495289.680	8895190.276	495289.672	0.010	DER	38+420	Hitos de Control
P-13	8895197.076	495274.759	8895197.056	495274.675	0.086	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14	8895210.307	495271.999	8895210.285	495271.925	0.078	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15	8895208.390	495278.892	8895208.389	495278.879	0.014	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	8895209.387	495283.290	8895209.388	495283.278	0.013	DER	38+440	Hitos de Control
P-17	8895145.812	495307.220	8895145.809	495307.217	0.004	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18	8895143.449	495307.737	8895143.445	495307.732	0.006	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19	8895139.568	495279.908	8895139.568	495279.905	0.003	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner
P-20	8895137.241	495280.458	8895137.237	495280.457	0.004	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N°15, se tiene la data inicial y la data del control N°5 para evidenciar desplazamiento horizontal en (m.)

Tabla 16 Data final para control de desplazamiento horizontal

Proyecto: "Relacion entre el control topografico y la estabilidad de talud de la carretera Puerto Bermudez - Ciudad Constitucion Region Pasco 2018"					
RESULTADO FINAL					
puntos	DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL ENTRE EL CONTROL N°1-N°5		Lado	Progresiva	Descripcion
	Norte (Y)	Este (X)			
	$D = \sqrt{(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2}$				
P-1		0.007	DER	38+363	Hitos de Control
P-2		0.008	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3		0.063	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4		0.068	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5		0.061	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6		0.008	DER	38+380	Hitos de Control
P-7		0.052	DER	38+400	Hitos de Control
P-8		0.059	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9		0.092	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10		0.091	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11		0.076	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12		0.010	DER	38+420	Hitos de Control
P-13		0.086	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14		0.078	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15		0.014	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16		0.013	DER	38+440	Hitos de Control
P-17		0.004	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18		0.006	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19		0.003	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner
P-20		0.004	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N°16, se tiene la data final para evidenciar desplazamiento horizontal en (m.)

- Trabajos de campo para control vertical: nivelación directa

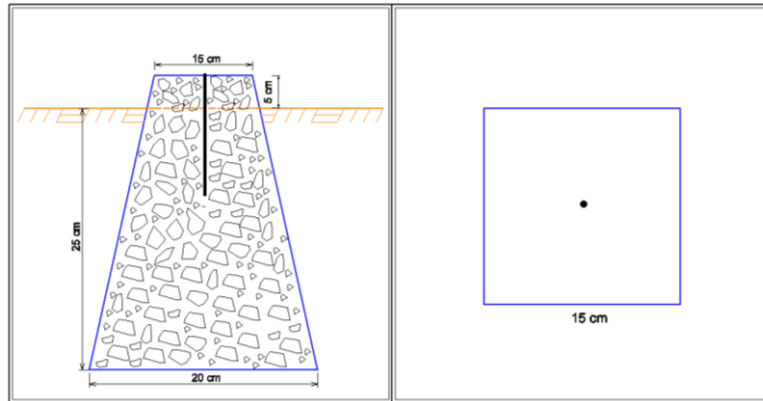
Por el método de nivelación directa se ejecutaron las mediciones necesarias, para garantizar las precisiones requeridas en el proyecto de investigación.

Los circuitos de los BMs están cerrados cada 500 metros que están ubicados a lo largo de la carretera con error de cierre de 12mm/Km las tolerancias han sido obtenidas luego del ajuste final de la nivelación.

- Monumentación de los puntos de control

Los puntos de control están monumentados con hitos de concreto de $f'c=175$ Kg/cm² más 30% de piedra mediana y de fierro de media pulgada en la parte central.

Los hitos prefabricados, son de material de concreto, en forma trapezoidal, en la cara superior cuadrada, de 15 cm. de lado superior, 25 cm. de cara inferior y una altura de 35 cm., estos puntos han sido monumentados y pintados respectivamente.



Figuras 4 Hitos de concreto

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Figura N°4 Muestra los hitos monumentados sobresalen unos 5 cm del terreno, en la parte central tienen un fierro de media pulgada.

Bench Mark (Bm), se ha tomado como partida el BM “38.5NR” que se encuentra localizado km: 38+468 lado Izq. una distancia de 16 m. del eje de la vía en la obra carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución Región-Pasco dando luego valor a cada hito de control.

Tabla 17 BM-38.5 NR

PUNTO DE CONTROL						
ITEM	Nomenclatura	Distancia	Cota	Lado	Progresiva	DESCRIPCION
44	BM. 38.5 NR	16.00	266.300	Izquierdo	38+468.00	Sobre Hito de Concreto con Fierro 1/2" (Nuevo R)

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Tabla N° 17 Se muestran la nomenclatura de BM-38.5 NR (m.s.n.m.) que se utiliza para la nivelación de control vertical.

Se utilizó 01 brigada, para ejecutar los trabajos de nivelación topográfico del tramo en estudio, el equipo usado es el Nivel Digital Topcon N° 22482 con precisión vertical de 0.001 m.

Lectura de datos de nivelación. Se ejecutaron las mediciones necesarias, para garantizar las precisiones requeridas para control vertical en el proyecto de investigación se hizo cinco controles topográficos que son los siguientes

Tabla 18 Datos iniciales para el control vertical

Proyecto: "Relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes de la carretera Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución Región Pasco 2018"							
Nivelación de puntos - Control Vertical				Control N°01		Fecha: 05/12/17	
puntos	Vista	Altura	Vista	Cota inicial	Lado	Progresiva	Descripción
	Atrás	Instrumento	Adelante				
	2.232	268.532		266.300			BM-38.5 NR
P-1			0.683	267.849	DER	38+363	Hitos de Control
P-2			0.396	268.136	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3			0.698	267.834	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4			0.731	267.801	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5			0.498	268.034	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6			0.609	267.923	DER	38+380	Hitos de Control
P-7			0.935	267.597	DER	38+400	Hitos de Control
P-8			0.769	267.763	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9			1.062	267.470	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10			1.512	267.020	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11			1.16	267.372	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12			1.394	267.138	DER	38+420	Hitos de Control
P-13			1.831	266.701	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14			2.071	266.461	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15			1.658	266.874	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	0.052	266.837	1.747	266.785	DER	38+440	Hitos de Control
P-17			3.335	263.502	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18			3.314	263.523	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19			3.91	262.927	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N° 18, se tiene la data inicial con la cantidad de 20 puntos para el control vertical m.s.n.m. sobre hitos de concreto.

Tabla 19 Datos iniciales con respecto al control N°2

Proyecto: "Relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes de la carretera Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución Región Pasco 2018"									
Nivelación de puntos - Control Vertical				Control N°02			Fecha : 06/01/18		
puntos	Vista	Altura	Vista	Cota de Control N°2	Cota inicial	Diferencia	Lado	Progresiva	Descripción
	Atrás	Instrumento	Adelante						
	2.225	268.525		266.300	266.300	0.000			BM-38.5 NR
P-1			0.676	267.849	267.849	0.000	DER	38+363	Hitos de Control
P-2			0.390	268.135	268.136	-0.001	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3			0.726	267.799	267.834	-0.035	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4			0.752	267.773	267.801	-0.028	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5			0.511	268.014	268.034	-0.020	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6			0.604	267.921	267.923	-0.002	DER	38+380	Hitos de Control
P-7			0.932	267.593	267.597	-0.004	DER	38+400	Hitos de Control
P-8			0.797	267.728	267.763	-0.035	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9			1.080	267.445	267.470	-0.025	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10			1.550	266.975	267.020	-0.045	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11			1.191	267.334	267.372	-0.038	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12			1.389	267.136	267.138	-0.002	DER	38+420	Hitos de Control
P-13			1.859	266.666	266.701	-0.035	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14			2.079	266.446	266.461	-0.015	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15			1.652	266.873	266.874	-0.001	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	0.075	266.859	1.741	266.784	266.785	-0.001	DER	38+440	Hitos de Control
P-17			3.356	263.503	263.502	0.001	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18			3.335	263.524	263.523	0.001	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19			3.931	262.928	262.927	0.001	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner
P-20			3.930	262.929	262.927	0.002	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N° 19, se tiene la data inicial y la data del control N°2 para evidenciar desplazamiento vertical m.s.n.m. Para ello se tiende una red de control vertical mediante línea de nivelaciones que parte de un BMs.

Tabla 20 Datas iniciales con respecto al control N° 3

Proyecto: "Relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes de la carretera Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución Región Pasco 2018"									
Nivelación de puntos - Control Vertical				Control N°03		Fecha: 07/03/18			
puntos	Vista		Vista	Cota de Control N°3	Cota inicial	Diferencia	Lado	Progresiva	Descripción
	Atrás	Instrumento Adelante							
	2.194	268.494		266.300	266.300	0.000			BM-38.5 NR
P-1			0.643	267.851	267.849	0.002	DER	38+363	Hitos de Control
P-2			0.354	268.140	268.136	0.004	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3			0.707	267.787	267.834	-0.047	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4			0.728	267.766	267.801	-0.035	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5			0.489	268.005	268.034	-0.029	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6			0.571	267.923	267.923	0.000	DER	38+380	Hitos de Control
P-7			0.9	267.594	267.597	-0.003	DER	38+400	Hitos de Control
P-8			0.778	267.716	267.763	-0.047	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9			1.06	267.434	267.470	-0.036	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10			1.53	266.964	267.020	-0.056	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11			1.182	267.312	267.372	-0.060	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12			1.357	267.137	267.138	-0.001	DER	38+420	Hitos de Control
P-13			1.841	266.653	266.701	-0.048	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14			2.057	266.437	266.461	-0.024	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15			1.62	266.874	266.874	0.000	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	0.080	266.864	1.71	266.784	266.785	-0.001	DER	38+440	Hitos de Control
P-17			3.362	263.502	263.502	0.000	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18			3.340	263.524	263.523	0.001	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19			3.936	262.928	262.927	0.001	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner
P-20			3.935	262.929	262.927	0.002	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N° 20, se tiene la data inicial y la data del control N°3 para evidenciar desplazamiento vertical m.s.n.m. Para ello se tiende una red de control vertical mediante línea de nivelaciones que parte de un BMs.

Tabla 21 Datas iniciales con respecto al control N° 4

Proyecto: "Relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes de la carretera Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución Región Pasco 2018"									
Nivelación de puntos - Control Vertical				Control N°04		Fecha: 20/04/18			
puntos	Vista		Vista	Cota de Control N°4	Cota inicial	Diferencia	Lado	Progresiva	Descripción
	Atrás	Instrumento Adelante							
	2.232	268.532		266.300	266.300	0.000			BM-38.5 NR
P-1			0.682	267.850	267.849	0.001	DER	38+363	Hitos de Control
P-2			0.393	268.139	268.136	0.003	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3			0.75	267.782	267.834	-0.052	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4			0.77	267.762	267.801	-0.039	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5			0.533	267.999	268.034	-0.035	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6			0.609	267.923	267.923	0.000	DER	38+380	Hitos de Control
P-7			0.936	267.596	267.597	-0.001	DER	38+400	Hitos de Control
P-8			0.827	267.705	267.763	-0.058	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9			1.103	267.429	267.470	-0.041	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10			1.577	266.955	267.020	-0.065	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11			1.233	267.299	267.372	-0.073	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12			1.392	267.140	267.138	0.002	DER	38+420	Hitos de Control
P-13			1.888	266.644	266.701	-0.057	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14			2.1	266.432	266.461	-0.029	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15			1.656	266.876	266.874	0.002	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	0.052	266.838	1.746	266.786	266.785	0.001	DER	38+440	Hitos de Control
P-17			3.336	263.502	263.502	0.000	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-18			3.315	263.523	263.523	0.000	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel linner
P-19			3.912	262.926	262.927	-0.001	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner
P-20			3.911	262.927	262.927	0.000	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel linner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N° 21, se tiene la data inicial y la data del control N°4 para evidenciar desplazamiento vertical m.s.n.m. Para ello se tiende una red de control vertical mediante línea de nivelaciones que parte de un BMs.

Tabla 22 Datas iniciales con respecto al control N° 5

Proyecto: "Relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes de la carretera Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución Región Pasco 2018"									
Nivelación de puntos - Control Vertical				Control N°05 05/06/18					
puntos	Vista	Altura	Vista	Cota de Control N°5	Cota inicial	Diferencia	Lado	Progresiva	Descripción
	Atrás	Instrumento	Adelante						
	2.22	268.520		266.300	266.300	0.000			BM-38.5 NR
P-1			0.671	267.849	267.849	0.000	DER	38+363	Hitos de Control
P-2			0.383	268.137	268.136	0.001	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3			0.775	267.745	267.834	-0.089	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4			0.792	267.728	267.801	-0.073	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5			0.556	267.964	268.034	-0.070	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6			0.600	267.920	267.923	-0.003	DER	38+380	Hitos de Control
P-7			0.957	267.563	267.597	-0.034	DER	38+400	Hitos de Control
P-8			0.849	267.671	267.763	-0.092	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9			1.126	267.394	267.470	-0.076	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10			1.602	266.918	267.020	-0.102	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11			1.256	267.264	267.372	-0.108	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12			1.380	267.140	267.138	0.002	DER	38+420	Hitos de Control
P-13			1.911	266.609	266.701	-0.092	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14			2.120	266.400	266.461	-0.061	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15			1.646	266.874	266.874	0.000	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	0.100	266.886	1.734	266.786	266.785	0.001	DER	38+440	Hitos de Control
P-17			3.385	263.501	263.502	-0.001	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel liner
P-18			3.364	263.522	263.523	-0.001	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel liner
P-19			3.961	262.925	262.927	-0.002	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel liner
P-20			3.961	262.925	262.927	-0.002	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel liner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N° 22, se tiene la data inicial y la data del control N°5 para evidenciar desplazamiento vertical m.s.n.m. Para ello se tiende una red de control vertical mediante línea de nivelaciones que parte de un BMs

Tabla 23 Datas finales de los puntos de control vertical

Proyecto: "Relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes de la carretera Puerto Bermúdez - Ciudad Constitución Región Pasco 2018"				
RESULTADO FINAL				
DESPLAZAMIENTO VERTICAL RESPECTO AL CONTROL INICIAL				
Puntos	Desplazamiento vertical (cms)	Lado	Progresiva	Descripción
P-1	0.00	DER	38+363	Hitos de Control
P-2	0.00	EJE	38+360	Hitos de Control
P-3	-0.09	IZQ	38+363	Hitos de Control
P-4	-0.07	IZQ	38+380	Hitos de Control
P-5	-0.07	EJE	38+380	Hitos de Control
P-6	0.00	DER	38+380	Hitos de Control
P-7	-0.03	DER	38+400	Hitos de Control
P-8	-0.09	EJE	38+400	Hitos de Control
P-9	-0.08	IZQ	38+400	Hitos de Control
P-10	-0.10	IZQ	38+420	Hitos de Control
P-11	-0.11	EJE	38+420	Hitos de Control
P-12	0.00	DER	38+420	Hitos de Control
P-13	-0.09	IZQ	38+430	Hitos de Control
P-14	-0.06	IZQ	38+443	Hitos de Control
P-15	0.00	EJE	38+440	Hitos de Control
P-16	0.00	DER	38+440	Hitos de Control
P-17	0.00	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel liner
P-18	0.00	CAB-ENT	38+372	Cabezal de tunel liner
P-19	0.00	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel liner
P-20	0.00	CAB-SAL	38+372	Cabezal de tunel liner

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En la tabla N° 23, se tiene la data final para evidenciar desplazamiento vertical m.s.n.m. Para ello se tiende una red de control vertical mediante línea de nivelaciones que parte de un BMs.

2.5.2.-Trabajos Mecánica de suelo.

Estudia la composición, estructura y propiedades de los suelos para la construcción. El presente ensayo se ha realizado a fin de verificar las condiciones de consistencia del suelo de fundación de las banquetas de relleno

- El Ensayo DPL

Es una prueba indirecta de verificación de la consistencia del suelo, la cual está influenciada por la cantidad de humedad que tenga el suelo y sus resultados pueden tener alguna variación dependiendo de la estación en que se realice.

Consiste en el picado seguido en tramos de 10 cm. de una punta cónica de 60° haciendo uso la fuerza de un martillo de 8 Kg. de peso, que se desploma desde 57 cm. de altura. Esto facilita la obtención un registro permanente de resistencia del terreno a perforar.

- Densidad natural o peso volumétrico (ASTMD 1556)

Este ensayo sirve para medir la densidad INSITU de los suelos, conocido como la masa sobre volumen aparente.

- En ensayo de corte directo (ASTM D 3080)

Este ensayo se utiliza para determinar el ángulo de fricción interna y la cohesión aparente del suelo, a través de ello una muestra del suelo se somete a una carga tangencial, falla al generar movimiento una sección con respecto a otra.

Límites de atterbeg (ASTM D 4318)

Con estos ensayos se expresan cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo cohesivo.

- Contenido de humedad natural (ASTM D 2216)

Se utilizan para calcular la capacidad de agua que está contenida en una cantidad dada de suelo en relación de su peso seco.

- Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D 422)

Consisten en pasar una muestra de suelo seco por medio de una serie de malla de dimensiones estandarizadas para establecer las proporciones relativas de los diversos tamaños de partículas.

2.5.3.- Sistema suelo reforzado terramesh

Los muros de suelo reforzado (MSR), es un término genérico adoptado para nombrar a los muros de contención cuyas propiedades mecánicas son mejoradas a través del uso de distintos materiales que, como su nombre indica, ayudarán a estabilizar la estructura y hacerla más segura, aprovechando de esta manera ventajas estructurales, económicas y estéticas. En este proyecto se ha considerado un muro de suelo reforzado de 4.8 m de altura en el km 38+400 el cual estará empotrado sobre el terreno.

Sismicidad. La actividad sísmica en nuestro país, es principalmente producida por el fenómeno de subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana a lo largo de todo el litoral peruano. El área se localiza en la zona 2, según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Z = Factor de zona; obedece de la zona sísmica donde está ubicado la edificación a evaluar.



Figuras 5 Mapa de zonas sísmicas

(Fuente: <http://www.geogpsperu.com>, 2016)

Z = 0.25 la zona de investigación está ubicado en la zona 2.

Para el análisis sísmico se emplearán los coeficientes de aceleración para un 10% de excedencia en un tiempo de retorno de 5 décadas, el cual conlleva a considerar, para el análisis pseudo-estático, un coeficiente sísmico igual al 50% del valor de la aceleración máxima correspondiente a la zona obtenida del mapa presentado.

- Criterios de diseño

Tabla 24 Criterios de diseño

Descripcion	Unidad	Criterio Usado
Generalidades		
Topografía		Curvas de nivel
Tipo de muro		Muro de Suelo Reforzado
Inclinacion del muro		70°
Tipo de refuerzo		Ninguno
Normas de diseño		FHWA - AASHTO
Sistema de drenaje		Geocompuesto de drenaje
Análisis de estabilidad		
Modelo de Análisis de estabilidad de taludes		Método de Bishop
Factor de zona		Z = 0,25
Periodo de retorno del sismo de diseño	años	50 años
Evento sísmico	G	0.2
Coefficiente sísmico de diseño		0.1
Factor global estático	F.S	1.5
Factor global pseudo-estático	F.S	1.125
Capacidad de soporte estático	F.S	1.5
Capacidad de soporte pseudo-estático	F.S	1.125
Deslizamiento estático	F.S	1.5
Deslizamiento pseudo-estático	F.S	1.125
Vuelco estático	F.S	1.5
Vuelco pseudo-estático	F.S	1.125
Cargas		
Carga viva del camión	t/m2	1
Propiedades mecánicas del suelo de fundación		
Densidad	t/m3	1.8
Ángulo de fricción interna, ϕ	°	0
Cohesión, c	t/m2	10.2
Propiedades mecánicas del suelo retenido		
Densidad	t/m3	1.95
Ángulo de fricción interna, ϕ	°	35
Cohesión, c	t/m2	0

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Diseño del muro de suelo reforzado. A continuación, se describe de manera sucinta la forma en que se abordaron y resolvieron las distintas etapas del proceso del Análisis

Condiciones de sobrecarga. Para los muros la carga más crítica será aquella producida por la del camión de 48 TN, la cual descansa sobre 10 ruedas. Para el análisis se considera una sobrecarga.

Distribuida de $0.80 \approx 1.00 \text{ t/m}^2$, obtenido del siguiente cálculo mostrado en la Tabla N° 25

Tabla 25 Condiciones de sobre carga

CALCCÚLO DE CARGA			
Peso Bruto del Camión (t)	=	48.00	
Ancho efectivo - Camión (m)	=	2.60	
Largo efectivo - Camión (m)	=	23.00	
Área efectiva - Camión (m ²)	=	59.80	
Sobrecarga S/C (t/m ²)	=	$\frac{48.00}{59.80}$	= 0.80

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Propiedades de los materiales. Los resultados de los materiales fueron obtenidos de la evaluación técnica de campo proporcionada por la empresa Conalvías mediante ensayos de Corte Directo, DPL, Peso volumétrico.

Relleno estructural. Es un material importante que se considera en el diseño del muro de suelo reforzado, tomando en cuenta una serie de consideraciones importantes para obtener una estructura segura y que trabaje como el diseño lo indica. Todos los materiales de relleno deben estar libres de sustancias deletéreas, así como basura, materia orgánica, suelos superficiales, saturados o inadecuados y deberán contar con la verificación de la cantera.

Es aceptable cierta desviación de las propiedades características especificadas, siempre y cuando el material funcione tal como está previsto en el diseño.

El material para relleno estructural seleccionado será utilizado para la construcción de los muros, el mismo que será de material granular de origen natural o industrial. El relleno seleccionado requerido debe de ser homogéneo, libre de materia orgánica e impurezas y conforme a los límites físicos y electroquímicos. Asimismo, los rellenos deben estar formados por materiales seleccionados provenientes de las canteras o excavaciones y debe de cumplir con las siguientes características:

- Composición: Suelo granular gravo arenoso, con contenido de finos inferior a 15% (% en peso que pasa bajo la malla N° 200 según ASTM).
- Límites de Atterberg: El límite líquido de la fracción que pasa bajo la malla ASTM N°40 no será superior a 25% y su índice de plasticidad bajo a nulo, es decir, $IP < 10\%$.
- Sales Solubles: Como regla general, el contenido de sales solubles totales no excederá un 1,5% en peso. La supervisión podrá fijar otros límites, considerando las condiciones de cada sitio, las características de cada estructura en particular y eventuales medidas de control o mitigación de los efectos de las sales sobre concretos, aceros e integridad de los rellenos.
- Tamaño Máximo: El tamaño máximo de partículas dependerá del espesor de capa a compactar, el tamaño y peso del equipo de compactación que se utilice. Se establece como límite un tamaño máximo de 3" (75 mm).
- Sobre tamaño: De existir, el sobre tamaño no deberá exceder en peso el 10% previa aprobación.

- Granulométrico: La composición granulométrica del material a usar deberá tener una granulometría según las especificaciones.

La superficie donde se colocará la capa de relleno debe estar completamente limpia, compacta y suficientemente pareja y nivelada. Antes de la colocación de cada capa, se dará rugosidad a la superficie y se humedecerá por aspersion a fin de obtener una buena adherencia con el material a ser depositado sobre ella. Finalmente, de acuerdo a los criterios de diseño, se ha empleado en los análisis de estabilidad, un relleno estructural con un ángulo de fricción de 35°, cohesión nula y un peso específico de 1.95 t/m³.

Suelo de fundación. El proyecto “Sistema suelo reforzado - Terramesh se encontrará cimentada sobre un suelo que presenta las siguientes características según las exploraciones a cielo abierto realizado por el estudio de suelo: Limo de Alta plasticidad, que presenta los siguientes parámetros geotécnicos: ángulo de fricción 0°, cohesión de 10.2 t/m² y un peso específico de 1.8 t/m³.

2.6.- Aspectos éticos

De mi parte existe un compromiso cabal de respetar las fuentes consultadas, ya sea informe de tesis, referencias a los autores de diferentes citas, revistas, noticias e informaciones utilizadas a los autores responsables del marco teórico, tanto en la recolección de datos.

III. RESULTADOS

Capítulo III

3. Resultados

El área de investigación de los terraplenes presenta una topografía de pendiente fuerte. Asimismo, presencias de quebradas y una alcantarilla de túnel liner. Este tipo de geomorfología permite el paso del flujo superficial y subterráneo sobre la estructura de la vía es por ello se pone hitos de concreto en ubicaciones diferentes para el control topográfico, mediante el cual se determina desplazamiento horizontal y desplazamiento vertical.

El área de investigación presenta Suelo arcillosos es por ello al presentar contacto con agua reducen los parámetros de resistencia generando problemas de deslizamiento, produciendo rupturas en el talud de las banquetas del terraplén.

Entonces, es necesario un proyecto de un sistema de drenaje que no permita la saturación de los materiales de la estructura del terraplén. Es por ello se plantea el sistema suelo reforzado terramesh teniendo en consideración que la contribución de las vías interdistritales, representan para las ciudades, factores que promueven el desarrollo en los sectores económico y social, con la finalidad de mejorar la accesibilidad de la Ciudad Constitución.

3.1. Ubicación de desarrollo del proyecto de investigación

Región : Pasco

Localidad : Puerto Bermúdez- Ciudad Constitución

Distrito : Ciudad Constitución

Provincia : Oxapampa

Departamento : Pasco

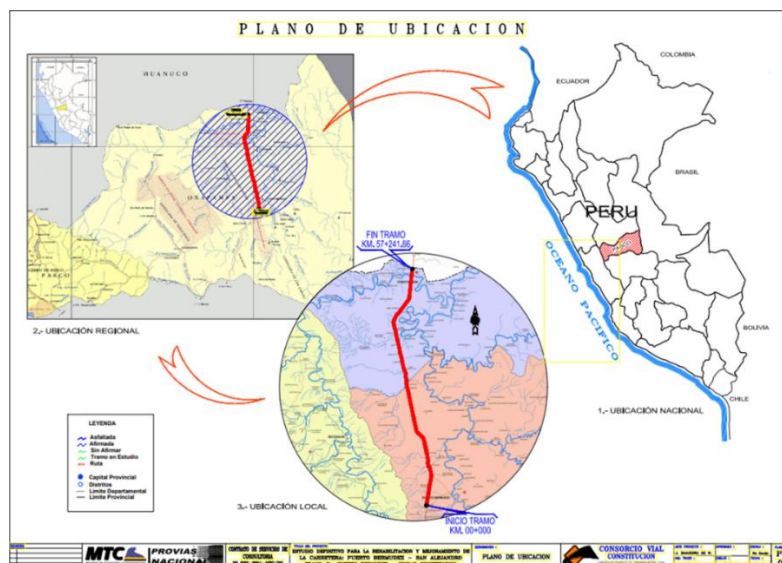
Altitud : La altitud varía entre los 240 msnm hasta los 280 msnm

Longitud : 57+241.66 Km.
 Coordenadas : Norte: 8895169.395 Este: 495287.792 Cota: 267.56
 Topografía : De orografía entre llana y ondulada con pendientes suaves que oscilan entre 0.575% y 3.5%, 6.96% a 1.18%.
 Clima : Tropical Húmedo, donde la precipitación media anual es 2,000 mm y su temperatura promedio anual es de 26°C. Su calor generalmente es persistente durante las 24 horas.

La carretera en estudio, Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución forma parte de la Ruta Nacional PE-5N, localizado en la región Pasco (zona 18). El tramo comienza en el punto de desvío hacia Puerto Bermúdez 40 m. del estribo izquierdo del Puente Gavilán la altura de km: 112 de la infraestructura vial Puente Raither Puente Paucartambo-Villa Rica-Puerto Bermúdez, cuyas coordenadas son.

Inicio del tramo Puerto Bermúdez km: 0+000 al Norte=88858614.888 Este=501539.139

Final del tramo ciudad constitución km: 57+241.66 al Norte=8912590.206 Este=498386.170



Figuras 6 Plano de ubicación de la zona de estudio del proyecto investigación

(Fuente :Consortio Vial Constitución, 2011)

3.2. Accesibilidad

Por vía terrestre se puede acceder al tramo en estudio desde Lima por medio de la carretera central, vía por la cual se llega a la Oroya, luego se continúa hacia el norte, hasta Desvío las Vegas, a continuación, Tarma, La Merced, Villa Rica hasta arribar al Desvío a Puerto Bermúdez, - Ciudad Constitución lugar donde encuentra ubicada.

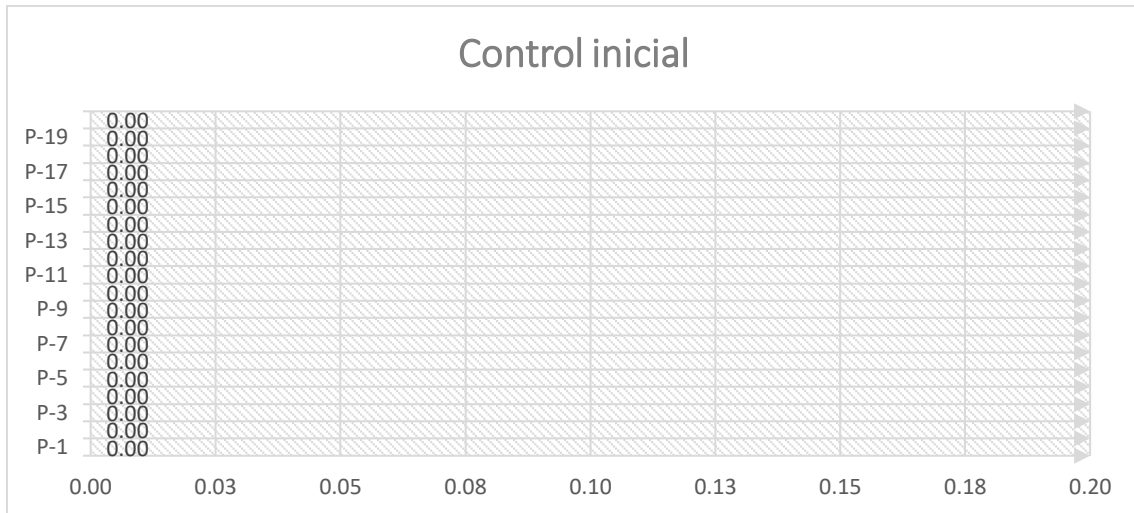
La vía continúa, a nivel afirmado, en dirección Norte hasta San Alejandro, donde se intersecta con la carretera Tingo María - Pucallpa en la zona de Von Humboldt. Desde dicho centro poblado, en dirección este, se arriba a la ciudad de Pucallpa por medio de una vía asfaltada. Si se continúa hacia el oeste se arriba a San Alejandro, Aguaytía, Tingo María, Huánuco, Cerro de Pasco, La Oroya, Lima, por medio de una vía asfaltada.

A la ciudad de Pucallpa, se accede con facilidad desde Lima por vía aérea, luego por vía terrestre asfaltada hasta la zona de Von Humboldt, para luego por otra vía de penetración acceder a la zona en estudio por una vía afirmada, Zungaro, Ciudad Constitución y finalmente Puerto Bermúdez.

Por vía Fluvial, se puede acceder a la zona en estudio, ya que los ríos son navegables, como es el caso del río Pachitea y el río Pichis, por medio de los cuales se llega a Puerto Tornavista, Puerto Inca, Puerto Victoria y Puerto Bermúdez.

3.3. Resultados de indicadores de dimensiones de control topográfico (VI)

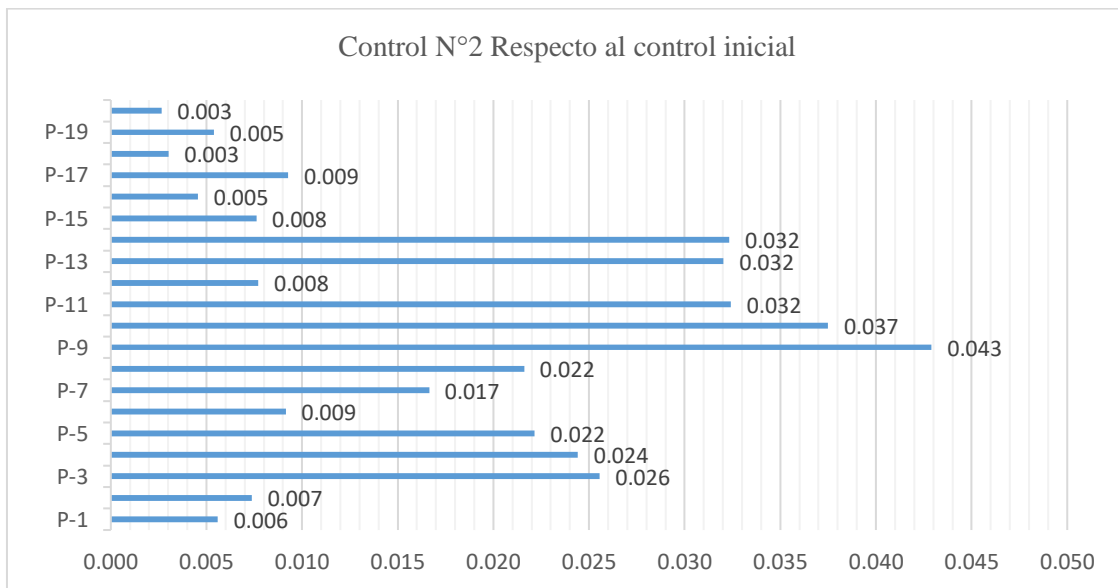
Los trabajos de campo se realizaron en el departamento de Pasco, provincia de Oxapampa, la longitud total del tramo de carretera del presente proyecto de estudio es de 57+241.66 km. La cual cubre la obra de Puerto Bermúdez–Ciudad Constitución



Figuras 7 Resultado de control inicial

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

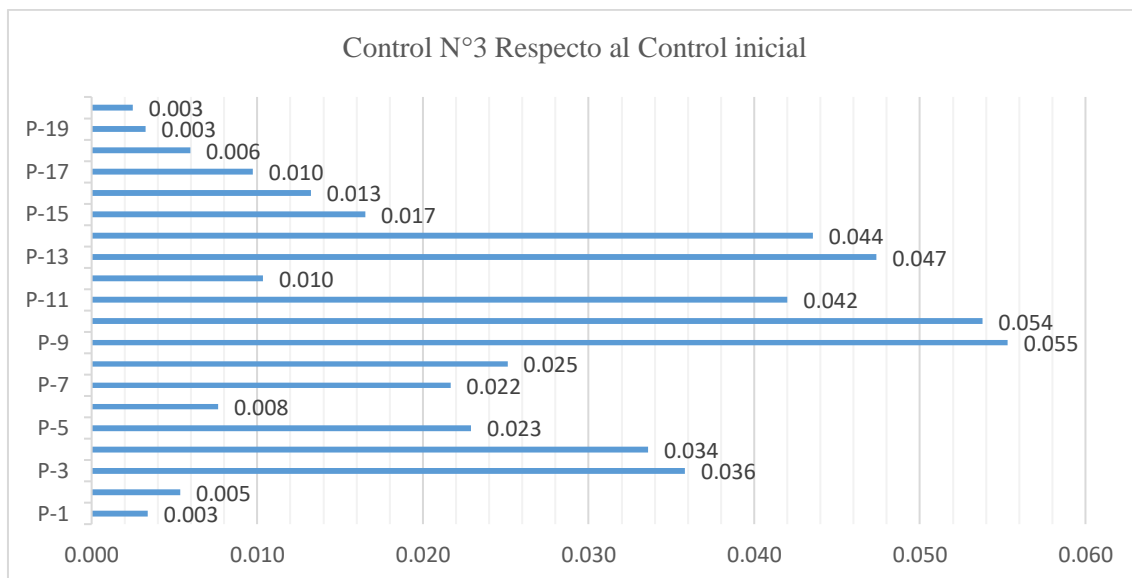
En gráfico N°7, se evidencio que con la data inicial los puntos de controles P-1,P-2,P-3,P-4,P-5,P-6,P-7,P-8,P-9,P-10,P-11,P-12,P-13,P-14,P-15,P-16, P-17, P-18, P-19, P-20 se mantiene cero respecto al desplazamiento horizontal (m.)



Figuras 8 Resultado del control N° 2 Respecto al control inicial

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

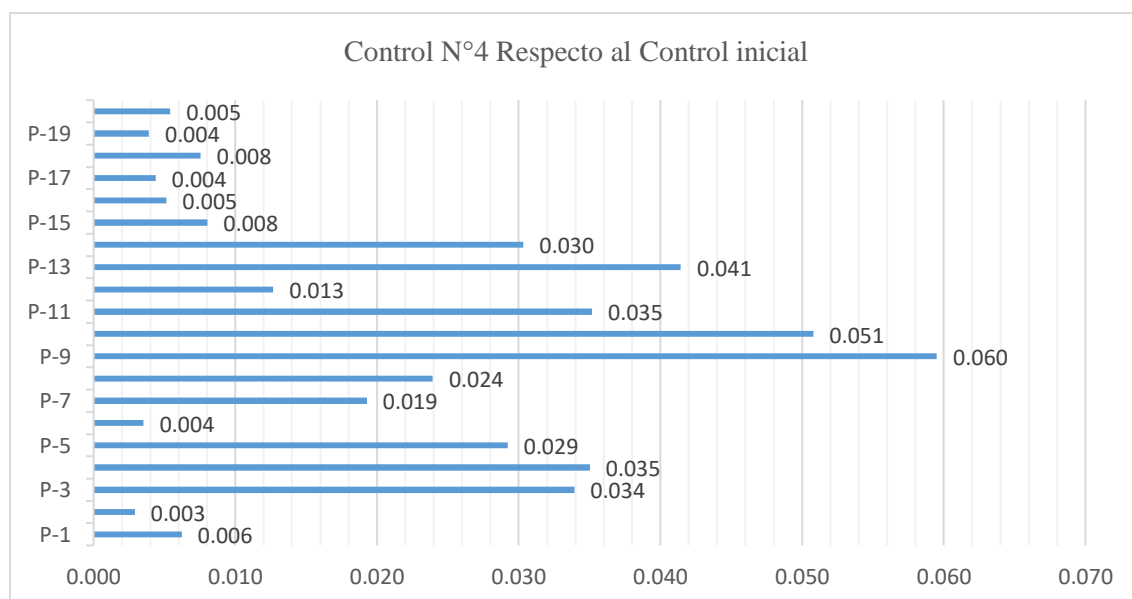
En gráfico N° 8, se evidencio desplazamientos horizontales en (m) respecto al control inicial el punto en desplazamiento se observa en el gráfico.



Figuras 9 Resultado del control N°3 respecto al control inicial

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

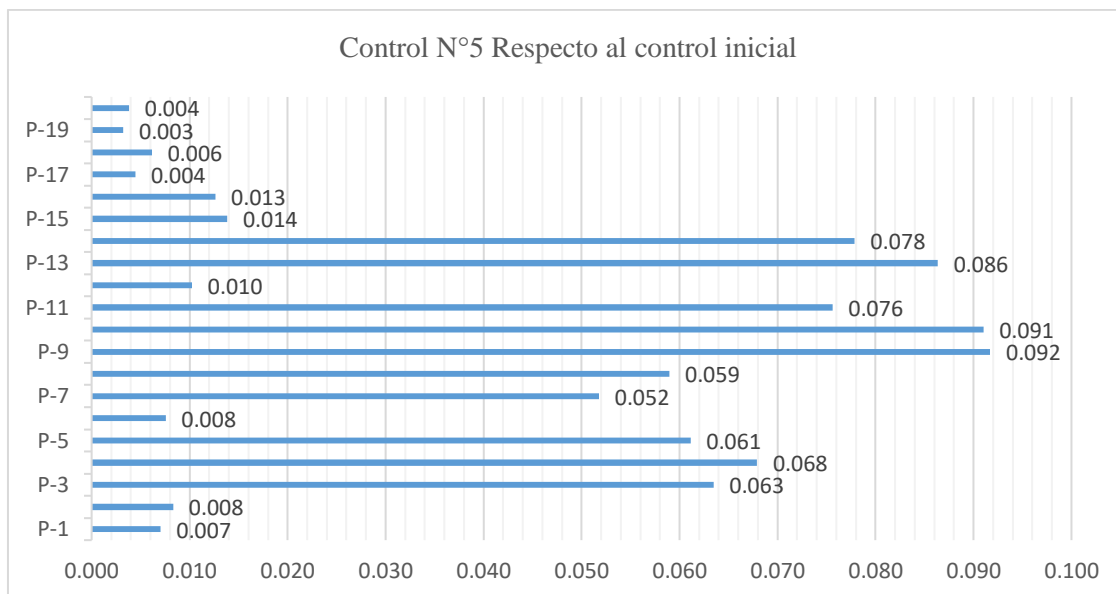
En gráfico N°9, se evidencio desplazamientos horizontales en (m.) respecto al control inicial el punto en desplazamiento se observa en el gráfico.



Figuras 10 Resultado del control N°4 Respecto al control inicial

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

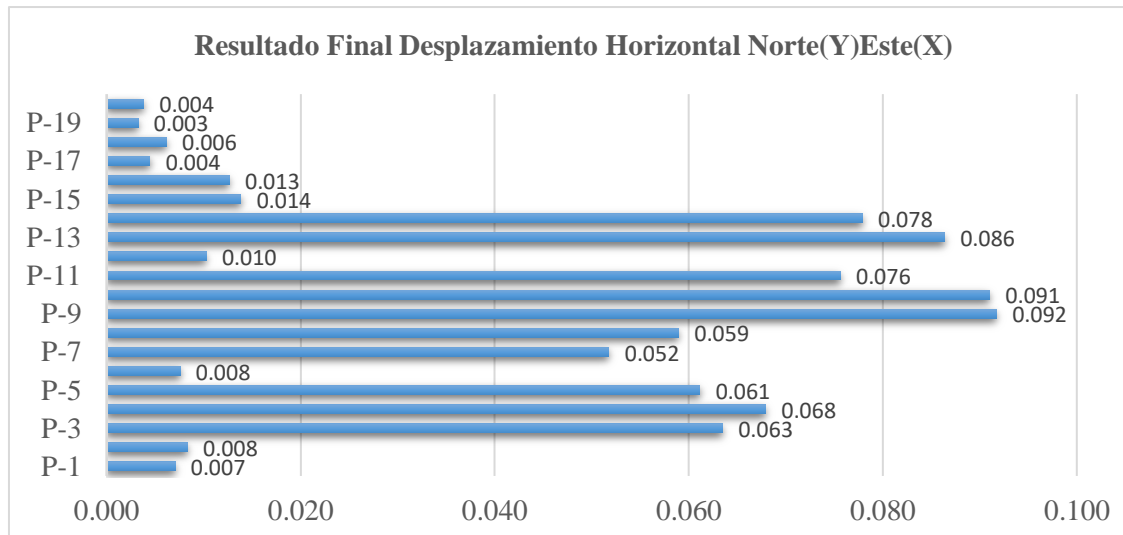
En gráfico N° 10, se evidencio desplazamientos horizontales en (cms) respecto al control inicial el punto en desplazamiento se observa en el gráfico.



Figuras 11 Resultado del control N° 5 Respecto al control inicial

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En gráfico N°11, se evidencio desplazamientos horizontales en (cms) respecto al control inicial el punto en desplazamiento se observa en el gráfico.

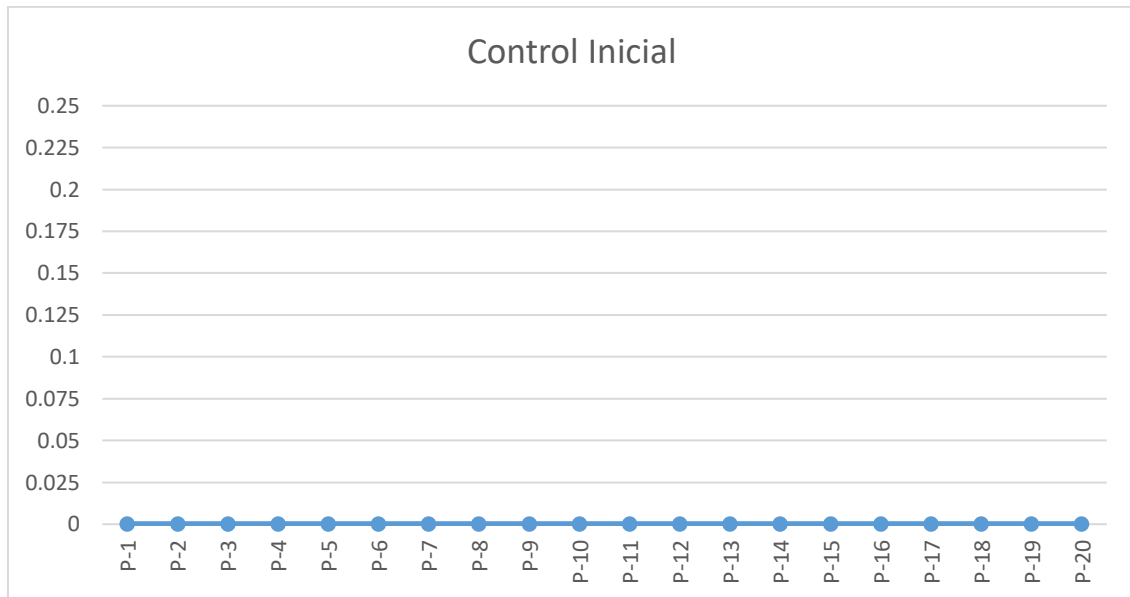


Figuras 12 Resultado final desplazamiento horizontal

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En gráfico N° 12, se evidencio que los puntos P-1, P2, P6, P-17, P-18, P-19, P-20 no muestran desplazamientos horizontales en (m.) respecto al control inicial. Los puntos P-3,P-4,P-5,P-7,P-8,P-9,P-10,P-11,P-13,P-14,P-15,P-16 se evidencio

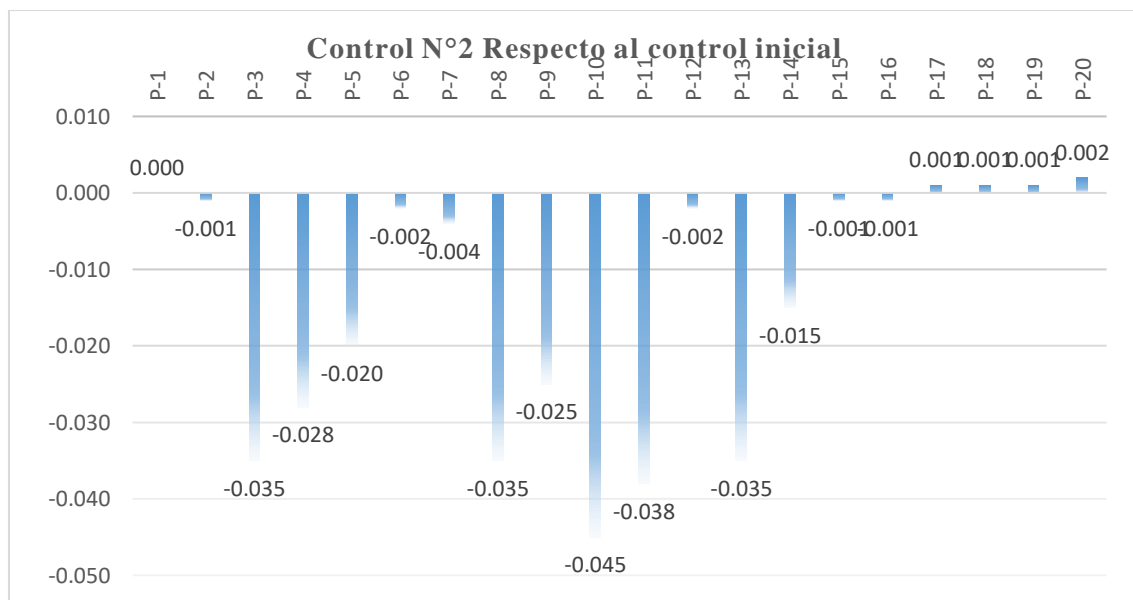
desplazamientos.



Figuras 13 Control Inicial para desplazamiento vertical

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

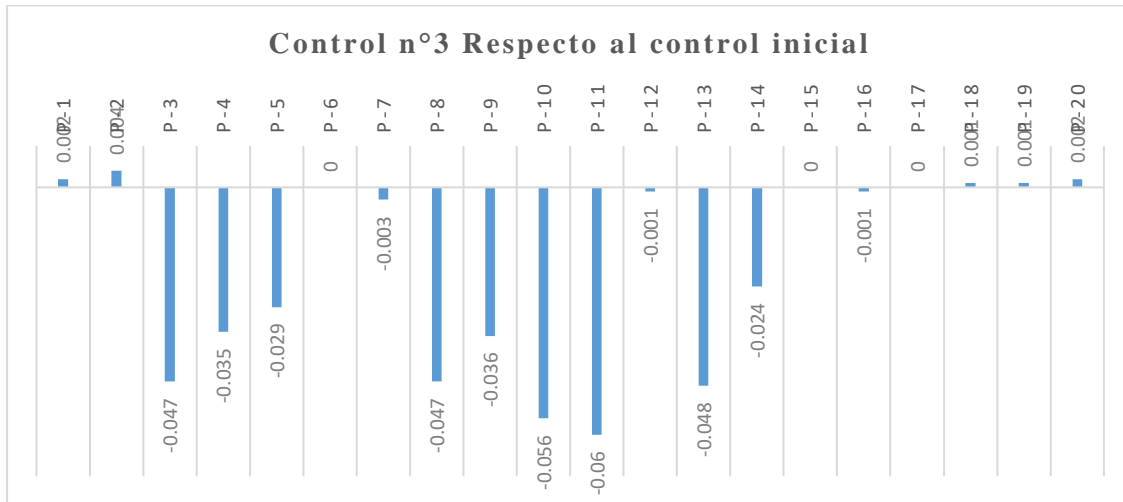
En gráfico N° 13, se evidencio que con la data inicial de los puntos de controles están cero respecto al desplazamiento vertical.



Figuras 14 Resultado del control N° 2 Respecto al control inicial

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

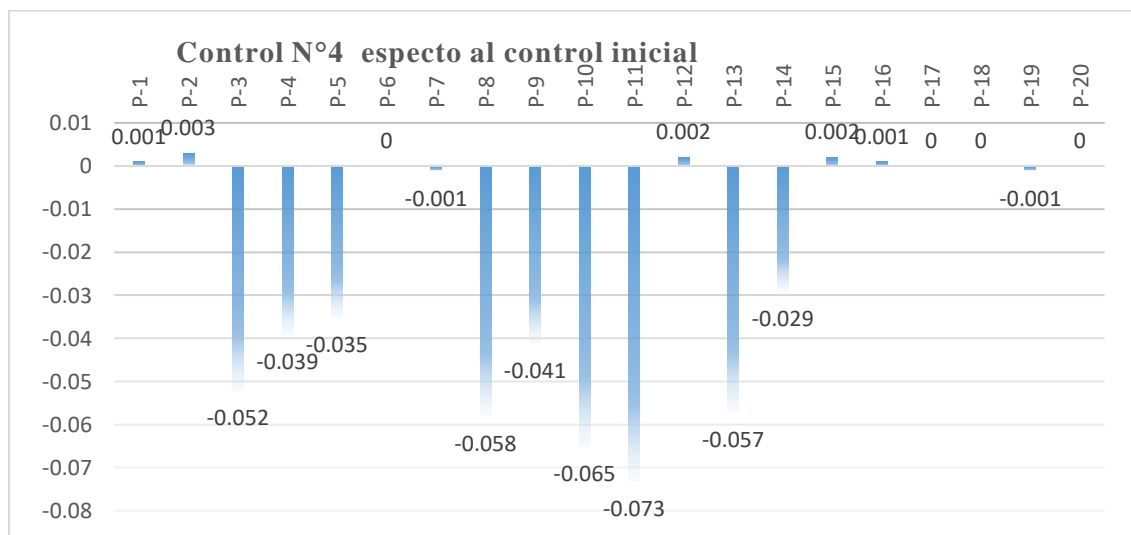
En gráfico N° 14, se evidencio desplazamientos verticales en m. respecto al control inicial con las datas obtenidas, el desplazamiento se observa en el gráfico.



Figuras 15 Resultado del control N° 3 respecto al control inicial

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

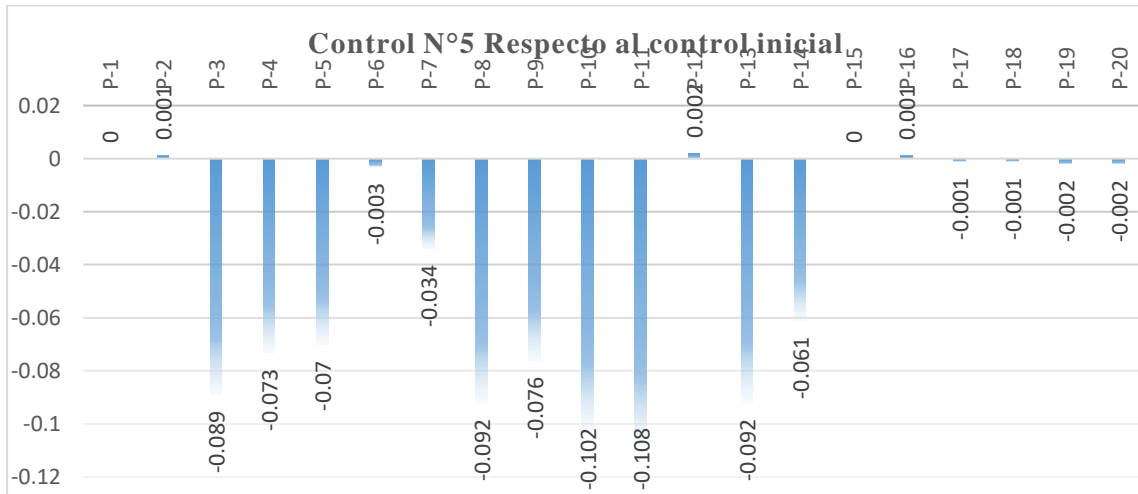
En gráfico N° 15, se evidencio desplazamientos verticales en cms. respecto al control inicial con las datas obtenidas el punto en desplazamiento se observa en el gráfico.



Figuras 16 Resultado del control N°4 respecto al control inicial

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

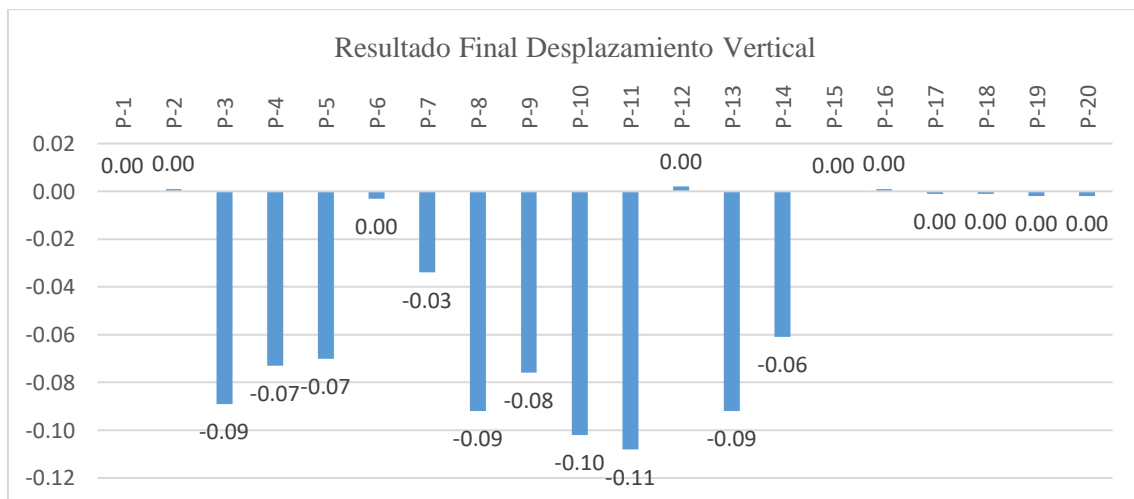
En gráfico N° 16, se evidencio desplazamientos verticales en cms. respecto al control inicial con las datas obtenidas en tabla N° 21 el punto en desplazamiento se observa en el gráfico.



Figuras 17 Resultado del control N° 5 Respecto al control inicial

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En gráfico N° 17, se evidencio desplazamientos verticales en cms. respecto al control inicial Con las datas obtenidas en tabla N°22 el punto en desplazamiento se observa en el gráfico.

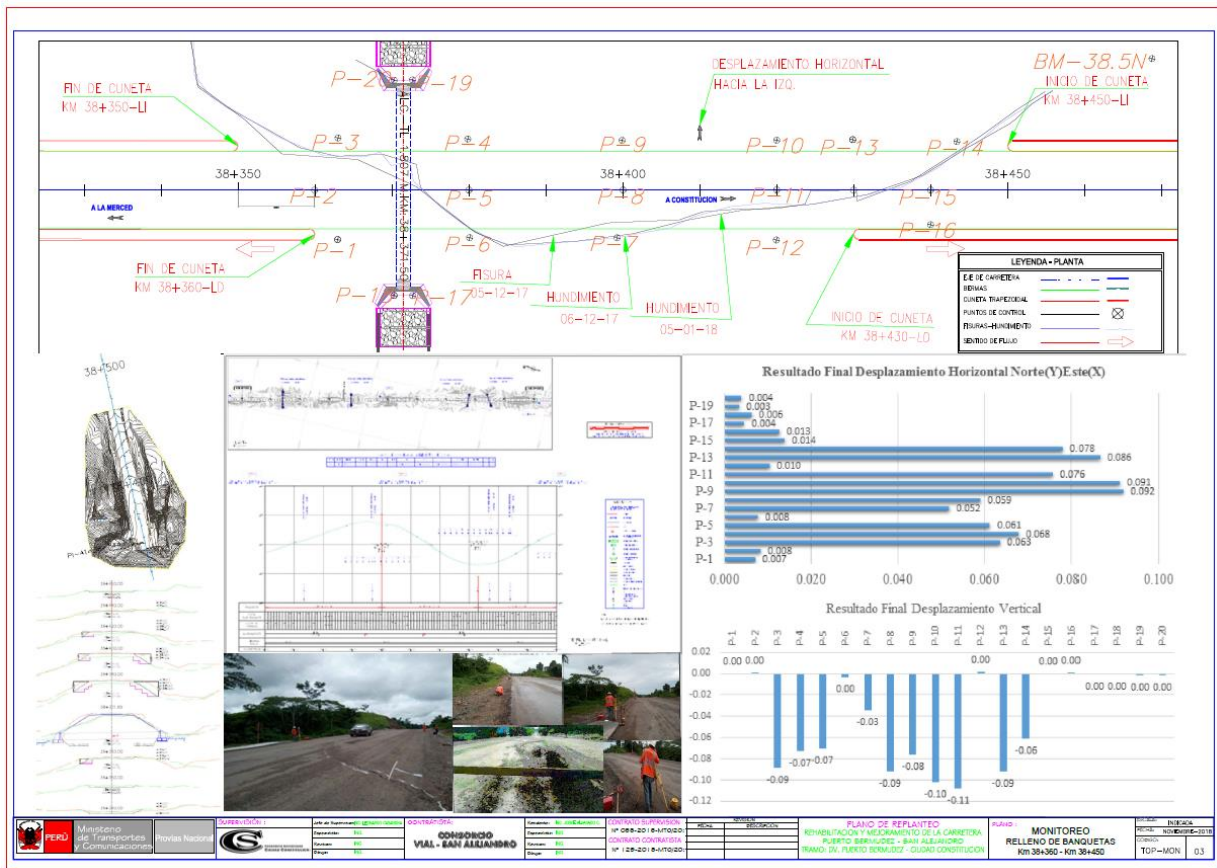


Figuras 18 Resultado final de desplazamiento vertical del

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En gráfico N° 18, se evidencio desplazamientos verticales respecto al control inicial con las datas finales obtenidas en tabla N° 23 los puntos en desplazamiento se observan en el gráfico.

- Resultados de variable independiente



Figuras 19 Resultados dimensione indicador del variable independiente

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En Gráfico N° 19, observamos el asentamiento de la plataforma y ubicación de puntos topográficos en plano de planta la sección transversal, curvas de nivel del levantamiento topográfico, perfil longitudinal de la vía, control trabajos topográficos y luego con la data obtenida luego podemos observar desplazamientos horizontales y verticales.

3.4. Resultados de indicadores de dimensiones de variable dependiente

Mecánica de suelo. Estudia la composición, estructura y propiedades de los suelos para la construcción. El presente ensayo se ha realizado a fin de verificar las condiciones de consistencia del suelo de fundación de las banquetas de relleno

Tipo de suelo. Los suelos que constituyen el proyecto son suelos que están representados por contener suelos arcillosos y suelos finos de consistencia suave y susceptible de saturación ante las precipitaciones pluviales y también posee suelos finos de consistencia blanda o muy blanda, suelos considerados de malos los cuales tienen baja resistencia, para la cual se hizo DPL y ensayo de corte directo excavación de calicatas para determinar el tipo de suelo con su respectivo perfil estratigráfico, los cuales recomiendan dar un mejoramiento al terreno de fundación con un mejoramiento de la sub-rasante descritos en los planos de planta y perfil longitudinal.

El área de estudio abarca las banquetas de km 38+360-38+450 LI. De la vía Puerto Bermúdez a Ciudad Constitución, en la provincia de Oxapampa y departamento de Pasco.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM - D6913-04

Nombre del Proyecto: "RELACIÓN ENTRE EL CONTROL TOPOGRÁFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMÚDEZ- CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM 38+360 AL KM 38+450, REGION - PASCO 2018"
 CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A SUC PERU

Cliente:
 Ubicación del Proyecto: **CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO**

Cód. De Muestra: **C-2** Nº de Muestra: **M-1**
 Profundidad (m): **0.0-2.20** Nº de Proyecto: **---**
 Zona: **---** Nº de Informe: **EPE-18.10.086**
 Descripción: **KM: 38+400 Lado/ Izquierdo** Fecha: **11/05/2018**
 Solicitado Por: **FELIX CHOCCE HUARANCCA**

Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulado que pasa
3"	76,200	100,0
2"	50,800	100,0
1 1/2"	38,100	100,0
1"	25,400	100,0
3/4"	19,050	100,0
1/2"	12,700	100,0
3/8"	9,525	100,0
Nº4	4,760	100,0
Nº10	2,000	99,9
Nº20	0,850	99,7
Nº40	0,425	99,0
Nº100	0,150	96,9
Nº200	0,075	93,7

Partículas >3" (%)	---
Grava (%)	0,0
Arena (%)	6,3
Limos y Arcillas (%)	93,7

Limites de Atterberg:	
LL (%)	45
LP (%)	26
IP (%)	19

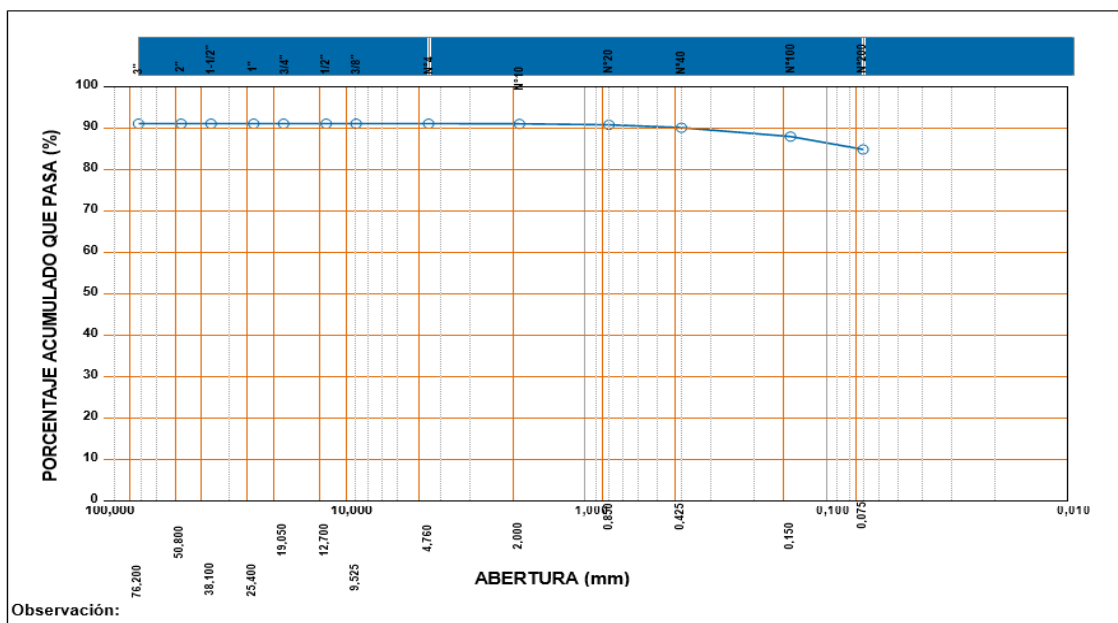
SUCS	CL
------	----

D ₁₀	
D ₃₀	
D ₆₀	
Cu	
Cc	

Humedad (%)	30,7
-------------	------

Arcilla de baja plasticidad	
-----------------------------	--

CURVA GRANULOMÉTRICA



Figuras 20 Análisis granulométrico por tamizado

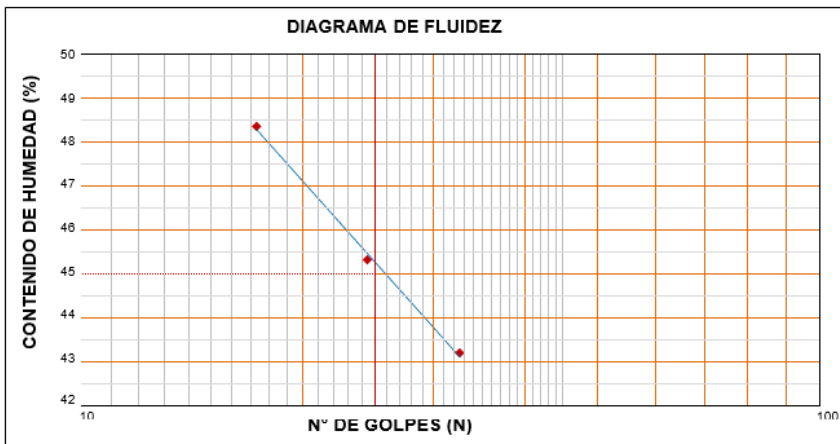
(Conalvias Construcciones S.A.S, 2018)

En gráfico N° 20, destacamos los porcentajes de finos que predominan donde muestra la arcilla de baja plasticidad de humedad de 30.7 %.

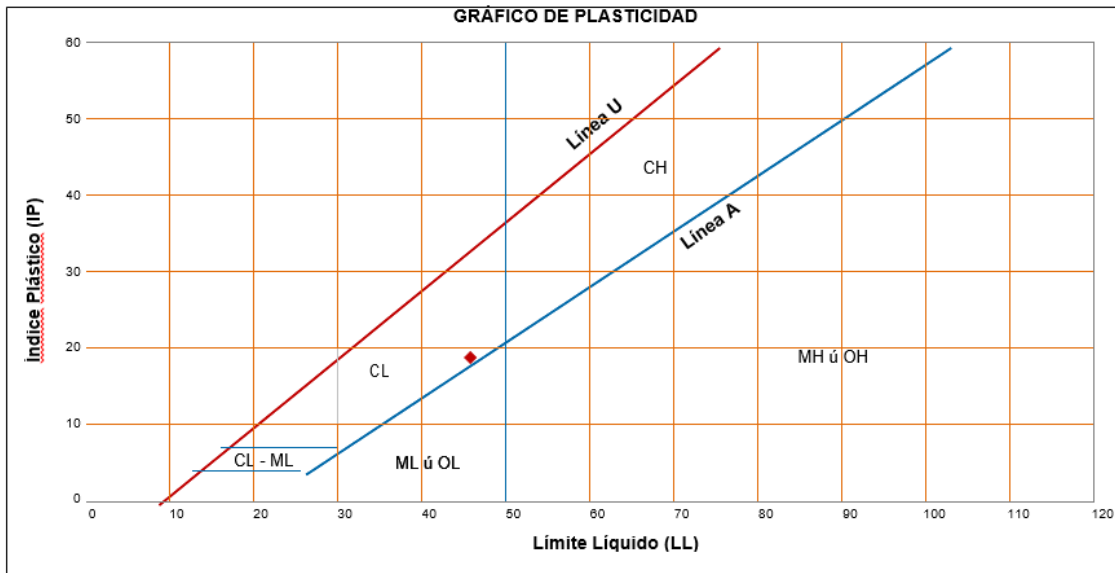
LÍMITES DE ATTERBERG ASTM - D4318

Nombre del Proyecto: "RELACIÓN ENTRE EL CONTROL TOPOGRÁFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMÚDEZ- CIUDAD CONSTITUCIÓN, TRAMO KM 38+360 AL KM 38+450, REGION - PASCO 2018"
 Cliente: CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A SUC PERU
 Ubicación del Proyecto: CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO
 Cód. De Muestra: C-2
 Profundidad (m): 0.0-2.20
 Zona: ---
 Descripción: KM: 38+400 Lado/Izquierdo
 Solicitado Por: FELIX CHOCCE HUARANCCA

N° de Muestra: M-1
 N° de Proyecto: ---
 N° de Informe: EPE-18.10.08
 Fecha: 11/05/2018



Límites de Atterberg	
LL (%)	45
LP (%)	26
IP (%)	19



Observación:

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

Figuras 21 Limite de Atterberg

(Conalvias Construcciones S.A.S, 2018)

En gráfico N° 21, Los resultados indican la presencia de suelos conformados por arcillas inorgánicas de plasticidad baja, con un índice de plasticidad de 19% y alto contenido de humedad de 30%. Siendo estas, características de un suelo de mala calidad.

Tabla 26 Peso volumétrico (Suelo)

PESO VOLUMÉTRICO NTP 339.139

Nombre del proyecto:	“RELACIÓN ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMÚDEZ- CIUDAD CONSTITUCIÓN, TRAMO KM 38+360 AL KM 38+450, REGIÓN - PASCO 2018”	
Cliente:	CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.S.	
Ubicación del proyecto:	CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO	
Cód. De muestra:	C-2	Nº de muestra: M-2
Profundidad (m):	2.20-3.00	Nº de proyecto: ---
Zona:	---	Nº de Informe: EPE-18.10.086
Descripción:	KM 38+400 Lado/ Izquierdo	Fecha: 11/05/2018
Solicitado por:	FELIX CHOCCE HUARANCCA	

Nº de Prueba	1	2	3
1) Peso de Muestra húmeda (gr)	388,2	447,0	393,8
2) Peso de Muestra húmeda + Parafina en aire (gr)	406,8	467,2	410,4
3) Peso de Muestra húmeda + Parafina en agua (gr)	186,8	214,2	194,4
4) Volumen Muestra con parafina (2) - (3) (cm³)	220,0	253,0	216,0
5) Peso de la parafina (2) - (1) (gr)	18,6	20,2	16,6
6) Densidad de la parafina (gr/cm³)	0,87		
7) Volumen de la parafina (5) / (6) (cm³)	21,4	23,2	19,1
8) Volumen de la muestra (4) - (7) (cm³)	198,6	229,8	196,9
9) Densidad de la muestra húmeda (1) / (8)	1,954	1,945	2,000
10) Contenido de Humedad (%)	27,8	28,8	25,1
11) Densidad de la muestra seca (9)/(1+((10)/100))	1,529	1,510	1,598
Densidad natural promedio (gr/cm³)	1,967		
Densidad seca promedio (gr/cm³)	1,546		
Humedad promedio (%)	27,3		

Observación:

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

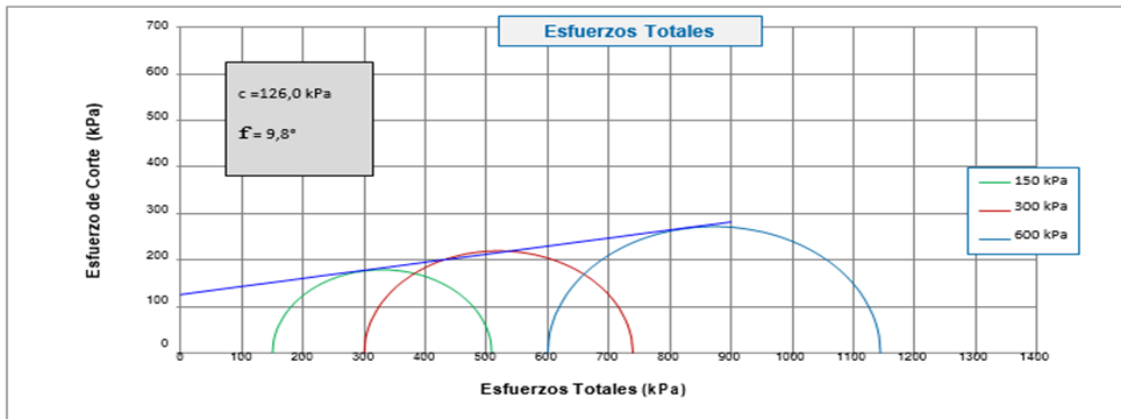
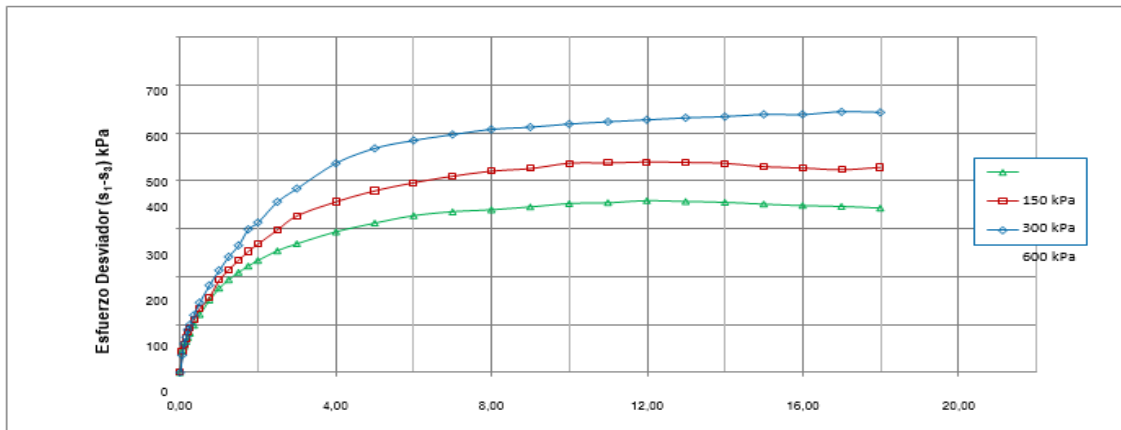
(Conalvías Construcciones S.A.S, 2018)

En tabla N° 26, Los resultados indican la densidad natural promedio de 1.97 (gr/cm3)
 densidad seca promedio de 1.55 (gr/cm3) humedad promedio de 27.3 %.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Nombre del Proyecto: "RELACIÓN ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMUDEZ- CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM 38+360 AL KM 38+450, REGION - PASCO 2018"
 Cliente: CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.S.
 Ubicación del Proyecto: CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO
 Cód. de Muestra: C-2
 Zona: 0.0-2.20
 Descripción: KM 38+400 Lado/ Izquierdo
 Solicitado Por: FELIX CHOCCE HUARANCCA
 N° de Muestra: M-1
 N° de Proyecto: —
 N° de Informe: EPE-18.10.086
 Fecha: 11/05/18
 Clasificación SUCS: **CL**

Estado: Remoldeado y compactado a una densidad seca de 1,559 gr/cm³ y una humedad de 26,1 %.



Observación:

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

Figuras 22 Ensayo de corte directo

(Conalvias Construcciones S.A.S, 2018)

- Resultados de mecánica de suelo variable dependiente

Los resultados indican la presencia de suelos conformados por arcillas inorgánicas, con parámetros geotécnicos: ángulo de fricción 9. 8° cohesión de 10.2 t/m2 y un peso específico de 1.967 t/m3. Siendo estas, características de un suelo de mala calidad para terreno de fundación de un relleno.

3.4.1. Ensayos de laboratorio para relleno estructural

El relleno estructural es un material muy importante en el diseño del muro de suelo reforzado, es por ello que se debe tener cuidado de una serie de aspectos para obtener una estructura segura y que trabaje como el diseño lo indica.

El material para relleno estructural seleccionado será utilizado para la construcción de los muros de suelo reforzado, el mismo que será de material granular de origen natural o industrial. El relleno seleccionado requerido debe de ser homogéneo, libre de materia orgánica e impurezas y conforme a los límites físicos y electroquímicos. Asimismo, los rellenos deben estar formados por materiales seleccionados provenientes de las canteras o excavaciones y debe de cumplir con las siguientes características:

Composición: Suelo granular gravo arenoso, con contenido de finos inferior a 15% (% en peso que pasa bajo la malla N° 200 según ASTM).

Tabla 27 Rango de gradación del relleno estructural

Tamaño de Malla		Porcentaje que Pasa (%)
150 mm	6"	100
75 mm	3"	60-90
50 mm	2"	50-80
37.5 mm	1 ½"	45-70
25 mm	1"	35-60
19 mm	¾"	30-55
4.75 mm	N°4	20-40
0.42 mm	N°40	5-15
0.07 mm	N°200	0-15

(Conalvías Construcciones S.A.S, 2018)

Tabla 28 Peso volumétrico (Relleno)

**PESO VOLUMÉTRICO
NTP 339.139**

Nombre del proyecto: "RELACION ENTRE EN CONTROL TOPOGRAFICO Y LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMUDEZ-CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM: 38+360 AL KM: 38+450, REGION -PASCO 2018"
 Cliente: CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.S.
 Ubicación del proyecto: CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO
 Cód. De muestra: C-2
 Profundidad (m): 2.20-3.00
 Zona: ---
 Descripción: KM 38+400 Lado/ Izquierdo
 Solicitado por: FELIX CHOCCE HUARANCCA
 N° de muestra: M-2
 N° de proyecto: ---
 N° de Informe: EPE-18.10.086
 Fecha: 11/05/2018

N° de Prueba	1	2	3
1) Peso de Muestra humeda (gr)	689.0	750.0	690.0
2) Peso de Muestra humeda + Parafina en aire (gr)	713.0	768.0	715.0
3) Peso de Muestra humeda + Parafina en agua (gr)	362.7	356.0	367.0
4) Volumen Muestra con parafina (2) - (3) (cm ³)	350.3	412.0	348.0
5) Peso de la parafina (2) - (1) (gr)	24.0	18.0	25.0
6) Densidad de la parafina (gr/cm ³)	0.87		
7) Volumen de la parafina (5) / (6) (cm ³)	27.6	20.7	28.7
8) Volumen de la muestra (4) - (7) (cm ³)	322.7	391.3	319.3
9) Densidad de la muestra humeda (1) / (8)	2.135	1.917	2.161
10) Contenido de Humedad (%)	9.8	10.6	9.5
11) Densidad de la muestra seca (9)/(1+((10)/100))	1.944	1.733	1.974
Densidad natural promedio (gr/cm ³)	2.071		
Densidad seca promedio (gr/cm ³)	1.884		
Humedad promedio (%)	9.97		

Observación:

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

(Conalvías Construcciones S.A.S, 2018)

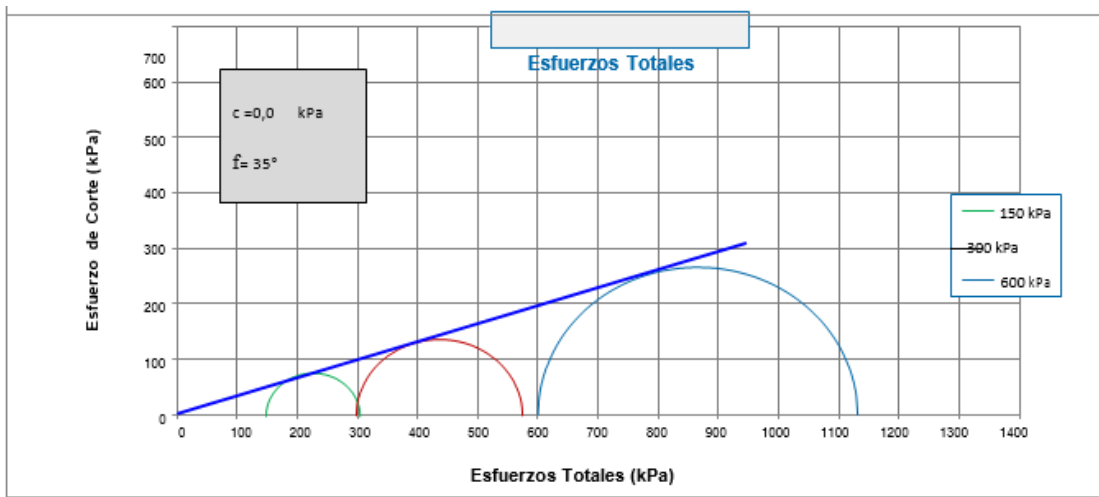
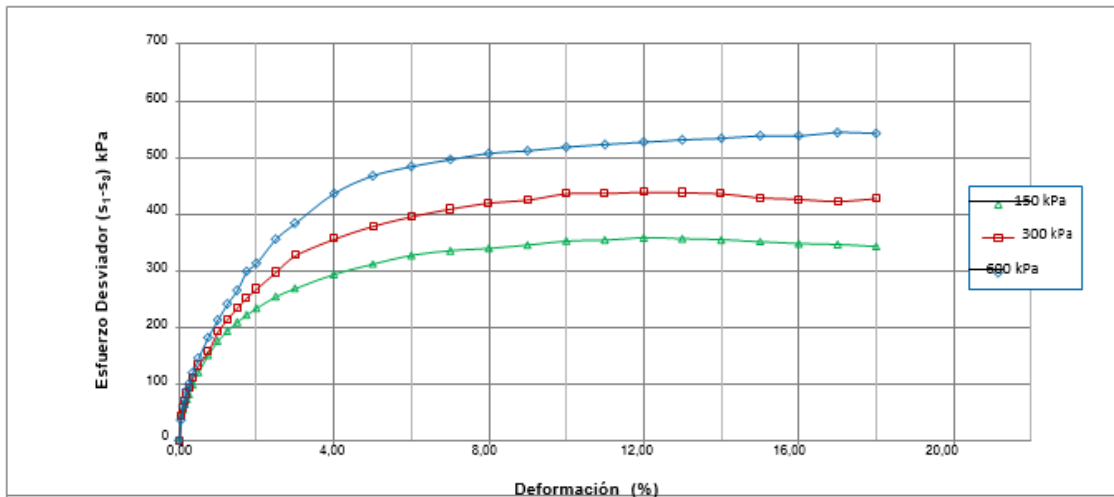
En tabla N° 28, Los resultados indican la densidad natural promedio de 2.071 (gr/cm³) densidad seca promedio de 1.884 (gr/cm³) humedad promedio de 9.97 %.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Nombre del Proyecto: "RELACION ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMEDEZ – CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM: 38+360 AL KM: 38+450, REGION – PASCO 2018"
 Cliente: CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.S.
 Ubicación del Proyecto: CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO
 Cód. De: C-2
 Muestra: 0.0-2.20
 Profundidad: ---
 (m): Zona: KM 38+400 Lado/
 Descripción: Izquierdo
 Solicitado: FELIX CHOCCE
 Por: HUARANCCA
 Estado: Remoldeado y compactado a una densidad seca de 1,884 gr/cm³ y una humedad de 9.9 %.

N° de Muestra: M-1
 N° de Proyecto: ---
 N° de Informe:
 Fecha: 11-05-18

Clasificación SUCS: GW



Observación:

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

Figuras 23 Ensayo de corte directo

(Conalvías Construcciones S.A.S, 2018)

- Resultados de análisis de Material de Relleno

Los resultados indican la presencia de suelos conformados por grava y arena, con parámetros geotécnicos: ángulo de fricción 35°, cohesión de 0.0 t/m² y un peso específico de 2.071 t/m³. Siendo estas, características de un suelo de buena calidad para relleno estructural.

3.5. Análisis de estabilidad del muro de suelo reforzado Terramesh

Los análisis de estabilidad fueron realizados como parte del diseño del muro de suelo reforzado para la sección más crítica a la cual se le aplica la metodología explicada. Se presentan a continuación las consideraciones del diseño geotécnico tomadas en cuenta para la ejecución de los análisis.

3.5.1. Metodología de análisis

El programa MacStars® 2000, sirvió para el análisis del muro del sistema suelo forzado terramesh, de tal manera que nos permitieron realizar cálculos de los siguientes indicadores:

- Verificación contra el deslizamiento
- Verificación contra el vuelco
- Verificación de las presiones aplicadas en la fundación
- Verificación de estabilidad interna
- Verificación de la estabilidad global

En la metodología aplicada, ha sido considerando el manual de la FHWA NHI-00-43 “Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes”. Para el análisis en condición pseudo-estática se considera que la masa involucrada en la falla

está sometida a una fuerza horizontal igual al peso de dicha masa multiplicado por un coeficiente sísmico, tomando en cuenta el efecto de las fuerzas inerciales producidas por el evento sísmico de diseño, en la que se utilizó un coeficiente sísmico de 0,10g de acuerdo con los parámetros sísmicos que se tienen en cuenta para la zona.

Criterio de diseño. Los factores de seguridad considerados en el presente diseño cumplen con los mínimos requeridos según la tabla N° 26.

3.6.- Diseño del análisis en el programa MAC STARS 2000

Los elementos más importantes y relevantes para el análisis de estabilidad, son el empuje activo, pasivo y en reposo, estos elementos se generan por el peso propio del suelo y/o por las sobrecargas aplicadas sobre él, de acuerdo a la sollicitación a considerar. Sin embargo, para el análisis de estructuras de contención, los empujes significativos desde el punto de vista de diseño son: el activo y el pasivo.

- Empuje activo: consiste en la presión límite que ejerce entre el suelo y el muro, que se produce cuando hay movimiento horizontal del suelo.
- Empuje pasivo: consiste en la presión límite que ejerce entre el suelo y el muro, que se produce cuando hay movimiento de compresión horizontal del suelo.

En el siguiente gráfico se puede observar ambos empujes incluyendo el empuje de reposo. De esta manera, se puede decir que este tipo de estructuras funciona confinando al suelo, teniendo como consecuencia de este efecto que la situación más crítica de la estructura se dará cuando exista el mínimo desplazamiento y por consiguiente la máxima resistencia del suelo.

Una vez determinados ambos empujes es posible realizar las verificaciones estructurales y geotécnicas para garantizar el funcionamiento de la estructura:

- Verificación contra el deslizamiento
- Verificación contra el vuelco
- Presiones en la fundación
- Estabilidad global y estabilidad interna

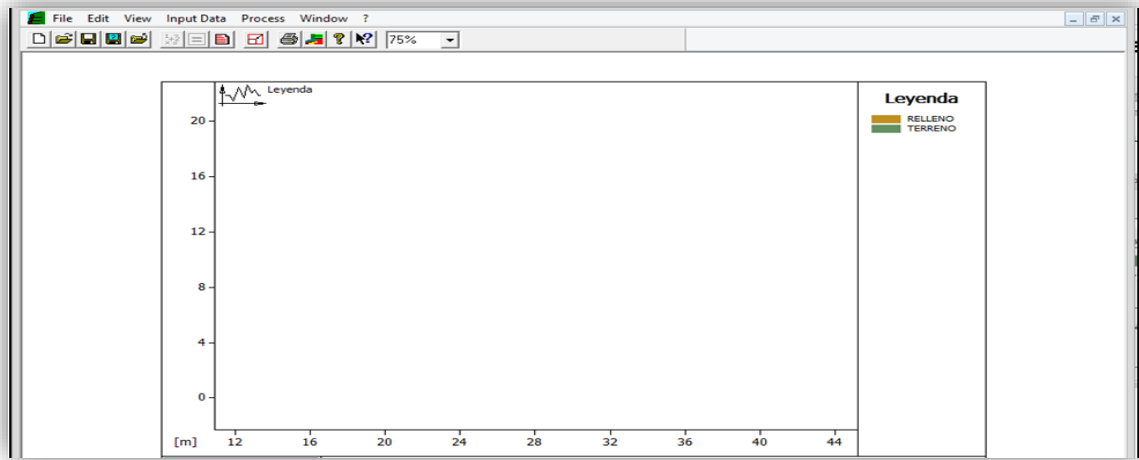
Para ello será necesario dividir los análisis en estático y pseudo-estático (Evento sísmico) para comprender sus particularidades

Una vez determinados ambos empujes es posible realizar las verificaciones estructurales y geotécnicas para garantizar el funcionamiento de la estructura:

- Verificación contra el deslizamiento
- Verificación contra el vuelco
- Presiones en la fundación
- Estabilidad global y estabilidad interna

Para ello será necesario dividir los análisis en estático y pseudo-estático (evento sísmico) para comprender sus particularidades, pero antes de empezar con el análisis se procederá a la introducción de los datos al programa.

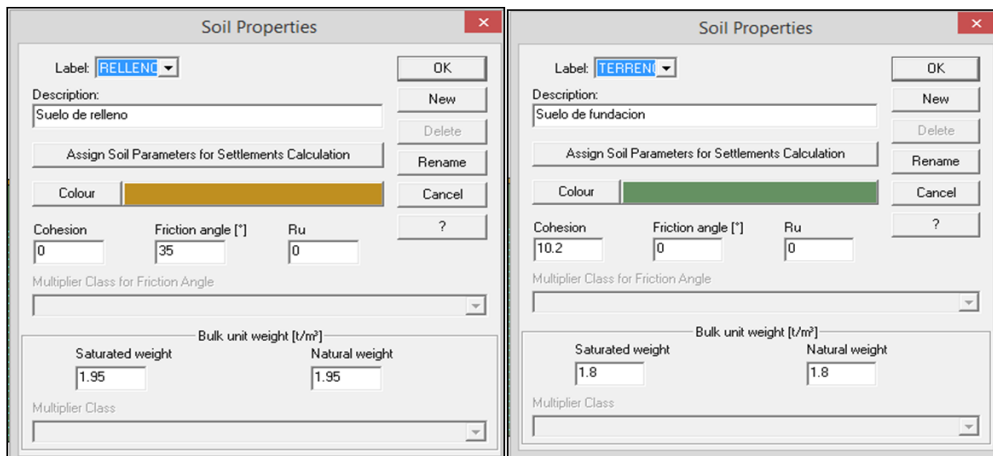
3.6.1. Introducción de datos en programa MAC STARS 2000



Figuras 24 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

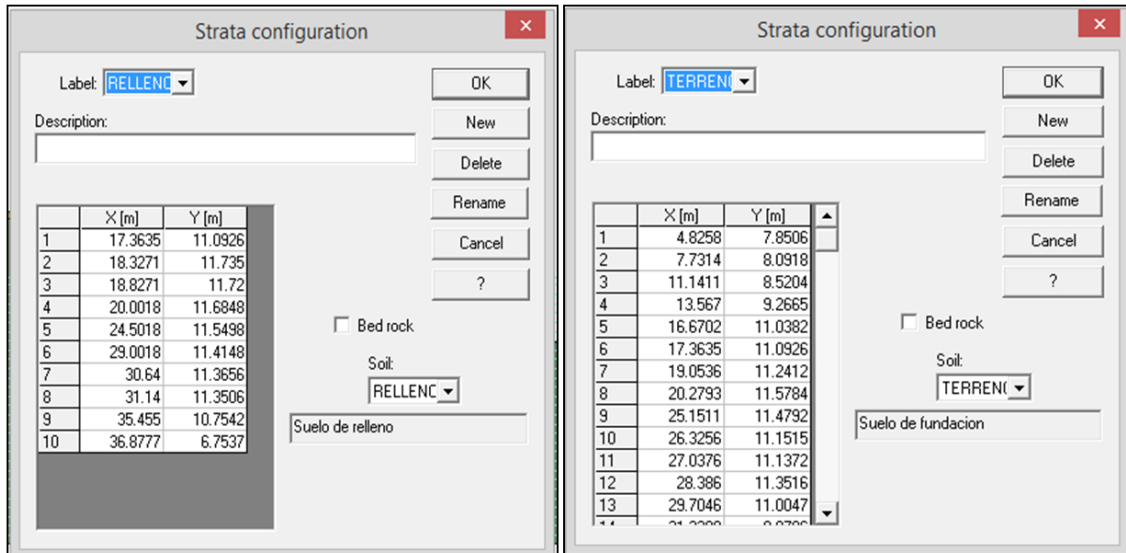
Figura N° 24, ejecución del programa sin datos incluidos.



Figuras 25 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

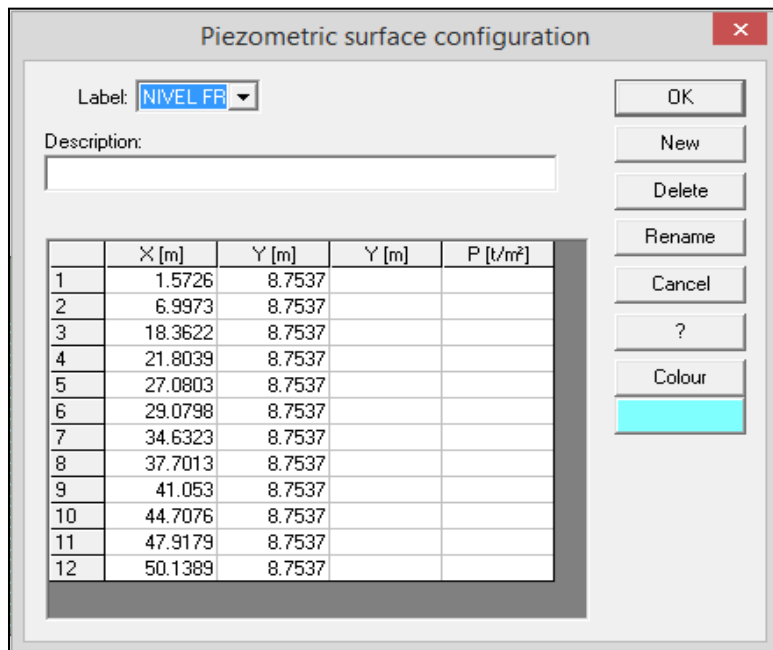
Figura N° 25, colocación de las propiedades del suelo de fundación y el relleno estructural según datos de la tabla N° 24.



Figuras 26 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

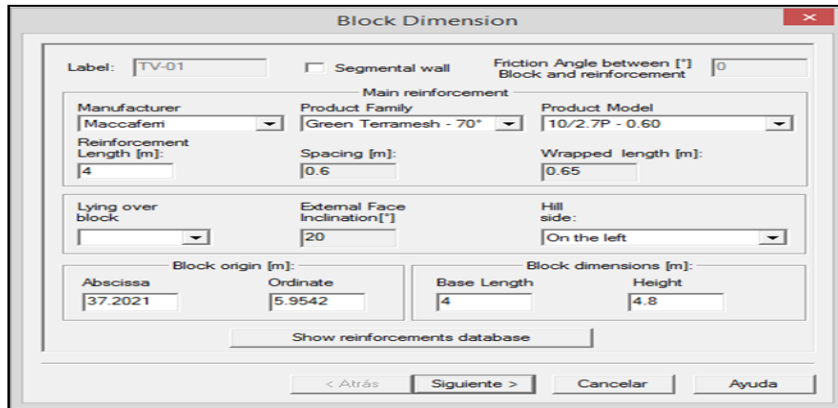
Figura N° 26, configuración de los estratos referenciada según coordenadas de dibujo CAD.



Figuras 27 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Figura N° 26, Configuración de la superficie piezométrica referenciada según coordenadas de dibujo CAD.

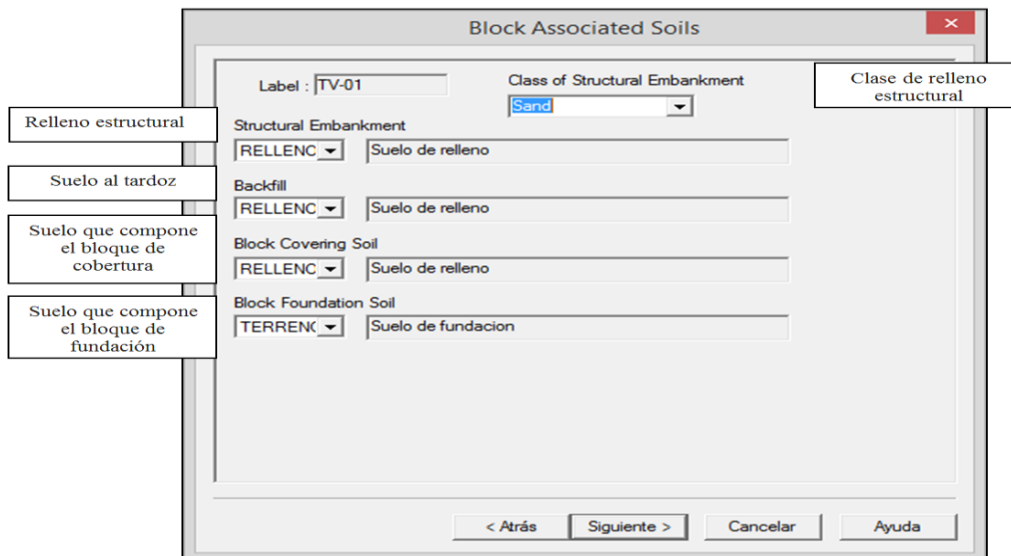


Figuras 28 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Figura N° 28, Configuración del Muro se procederá a colocar las características del producto, origen y dimensiones del muro.

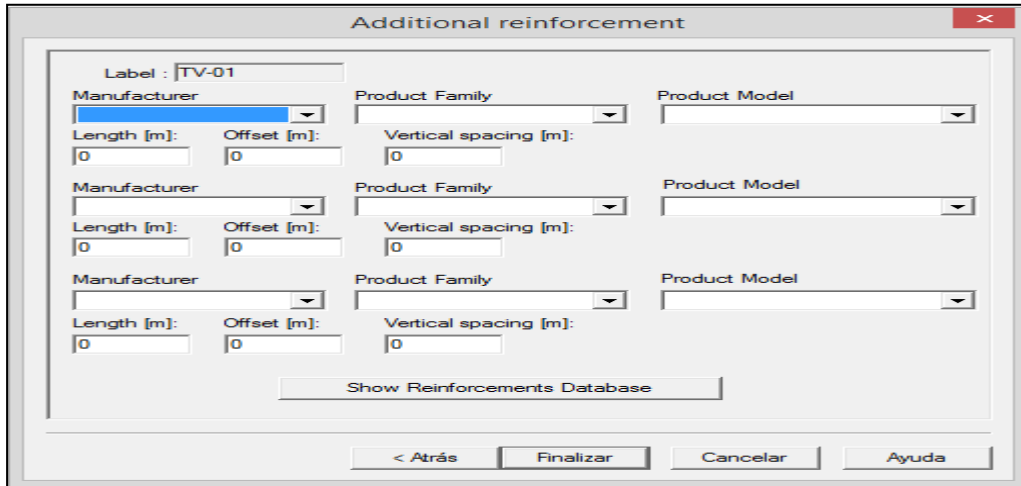
Descripción de los suelos asociados al muro



Figuras 29 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

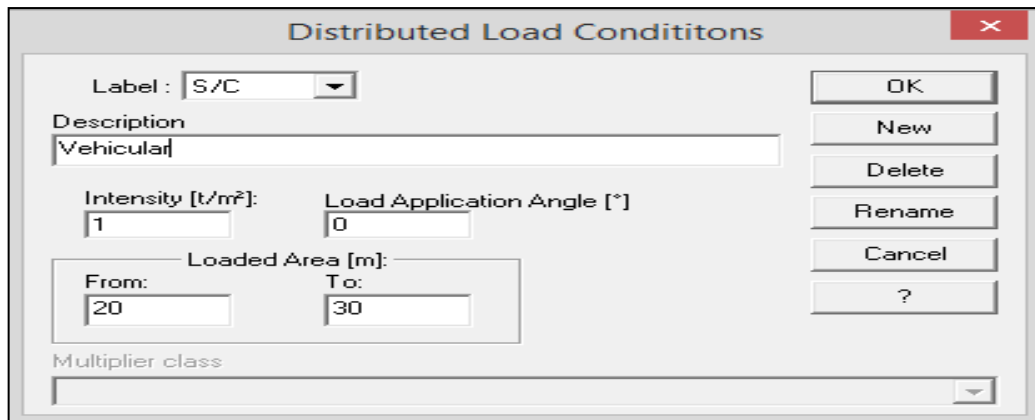
Figura N° 29, en la clase de relleno estructura se coloca arena porque es un material que dañaría el geotextil. Internamente el programa realizará el castigo



Figuras 30 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

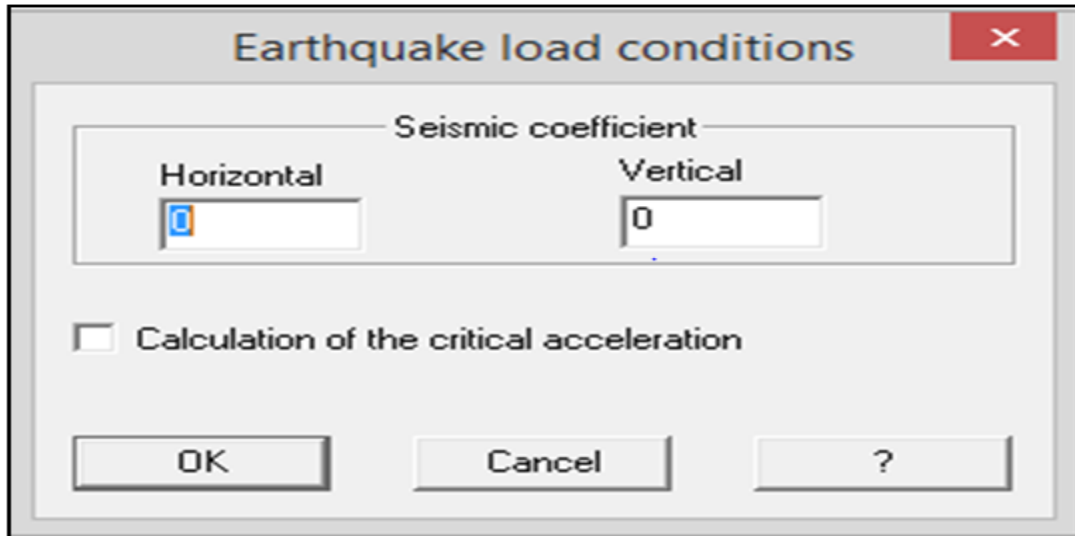
Figura N° 30, Refuerzo Adicional: Para el desarrollo de este análisis no se consideró necesario el refuerzo adicional de geomallas.



Figuras 31 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

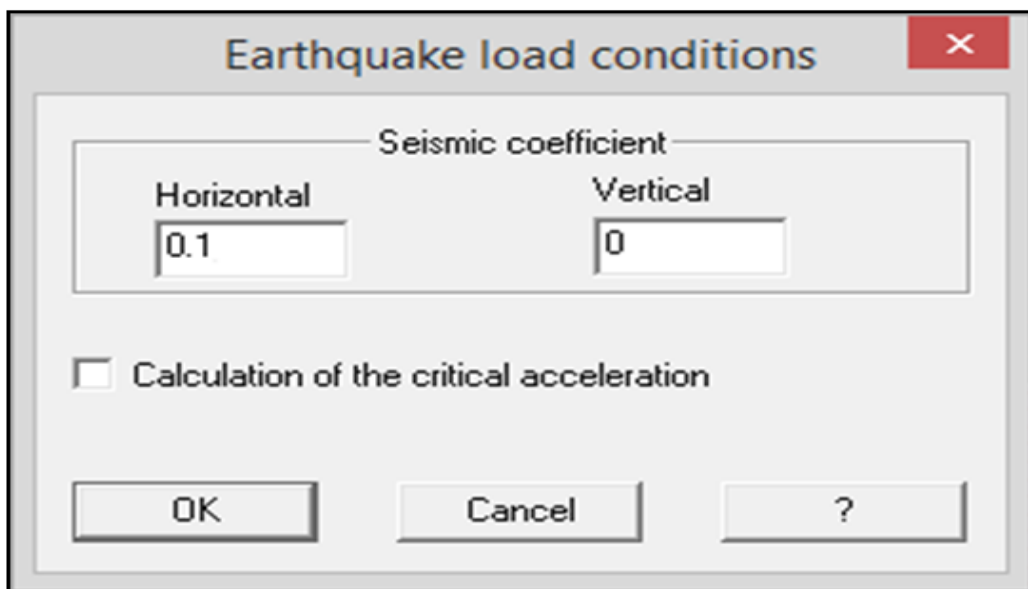
Figura N° 31, Información de la sobrecarga según cálculo de la tabla N° 26 Y longitud del tramo bajo la carga.



Figuras 32 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Figura N° 32, consideración del efecto sísmico para el análisis estático

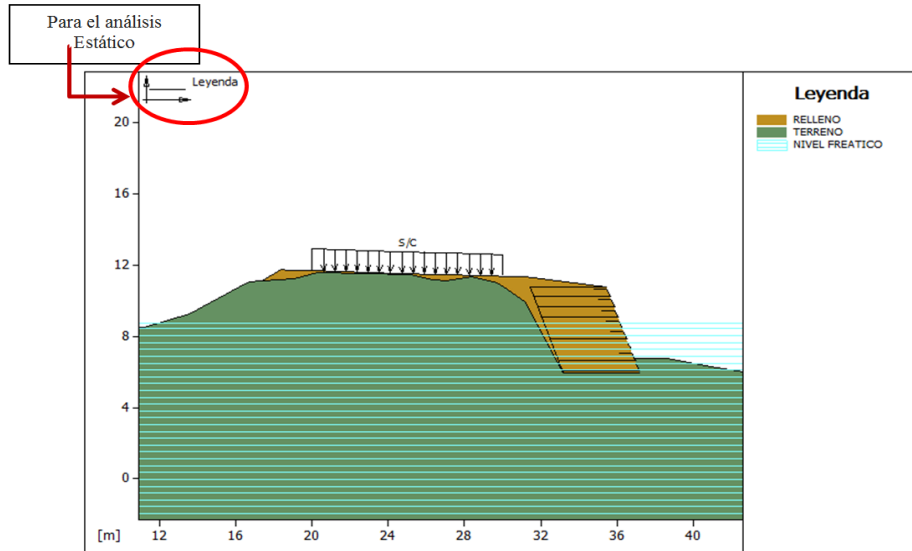


Figuras 33 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Figura N° 33, consideración del efecto sísmico para el análisis Pseudoestático

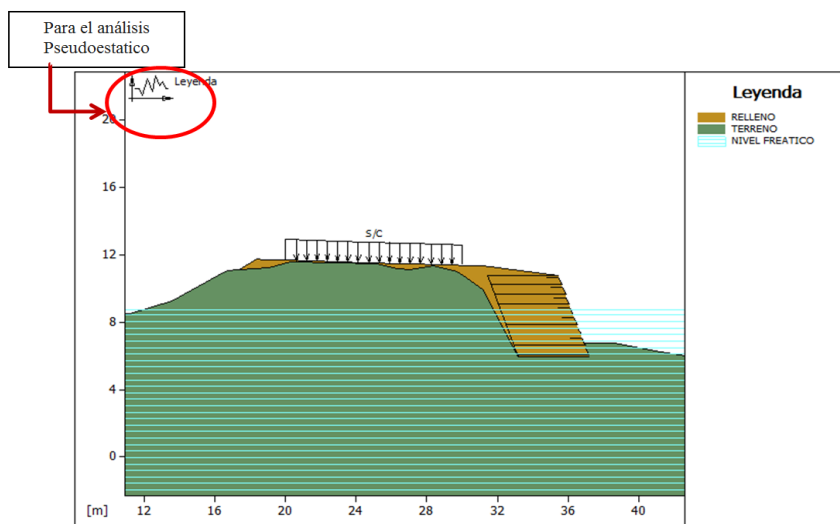
Finalmente nos quedará de la siguiente manera para la realización de las iteraciones en el programa.



Figuras 34 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Figura N° 34, Resultado final para el análisis estático



Figuras 35 Programa MAC STARS 2000

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Figura N° 35, resultado final para el análisis pseudoestático.

3.6.2.- Resultados Obtenidos de (VD) Dimensiones indicadores análisis de estabilidad de sistema suelo reforzado Terramesh

Tabla 29 Resultados obtenidos

Sección Analizada	Altura total "H" (m)	Base "B" (m)	Condiciones	Factor de Seguridad	
				Estático	Pseudo-Estático
38+400	4.80	4.00	Deslizamiento	34.304	6.541
			Vuelco	55.945	8.236
			Capacidad de Carga	6.50	5.563
			Estabilidad Global	5.412	4.009
			Estabilidad Interna	3.032	2.242

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Tabla 30 Factor de seguridad mínimo en carreteras

Caso Talud de carreteras	Factor de seguridad
Al Final de la Construcción - Estático	1.3
A largo Plazo - Estático	1.5
Pseudo estático	1

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

En tabla N° 30 se muestra los factores de seguridad mínimos aceptables, recomendados por Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (U.S. Army Corps of Engineers).

Un factor de seguridad pseudo-estático mayor a 1,0 no significa que el talud no presente desplazamientos durante un sismo. Lo que probablemente ocurra es que se desarrollarán desplazamientos mínimos y no se producirán daños permanentes, asociados al sismo de diseño.

En el caso de que el factor de seguridad pseudo-estático sea menor que 1,0 se deberán verificar los desplazamientos permanentes inducidos por el terremoto de diseño para verificar si estos son o no admisibles y definir la estabilidad en función

de un criterio más riguroso, es decir, en función de los desplazamientos permanentes.

Otra recomendación es la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones para casos de cimientos en terrenos cerca de taludes con inclinaciones. Los factores de seguridad mínimos del talud son mostrados en el siguiente cuadro:

Tabla 31 Valores de factor de seguridad mínimo

Caso Cimentación Superficial en Talud	Factor de seguridad
Estático	1.5
Pseudoestático	1.25

(Fuente : Elaboración propia, 2018)

La recomendación más adecuada en el caso de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos para taludes de carreteras. No utilizaremos los factores recomendados por la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones debido que no se presenta estructuras de cimentación sobre el talud.

Se observa que para el análisis estático los factores de seguridad son mayores a 1.5. Por otro lado, en el caso pseudoestático, los factores de seguridad son mayores que la unidad. Por tanto, se concluye que los valores de factores de seguridad están por encima de los valores límites exigidos por norma. A seguir se muestra los análisis de estabilidad de taludes para las progresivas km 38+360-km 38+450 para los casos estáticos y pseudoestáticos.

IV. DISCUSIONES

Capítulo IV

IV. Discusiones

- 4.1. A partir de los controles obtenidos mediante el control topográfico de desplazamiento, tanto horizontal y vertical se puede observar que Ha: El control topográfico se relaciona con la estabilización de taludes de la carretera Puerto Bermúdez- Ciudad - Constitución, región-Pasco, 2018 según (Peñuela, 2008:10) sobre su investigación denominada “Estabilización del talud de la Costa Verde En la zona del distrito de Barranco” menciona en su estudio las características del tramo de acantilado es inestable en la actualidad para condiciones dinámicas en estudio, concluye necesario la colocación de tierra vegetal para favorecer el crecimiento de césped, para el tramo en estudio no es factible ese tipo de solución ya que se tiene un desplazamiento diferencial.
- 4.2. Para la evaluación del tramo en estudio se pudo determinar que H1: El control topográfico se relaciona con el sistema suelo reforzado terramesh de la carretera Puerto Bermúdez- Ciudad - Constitución, región-Pasco 2018, al momento de la realización del estudio no se previeron ciertos parámetros como lo menciona (HOB Consultores S. A., 2011) En su Informe sobre el Estudio definitivo para la rehabilitación y mejoramiento de la carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro, tramo Ciudad Constitución - Puerto Sungaro, menciona en su informe la realización de estudios básicos de geología - geotecnia, obteniendo como resultados la presencia de fenómenos de geodinámica, deslizamientos, receptación de suelos, etc. que puedan afectar la estabilidad física de la vía.
- 4.3. Esto nos proporciona una buena referencia que H2: El control topográfico se relaciona con la mecánica de suelos de la carretera Puerto Bermúdez- Ciudad - Constitución,

Región-Pasco, 2018 sobre cómo realizar un buen análisis de metodologías de cálculo de estabilidad de taludes según, (Curipoma Viteri, 2017) En su investigación referida al Análisis comparativo de las metodologías de cálculo de estabilidad de taludes, indica haber aplicado diversas metodologías de cálculos de estabilidad, concluye que los factores de seguridad calculados se sintetizan por cada metodología presentaron superficies de rotura diferente.

V. CONCLUSIONES

Capítulo V

V. Conclusiones

- 5.1 Existe relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad - Constitución, región-Pasco, 2018. Nos demostró desplazamientos horizontales verticales del talud ejecutado de acuerdo al expediente técnico del proyecto.
- 5.2 Respecto al objetivo específico 1 Según los resultados obtenidos, demostrar la relación entre el control topográfico con sistema suelo reforzado terramesh de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución región-Pasco, 2018. Se concluye de acuerdo los análisis de factor de seguridad que el sistema suelo reforzado terramesh va ser una alternativa de solución.
- 5.3 Existe relación entre el control topográfico y la mecánica de suelos de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución región-Pasco, 2018. Para la correcta aplicación de estos métodos y determinara los valores reales del control.

VI. RECOMENDACIONES

Capítulo VI

VI. Recomendaciones

- 6.1 Respecto a los posibles riesgos que puede ocasionar el desplazamiento tanto horizontal y vertical a la plataforma de la vía, se recomienda el tratamiento con el sistema de suelo reforzado Terramesh.
- 6.2 Se recomienda no seguir ejecutando las banquetas en terraplenes según los estudios del proyecto del expediente técnico ya que se demostró asentamientos diferenciales a través del control topográfico.
- 6.3 Se recomienda que siempre se debe hacer un estudio de suelo en situ y análisis de estabilidad de talud cuando se va construir banquetas en terraplenes.

REFERENCIAS

Referencias

- Alejandro, C. S. (2017). *Mecánica de suelos*.
- Alvarado Salazar , A. A., & Cornejo Guardia, A. R. (2014). *Estabilización de taludes en la Costa Verde - Callao. Tramo. Av. Santa Rosa – Jr. Virú. (1.3 km)*. Lima: Universidad de San Martín de Porres.
- Alvarado Salazar, A. A. (s.f.). *Estabilización de taludes en la Costa Verde - Callao. Tramo. Av. Santa Rosa – Jr. Virú. (1.3 km)*. Lima. Universidad de San Martín de Porres., Lima.
- (s.f.).Arias. (2006).
- (s.f.).Arias. (s.f.).
- Ávila Pareja, R. (2017). *Análisis Sísmico - Dinámico en taludes para aseguramiento de estructuras de irrigación Sangallaya – Huarochirí – región Lima 2017*. Universidad Cesar Vallejo., Lima, Perú.
- Conalvías Construcciones S.A.S. (2018). *Mecanica de Suelos y Pavimentos*. Oxapampa Region Pasco.
- Conalvías, C. (2018). *Mecanica de Suelos y Pavimentos*. Oxapampa, Region Pasco.
- Consortio, S. (s.f.). *Mecanica de suelos*.
- Constitución, C. V. (2011). *Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro*.
- Curipoma Viteri, A. E. (2017). *Análisis comparativo de las metodologías de cálculo de estabilidad de taludes*. Loja - Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Curipoma Viteri, A. E. (2017). *Análisis comparativo de las metodologías de cálculo de estabilidad de taludes*. Universidad Técnica Particular de Loja., Loja, Ecuador.
- De Matteis, F. A. (2003). *Geología y Geotecnica*.
- Diaz, S. (2009). *Análisis sísmico - dinámico en taludes para aseguramiento de estructuras de irrigación Sangallaya*. Lima - Perú.
- Diaz, S. (2009). *Análisis sísmico - dinámico en taludes para aseguramiento de estructuras de irrigación Sangallaya – Huarochirí – Región Lima 2017*.
- F. De Matteis, A. (2003). *Geología y Geotecnica*. Panamá.
- Fuente : Elaboración propia, 2. (2018). *Trazo y topografía*.

Fuente :Consortio Vial Constitución. (2011). *Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro*;

Fuente:<http://www.geogpsperu.com>. (06 de 2016). *SÍSMICO, MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA - PELIGRO*. Obtenido de <http://www.geogpsperu.com/2016/06/mapa-de-zonificacion-sismica-peligro.html>

Hernández. (1998). *Análisis sísmico - dinámico en taludes para aseguramiento de estructuras de irrigación Sangallaya – Huarochirí – Región Lima 2017*.

Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). <https://es.slideshare.net/estheralfonzo100/juicio-de-expertos-9747991>.

Herrera. (1998). <http://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESSION-4-Confiabilidad%20y%20Validez%20de%20Instrumentos%20de%20investigacion.pdf>.

Herrera. (1998). <http://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESSION-4-Confiabilidad%20y%20Validez%20de%20Instrumentos%20de%20investigacion.pdf>.

HOB Consultores S. A. (2011). *Estudio definitivo para la rehabilitación y mejoramiento de la carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro, tramo Ciudad Constitución - Puerto Sungaro*. Lima: HOB Consultores S. A.

Mapa de Zonificación Sísmica Peligro. (06 de 2016). Obtenido de <http://www.geogpsperu.com>.

Morales Salas, H. J., & Valiente Olivo, M. E. (2017). *Evaluación Geotécnica de Inestabilidad de taludes caso de estudio: Institución Social Jardín Infantil Lipaya, casco urbano Barranquilla*. Cartagena: Universidad de Cartagena.

MTC. (Enero de 2018). *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*. Lima, Perú.

Muñoz García, T. (2005). *Análisis sísmico - dinámico en taludes para aseguramiento de estructuras de irrigación Sangallaya – Huarochirí – Región Lima 2017*.

Muñoz Ramírez, M. J. (2017). *Evaluación de soluciones de estabilidad para deslizamientos en tres tramos críticos de la carretera Ilabaya – Cambaya – Camilaca, distrito de Ilabaya – Jorge Basadre - Tacna*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Peñuela, R. (2008:10). http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/tecnicas_instrumentos.html.

Revelo Burgos, V. U. (2012). *Modelo para la estabilización de taludes en las carreteras del Subtrópico del Nor Occidente del Ecuador a fin de evitar*

- accidentes de tránsito y disminuir los costos de operación vehicular. Ambato - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.*
- Sackschewski Chapman, C. E. (2017). *Soluciones para la estabilidad de taludes de la carretera Canta – Huayllay entre las progresivas del Km 102 Al Km 110.* Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Sampieri. (2010). *sísmico - dinámico en taludes para aseguramiento de estructuras de irrigación Sangallaya – Huarochirí – Región Lima 2017.*
- Sanchez Villafuerte, M. A. (2009). *Modelo de aplicaciones tecnológicas para la protección de taludes desestabilizados por exceso de humedad en el Distrito Metropolitano de Quito a fin de disminuir la accidentalidad y congestión vehicular.* Ambato - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Topografía 2. (s.f.). <http://topografia2.com>.
- valderrama. (2013). *Análisis sísmico - dinámico en taludes para aseguramiento de estructuras de irrigación Sangallaya – Huarochirí – Región Lima 2017.*

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN - MUESTRA
<p>¿Existe relación el control topográfico y la Estabilidad De Taludes De La Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad Constitución, Región - Pasco 2018?</p> <p>(Fuente : Elaboración propia, 2018)</p>	<p>Demostrar la relación entre el control topográfico y la estabilidad de taludes de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad -Constitución, Región-Pasco, 2018.</p> <p>(Fuente : Elaboración propia, 2018)</p>	<p>El control topográfico se relaciona con la estabilización de taludes de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad - Constitución, región-Pasco, 2018.</p> <p>(Fuente : Elaboración propia, 2018)</p>	<p>V.I.</p> <p>Control topográfico</p>	<p>Diseño: Correlacional</p> <p>Nivel: Transeccional</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Método: Científico</p>	<p>POBLACION</p> <p>Todos los Tramos del Tramo I Con Problemas de estabilidad de Taludes de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución Región Pasco, 2018.</p>
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS			
<p>¿Existe relación entre control topográfico y sistema suelo reforzado terramesh de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad - Constitución, Región-Pasco, 2018?</p> <p>(Fuente : Elaboración propia, 2018)</p>	<p>Demostrar la relación entre el control topográfico y sistema suelo reforzado terramesh de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución Región-Pasco, 2018.</p> <p>(Fuente : Elaboración propia, 2018)</p>	<p>H1: El control topográfico se relaciona con sistema suelo reforzado terramesh de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad -Constitución, Región-Pasco, 2018.</p> <p>(Fuente : Elaboración propia, 2018)</p>	<p>V.D.</p> <p>Estabilidad de taludes</p>		<p>MUESTRA</p> <p>El tramo en estudio Km 38+360 al Km 38+450 con problema de Estabilidad de talud de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución Región Pasco, 2018.</p>
<p>¿Existe relación entre el control topográfico y mecánica de suelos de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad -Constitución, Región-Pasco, 2018?</p> <p>(Fuente : Elaboración propia, 2018)</p>	<p>Demostrar la relación entre el control topográfico y la mecánica de suelos de la carretera Puerto Bermúdez – Ciudad Constitución Región-Pasco, 2018.</p> <p>(Fuente : Elaboración propia, 2018)</p>	<p>H2: El control topográfico se relaciona con la mecánica de suelos de la Carretera Puerto Bermúdez- Ciudad - Constitución, Región-Pasco, 2018.</p> <p>(Fuente : Elaboración propia, 2018)</p>			<p>TIPO DE MUESTREO</p> <p>En este caso será no probabilístico porque estará constituido por las muestras de suelo obtenido de Corte Directo y por hitos de control topográfico de Km 38+360 al Km 38+450.</p>

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer “RELACIÓN ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMÚDEZ- CIUDAD CONSTITUCIÓN, TRAMO I KM 38+360 AL KM 38+450, REGIÓN - PASCO 2018” con la finalidad de evaluar la propuesta de sistema suelo reforzado terramesh. Para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una “x” dentro de la celda que mejor describa su respuesta, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

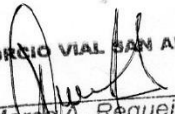
CÓDIGO	CATEGORÍA	
MA	Muy de acuerdo	5
DA	De acuerdo	4
ED	En desacuerdo	3
MD	Muy en desacuerdo	2
N	Nunca	1

N°	INDICADORES VI	ESCALA				
		MA	DA	ED	MD	N
01	¿El desplazamientos horizontales se verificaron mediante control topográfico?	X				
02	¿El control topográfico es requisito adecuado para determinar el desplazamiento horizontal?		X			
03	¿El nivel y estación total topográfica, cumple con certificado de calibración correspondiente según los estándares de calidad?	X				
04	¿El control vertical se ha realizado empleando una red de control de BMs situados en un lugar adecuado fuera del área afectada?		X			

VD

05	¿La solución de estabilidad de taludes con suelo reforzado con sistema terramesh es adecuado?	X				
06	¿Es importante estabilizar taludes en una carretera?		X			
07	¿La mecánica de suelo es importante para clasificar tipos de suelos?	X				
08	¿El ensayo de corte directo nos permite conocer las características del suelo?	X				

¡Muchas gracias!


CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO
 Ing. Marco A. Requejo Chávez
 TRAZO, EXPLICACIONES Y TOPOGRAFIA
 T. 21000, Puerto Bermúdez, Ciudad Constitución

CUESTIONARIO

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer "RELACIÓN ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMÚDEZ- CIUDAD CONSTITUCIÓN, TRAMO I KM 38+360 AL KM 38+450, REGIÓN - PASCO 2018" con la finalidad de evaluar la propuesta de sistema suelo reforzado terramesh. Para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

CÓDIGO	CATEGORÍA	
MA	Muy de acuerdo	5
DA	De acuerdo	4
ED	En desacuerdo	3
MD	Muy en desacuerdo	2
N	Nunca	1

N°	INDICADORES VI	ESCALA				
		MA	DA	ED	MD	N
01	¿El desplazamientos horizontales se verificaron mediante control topográfico?		X			
02	¿El control topográfico es requisito adecuado para determinar el desplazamiento horizontal?	X				
03	¿El nivel y estación total topográfica, cumple con certificado de calibración correspondiente según los estándares de calidad?	X				
04	¿El control vertical se ha realizado empleando una red de control de BMs situados en un lugar adecuado fuera del área afectada?		X			

VD

05	¿La solución de estabilidad de taludes con suelo reforzado con sistema terramesh es adecuado?	X				
06	¿Es importante estabilizar taludes en una carretera?	X				
07	¿La mecánica de suelo es importante para clasificar tipos de suelos?		X			
08	¿El ensayo de corte directo nos permite conocer las características del suelo?	X				


 COMANDANTE SUBSECCIONES DE INGENIEROS EN PERU
 Ing. Freddy Colapinto
 Jefe de Estructuras y Obras de Artes

¡Muchas gracias!

CUESTIONARIO

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer "RELACIÓN ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMÚDEZ- CIUDAD CONSTITUCIÓN, TRAMO I KM 38+360 AL KM 38+450, REGIÓN - PASCO 2018" con la finalidad de evaluar la propuesta de sistema suelo reforzado terramesh. Para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

CÓDIGO	CATEGORÍA	
MA	Muy de acuerdo	5
DA	De acuerdo	4
ED	En desacuerdo	3
MD	Muy en desacuerdo	2
N	Nunca	1

N°	INDICADORES VI	ESCALA				
		MA	DA	ED	MD	N
01	¿El desplazamientos horizontales se verificaron mediante control topográfico?	X				
02	¿El control topográfico es requisito adecuado para determinar el desplazamiento horizontal?	X				
03	¿El nivel y estación total topográfica, cumple con certificado de calibración correspondiente según los estándares de calidad?		X			
04	¿El control vertical se ha realizado empleando una red de control de BMs situados en un lugar adecuado fuera del área afectada?	X				
VD						
05	¿La solución de estabilidad de taludes con suelo reforzado con sistema terramesh es adecuado?	X				
06	¿Es importante estabilizar taludes en una carretera?	X				
07	¿La mecánica de suelo es importante para clasificar tipos de suelos?	X				
08	¿El ensayo de corte directo nos permite conocer las características del suelo?	X				

¡Muchas gracias!

CONSORCIO VIAL SANTI ALEJANDRO

 Ing. Guillermo Hidalgo
 CONTROL DE CALIDAD
 TRAMO DE PUERTO BERMÚDEZ - CIUDAD CONSTITUCIÓN

Anexo 3 Validación de instrumentos de investigación



VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: TAFUR HIDALGO GUILIHO
- 1.2. Cargo e institución donde labora: JEFE DE CALIDAD
- 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO CIVIL
- 1.4. Nombre del instrumento: VALIDACION
- 1.5. Título de la investigación: RELACION ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERNARDEZ - CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM. 38+360 AL KM. 78+450, REGION PASCO 2018
- 1.6. Autor del instrumento: CHOCCE HUARANCCA FELIX

II. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico				80%	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables				75%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				70%	
4. Organización	Existe una organización lógica					85%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				75%	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80%	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones					85%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					90%
PROMEDIO	80.5%					

CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO

 Ing. Guilfo Tafur Hidalgo
 CONTROL DE CALIDAD
 TRAMO KM. 38+360 AL KM. 78+450, REGION PASCO



III. PERTINENCIA DE LOS ITEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Estación Total	Desplazamiento horizontal de los puntos Topográficos	Topografía del terreno Estación total Prisma, Jalones Tripode	/		
Nivel Topográfico	Desplazamiento vertical de los puntos Topográficos	Nivelación de puntos de control Nivel topográfico Mira topográfico Trípode	/		

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Sistema suelo reforzado Terramesh	Estabilidad de Talud	Programa MAC STARS 2000	/		
Mecánica de Suelos	Angulo de fricción Interna Cohesión Clasificación de Suelos La consistencia del Suelo	Ensayo de corte directo Ensayo de penetración (DPL) para clasificación del suelo	/		

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 80.5 (%)

V.

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

..... 17 de SEPTIEMBRE del 2018

CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO

Ing. Guisela Yafur Hidalgo
CONTROL DE CALIDAD

Firma del experto informante

D.N.I. N: 33429254 TELEFONO N: 945508952



III. PERTINENCIA DE LOS ITEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Estación Total	Desplazamiento horizontal de los puntos Topográficos	Topografía del terreno Estación total Prisma, Jalones Trípode	/		
Nivel Topográfico	Desplazamiento vertical de los puntos Topográficos	Nivelación de puntos de control Nivel topográfico Mira topográfico Trípode	/		

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Sistema suelo reforzado Terramesh	Estabilidad de Talud	Programa MAC STARS 2000	/		
Mecánica de Suelos	Angulo de fricción Interna Cohesión Clasificación de Suelos La consistencia del Suelo	Ensayo de corte directo Ensayo de penetración (DPL) para clasificación del suelo	/		

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 77.5 (%)

V.

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

.....31..... de AGOSTO.....del 2018

CONSORCIO VIAL SAN JUAN DE LOS RIOS
WALTER RICARDO NIÑO ARBOLU

Firma del experto informante

D.N.I. N: _____ TELEFONO N: _____



VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombres del validador: ARAMBULU NIÑO WALTER

1.2. Cargo e institución donde labora: JEFE DE AREA TECNICA

1.3. Especialidad del validador: INGENIERO CIVIL

1.4. Nombre del

instrumento: VALIDACION

1.5. Título de la investigación: "RELACION ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERNARDINO - CIUDAD CONSTITUCIÓN TRAMO KM 38+360 AL KM 38+450 REGION PASCO 2018"

1.6. Autor del instrumento: CHOCCO HUARANCCA FELIX

II. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	NUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico			50%	70%	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables				70%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				80%	
4. Organización	Existe una organización lógica			85%	75%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					80%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					85%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				70%	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones					75%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico					85%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					80%
PROMEDIO	77.5%					

CONSORCIO VIAL SAN JALEJANDRO
WALTER RICARDO NIÑO ARBULU
Apoderado Legal



VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombres del validador: CHAVEZ REQUEJO MARCO

1.2. Cargo e institución donde labora: JEFE DE TRAZO Y TOPOGRAFIA

1.3. Especialidad del validador: INGENIERO CIVIL

1.4. Nombre del

instrumento: VALIDACION

1.5. Título de la investigación: RELACION ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMUDEZ - CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM: 38+360 AL KM: 38+450, REGION- PASCO 20

1.6. Autor del instrumento: CHOCCE HUARANCA FELIX

II. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico				70%	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables				80%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				75%	
4. Organización	Existe una organización lógica				70%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					80%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					85%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					85%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				70%	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico				75%	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					85%
PROMEDIO	77.5%					

CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO

Ing. Marco A. Requejo Chávez
TRAZO, EXPLANACIONES Y TOPOGRAFIA
T. 2100. 01. Puerto Bermudez-Ciudad Constitución



III. PERTINENCIA DE LOS ITEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Estación Total	Desplazamiento horizontal de los puntos Topográficos	Topografía del terreno Estación total Prisma, Jalones Trípode	✓		
Nivel Topográfico	Desplazamiento vertical de los puntos Topográficos	Nivelación de puntos de control Nivel topográfico Mira topográfico Trípode	✓		

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Sistema suelo reforzado Terramesh	Estabilidad de Talud	Programa MAC STARS 2000	✓		
Mecánica de Suelos	Angulo de fricción Interna Cohesión Clasificación de Suelos La consistencia del Suelo	Ensayo de corte directo Ensayo de penetración (DPL) para clasificación del suelo	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 77.5 (%)

V.

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

..... de.....del 2018

CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO

Ing. Marco A. Requena Chávez
Firma del experto informante
Tram. 04, Puerto Real, C/ Ciudad Constitución

D.N.I. N: _____ TELEFONO N: _____



VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: _____
- 1.2. Cargo e institución donde labora: JEFE DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE
- 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO CIVIL
- 1.4. Nombre del instrumento: VALIDACION
- 1.5. Título de la investigación: "RELACION ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALLODES DE LA CARRETERA PUERTO BERMUDEZ-CUDDO CONSTIUCIÓN, TRAMO KM 38+360 AL KM 38+450, REGION-PASCO 2018"
- 1.6. Autor del instrumento: CUCOCE HUARANCCA FELIX

II. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico				80%	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables				75%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					85%
4. Organización	Existe una organización lógica					85%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				75%	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80%	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					85%
PROMEDIO	<u>80.5%</u>					

CONAMMAS CONSTRUCCIONES SAS SUCURSAL PERU
 Ing. Efraim G. Flores Ramos
 Jefe de Estructuras y Obras de Artes



III. PERTINENCIA DE LOS ITEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Estación Total	Desplazamiento horizontal de los puntos Topográficos	Topografía del terreno Estación total Prisma, Jalones Trípode	/		
Nivel Topográfico	Desplazamiento vertical de los puntos Topográficos	Nivelación de puntos de control Nivel topográfico Mira topográfico Trípode	/		

SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Sistema suelo reforzado Terramesh	Estabilidad de talud en relleno de Banquetas	Monitoreo Control Modelamiento con el Software Slider	/		
Mecánica de Suelos	Angulo de fricción Interna Cohesión Clasificación de Suelos La consistencia del Suelo	Ensayo de corte directo Ensayo de penetración (DPL) para clasificación del suelo	/		

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 80.5 (%)

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

..... de 31 de AGOSTO del 2018

CORPORACION CONSTRUCCIONES SAS SUCURSAL PERU
Ing. Freddy E. Flores Ramos
Jefe de Estructuras y Obras de Artes

Firma del experto informante

D.N.I. N:

41210081

TELEFONO N:

949 801 734

162432

Anexo 4 Ensayos de laboratorio

CONTRATISTA CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL PROVIAS NACIONAL	SUPERVISION 																																																																																																																																																																																																																								
CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE																																																																																																																																																																																																																										
ENSAYO ESTANDAR PARA LA AUSCULTACION CON PENETROMETRO DINAMICO LIGERO (DPL)																																																																																																																																																																																																																										
Obra: <i>Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Puerto Bermudez - San Alejandro</i>																																																																																																																																																																																																																										
Tramo: <i>Desvío Puerto Bermudez - Ciudad Constitución</i> Pto. Ensayo: <i>km 38+410</i>	Hecho por: <i>V. Guillen</i> Ing. Responsable: <i>G. Tafur</i>	Fecha: <i>11/06/2018</i> Código: <i>F32P-892-26</i> Versión: <i>0/ 30-03-2016</i>																																																																																																																																																																																																																								
Material: <i>Terreno de fundacion</i> Estructura: <i>(Banqueta)</i> Altura : 3.00 m Lado: <i>Izquierdo</i>																																																																																																																																																																																																																										
ECUACION																																																																																																																																																																																																																										
Ecuación básica formulada por los Holandeses (Norma Francesa XP P 94-105)		r_d : resistencia dinámica de punta (Pa) M : masa del martillo (kg) H : altura de caída del martillo (m) M' : masa de la varilla de penetración, el yunque y la extensión guía (kg) A : área de la sección del cono (m ²) g : aceleración de la gravedad (m/s ²) e : promedio de penetración (0.1/N ₁₀)																																																																																																																																																																																																																								
$r_d = \frac{M^2 \cdot g \cdot H}{(M + M') \cdot A \cdot e} \quad (a)$																																																																																																																																																																																																																										
Para un DPL de dimensiones estándar,																																																																																																																																																																																																																										
$r_d = (0.44 - 0.06 \cdot s - 0.003 \cdot s^2) N_{10} \quad (b)$																																																																																																																																																																																																																										
Según Jesús Puy Huarte la carga admisible, es:		s : longitud de penetración y longitud de la punta σ_{adm} : capacidad admisible de carga																																																																																																																																																																																																																								
$\sigma_{adm} = \frac{r_d}{20}$																																																																																																																																																																																																																										
DATOS Y RESULTADOS																																																																																																																																																																																																																										
M = 8 kg H = 0.578 m M' = 7.632 kg A = 0.000942464 m ² g = 9.81 m/s ² e = 0.1 m/N ₁₀ $r_{d(a)}$ = 2.51 (kgf/cm ²)N ₁₀	Suelo cohesivo (1) Suelo evaluado 1 Suelo friccionante (2)	s = 0.1 m $r_{d(b)}$ = 0.43 (kgf/cm ²)N ₁₀																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>Prof. (m)</th> <th>N₁₀</th> <th>Consistencia</th> <th>q_{c (a)} (Kg/cm²)</th> <th>q_{c (b)} (Kg/cm²)</th> <th>q_{c (prom)} (Kg/cm²)</th> <th>Q adm (Kg/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.1</td><td>1</td><td>Muy Blanda</td><td>2.51</td><td>0.43</td><td>1.47</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>1</td><td>Muy Blanda</td><td>2.51</td><td>0.43</td><td>1.47</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.3</td><td>1</td><td>Muy Blanda</td><td>2.51</td><td>0.43</td><td>1.47</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>1</td><td>Muy Blanda</td><td>2.51</td><td>0.43</td><td>1.47</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.5</td><td>1</td><td>Muy Blanda</td><td>2.51</td><td>0.43</td><td>1.47</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>1</td><td>Muy Blanda</td><td>2.51</td><td>0.43</td><td>1.47</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.7</td><td>2</td><td>Muy Blanda</td><td>5.02</td><td>0.87</td><td>2.95</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>1</td><td>Muy Blanda</td><td>2.51</td><td>0.43</td><td>1.47</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.9</td><td>1</td><td>Muy Blanda</td><td>2.51</td><td>0.43</td><td>1.47</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>2</td><td>Muy Blanda</td><td>5.02</td><td>0.87</td><td>2.95</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>1.1</td><td>5</td><td>Blanda</td><td>12.56</td><td>2.17</td><td>7.37</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>4</td><td>Blanda</td><td>10.05</td><td>1.74</td><td>5.89</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>1.3</td><td>4</td><td>Blanda</td><td>10.05</td><td>1.74</td><td>5.89</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>5</td><td>Blanda</td><td>12.56</td><td>2.17</td><td>7.37</td><td>0.4</td></tr> <tr style="background-color: yellow;"><td>1.5</td><td>8</td><td>Media</td><td>20.10</td><td>3.47</td><td>11.79</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>10</td><td>Media</td><td>25.12</td><td>4.34</td><td>14.73</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>1.7</td><td>8</td><td>Media</td><td>20.10</td><td>3.47</td><td>11.79</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>1.8</td><td>5</td><td>Blanda</td><td>12.56</td><td>2.17</td><td>7.37</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>1.9</td><td>3</td><td>Blanda</td><td>7.54</td><td>1.30</td><td>4.42</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>7</td><td>Media</td><td>17.59</td><td>3.04</td><td>10.31</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>2.1</td><td>5</td><td>Blanda</td><td>12.56</td><td>2.17</td><td>7.37</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>2.2</td><td>8</td><td>Media</td><td>20.10</td><td>3.47</td><td>11.79</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>2.3</td><td>10</td><td>Media</td><td>25.12</td><td>4.34</td><td>14.73</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>2.4</td><td>8</td><td>Media</td><td>20.10</td><td>3.47</td><td>11.79</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>2.5</td><td>10</td><td>Media</td><td>25.12</td><td>4.34</td><td>14.73</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>2.6</td><td>5</td><td>Blanda</td><td>12.56</td><td>2.17</td><td>7.37</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>2.7</td><td>6</td><td>Blanda</td><td>15.07</td><td>2.60</td><td>8.84</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>2.8</td><td>7</td><td>Media</td><td>17.59</td><td>3.04</td><td>10.31</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>2.9</td><td>10</td><td>Media</td><td>25.12</td><td>4.34</td><td>14.73</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>11</td><td>Media</td><td>27.64</td><td>4.77</td><td>16.21</td><td>0.9</td></tr> </tbody> </table>	Prof. (m)	N ₁₀	Consistencia	q _{c (a)} (Kg/cm ²)	q _{c (b)} (Kg/cm ²)	q _{c (prom)} (Kg/cm ²)	Q adm (Kg/cm ²)	0.1	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1	0.2	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1	0.3	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1	0.4	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1	0.5	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1	0.6	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1	0.7	2	Muy Blanda	5.02	0.87	2.95	0.2	0.8	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1	0.9	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1	1.0	2	Muy Blanda	5.02	0.87	2.95	0.2	1.1	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4	1.2	4	Blanda	10.05	1.74	5.89	0.3	1.3	4	Blanda	10.05	1.74	5.89	0.3	1.4	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4	1.5	8	Media	20.10	3.47	11.79	0.6	1.6	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8	1.7	8	Media	20.10	3.47	11.79	0.6	1.8	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4	1.9	3	Blanda	7.54	1.30	4.42	0.3	2.0	7	Media	17.59	3.04	10.31	0.6	2.1	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4	2.2	8	Media	20.10	3.47	11.79	0.6	2.3	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8	2.4	8	Media	20.10	3.47	11.79	0.6	2.5	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8	2.6	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4	2.7	6	Blanda	15.07	2.60	8.84	0.5	2.8	7	Media	17.59	3.04	10.31	0.6	2.9	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8	3.0	11	Media	27.64	4.77	16.21	0.9	
Prof. (m)	N ₁₀	Consistencia	q _{c (a)} (Kg/cm ²)	q _{c (b)} (Kg/cm ²)	q _{c (prom)} (Kg/cm ²)	Q adm (Kg/cm ²)																																																																																																																																																																																																																				
0.1	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1																																																																																																																																																																																																																				
0.2	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1																																																																																																																																																																																																																				
0.3	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1																																																																																																																																																																																																																				
0.4	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1																																																																																																																																																																																																																				
0.5	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1																																																																																																																																																																																																																				
0.6	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1																																																																																																																																																																																																																				
0.7	2	Muy Blanda	5.02	0.87	2.95	0.2																																																																																																																																																																																																																				
0.8	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1																																																																																																																																																																																																																				
0.9	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1																																																																																																																																																																																																																				
1.0	2	Muy Blanda	5.02	0.87	2.95	0.2																																																																																																																																																																																																																				
1.1	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4																																																																																																																																																																																																																				
1.2	4	Blanda	10.05	1.74	5.89	0.3																																																																																																																																																																																																																				
1.3	4	Blanda	10.05	1.74	5.89	0.3																																																																																																																																																																																																																				
1.4	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4																																																																																																																																																																																																																				
1.5	8	Media	20.10	3.47	11.79	0.6																																																																																																																																																																																																																				
1.6	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8																																																																																																																																																																																																																				
1.7	8	Media	20.10	3.47	11.79	0.6																																																																																																																																																																																																																				
1.8	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4																																																																																																																																																																																																																				
1.9	3	Blanda	7.54	1.30	4.42	0.3																																																																																																																																																																																																																				
2.0	7	Media	17.59	3.04	10.31	0.6																																																																																																																																																																																																																				
2.1	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4																																																																																																																																																																																																																				
2.2	8	Media	20.10	3.47	11.79	0.6																																																																																																																																																																																																																				
2.3	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8																																																																																																																																																																																																																				
2.4	8	Media	20.10	3.47	11.79	0.6																																																																																																																																																																																																																				
2.5	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8																																																																																																																																																																																																																				
2.6	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4																																																																																																																																																																																																																				
2.7	6	Blanda	15.07	2.60	8.84	0.5																																																																																																																																																																																																																				
2.8	7	Media	17.59	3.04	10.31	0.6																																																																																																																																																																																																																				
2.9	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8																																																																																																																																																																																																																				
3.0	11	Media	27.64	4.77	16.21	0.9																																																																																																																																																																																																																				

CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO

 Ing. Guillermo Hidalgo
 CONTROL DE CALIDAD

CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE

ENSAYO ESTANDAR PARA LA AUSCULTACION CON PENETROMETRO DINAMICO LIGERO (DPL)

Obra: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Puerto Bermudez - San Alejandro
Tramo: Desvío Puerto Bermudez - Ciudad Constitución
Pto. Ensayo: km 38+390 Km 38+360 - 38+420
Material: Terreno de fundacion
Estructura: (Banqueta) **Altura :** 3.00 m
Lado: Izquierdo

Hecho por: V. Guillen
Ing. Responsable: G. Tafur
Fecha: 11/06/2018
Código: F32P-892-26
Versión: 0/ 30-03-2016

ECUACION

Ecuación básica formulada por los Holandeses (Norma Francesa XP P 94-105)

$$r_d = \frac{M^2 \cdot g \cdot H}{(M + M') \cdot A \cdot e} \quad (a)$$

Para un DPL de dimensiones estándar,

$$r_d = (0.44 - 0.06 \cdot s - 0.003 \cdot s^2) N_{10} \quad (b)$$

Según Jesús Puy Huarte la carga admisible, es:

$$\sigma_{adm} = \frac{r_d}{20}$$

r_d : resistencia dinámica de punta (Pa)

M : masa del martillo (kg)

H : altura de caída del martillo (m)

M' : masa de la varilla de penetración, el yunque y la extensión guía (kg)

A : área de la sección del cono (m²)

g : aceleración de la gravedad (m/s²)

e : promedio de penetración (0.1/N₁₀)

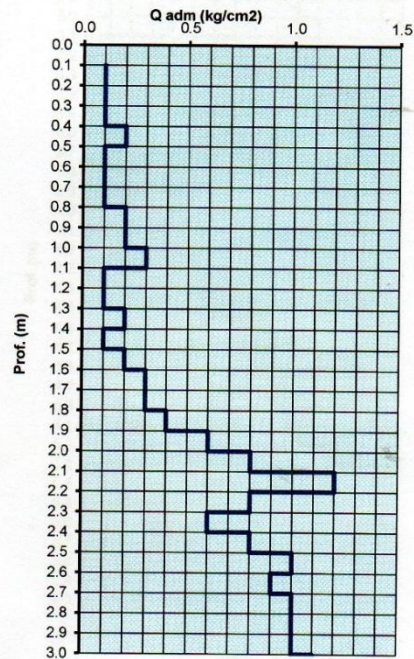
s : longitud de penetración y longitud de la punta

σ_{adm} : capacidad admisible de carga

DATOS Y RESULTADOS

M = 8 kg Suelo cohesivo (1)
H = 0.578 m Suelo evaluado 1
M' = 7.632 kg Suelo friccionante (2)
A = 0.000942464 m²
g = 9.81 m/s²
e = 0.1 m/N₁₀ s = 0.1 m
 $r_{d(a)}$ = 2.51 (kg/cm²)N₁₀ $r_{d(b)}$ = 0.43 (kg/cm²)N₁₀

Prof. (m)	N ₁₀	Consistencia	q _{c(a)} (Kg/cm ²)	q _{c(b)} (Kg/cm ²)	q _{c(prom)} (Kg/cm ²)	Q _{adm} (Kg/cm ²)
0.1	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
0.2	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
0.3	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
0.4	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
0.5	2	Muy Blanda	5.02	0.87	2.95	0.2
0.6	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
0.7	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
0.8	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
0.9	2	Muy Blanda	5.02	0.87	2.95	0.2
1.0	2	Muy Blanda	5.02	0.87	2.95	0.2
1.1	3	Blanda	7.54	1.30	4.42	0.3
1.2	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
1.3	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
1.4	2	Muy Blanda	5.02	0.87	2.95	0.2
1.5	1	Muy Blanda	2.51	0.43	1.47	0.1
1.6	2	Muy Blanda	5.02	0.87	2.95	0.2
1.7	4	Blanda	10.05	1.74	5.89	0.3
1.8	4	Blanda	10.05	1.74	5.89	0.3
1.9	5	Blanda	12.56	2.17	7.37	0.4
2.0	7	Media	17.59	3.04	10.31	0.6
2.1	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8
2.2	16	Rigida	40.20	6.94	23.57	1.2
2.3	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8
2.4	8	Media	20.10	3.47	11.79	0.6
2.5	10	Media	25.12	4.34	14.73	0.8
2.6	13	Rigida	32.66	5.64	19.15	1.0
2.7	11	Media	27.64	4.77	16.21	0.9
2.8	13	Rigida	32.66	5.64	19.15	1.0
2.9	13	Rigida	32.66	5.64	19.15	1.0
3.0	13	Rigida	32.66	5.64	19.15	1.0



CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO
Ing. Guillermo Huido
CONTROL DE CALIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E - 107 - ASTM C 136 - AASHTO T 88)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Puerto Bermudez - San Alejandro **Certificado:** 060
Tramo: Desvío Puerto Bermudez - Ciudad Constitución **Hecho por:** V. Guillen
Material: Terreno de fundacion **Ing. Responsable:** G. Tafur
Tramo: km 38+360 - 38+420 (Banqueta) **Altura:** 3.00 m **Fecha:** 11/06/2018
Lado: Izquierdo **Código:** F1P-10-07-892
Calicata: N° 060 **Versión:** 0/ 30-03-2016

Punto de muestreo: km 38+370

Tamaño Máximo : 3/8"

Muestra: Tomada de terreno de fundacion de banqueta

Peso Inicial Seco : 820.0 g

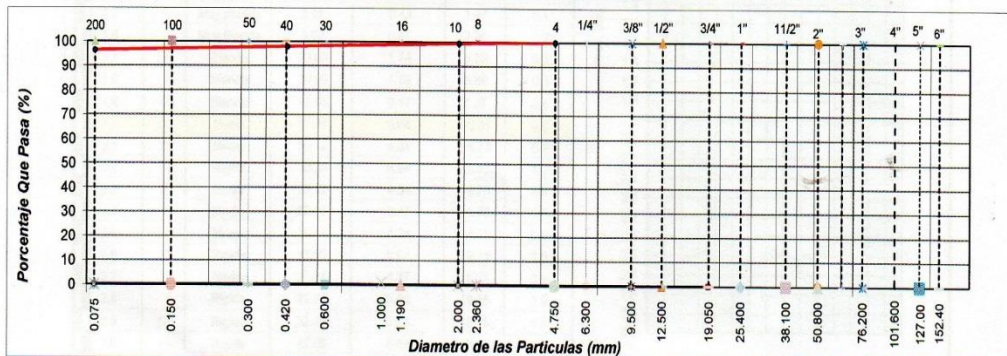
Fracción : 820.0 g

TAMIZ	PESO	%	% RETENIDO	%	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
PULGADAS	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA	
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.300					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.000					
1/2"	12.500					
3/8"	9.500				100.0	
1/4"	6.300					
N° 4	4.750	1.2			99.9	
N° 8	2.360					
N° 10	2.000	4.1			99.4	
N° 16	1.190					
N° 20	0.840					
N° 30	0.600					
N° 40	0.425	12.4	1.5	2.2	97.8	
N° 50	0.300					
N° 80	0.177					
N° 100	0.150	4.1	0.5	2.7	97.3	
N° 200	0.075	8.7	1.1	3.7	96.3	
< N° 200	FONDO	789.5	96.3	100.0		

Límite Líquido (LL) : 45.0
Límite Plástico (LP) : 23.9
Índice Plástico (IP) : 21.1
Clasificación (SUCS) : CL
Clasificación (AASHTO) : A-7-6 (13)
Contenido Humedad (%) : 19.1

OBSERVACIONES :

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES :

CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO

Ing. Guillermo Tafur Hidalgo
CONTROL DE CALIDAD

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD
(MTC E 110 - ASTM D 4318 - MTC E 111 - AASHTO T 90)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
Obra: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Puerto Bermudez - San Alejandro Tramo: Desvío Puerto Bermudez - Ciudad Constitución Cantera: Palcazu km 56+200 Lado: Izquierdo Acceso: 1650 m Material: Relleno Corona	Certificado: RC 001 Hecho por: O. Juárez Ing. Responsable: G. Tafur Fecha: 11/05/2018 Código: F2P-892-26 Versión: 0/ 30-03-2016

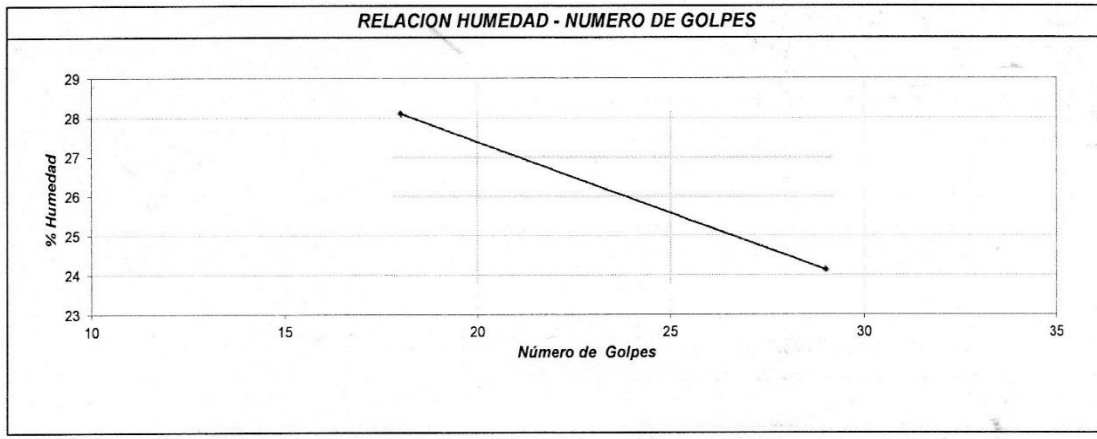
Muestra: Tomada de chancadora TRIO ubicado en acopio chancadora

DESCRIPCION	UNIDAD	Material Pasante Tamiz N° 40			
		LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE PLASTICO	
Nro. de Recipiente	N°				
Peso Recipiente + Suelo Humedo (A)	g				
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	g				
Peso de Recipiente (C)	g				
Peso del Agua (A-B)	g				
Peso del Suelo Seco (B-C)	g				
Contenido Humedad $[W=(A-B)/(B-C)*100]$	%				
N° De Golpes					

RESULTADOS OBTENIDOS	LÍMITES DE CONSISTENCIA		ÍNDICE PLASTICO
	LIQUIDO	PLASTICO	
		NP	NP

Malo

ESPECIFICACION	MAX. (%)	CUMPLIMIENTO
IP	10	OK



OBSERVACIONES : _____

CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO
 Ing. Guilfo... Hidalgo
 CONTROL DE CALIDAD
 PUERTO BERMUDEZ - CIUDAD CONSTI...

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(MTC E - 107 - ASTM C 136 - AASHTO T 88)

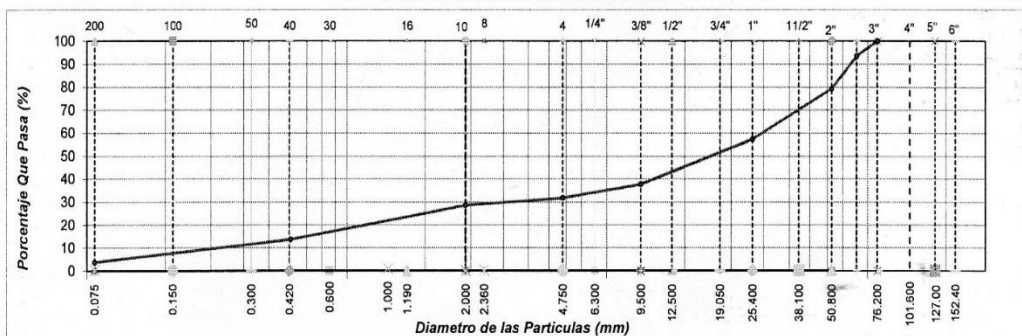
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
Obra: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Puerto Bermudez - San Alejandro Tramo: Desvío Puerto Bermudez - Ciudad Constitución Cantera: Palcazu km 56+200 Lado: Izquierdo Acceso: 1650 m Material: Relleno Corona	Certificado: RC 001 Hecho por: O. Juárez Ing. Responsable: G. Tafur Fecha: 11/05/2018 Código: FIP-892-26 Versión: 01/30-03-2016

Muestra: Tomada de chancadora TRIO ubicado en acopio chancadora	Tamaño Máximo : 3" Peso Inicial Seco : 19273.0 g Fracción : 629.8 g
--	--

TAMIZ	PESO	%	% RETENIDO	%	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
PULGADAS	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA	
6"	152.400					Límite Líquido (LL) : NP Límite Plástico (LP) : NP Índice Plástico (IP) : NP Clasificación (SUCS) : GP Clasificación (AASHTO) : A-1-a (0) Contenido Humedad (%) : 4.3
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200				100.0	
2 1/2"	63.300	1241.0	6.4	6.4	93.6	
2"	50.800	2754.0	14.3	20.7	79.3	
1 1/2"	38.100	2341.0	12.1	32.9	67.1	
1"	25.400	1895	9.8	42.7	57.3	
3/4"	19.000	1241	6.4	49.1	50.9	
1/2"	12.500	1564	8.1	57.3	42.7	
3/8"	9.500	968	5.0	62.3	37.7	
1/4"	6.300					
Nº 4	4.750	1142	5.9	68.2	31.8	
Nº 8	2.360					
Nº 10	2.000	63.5	3.2	71.4	28.6	
Nº 16	1.190					
Nº 20	0.840					
Nº 30	0.600					
Nº 40	0.425	296.8	15.0	86.4	13.6	
Nº 50	0.300					
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.150	175.4	8.9	95.3	4.7	
Nº 200	0.075	21.4	1.1	96.3	3.7	
< Nº 200	FONDO	72.7	3.7	100.0		

OBSERVACIONES :

CURVA GRANULOMETRICA

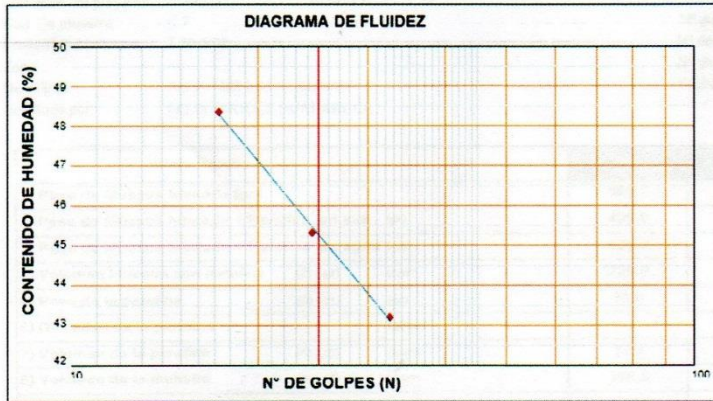


OBSERVACIONES :

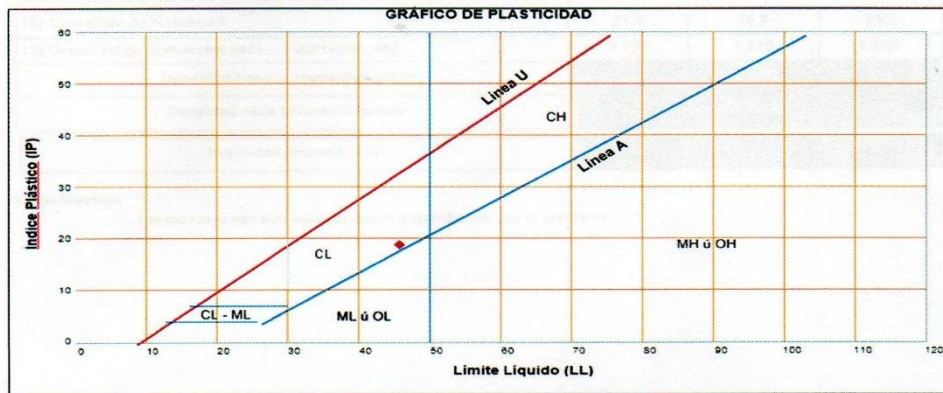
ESPECIFICACION: Tamaño máximo para Relleno Corona = 3" (Pasante 100%) OK

Ing. Guillermo Hidalgo
CONTROL DE CALIDAD
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LÍMITES DE ATTERBERG ASTM - D4318



Límites de Atterberg	
LL (%)	45
LP (%)	26
IP (%)	19



Observación:
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

CONSORCIO VIAL SAN JALEJANDRO

 Ing. Guisela Dur Hidalgo
 CONTROL DE CALIDAD
 TRÁNSITO BUERTO BARRILEZ - CIUDAD CONSTITUCIÓN

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM - D6913-04

Nombre del Proyecto: "RELACION ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMUDEZ, CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM 38+360 AL KM 38+450, REGION - PASCO 2018"
 Cliente: CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A. SUC PERU
 Ubicación del Proyecto: CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO
 Cód. De Muestra: C-2
 Profundidad (m): 0.0-2.20
 Zona: ---
 Descripción: KM: 38+400 Lado/ Izquierdo
 Solicitado Por: FELIX CHOCCE HUARANCCA
 Nº de Muestra: M-1
 Nº de Proyecto: ---
 Nº de Informe: EPE-18.10.086
 Fecha: 11/05/2018

Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulado que pasa
3"	76,200	100,0
2"	50,800	100,0
1 1/2"	38,100	100,0
1"	25,400	100,0
3/4"	19,050	100,0
1/2"	12,700	100,0
3/8"	9,525	100,0
Nº4	4,760	100,0
Nº10	2,000	99,9
Nº20	0,850	99,7
Nº40	0,425	99,0
Nº100	0,150	96,9
Nº200	0,075	93,7

Partículas >3" (%)	---
Grava (%)	0,0
Arena (%)	6,3
Limos y Arcillas (%)	93,7

Limites de Atterberg:	
LL (%)	45
LP (%)	26
IP (%)	19

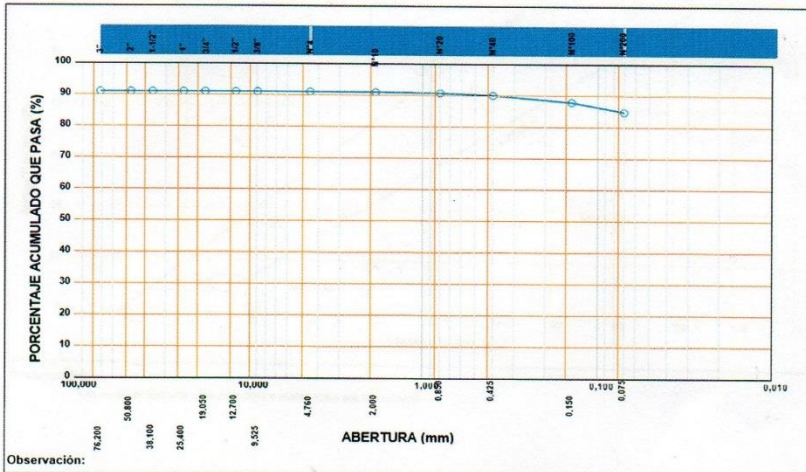
SUCS	CL
------	----

CURVA GRANULOMÉTRICA

D ₁₀	
D ₃₀	
D ₅₀	
Cu	
Cc	

Humedad (%)	30,7
-------------	------

Arcilla de baja plasticidad



Observación: Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.


 Ing. Guillermo Tafur Huidobro
 CONTROL DE CALIDAD
 PUERTO BERMUDEZ - CIUDAD CONSTITUCION

CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE

ENSAYO ESTANDAR PARA LA AUSCULTACION CON PENETROMETRO DINAMICO LIGERO (DPL)

Obra: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Puerto Bermudez - San Alejandro
Tramo: Desvío Puerto Bermudez - Ciudad Constitución
Pto. Ensayo: km 38+410
Material: Terreno de fundacion
Estructura: (Banqueta) **Altura :** 3.00 m
Lado: Izquierdo

Hecho por: V. Guillen
Ing. Responsable: G. Tafur
Fecha: 11/06/2018
Código: F32P-892-26
Versión: 0/ 30-03-2016

ECUACION

Ecuación básica formulada por los Holandeses (Norma Francesa XP P 94-105)

$$r_d = \frac{M^2 \cdot g \cdot H}{(M + M') \cdot A \cdot e} \quad (a)$$

Para un DPL de dimensiones estándar,

$$r_d = (0.44 - 0.06 \cdot s - 0.003 \cdot s^2) N_{10} \quad (b)$$

Según Jesús Puy Huarte la carga admisible, es:

$$\sigma_{adm} = \frac{r_d}{20}$$

r_d : resistencia dinámica de punta (Pa)

M : masa del martillo (kg)

H : altura de caída del martillo (m)

M' : masa de la varilla de penetración, el yunque y la extensión guía (kg)

A : área de la sección del cono (m²)

g : aceleración de la gravedad (m/s²)

e : promedio de penetración (0.1/N₁₀)

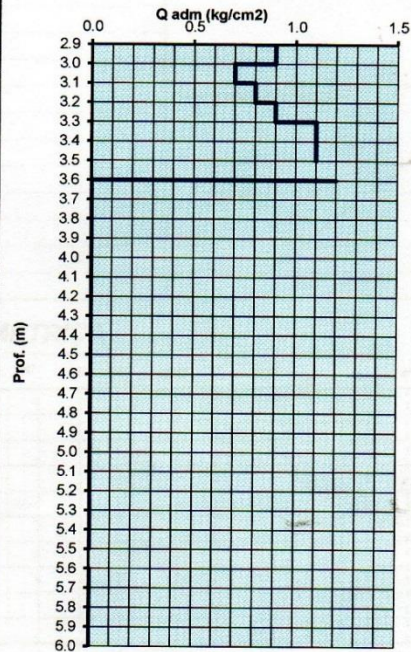
s : longitud de penetración y longitud de la punta

σ_{adm} : capacidad admisible de carga

DATOS Y RESULTADOS

M = 8 kg Suelo cohesivo (1)
 H = 0.578 m Suelo evaluado 1
 M' = 7.632 kg Suelo friccionante (2)
 A = 0.000942464 m²
 g = 9.81 m/s²
 e = 0.1 m/N₁₀
 $r_{d(a)}$ = 2.51 (kgf/cm²)N₁₀ s = 0.1 m
 $r_{d(b)}$ = 0.43 (kgf/cm²)N₁₀

Prof. (m)	Nº	Condición	r_d (a)	r_d (b)	σ_{adm}
3.1	9	Media	22.61	3.91	13.26
3.2	10	Media	25.12	4.34	14.73
3.3	12	Media	30.15	5.21	17.68
3.4	14	Rigida	35.17	6.08	20.62
3.5	14	Rigida	35.17	6.08	20.62
3.6	15	Rigida	37.69	6.51	22.10

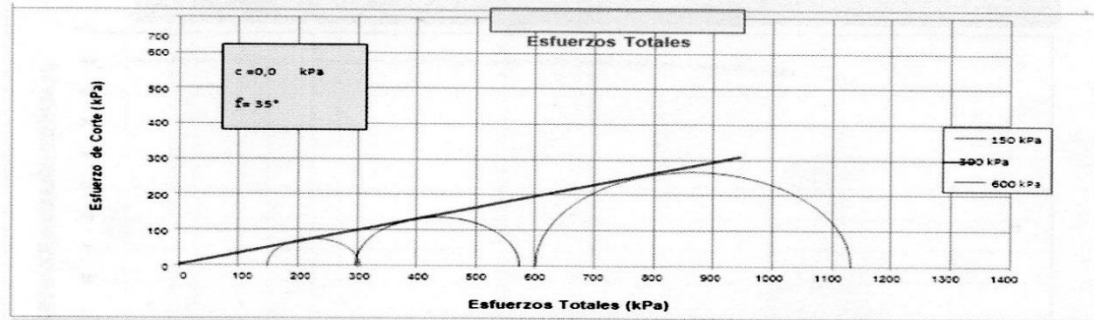
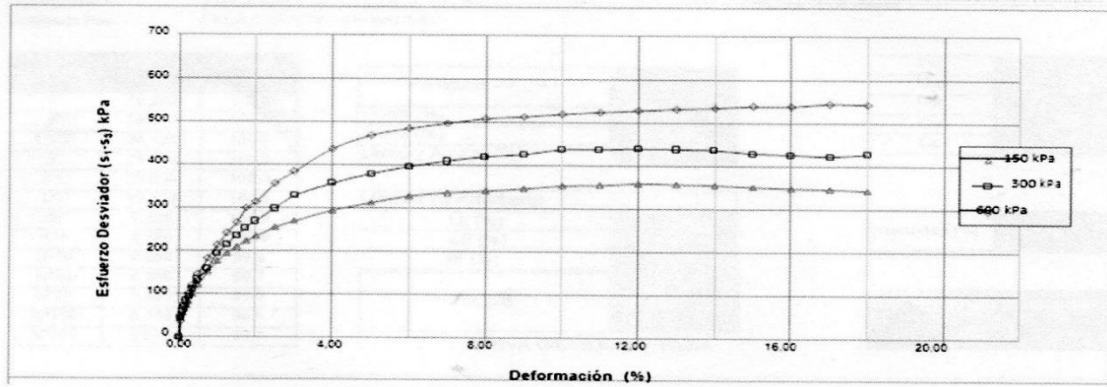


CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO

 Ing. Guillermo Tafur Hidalgo
 CONTROL DE CALIDAD
 PUERTO BERMUDEZ - CIUDAD CONSTITUCIÓN

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Nombre del Proyecto: "RELACION ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMUDEZ - CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM: 38+360 AL KM: 38+450, REGION - PASCO 2018"
Clien te: CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.S.
Ubicación del Proyecto: CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO
Cód. De Muestra: C-2
Nº de Muestra: M-1
Profundidad (m): Zona: KM 38+400 Lado/ Izquierdo
Descripción: Solicitado: FELIX CHOCCE
Por: HUARANCCA
Estado: Remoldeado y compactado a una densidad seca de 1.884 gr/cm³ y una humedad de 9.9 %
Nº de Proyecto: ---
Nº de Informe: ---
Fecha: 11-05-18
Clasificación SUCS: GW



Observación:

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

CONSORCIO VIAL SAN JALEJANDRO
[Firma]
 Ing. Guillelmo Hidalgo
 CONTROL DE CALIDAD
 TRAMO DEL PUERTO BERMUDEZ - CIUDAD CONSTITUCION

**PESO VOLUMÉTRICO
NTP 339.139**

Nombre del proyecto: "RELACION ENTRE EN CONTROL TOPOGRAFICO Y LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMUDEZ-CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM: 38+360 AL KM: 38+450, REGION -PASCO 2018"
 Cliente: CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.S.
 Ubicación del proyecto: CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO
 Cód. De muestra: C-2
 Profundidad (m): 2.20-3.00
 Zona: ---
 Descripción: KM 38+400 Lado/ Izquierdo
 Solicitado por: FELIX CHOCCE HUARANCCA

N° de muestra: M-2
 N° de proyecto: ---
 N° de Informe: EPE-18.10.086
 Fecha: 11/05/2018

N° de Prueba	1	2	3
1) Peso de Muestra humeda (gr)	689.0	750.0	690.0
2) Peso de Muestra humeda + Parafina en aire (gr)	713.0	768.0	715.0
3) Peso de Muestra humeda + Parafina en agua (gr)	362.7	356.0	367.0
4) Volumen Muestra con parafina (2) - (3) (cm ³)	350.3	412.0	348.0
5) Peso de la parafina (2) - (1) (gr)	24.0	18.0	25.0
6) Densidad de la parafina (gr/cm ³)	0.87		
7) Volumen de la parafina (5) / (6) (cm ³)	27.6	20.7	28.7
8) Volumen de la muestra (4) - (7) (cm ³)	322.7	391.3	319.3
9) Densidad de la muestra humeda (1) / (8)	2.135	1.917	2.161
10) Contenido de Humedad (%)	9.8	10.6	9.5
11) Densidad de la muestra seca (9)/((1+(10)/100))	1.944	1.733	1.974
Densidad natural promedio (gr/cm ³)	2.071		
Densidad seca promedio (gr/cm ³)	1.884		
Humedad promedio (%)	9.97		

Observación:

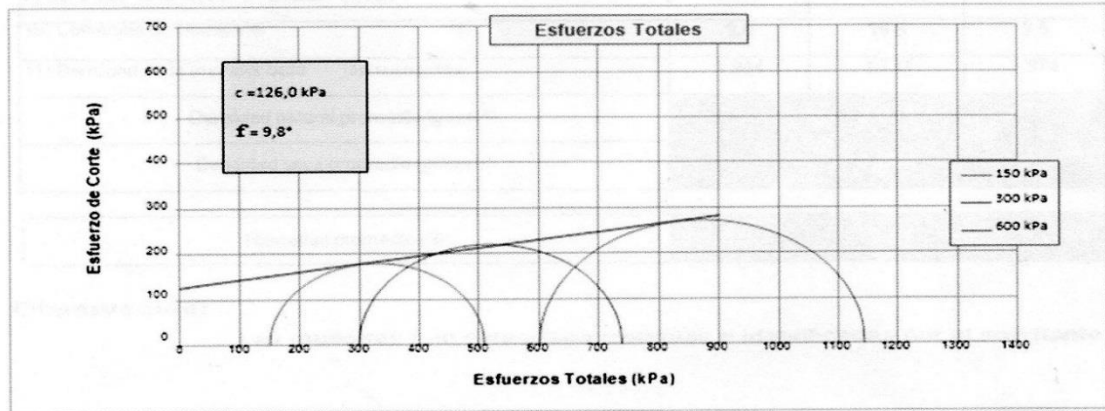
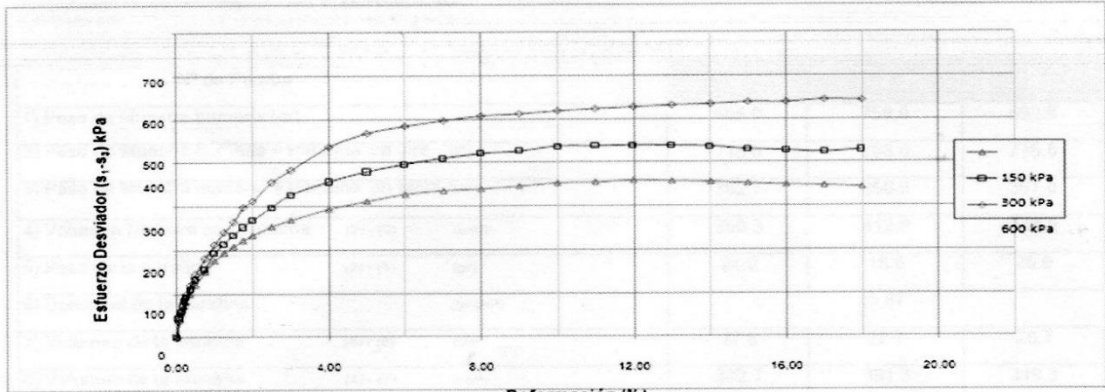
Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.


 CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO
 Ing. Guillermo Huidobro
 CONTROL DE CALIDAD
 PLANEACION Y CONTROL DE CALIDAD - ORGANIZACION

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Nombre del Proyecto: "RELACION ENTRE EL CONTROL TOPOGRAFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMUDEZ. CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM 38+360 AL KM 38+450, REGION - PASCO 2018"
Cliete: CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.S.
Ubicación del Proyecto: CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO
Cód de Muestra: C-2
Zona: 0.0-2.20
Descripción: KM 38+400 Lado/ Izquierdo
Solicitado Por: FELIX CHOCCE HUARANCCA
N° de Muestra: M-1
N° de Proyecto: EPE-18.10.086
N° de Informe: EPE-18.10.086
Fecha: 11/05/18
Clasificación SUCS: CL-1

Estado: Remoldeado y compactado a una densidad seca de 1,559 gr/cm³ y una humedad de 26,1 %.



Observación:

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO

 Ing. Guillermo Estur Hidalgo
 CONTROL DE CALIDAD
 TRAMO DM. PUERTO BERMUDEZ - CIUDAD CONSTITUCION

PESO VOLUMÉTRICO NTP 339.139

Nombre del proyecto: "RELACIÓN ENTRE EL CONTROL TOPOGRÁFICO Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA CARRETERA PUERTO BERMÚDEZ- CIUDAD CONSTITUCION, TRAMO KM 38+360 AL KM 38+450, REGIÓN - PASCO 2018"

Cliente: CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.S.

Ubicación del proyecto: CONSTITUCION - OXAPAMPA - PASCO

Cód. De muestra: C-2

Profundidad (m): 2.20-3.00

Zona: ---

Descripción: KM 38+400 Lado/ Izquierdo

Solicitado por: FELIX CHOCCE HUARANCCA

N° de muestra: M-2
N° de proyecto: ---
N° de Informe: EPE-18.10.086
Fecha: 11/05/2018

N° de Prueba	1	2	3
1) Peso de Muestra húmeda (gr)	388.2	447.0	393.8
2) Peso de Muestra húmeda + Parafina en aire (gr)	406.8	467.2	410.4
3) Peso de Muestra húmeda + Parafina en agua (gr)	186.8	214.2	194.4
4) Volumen Muestra con parafina (2) - (3) (cm ³)	220.0	253.0	216.0
5) Peso de la parafina (2) - (1) (gr)	18.6	20.2	16.6
6) Densidad de la parafina (gr/cm ³)	0.87		
7) Volumen de la parafina (5) / (6) (cm ³)	21.4	23.2	19.1
8) Volumen de la muestra (4) - (7) (cm ³)	198.6	229.8	196.9
9) Densidad de la muestra húmeda (1) / (8)	1.954	1.945	2.000
10) Contenido de Humedad (%)	27.8	28.8	25.1
11) Densidad de la muestra seca (9)/(1+((10)/100))	1.529	1.510	1.598
Densidad natural promedio (gr/cm ³)	1.967		
Densidad seca promedio (gr/cm ³)	1.546		
Humedad promedio (%)	27.3		

Observación:

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.

CONSORCIO VIAL SAN ALEJANDRO

Ing. Guisela Hidalgo

CONTROL DE CALIDAD

TRAMO DE PUERTO BERMÚDEZ - CIUDAD CONSTITUCION

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N° 01: Monumentación de puntos de control km:38+420

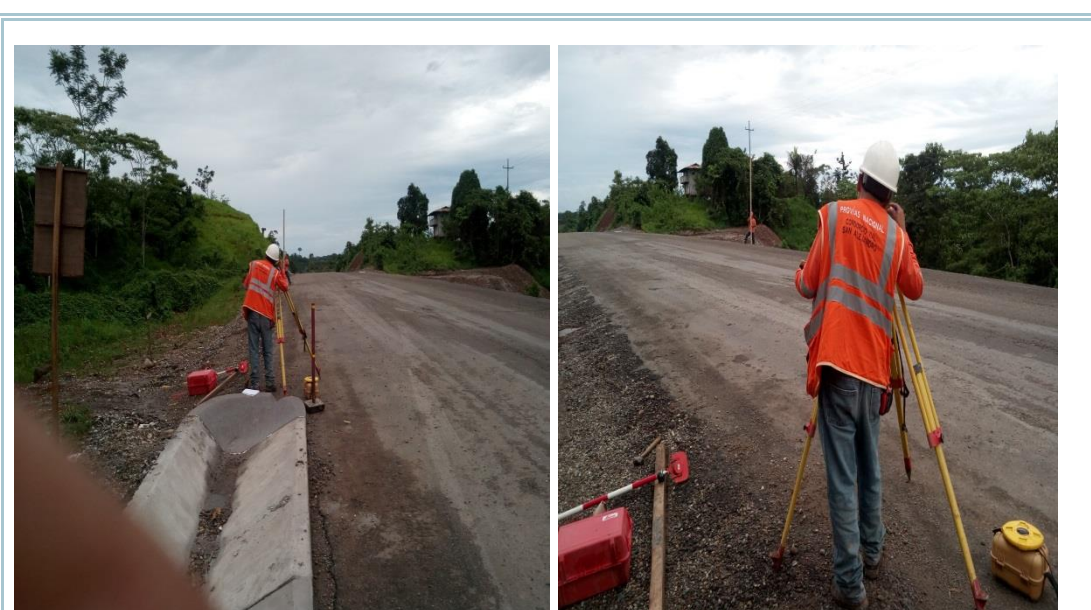


Foto N° 02: Nivelación de puntos de control km:38+360 al 38+450



Foto N° 03: Trazo y replanteo de ejes toma de coordenadas de los puntos de control
km:38+360 al 38+450



Foto N° 04: Control de desplazamiento horizontal



Foto N° 05: Levantamiento de grietas a consecuencia de desplazamiento rotacional
km:38+360 al 38+450



Foto N° 06: Ejecución de banquetas en relleno



Foto N° 07: Ensayo de DPL km:38+360 al 38+450

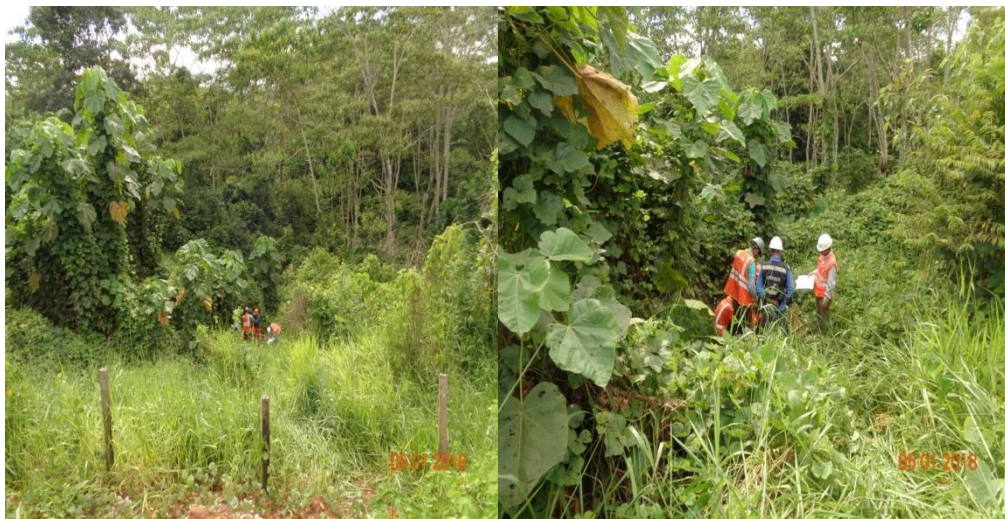


Foto N° 08: ubicación de ensayo de DPL

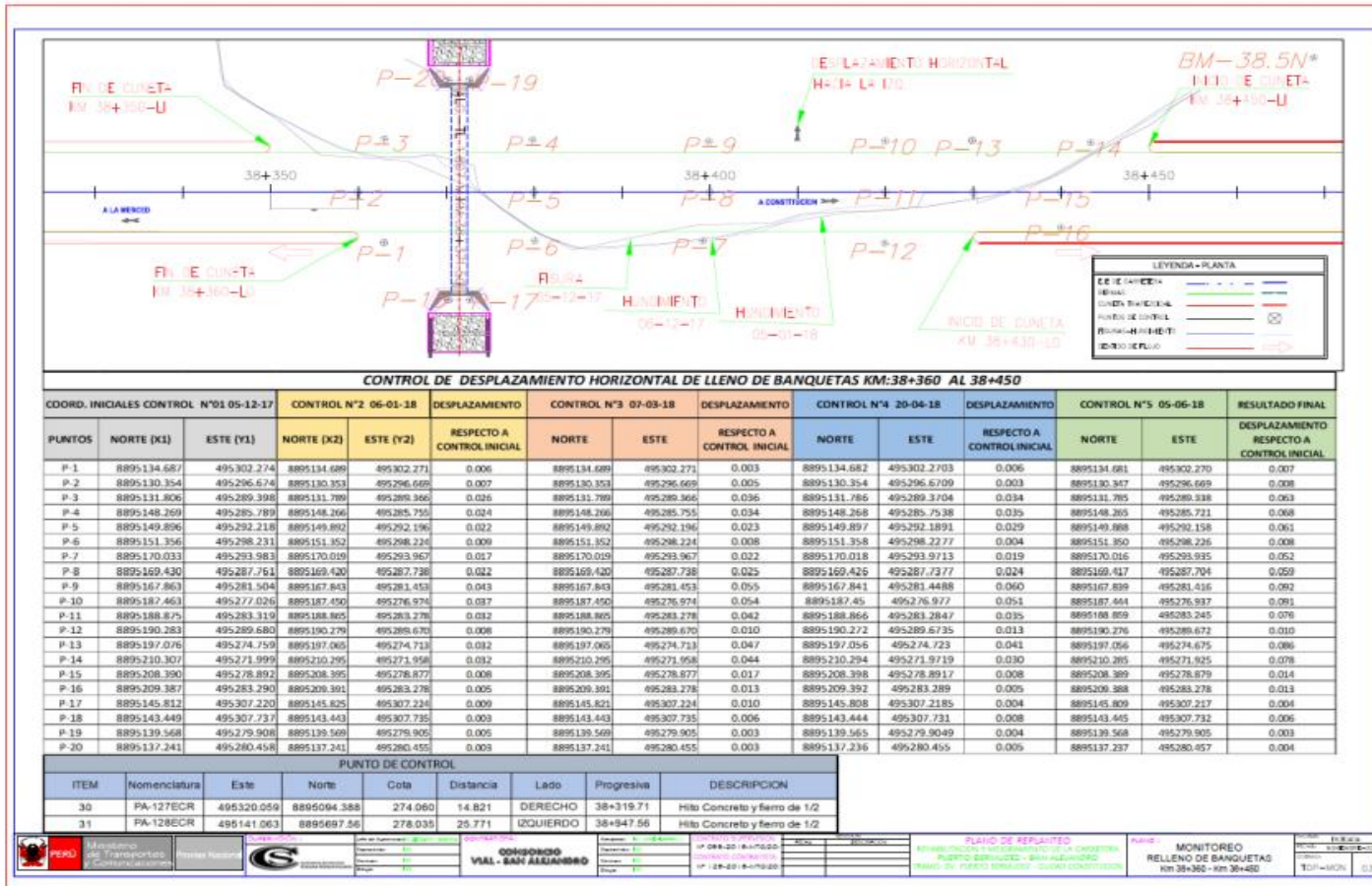


Foto N° 09: Ensayo de DPL km:38+360 al 38+450

(Alejandro, 2017)

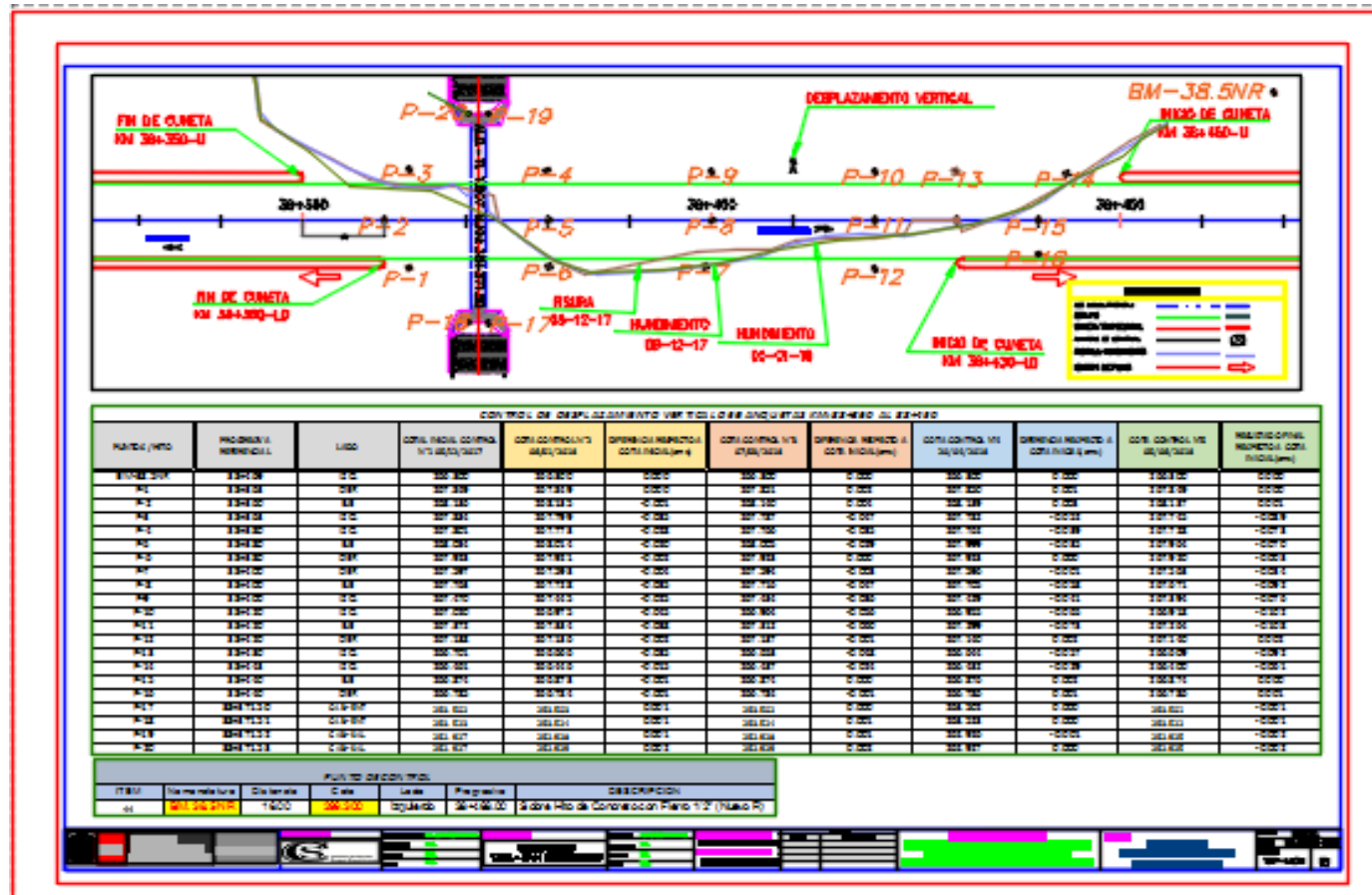
Anexo 6 Planos del proyecto del estudio

Control topográfico horizontal



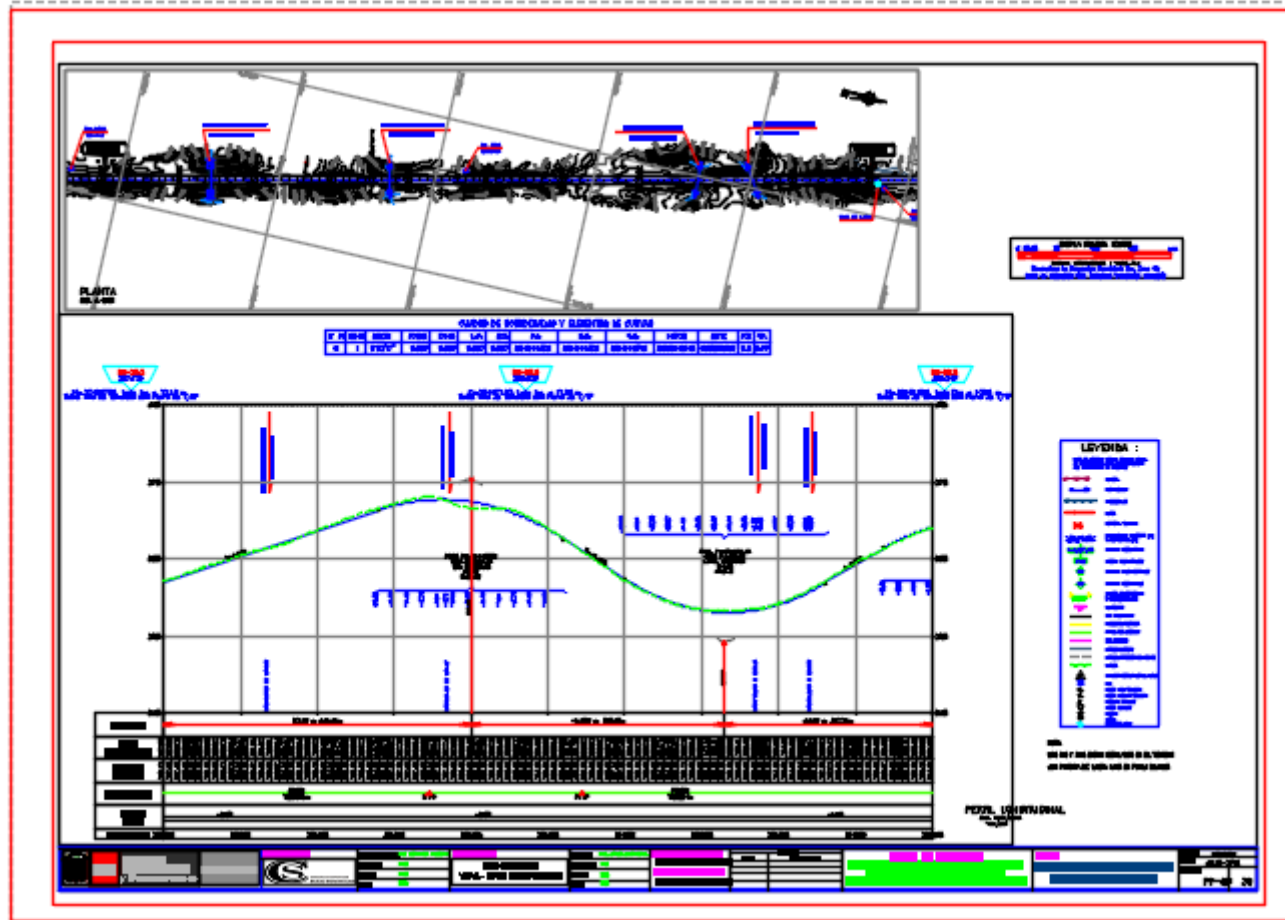
(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Control topográfico vertical

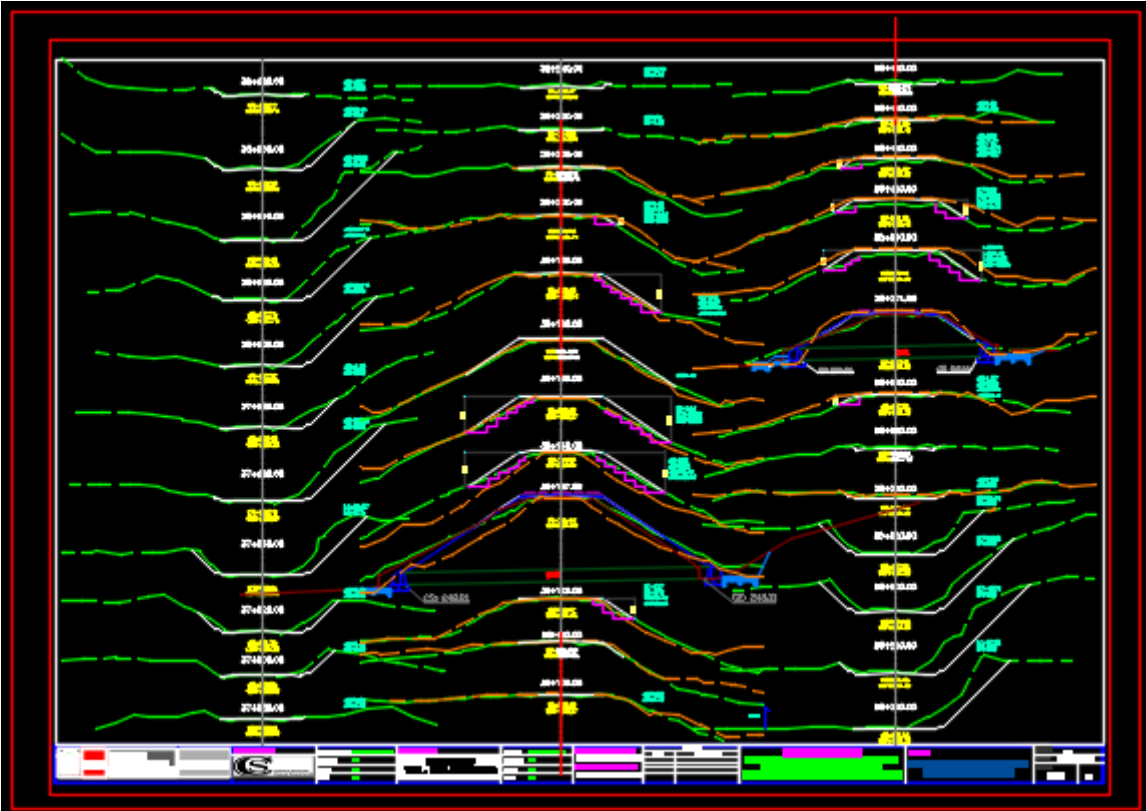


(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Plano de planta y perfil



Sección transversal de la vía



(Fuente : Elaboración propia, 2018)

Anexo 7 Plano de ubicación

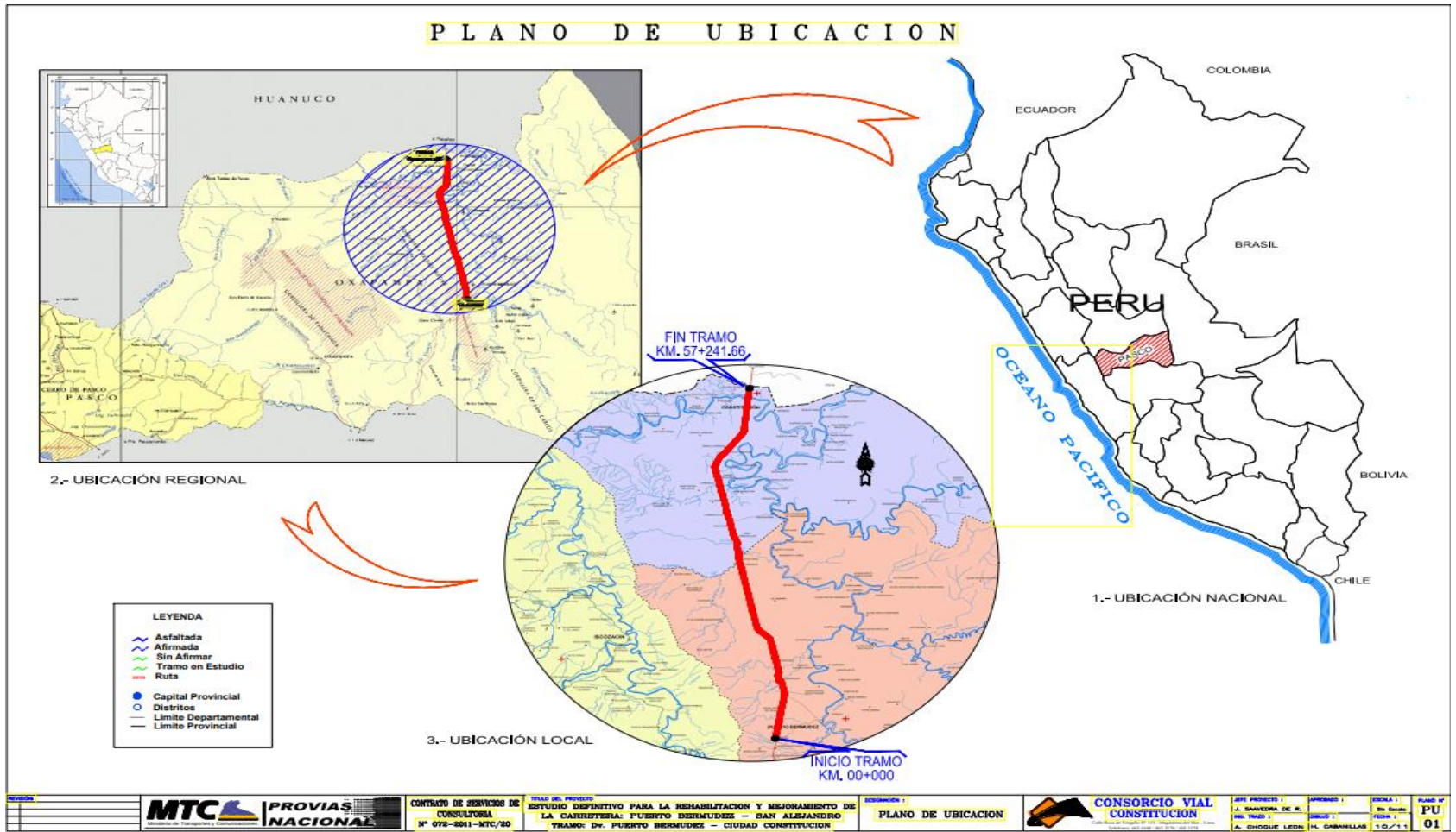


Figura No 7: (Alejandro, 2017)