

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO
EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE
SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022**

**PARA OPTAR: EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
CIVIL**

Presentado por:

Autor: Bach. PAZ ARRESE, Merciful Alexandra Warlock

Asesores:

Dr. CANO CAMAYO TIBER JOEL

Ph.D. MOHAMED MEHDI HADI MOHAMED

Línea de Investigación Institucional:

Transporte y Urbanismo

Huancayo – Perú

2022

ASESORES

Dr. Cano Camayo Tíber Joel

Ph.D. Mohamed Mehdi Hadi Mohamed

DEDICATORIA

A Dios por haber iluminado mi camino de fortaleza, sacrificio humildad y superación.

A mis hijos; Santiago y Fabian, por ser mis más grandes motivaciones para poder lograr mis desarrollos personales y metas.

Bach. Paz Arrese, Merciful Alexandra Warlock

AGRADECIMIENTO

A mis docentes y educadores que implantaron conocimientos bases para el logro de mis metas, a todas las personas que de alguna u otra manera me apoyaron en la realización de esta tesis.

Bach. Paz Arrese, Merciful Alexandra Warlock

CONSTANCIA 078

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final de tesis titulado:

“ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022”

Cuyo autor (a) : Merciful Alexandra Warlock, Paz Arrese,

Facultad : Ingeniería

Escuela Profesional : Ingenieria Civil

Asesor (a) (es) : Dr. Tiber Joel, Cano Camayo
: Ph.D. Mohamed Mehdi Hadi Mohamed

Que, fue presentado con fecha 08.02.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 09.02.2023; con la siguiente configuración de software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía.
- Excluye citas.
- Excluye cadenas menores de a 20 palabras.
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de **12%**. En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el **30%**. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: ninguna.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presenta constancia.

Huancayo 10 de febrero del 2023



Dr. Santiago Zevallos Salinas
Director de la Unidad de Investigación

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

DR. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE

MG. REYNOSO OSCANOVA JAVIER

MG. ALMONACID ORDOÑEZ LIDIA LEONOR

MG. PAREJAS SINCHITULLO GERSON DENNIS

ING. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE

CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
CONTENIDO	6
CONTENIDO DE TABLAS	9
CONTENIDO DE FIGURAS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Descripción de la realidad problemática.	14
1.2. Delimitación del problema.	16
1.3. Formulación del problema.	17
1.3.1. Problema general.	17
1.3.2. Problemas Específicos.	17
1.4. Justificación.	17
1.4.1. Social.	17
1.4.2. Teórica.	17
1.4.3. Metodológica.	18
1.5. Objetivos.	18
1.5.1. Objetivo General.	18
1.5.2. Objetivos Específicos.	18
CAPÍTULO II	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1 Antecedentes	19
2.2 Bases teóricas o científicas.	24
2.3 Marco conceptual.	29
CAPITULO III	35
HIPÓTESIS	35
3.1 Hipótesis General.	35

3.2 Hipótesis Específicas.....	35
3.3 Variables	35
3.3.1 Definición conceptual de las variables.....	35
3.3.2 Definición operacional de la variable.	36
3.3.3 Operacionalización de variables.....	37
CAPITULO IV	38
METODOLOGÍA.	38
4.1 Método de Investigación.	38
4.2 Tipo de Investigación.	38
4.3 Nivel de Investigación	39
4.4 Diseño de la Investigación.....	39
4.5 Población y muestra.....	40
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	40
3.6.1 Validez.....	41
3.6.2 Confiabilidad.....	42
4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	42
4.8 Aspectos éticos de la investigación.....	54
CAPITULO V	55
RESULTADOS	55
5.1. Descripción de resultados.....	55
CAPITULO VI.....	74
ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	74
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES	78
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	79
ANEXOS	81
Anexo N°1: Matriz de consistencia.....	82
Anexo N°2: Matriz de operacionalización de variables.....	83
Anexo N°3: Registro de calicatas.....	84

Anexo N°4: Fichas de evaluación de pavimento asistente.	87
Anexo N°5: Evaluación del talud de excavación.....	94
Anexo N°6: Ensayos de laboratorio.....	97
Anexo N°7: Registros de excavación de zanja del Consorcio AGUA SCM.	124
Anexo N°8: Validación de instrumento.....	127
Anexo N°9: Panel fotográfico	130
Anexo N°10: Plano de ubicación de calicatas.....	137
Anexo N°11: Alfa de Cronbach	138
Anexo N°12: Autorización de la obra.....	139

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	37
Tabla 2. Rangos de validez.....	41
Tabla 3. Validez de contenido del instrumento de las variables por juicio de expertos.	41
Tabla 4. Rangos de confiabilidad.....	42
Tabla 5. Parámetros de la base granular y carpeta asfáltica del pavimento existente.....	53
Tabla 6. Ubicación de calicatas y fichas de registro de excavación del pavimento existente	56
Tabla 7. Resumen de ensayos de laboratorio para la caracterización física.....	56
Tabla 8. Resumen de ensayos de laboratorio para la caracterización mecánica.....	57
Tabla 9. Resumen de los resultados del empuje lateral activo.	60
Tabla 10. Resumen del análisis de estabilidad de talud	67
Tabla 11. Resumen de las zonas con fichas de evaluación del pavimento existente.....	68
Tabla 12. Resumen de anchos del pavimento existente afectado	69
Tabla 13. Resumen de los anchos del pavimento existente del área colindante a la zona intervenida por la construcción de redes de saneamiento.	70
Tabla 14 Resumen de evaluación del pavimento existente	72
Tabla 15. Resumen de los taludes de excavación de zanja para las redes de saneamiento....	73

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Se observa la sobre excavación que como consecuencia origina asentamiento.	15
Figura 2. Superficie de la falla a la rotura circular y división de la masa en dovelas.....	27
Figura 3. Bloque apoyado en una superficie plano.....	32
Figura 4. Inclinación de la resultante del esfuerzo cortante y esfuerzo normal	32
Figura 5. Registro de calicatas.....	43
Figura 6. Ficha de evaluación del pavimento existente.	44
Figura 7. Ficha de evaluación del talud de zanja.....	45
Figura 8. Ubicación del tramo.	47
Figura 9. Calicata – C1.....	47
Figura 10. Toma de muestras	48
Figura 11. Hundimiento en el pavimento.....	49
Figura 12. Hundimiento en el pavimento.....	49
Figura 13. Hundimiento en el pavimento.....	50
Figura 14. Distribución del esfuerzo lateral típico.....	53
Figura 15. Distribución del esfuerzo lateral típico.....	55
Figura 16. Estadística del Análisis Granulométrico.....	58
Figura 17. Relación de tipo de suelo y parámetros resistencia al corte.	58
Figura 18. Excavación de zanja de las redes de saneamiento.	59
Figura 19. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación sin entibado C-1.....	61
Figura 20. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación con entibado C-1.....	62
Figura 21. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación sin entibado C-2.....	63
Figura 22. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación con entibado C-2.....	64
Figura 23. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación sin entibado C-3.....	65
Figura 24. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación con entibado C-3.....	66
Figura 25. Sección típica con planos de falla del análisis de estabilidad de talud y determinación del ancho del pavimento existente afectado en el suelo.....	69

RESUMEN

La investigación origen del asentamiento del pavimento en la construcción de redes de saneamiento, Calle 6, Chorrillos, Lima 2022 tuvo como problemática que luego de la construcción de las redes de saneamiento, se apreciaba que el pavimento colindante al área intervenida presentaba asentamientos en el pavimento, las cuales afectaban el tránsito, es por este motivo que se realizó la presente tesis de investigación partiendo del problema general ¿Por qué se origina el asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la Calle 6, Chorrillos - Lima 2022?, para brindarle una solución se planteó como objetivo general: Determinar el origen del asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, Chorrillos -Lima 2022 y se propuso como hipótesis general : El asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, Chorrillos -Lima 2022, se originó por las características del lugar y la obra, en el cual se utilizó método de investigación científica en el sentido analítico, siendo la población 20 vías afectadas de las Brisas de Villa - Chorrillos para lo cual se tomó la muestra por conveniencia dirigida e intencionada siendo la muestra definida la Calle 6, se obtuvo como resultado que el suelo de fundación es un SP-SM y que el análisis de estabilidad de talud realizado nos determina las áreas afectadas por el asentamiento, se concluyó que el origen del asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6 - Chorrillos se origina por el suelo de fundación y por el talud de corte.

Palabras claves: Pavimento, asentamiento, talud, estabilidad, suelo.

ABSTRACT

The investigation of the origin of the settlement of the pavement in the construction of the sanitation networks, Calle 6, Chorrillos, Lima 2022 has as a problem that after the construction of the sanitation networks, it was appreciated that the pavement adjacent to the intervened area presented settlements in the pavement, which affected traffic, it is for this reason that this research thesis was carried out based on the general problem: Why does the settlement of the existing pavement adjacent to the construction of sanitation networks on Calle 6, Chorrillos - Lima originate 2022?, to provide a solution, the general objective was: Determine the origin of the settlement of the existing pavement adjacent to the construction of sanitation networks on Calle 6, Chorrillos -Lima 2022 and the general hypothesis was proposed: The settlement of the existing adjacent pavement to the construction of sanitation networks on Calle 6, Chorrillos - Lima 2022, originated by the characteristics of the place and the work, in which the scientific research method was used in the analytical sense, with the population being 20 affected roads of Brisas de Villa - Chorrillos for which the sample was taken for directed and intentional convenience, being the defined sample Calle 6, it was obtained as a result that the foundation soil is a SP-SM and that the slope stability analysis carried out determines the areas affected by the settlement, it was concluded that the origin of the settlement of the existing pavement adjacent to The construction of sanitation networks in Calle 6 - Chorrillos originates from the foundation soil and the cutting slope.

It is recommended to carry out slope stability analysis for the different types of soil.

Keywords: Pavement, settlement, slope, stability, soil.

INTRODUCCIÓN

La construcción de las redes de saneamiento es básica y fundamental para mejorar la calidad de vida de las personas. Como parte de la ejecución de esta obra se necesitó realizar excavaciones de zanjas en áreas pavimentadas, en los cuales se corta el suelo en forma vertical, sin considerar taludes de excavación, debido al tipo de suelo mencionado, lo que a futuro ha generado asentamiento del pavimento existente del área sin intervenir.

Es por ello que el objetivo de esta investigación fue Determinar el origen del asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción redes de saneamiento en la calle 6, a través de una metodología científica de tipo analítica y poder brindar una alternativa de solución a nuestro problema.

Esta investigación consta de 5 capítulos.

Capítulo I, consistió en el planteamiento del problema el cual explica por qué se decide investigar este tema, se elaboran los problemas generales y específicos, se plantea las delimitaciones, para luego concluir este capítulo con los objetivos que se quieren lograr mediante esta investigación.

Capitulo II, se desarrollaron los antecedentes de la investigación nacionales e internacionales, se plantío la teoría con la cual fundamentamos nuestra investigación, se indicaron las normas a utilizar y por último definieron nuestras variables, así como los conceptos fundamentales para la elaboración de este trabajo.

Capitulo III, se formuló la hipótesis general e hipótesis específicas que es una posible solución, así mismo se realizó la definición conceptual de las variables y su operacionalización.

Capitulo IV, se realizó la metodología de investigación el cual se identifica el método, tipo, nivel y diseño de la investigación, así mismo se identifica la población y la muestra, se identifican las técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Capítulo V, se refiere a la evaluación y análisis de los resultados para poder elaborar nuestra propuesta de solución, se define sí; se niega o afirma las hipótesis planteadas.

Para culminar con las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

Paz Arrese Merciful Alexandra Warlock

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.Descripción de la realidad problemática.

El ingeniero civil es un profesional capaz de planear, diseñar, organizar, desarrollar y construir, obras civiles para mejorar el nivel de vida, bienestar económico y social. El especialista de suelos estudia el comportamiento, resistencia, consistencia, sustentabilidad del suelo para soportar estructuras y cimientos pesados, evalúa las propiedades físicas y mecánicas del suelo para caracterizar y conocer el suelo y determinar su capacidad de soporte como terreno de fundación.

Las redes de saneamiento, sistema básico y primordial para la población, consisten en la construcción de redes de agua potable y alcantarillado, para lo cual se deben realizar excavaciones de zanja con anchos, profundidades y taludes verticales, determinados por el expediente técnico en base a las especificaciones técnicas de SEDAPAL. Luego, se realizará el tendido de la red de tubería y prueba hidráulica para verificar su funcionamiento, aprobado esto, la tubería será cubierta con una cama de arena para su protección y luego el colocado del relleno de zanja con material propio o de préstamo, hasta el nivel de subrasante, posteriormente la reposición del pavimento existente; colocado de base granular y carpeta asfáltica.

En la Calle 6 del Asentamiento Humano Las Brisas de Villa en el distrito de Chorrillos de la provincia y región de Lima del Perú, en la construcción de las obras de saneamiento, durante la excavación de zanja de dimensiones de ancho, profundidad y longitud con talud vertical, definidas por el expediente técnico, se observaron sobre excavación debido a la inestabilidad del talud, lo cual a futuro ocasionó hundimientos en el pavimento existente,

grietas y fisuras, debido al plano de falla del talud pre establecido a la etapa de relleno de la construcción. En México, frente a la plaza Acuario de Veracruz se formó un hundimiento del área de pavimento colindante de la red de agua ejecutada en la calle Manlio Fabio Altamirano esquina bulevar Manuel Ávila Camacho de la ciudad porteña (Guevara, 2022). Así mismo en la Av. Chiclayo de la provincia de Lambayeque se constató el deterioro del pavimento del área colindante a la red de alcantarillado ejecutado, el que tiene grietas y hundimientos, a ellos se suma el afloramiento de aguas servidas por el colapso de las redes de saneamiento (Vega, 2021).

En la construcción de las nuevas redes del proyecto “Sectorización del sistema de agua potable y alcantarillado de la parte alta de Chorrillos: matriz Próceres - Chorrillos, provincia de Lima, departamento de Lima”; SNIP 95668-codigo único 2403504, luego de la excavación de zanja, no se realizó la adecuada estabilidad de talud, ocasionando sobre excavación, la cual no fue remediada con el posterior relleno de la zanja, ni perfilado de excavación en la etapa reposición del pavimento, ocasionando asentamientos del pavimento existente de las áreas colindantes sin intervenir las calles, dificultando el confort del tránsito de vehículos y aumentando la probabilidad de accidentes, ocasionando vías intransitables y busca de vías alternas, lo que ocasiona que la población se estrese por la demora, debido al tráfico que se genera e inseguridad peatonal principalmente de los escolares. Así mismo ha generado pérdidas económicas a la inversión pública y mayor tiempo de viaje a los usuarios.



Figura 1. Se observa la sobre excavación que como consecuencia origina asentamiento.

Fuente: Elaboración propia

El asentamiento del pavimento es un desplazamiento vertical lo cual origina un desnivel en la superficie por la presencia de vacíos en el suelo de fundación. Según el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial, recomienda que el asentamiento o desniveles con severidad moderada deben ser menos a 5mm (2018), las posibles causas del asentamiento son debido a que el pavimento existente sometido a cargas vehiculares, colindantes a las obras de saneamiento con deficiencia de compactación afectando la subrasante, inestabilidad del suelo entre el relleno y talud de corte de zanja (Barrios, 2007).

Al observar este problema se ha buscado diferentes soluciones en las cuales se ha cuestionado los procedimientos constructivos, los anchos de zanja y materiales, sin embargo, no se ha llegado a una solución, ya que los problemas siguen presentándose en la actualidad. Por lo tanto, en la presente tesis, se ha planteado una propuesta de solución mediante equilibrio límite del suelo de excavación, la cual me dará la estabilidad del talud a través del software Slide y se evite aparición de asentamientos del pavimento existente de las áreas colindantes a las obras de saneamiento.

1.2.Delimitación del problema.

1.2.1. Delimitación espacial:

El desarrollo de la investigación origen del asentamiento del pavimento existente colindante a área de construcción de redes de saneamiento en la Calle 6 de las Brisas e Villa del distrito de Chorrillos, provincia de Lima, se dio en un tramo representativo ubicado entre la Avenida El Triunfo y Avenida 03 de octubre, Las Brisas del cual se analizaron en 3 secciones representativas.

1.2.2. Delimitación temporal:

El tiempo del desarrollo del trabajo de investigación fue de cuatro meses corridos, iniciando el 11 de septiembre y terminado el 31 de diciembre teniendo en cuenta la ejecución, en el cual se trabajó el planteamiento, 2 semanas en campo y 3 semanas en laboratorio.

1.3. Formulación del problema.

1.3.1. Problema general.

¿Por qué se origina el asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la Calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022?

1.3.2. Problemas Específicos.

1. ¿Cómo influye el suelo de fundación del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la Calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022?
2. ¿Qué talud deben tener las excavaciones de la zanja en las redes de saneamiento en la Calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022?
3. ¿Cuál es el ancho del pavimento existente afectado por el asentamiento, colindante a la construcción de las redes de saneamiento en la Calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022?

1.4. Justificación.

1.4.1. Social.

En la presente investigación se determinó la adecuada estabilidad del talud de excavación en base a las características del suelo de fundación, gracias a las estrategias planteadas lo que nos permitió dar solución y evitar asentamientos del pavimento existente colindante al área de intervención por la construcción de las redes de saneamiento.

Beneficiando a la población, usuarios de las Calle 6, quienes acceden a la Vía Auxiliar y posterior Panamericana Sur de esta manera se mantendrá la calidad de transporte y tiempo de viaje sin perjuicio económico, porque no tendrán gastos adicionales en combustible, debido a no tener que buscar otras vías de acceso para dirigirse a sus viviendas.

1.4.2. Teórica.

La presente investigación contribuirá significativa aportando al conocimiento de los profesionales de la ingeniería civil, debido a que nos brindó la adecuada estabilidad

del suelo, conociendo el ángulo del talud de corte de excavación de zanja, así mismo se podrá evitar la sobre excavación en el proceso constructivo, existiendo una mejora en las instalaciones de las redes de saneamiento con una adecuada conformación del relleno de zanja, lo que evitará el asentamiento del pavimento existente colindante al área intervenida por dicha obra de saneamiento.

1.4.3. Metodológica

En la siguiente investigación nos permitió analizar la estabilidad de equilibrio límite de talud en 2d al aplicar el programa Slide V.6, software que utiliza el método Bishop Simplificado en base a la teoría de resistencia de Mohr Coulomb, por lo que nos permitió alcanzar resultados que pueden dar mayor confiabilidad, asimismo serán de utilidad como un método de recopilación de datos que pueden ser usados en próximas investigaciones.

Se realizó 3 muestras de suelo a los cuales se les realizó los ensayos de clasificación de suelos, densidad máxima y mínima, peso volumétrico y corte directo, esto, nos ayudó a caracterizar el suelo fundación.

1.5.Objetivos.

1.5.1. Objetivo General.

Determinar el origen del asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022.

1.5.2. Objetivos Específicos.

1. Evaluar la influencia del suelo de fundación del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos - Lima 2022.
2. Analizar el talud de excavación de la zanja de las redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022.
3. Estimar el ancho del pavimento existente afectado por el asentamiento colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Nacionales.

Según (Cruz , y otros, 2021), **Tesis de grado titulado: “Comparación de procesos de reposición de pavimentos ejecutados a causa de las instalaciones de redes de gas en los distritos de La Perla, Santa Anita y Miraflores de la ciudad de Lima” por Cruz Wilmer y Gómez Christopher**, fijó como objetivo “Comparar los procesos de reposición de pavimentos a causa de las instalaciones de redes de gas en los distritos de La Perla, Santa Anita y Miraflores de la ciudad de Lima”, aplicando una metodología cualitativa, obteniendo como resultados que, las causas que afectan la reposición de los pavimentos son: las redes de interferencia (luz, agua, desagüe, teléfono, etc.), soldadura de accesorios (banqueta, uniones), excavación de zanja mixta, sobre excavación debido a las maquinaria, fija como conclusión los procesos de construcción de reposición de pavimentos a causa de las instalaciones de redes de gas en los distritos de La Perla, Santa Anita y Miraflores de la ciudad de Lima en base la Normatividad Técnica CE 010 Pavimentos Urbanos, determinándose las dificultades de reposición de pavimentos producidas por las obras de instalaciones de redes de gas.

Según (Diaz, y otros, 2020), **Tesis de grado titulado “Propuesta de diseño de pavimentos rígidos para subrasantes arenas limosas susceptibles a erosión en el proyecto de vía de evitamiento de bajo Piura” por Diaz Edgar y Espinoza Gustavo**, fijo como objetivó “Determinar un diseño apropiado de pavimentos

rígidos para el caso de suelos arenas limosas susceptibles a erosión bajo la acción de fenómenos climáticos periódicos y extremos en la nueva Vía de Evitamiento del Bajo Piura” aplicando una metodología descriptiva y explicativa , el procedimiento se desarrolla determinando las propiedades físicas y mecánicas de suelos de subrasantes en su condición operante o natural y evaluando la influencia de los resultados de C.B.R. medidas a densidad natural y al 95%MDS del ensayo de Proctor Modificado como inputs en el diseño. Estos son analizados y comparados en términos de pérdida de capacidad de soporte experimentada en subrasantes en esa condición extrema o crítica y demostrar si en esta condición tiene impacto significativo en el espesor de la losa de concreto hidráulico en términos técnico-económicos. La propuesta es dada como soporte técnico o recomendación técnica para mejorar la práctica de la ciencia del diseño y construcción de caminos viales en el Perú en condiciones similares de fundación y climáticos.

Según (Barboza, 2021), **Tesis de grado titulado “Factor de seguridad para estabilidad de taludes usando métodos geotécnicos con el software Slide, en los tramos de la carretera Lacamarca y sector San Agustín- Hualgayoc-Cajamarca” por Barboza Abelardo**, fijo como objetivo determinar y comparar el Factor de Seguridad en la estabilidad de taludes usando los métodos geotécnicos de Bishop Simplificado, Fellenius y Janbú aplicando el software Slide en los tramos de la carretera la Camaca y sector San Agustín-Hualgayoc-Cajamarca, la metodología aplicando una metodología de tipo descriptiva no experimental, se determinaron y excavaron tres calicatas en los tramos seleccionados y se extrajeron una muestra por cada una en los tramos de los taludes de la carretera interprovincial, luego ensayadas en laboratorio(basado en los protocolos de la UPN y normas técnicas), estos resultados fueron analizados y procesados con el software Slide, teniendo en cuenta las variables dependientes e independientes, se concluye determinando y comparando el Factor de Seguridad con los tres métodos geotécnicos y el de Bishop Simplificado es el más conservador con relación a los otros dos métodos

Según (Pérez & Romero José, 2021), **Tesis de grado titulado “Zonificación geotécnica al uso de tablestacas en cimentaciones de hasta dos metros de profundidad en el distrito de Villa María el Triunfo” por Pérez Crithian y**

Romero José, fijo como objetivo “Analizar la estabilidad del talud para excavaciones de cimentaciones superficiales de hasta dos metros de profundidad con el sistema de sostenimiento tablestaca de madera en la zonificación geotécnica del distrito de Villa María del Triunfo” Al ser suelos en su mayoría arenosos y al excavar los cimientos en este tipo de suelo, se evidencia un peligro de deslizamiento del talud y, por consiguiente, un riesgo para la vida de los trabajadores. Ello se agrava con mayor intensidad cuando los trabajadores de estas obras no tienen los conocimientos técnicos necesarios para realizar una buena práctica constructiva en cimentaciones. La presente tesis tiene como objetivo contribuir a que estas construcciones tengan una adecuada cimentación de forma segura para todos, por lo que se condujo un estudio de zonificación geotécnica y se obtuvieron los tipos de suelo preponderantes en el distrito para, finalmente, calcular las profundidades de cimentación de las tablestacas que puedan soportar excavaciones de hasta dos metros de profundidad.

Según (Sanchez, 2017), **Tesis de grado titulado: “Evaluación del estado del pavimento de la Av. Ramon Castilla, Chulucanas, mediante el método PCI” por Sánchez Jenny** fijo como objetivo “Determinar el estado de un pavimento en lo referente al nivel de servicio que ofrece al usuario, y de forma indirecta, cuantificar su integridad estructural, por medio del cálculo del índice de condición del mismo” se seleccionó el pavimento de concreto de la Av. Ramón Castilla, distrito de Chulucanas – Piura debido a que constituye el principal acceso a la ciudad y a los distritos serranos más próximos, siendo transitada tanto por vehículos livianos como por vehículos pesados, que generan un gran impacto en el pavimento. Además, en base a inspecciones visuales realizadas, se pudieron observar tramos de la vía total o parcialmente deteriorados, por lo que es necesario buscar métodos adecuados de reparación y mantenimiento para el pavimento. En el cual se concluye que las fallas que aparecieron con mayor frecuencia en la avenida fueron los escalonamientos de baja severidad, mientras que las fallas que más impacto tuvieron en el pavimento fueron las losas divididas de mediana severidad.

2.1.2 Antecedentes internacionales.

Según (Alzate, 2019), **Tesis de grado titulado: “Sistema de clasificación de severidad de daños en pavimentos flexibles para determinar posibles intervenciones” por Sair Alzate** fijó como objetivo “Proponer una metodología que, a través de la calificación del estado de las vías de pavimento flexible, determine la intervención más adecuada para la vía, desde el punto de vista económico, preservando la condición funcional y estructural de la vía, basado en la inspección de imágenes. Concluyéndose en esta tesis que, el incentivo de desarrollo de futuras tesis o proyectos de investigación, por aspectos que se pueden mejorar o complementar el procesamiento de información medida en campo mediante Excel o Software, de tal manera de facilitar y evitar la subjetividad al momento de definir el nivel de severidad de las fallas. También, implementar los nuevos tipos de fallas que pudieran presentarse y hasta el momento no están contemplados en la metodología recomendada por los expertos.

Según (Saravia, 2018), **Tesis de grado titulado: “Plan de rehabilitación de la estructura de un pavimento flexible, caso real, de las calles de la urb. San Gregorio I, ubicado en el sector de Pusuqui -Quito” por Luis Saravia**, fijó como objetivo “Elaborar un plan de rehabilitación de la estructura del pavimento flexible, Este plan de rehabilitación responde a la necesidad imperante de los usuarios de contar con vías en buen estado para la circulación vehicular, debido a que el mal estado de las vías reduce el confort del tránsito y vida útil de los vehículos, ocasionando el incremento de los costos operativos, tiempos de viaje, entre otros. Como parte del plan de rehabilitación, fue necesario realizar varias actividades de campo, tales como: evaluación funcional y estructural del pavimento, estudio de tráfico, así como también, evaluación y diagnóstico de los demás componentes viales. El presente plan de rehabilitación, está constituido por la propuesta técnica y económica de la estructura del pavimento. Para la elaboración del plan se ha contemplado las siguientes etapas: análisis de resultados, diagnóstico vial, propuesta técnica y económica, y cronograma de inversiones. Concluyéndose que, la rehabilitación del pavimento y demás componentes viales, permiten recuperar la vida útil de la vía y brindar al usuario una vía segura, cómoda

y expedita a la circulación vehicular. Bajo estas circunstancias los costos operativos del vehículo disminuyen y reducen los tiempos de viajes de los usuarios.

Según (Gavilanez, 2019), **Tesis de grado titulado: “Determinación de los factores de deterioro del pavimento en las vías: Balcashi-Chambo y Licto – Tunshi de la provincia de Chimborazo y planteamiento un sistema de gestión de mantenimiento, mediante el software HDM-4” por Milton Gavilánez**, fijó como objetivo “Determinar los factores que generan el deterioro y desgaste de las vías Balcashi-Chambo y Licto – Tunshi a partir de datos reales y definir un plan de gestión de mantenimiento preventivo de las vías”. El análisis realizado se basa en el estudio de las vías, fundamentándose en el Método Pavement Condition Index, con el fin de identificar las fallas y determinar el PCI, para de esta manera disponer de datos reales que permitan elaborar un plan de mantenimiento adecuado a las necesidades reales de los sectores mencionados, para lo cual se realizó investigaciones de campo que nos permita conocer el estado actual de la vía. Para lograr este propósito, se realizó un inventario vial con lo cual posteriormente se analizará, evaluará y diagnosticará la misma. De igual manera, se recopiló información en las instituciones como el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo y el Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Chimborazo, en el cual con los resultados obtenidos pretende la elaboración de un “Modelo de mantenimiento vial” que permita desarrollar planes de conservación en la capa de rodadura para las vías, pues a medida que las redes viales son utilizadas por el transporte, estas se van deteriorando, y si no se realiza el mantenimiento oportuno y adecuado de la vía, estos, pueden alcanzar niveles que requieran se reconstrucción en períodos relativamente cortos con relación a la vida útil prevista.

Según (Andrade, y otros, 2020), **Tesis de grado titulado: “Revisión de las metodologías de evaluación y tipos de rehabilitación de las patologías presentes en pavimentos flexibles por Daniela Andrade, Kevin Hernández y Mario Salomón**, fija como objetivo la “Evaluación de los tipos de rehabilitación de las patologías en los pavimentos flexibles” En la siguiente investigación encontrarás una combinación de patologías, métodos y valoraciones que lo hacen realmente fascinante ya que encontrarás explicaciones de las patologías más

comúnmente llamadas, por qué ocurren y cómo se presentan a nivel visual, la eficiencia es un factor indirecto de la comodidad en el viaje en automóvil, que afecta significativamente el tráfico y los servicios prestados en la carretera; en lugar de la propia seguridad del usuario. Dado que la calidad de las carreteras se deteriora con el tiempo y dependiendo del uso al que se destine, es fundamental disponer de diferentes sistemas e instalaciones para el mantenimiento y mejora de los pavimentos. Es necesario tener en cuenta no solo los aspectos ambientales sino también el impacto ambiental posterior. De ello se puede concluir que en la patología de los pavimentos no rígidos existen tres problemas más comunes que son el agrietamiento a baja temperatura, la fatiga y la deformación permanente que requieren especial atención.

Según (Lema, 2021), **Tesis de grado titulado: “Análisis de la estabilidad y monitoreo topográfico en el talud de la forestal IV, cantón Quito, Provincia por Lema Roberto**, fija como objetivo Analizar la estabilidad del talud de la Forestal IV mediante el método determinístico y probabilístico, además elaborar un plan de monitoreo superficial, Los factores de seguridad se determinan realizando simulaciones estocásticas basado en datos sobre las propiedades de resistencia del material que forma la pendiente, utilizando el software SLIDE V 6.005, analizado en cuatro estados comportamiento: seco, húmedo, seco más sismo y húmedo más terremoto, teniendo como resultado, la determinación de una zona de inestabilidad que se encuentra controlada por la característica materiales, en el cual concluye en que de acuerdo a los trabajos de exploración realizados en el área de estudio, la mayoría de los taludes consisten en materiales finos entre limos y arenas de baja densidad, provocando inestabilidad de los taludes.

2.2 Bases teóricas o científicas.

Teoría de Mohr Coulomb

El criterio de Mohr Coulomb aparece como una forma de darle lógica a la resistencia al corte del suelo, el sostenía que los suelos tenían dos mecanismos de resistencia; por una parte la fricción de las partículas, y qué éstas dependen del peso aplicado en un plano de falla y un coeficiente de rozamiento, este mecanismo explica muy bien los materiales quebradizos, Coulomb decía que ese coeficiente era una característica propia del material,

este mecanismo era muy bien aplicado con las arenas y gravas, porque se pueden ver a simple vista, sin embargo con las arcillas, Coulomb observaba que ese mecanismo aparte de la fricción de las partículas existía una tensión o adhesión que se oponía a un esfuerzo de corte quien intentaba separar las partículas, cuando el esfuerzo aplicado superaba dicha tensión ocurría la falla, a lo que Coulomb llamo cohesión, planteándose la ecuación 2.5 (M.Das, 2013).

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \quad (2.5)$$

Donde:

- τ : Esfuerzo Cortante
- c : Cohesión
- σ : Esfuerzo normal
- ϕ : Angulo de fricción

Los diseños establecidos en base a la ecuación 2.5, empiezan a fallar cuestionándose dicha ecuación. Debido a esto, se determina que la cohesión, propia del material, depende de la humedad y etapa de consolidación de este. El ángulo de fricción o rozamiento, también, característica única de las partículas, se relaciona en base a la compacidad, granulometría, humedad y presión de poros. Por lo anterior, Terzaghi modifica la ecuación 2.5, en base a los esfuerzos efectivos para evitar la influencia de la humedad en la resistencia al corte del suelo, por lo cual reemplaza el esfuerzo total por el esfuerzo efectivo de tal manera que este, se basa en la resistencia del sólido.

De acuerdo a lo anterior, Terzaghi determina que, el esfuerzo total está conformado por el esfuerzo efectivo y la presión de poros, ver ecuación 2.6 (M.Das, 2013).

$$\sigma = \sigma' + u \quad (2.6)$$

$$\sigma' = \sigma - u \quad (2.7)$$

Finalmente, la ecuación de Mohr Coulomb, en base a los esfuerzos efectivos se determina en la ecuación 2.8.

$$\tau' = c' + \sigma' \tan \phi' \quad (2.8)$$

Donde:

- τ' : Esfuerzo Cortante efectiva
 c' : Cohesión efectiva
 σ' : Esfuerzo normal efectivo
 ϕ' : Angulo de fricción efectiva (M.Das, 2013).

Método Simplificado de Bishop

Bishop (1955), suponiendo una falla de rotura circular, la masa deslizante se divide en rebanadas o dovelas, establece el equilibrio de momentos de las fuerzas actuantes de cada dovela respecto al centro del círculo. El equilibrio de fuerzas verticales en cada dovela se obtiene las fuerzas normales (N) a la superficie de rotura y se sustituye en la ecuación de equilibrio de momentos, en este método se considera que las fuerzas de contacto entre cada dovela no influyen por estar equilibradas. Finalmente, se obtiene la ecuación 2.9 y ecuación 2.10, la solución se llega a partir de un factor de seguridad hipotético e iterando hasta la convergencia. Debe investigarse un numero de superficie de fallas para encontrar la superficie critica que proporcione el factor de seguridad mínimo, con la incorporación de programas de cómputo, se producen resultados satisfactorios en la mayoría de los casos (M.Das, 2013).

$$m_{\alpha(n)} = \cos \alpha_n + \frac{\tan \phi' \sin \alpha_n}{FS} \quad (2.9)$$

$$FS = \frac{\sum_{n=1}^{n=p} [c' b_n + W_n \tan \phi'] \frac{1}{m_{(\alpha)n}}}{\sum_{n=1}^{n=p} W_n \sin \alpha_n} \quad (2.10)$$

Donde:

α_n = Angulo del radio y la vertical en cada dovela

c' = Cohesión efectiva de la resistencia al corte del suelo

ϕ' = Angulo efectivo de la resistencia al corte del suelo

b_n = Ancho de cada dovela

W_n = Peso de la dovela n

FS = Factor de seguridad de la superficie de falla a la rotura de la masa (M.Das, 2013).

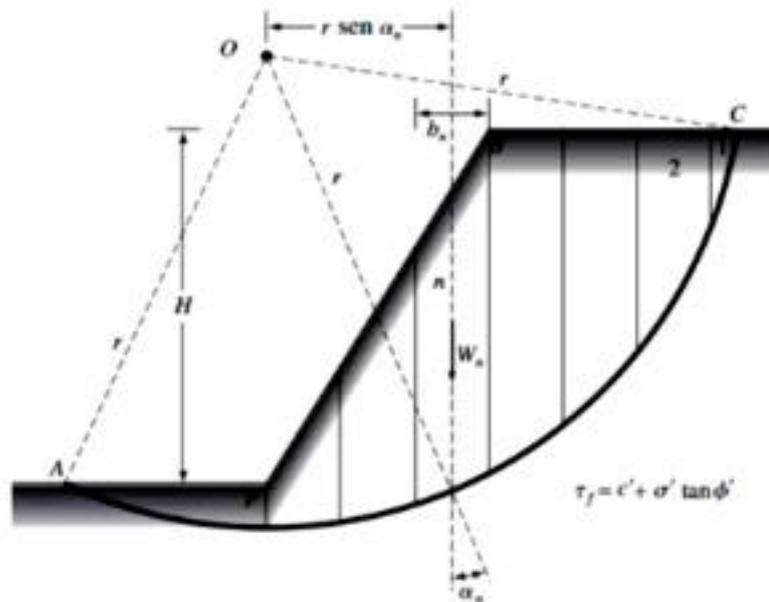


Figura 2. Superficie de la falla a la rotura circular y división de la masa en dovelas.

Fuente: (M.Das, 2013).

Marco Normativo.

Norma E-050 suelos y cimentaciones.

Esta norma con publicación oficial 2020, en su artículo 39 sostenimiento de excavaciones, en su numeral 39.2 recomienda para excavaciones verticales de más de 1.50 m de profundidad en el momento de iniciar la excavación para alcanzar los niveles del proyecto tal como zanja no deben permanecer sin sostenimiento salvo un estudio de suelos realizado por un profesional responsable. También, dicho artículo, recomienda en el numeral 39.7 no se permite excavaciones sin soporte cualquiera fuera su profundidad que produzcan inestabilidad en cimentaciones vecinas, y el profesional responsable determinara la altura critica a la cual puede llegar a la excavación.

Norma CE.010 pavimentos urbanos.

La norma con Decreto Supremo N°001-2010-VIVIENDA del 03 de enero del 2010, recomienda en su numeral 5.4 Excavación, numeral 5.4.2, para profundidades mayores de 1.50 m, el profesional responsable debe indicar el tratamiento de la excavación y debe ser parte del expediente técnico. Y en su numeral 5.6 Reposición de pavimentos, la superficie de reposición deberá quedar enrasada con la superficie del pavimento existente, sin depresiones (2010).

Norma CE.020 Estabilización de Suelos y Taludes.

La norma con Decreto Supremo N°017-2012 del 09 de noviembre del 2012, en el numeral 7.1.1 Evaluación de la condición de estabilidad de un talud, indica entre otras recomendaciones, es necesario que el profesional responsable establezca la estabilidad de un talud para solicitaciones estáticas con un factor de seguridad mínima de 1.50. Y en su numeral 8.9 Entibaciones, en el punto de deformación y empuje, para hundimiento, combadura y agrietamiento en una excavación sin sostenimiento, estima que la falla potencia del suelo genera un asentamiento o hundimiento en una distancia horizontal de 0.40 a 0.70 veces la altura de excavación en el área colindante sin intervenir (2012).

Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial.

El manual con Resolución Directoral N°17-2013-MTC/14, con fecha 10 de junio del 2013, en su numeral 4.4 Pavimento flexible, indica los tipos de fallas del pavimento, para esto, establece la Tabla N°4-8, donde recomienda:

- Fisuras finas en huellas del tránsito con ancho menor a 1 mm.
- Fisuras abiertas ramificadas con ancho de 1 mm a 3 mm.
- Fisuras gruesas, abiertas y/o ramificadas con ancho mayor de 3 mm.
- Deformaciones con profundidad sensible al usuario menor a 2 mm.
- Deformación con profundidad no adecuado al usuario de 2 cm a 4 cm.
- Deformación con profundidad crítico al usuario mayor 4 cm.
- Ahuellamiento con profundidad sensible al usuario menor o igual de 6 mm.
- Ahuellamiento con profundidad sin confort al usuario entre de 6 mm a 12 mm.
- Ahuellamiento con profundidad crítica al usuario mayor de 12 mm (2018).

Especificaciones técnicas de SEDAPAL

Las especificaciones con código CPTS-ET-006, con fecha 10 de Julio del 2021, en su numeral 6.1 Excavaciones, indica que las excavaciones contarán con un talud de reposo natural que asegure la estabilidad y seguridad de no poner en riesgo las instalaciones adyacentes a la zona. En el numeral 6.1.5 Entibado y tablestacado, indica el uso de entibado en el caso que presente riesgo de deslizamiento o desmoronamiento como medidas de protección y/o seguridad.

Las especificaciones con código CTPS-ET-014, recomienda la reposición del pavimento en los mismos tipos, espesores y procesos de construcción del pavimento existente, siendo su acabado del área intervenida con el pavimento existente del mismo nivel o parejo (2018).

2.3 Marco conceptual.

Análisis de Estabilidad de talud.

La superficie del suelo con pendiente mediante un ángulo con respecto a la horizontal, se llama talud, este puede ser natural o construida. Debido a las características del suelo que conforma el talud, la gravedad conducirá el movimiento de la masa de suelo hacia abajo o menor cota, y si la pendiente de dicho talud es lo suficientemente grande, este fallará. En muchos casos, los ingenieros civiles deben realizar cálculos para verificar la seguridad de los taludes; naturales, de excavación o terraplenes, este proceso es conocido como análisis de estabilidad de taludes, esto implica determinar y comparar el corte desarrollado a lo largo de la superficie con mayor probabilidad de fallar con la capacidad de resistencia al corte del suelo (M.Das, 2013).

Pavimento.

Son las capas superficiales conformadas por materiales y condiciones específicas, a la cual se denomina estructura, apoyadas sobre un suelo de fundación, proyectadas por un periodo de diseño en base a la serviciabilidad. Estas capas superficiales son conformadas para fines de tránsito vehicular o peatonal debido a esto se denominan; pistas, veredas, estacionamiento, ciclovías. Los pavimentos, permiten el sistema vial de conexión distrital y son servicios básicos de la población para una ciudad en crecimiento constante (2010).

Suelo de fundación

Conformado por el suelo en corte o relleno hasta el nivel de apoyo de las capas estructurales del pavimento.

Pavimentos flexibles

Los pavimentos se clasifican según sus características y comportamiento. Los pavimentos flexibles están conformados principalmente por una capa superficial de mezclas asfálticas frías o calientes, base granular y alternativamente de subbase granular (2010).

Cohesión

Es la cualidad en la que se adhiere las partículas del suelo, unidos por fuerzas internas o esfuerzo de tensión la cual dependerá de los puntos de contacto de las partículas que conforman el suelo (Judith, 2004).

Angulo de fricción.

Es el ángulo de fricción efectivo máximo para un estado de densidad del suelo, se obtiene al graficar el valor máximo del esfuerzo cortante en función al esfuerzo normal máximo, en base a esto, se determina la envolvente de falla la cual puede establecerse como una gráfica de línea recta trazado desde el origen de coordenadas pasando por los respectivos puntos de resistencia máxima. La pendiente de esta línea, determina el mencionado ángulo de fricción ϕ (Judith, 2004).

Asentamiento

Es la deformación de la superficie del suelo o pavimento, causado por una carga exterior y/o peso propio de la masa del suelo, debido al reordenamiento de las partículas por la reducción de sus vacíos, ya sea por expulsión del aire o agua de los poros, o reducción de su confinamiento. (M.Das, 2013).

Software Slide

Es un software de análisis de Estabilidad de Taludes en 2D que utiliza métodos de equilibrio límite para el cálculo de la estabilidad, integra análisis de sensibilidad, probabilísticos y análisis retrospectivos. Su uso permite una evaluación optima y eficiente para la evaluación de problemas geotécnicos relacionados a la estabilidad de taludes en; terraplenes, presas y excavaciones, considerando los efectos de cargas externas, cargas sísmicas y nivel freático, y la eficiencia de elementos de refuerzo.

Sistema Clasificado de AASHTO

Sistema de clasificación de suelos desarrollado en 1929 como el Sistema de Clasificación de Administración de Carreteras. Actualmente con la revisión de la Comisión de Clasificación de Materiales para Tipos de Carreteras Subrasantes y Granulares de la Junta de Investigación de Carreteras en 1945 en base a la norma ASTM D 3282, método AASHTO M145. El sistema de clasificación AASHTO se clasifica en siete grupos principales: A-1 a A-7, los que clasifican en los grupos A-1, A-2 y A-3 son suelos

granulares y los que clasifican en los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7 son suelos finos; limos y arcilla (M.Das, 2013).

Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCS)

Este sistema fue propuesto por Casagrande en 1948, luego en colaboración con el U.S Bureau of Reclamación, 1952, bajo la Norma ASTM D-2487, este sistema, actualmente es muy utilizado en la ingeniería. y clasifica a los suelos en dos grandes grupos; suelo de grano grueso y suelo de grano fino (M.Das, 2013).

Ensayo de corte directo.

Esta prueba es una de las más conocidas y simples de realizar, el cual consiste en una caja de corte metálica en la que se coloca la muestra del suelo, la cual puede ser redondo o cuadrada, el tamaño más usado en las muestras es de 20cm² a 25cm² de sección transversal hasta 30cm² de altura, la caja está dividida horizontalmente en dos mitades. La fuerza normal se ejerce a la muestra por la parte superior de la caja, la tensión normal sobre la muestra puede llegar a 1000Kn/m², la fuerza cortante se aplica moviendo la mitad de la caja en relación con la otra para causar una falla de la muestra (M.Das, 2013).

Resistencia cortante del suelo.

Para simplificar el concepto de la resistencia cortante del suelo, un modelo simple es presentar un bloque apoyado en una superficie, ver Figura N°03. El bloque sujeto a una fuerza perpendicular, N, a la superficie plana o área de contacto, A, si se incrementa la fuerza de corte, F, el bloque siempre y cuando:

$$F = N\chi\mu \quad (2.1)$$

Donde:

F : Fuerza de corte

N : Fuerza Normal

μ : Coeficiente de fricción

Considerando el área de contacto en la ecuación 2.1, se tiene

$$\frac{F}{A} = \frac{N}{A}\chi\mu \quad (2.2)$$

$$\tau = \sigma\chi\mu \quad (2.3)$$

Donde:

F : Esfuerzo cortante

N : Esfuerzo Normal

μ : Coeficiente de fricción

Si la inclinación de la resultante del esfuerzo cortante (τ) y esfuerzo normal (σ), plano de deslizamiento, se denomina $\tan \phi$, entonces la ecuación 2.3, resulta:

$$\tau = \sigma \tan \phi \quad (2.4)$$

La Ecuación 2.4, indica que el esfuerzo cortante es proporcional al esfuerzo normal aplicado, pudiéndose graficar la relación de los esfuerzos como una línea recta con inclinación ϕ . Ver Figura N°04 (Alva, 2007).

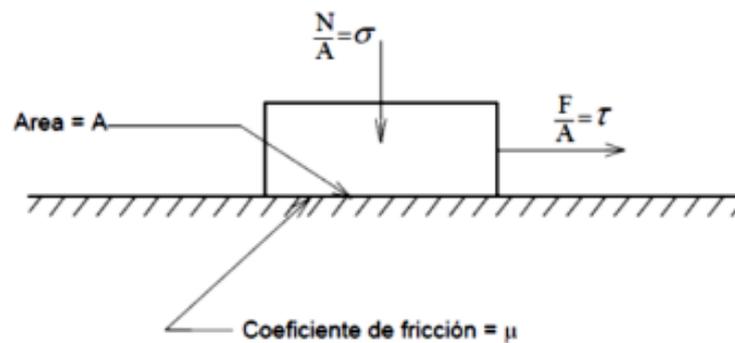


Figura 3. Bloque apoyado en una superficie plano

Fuente: (Alva, 2007).

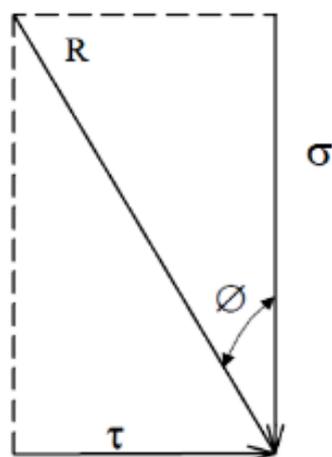


Figura 4. Inclinación de la resultante del esfuerzo cortante y esfuerzo normal

Fuente: (Alva, 2007).

La resistencia al corte a mencionar en la presente tesis será referida al criterio de Mohr Coulomb, a partir del cual se determinará los parámetros de cohesión y ángulo de fricción. Bajo el mencionado criterio, es necesario determinar los parámetros de la resistencia al corte del suelo, para realizar el análisis a los problemas como:

- Estabilidad de talud natural
- Capacidad de carga de cimentaciones superficiales
- Evaluar la presión lateral de la tierra para diseñar estructuras del suelo
- Capacidad de carga de cimentaciones profundas

La resistencia al corte está en función de:

- Densidad de la masa del suelo.
- Cohesión y ángulo de fricción entre las partículas del suelo.
- El contenido de humedad y presión de agua (M.Das, 2013).

Factor de Seguridad

En el análisis de estabilidad de talud se determina el factor de seguridad (FS). En general el factor de seguridad (FS) se define como:

$$FS = \frac{\tau_f}{\tau_d} \quad (2.1)$$

Donde:

FS: Factor de seguridad de la superficie de falla a la rotura circular

τ_f : Resistencia al corte media del suelo

τ_d : Esfuerzo cortante promedio desarrollado a lo largo de la superficie potencial de falla.

Considerando la relación de la resistencia al corte del suelo (ecuación 2.8) y el esfuerzo desarrollado a lo largo de la superficie de falla, se presenta la ecuación 2.2 (M.Das, 2013).

$$FS = \frac{c' + \sigma' \tan \phi'}{c'_d + \sigma' \tan \phi'_d} \quad (2.2)$$

Cuando FS es igual a 1, el talud presenta una superficie potencial de falla de rotura de masa (M.Das, 2013).

Dilatancia

Es el cambio de volumen del material granular cuando se someten a deformaciones debido al esfuerzo de corte.

Excavación de zanja para tuberías

Es la excavación vertical, manual y/o con maquinaria en suelo de dimensiones definidas por el proyecto; ancho, profundidad y largo, de tal manera que permita la instalación de la tubería que conforma el sistema de servicio público de agua o alcantarillado, y otras redes como gas, etc.

Sobre excavación

Realizada la excavación de zanja con un ancho y profundidad con talud vertical, presenta deslizamiento debido a la deficiencia del equilibrio del propio suelo en reposo temporal. Esta sobre excavación determina un sobre ancho del área intervenida, la cual se encontrará comprometida por el plano de falla de deslizamiento progresivo, condicionando al suelo de dicho talud en estado inestable, quien será incapaz del soporte cargas externas en la superficie, por tal motivo, el suelo de dicho sobre ancho, necesitará una solución.

Redes de Saneamiento

Es la construcción de redes de agua potable y alcantarillado, siendo este último un sistema que sirve para recolectar las aguas residuales de las viviendas, conducir las a los colectores y a su vez enviarlas a las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), convirtiéndose en un sistema básico y primordial para la población.

CAPITULO III

HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis General.

El asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022, se originará por las características del lugar y la obra.

3.2 Hipótesis Específicas.

1. El suelo de fundación del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022 influye significativamente en el asentamiento
2. El talud de excavación de la zanja de las redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022 será menor a 70°.
3. El ancho del pavimento existente afectado por el asentamiento, colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos – Lima, 2022, será mayor que la sobre excavación.

3.3 Variables

3.3.1 Definición conceptual de las variables.

Variable Independiente: Asentamiento.

El asentamiento del pavimento en servicio es un desplazamiento vertical que se generan debido al deslizamiento del talud vertical de la excavación de zanja ejecutada en la obra y a las cargas vehiculares de la vía (Barrios, 2007). Esta

variable me permitió medir el daño causado y conocer el área afectada del pavimento, a través del análisis de estabilidad del talud, para lo cual se requirió los parámetros de resistencia al corte, determinados del ensayo de corte directo del cual se obtuvo el valor del ángulo de fricción y la cohesión.

Variable Dependiente: Redes de Saneamiento

Consiste en el servicio de agua potable y alcantarillado satisfactorio con eficiente manipulación sanitaria de residuos para la población (Castillo, 2017). Esta variable me permite determinar las características del suelo, a través del sistema de clasificación SUCS y resistencia al corte, y el talud de la excavación de zanja.

3.3.2 Definición operacional de la variable.

Variable independiente.

VI: Asentamiento

El asentamiento del pavimento se operacionaliza a través de sus dimensiones que son: Estabilidad de talud y a su vez cada uno de las dimensiones tiene sus indicadores.

Variable dependiente.

VD: redes de saneamiento

Red de saneamiento se operacionalizan a través de sus dimensiones que son: Tipo de suelo, talud de excavación y ancho de pavimento y a su vez cada una de las dimensiones tiene sus indicadores.

Relación causa y efecto



La construcción de redes de saneamiento ocasiona el asentamiento en el pavimento existente.

3.3.3 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Dimensiones	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA
V1: Asentamiento	El asentamiento del pavimento en servicio es un desplazamiento vertical que se generan debido al deslizamiento del talud vertical de la excavación de zanja ejecutada en la obra y a las cargas vehiculares de la vía (Barrios, 2007).	El asentamiento del pavimento se operacionaliza a través de sus dimensiones que son: Estabilidad de talud y a su vez cada uno de las dimensiones tiene sus indicadores.	D1: Estabilidad de talud.	D1: Cohesión D2: Angulo Fricción D3: Factor de Seguridad	Kg/cm2 Grados Adimensional	Razón
V2: Redes de saneamiento	Consiste en el servicio de agua potable y alcantarillado satisfactorio con eficiente manipulación sanitaria de residuos para la población (Castillo, 2017).	Red de saneamiento se operacionalizan a través de sus dimensiones que son: Tipo de suelo, talud de excavación y ancho de pavimento y a su vez cada una de las dimensiones tiene sus indicadores	D1: Tipo de suelo. D2: Talud de excavación. D3: Anchos de pavimento.	D1: Clasificación SUCS D2: Pendiente de talud D3: Distancia de borde de zanja	Granulometría (%) Angulo (θ) Metros (m)	Intervalo

CAPITULO IV

METODOLOGÍA.

4.1 Método de Investigación.

La presente investigación se basó en el método científico en el sentido analítico debido a que parte de un razonamiento, observación de un problema hasta la experimentación, hipótesis y en la obtención del resultado del asentamiento del pavimento existente en relación al análisis de la estabilidad de talud de la excavación de zanja de las redes de saneamiento

Según Arias, el método científico es un conjunto de pasos, técnicas y procedimientos utilizados para formular y resolver un problema de investigación mediante la comprobación de hipótesis (Arias, 2012).

Según Méndez y Sandoval, el método de análisis consiste precisamente en descomponer el objeto en sus partes constituyentes. La ventaja de esto es que puede concentrarse en secciones individuales, sumergirse en los detalles y la profundidad (Del Cid, y otros, 2011).

4.2 Tipo de Investigación.

En la presente investigación se eligió usar el tipo de investigación aplicada cuantitativa, debido a que se realizarán muestreos y ensayos que permitirán evaluar la resistencia al corte del suelo y el asentamiento del pavimento, determinando los resultados proporcionados para aplicar alternativas de solución. Según Murillo, la investigación aplicada cuantitativa se caracteriza por tener el propósito de aplicar o utilizar los conocimientos adquiridos, mientras que otros conocimientos se obtienen luego de la

realización y sistematización de las actividades de investigación. El uso del conocimiento y los resultados de la investigación, que lleva a una investigación rigurosa, organizada y sistemática (Murillo, 2008).

4.3 Nivel de Investigación

Se optó por utilizar el nivel descriptivo, debido a que se explicará y describirá porque ocurre el fenómeno del asentamiento del pavimento existente colindante al área de intervención condicionado a la construcción de las redes de saneamiento.

Según Hernández Sampieri, define que los estudios descriptivos son los atributos, características y perfiles del individuo o cualquier otro fenómeno que se analice, es decir, pretenden medir o recopilar información de forma independiente o colectiva sobre los conceptos o variables a los que se refieren, su intención no es indicar si están relacionados entre sí (Sampieri, 2014).

4.4 Diseño de la Investigación.

Por ello se optó a utilizar el diseño No experimental – Longitudinal, debido a que se observó el fenómeno del asentamiento el cual se evaluó en sectores independiente que presentaron asentamiento para luego analizarlos en el software Slide V.6. y su comportamiento dependiente de las zanjas de excavación de las redes de saneamiento.

Según Hernández Sampieri, la investigación No experimental se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables, consiste en observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos, no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza., porque ya sucedieron, al igual que sus efectos

La Investigación longitudinal En ocasiones, el interés del investigador es analizar cambios al paso del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, variables, contextos, o bien, de las relaciones entre éstas. Aún más, a veces ambos tipos de cambios. Entonces disponemos de los diseños longitudinales, los cuales recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. (Sampieri, 2014).

4.5 Población y muestra.

3.5.1 Población

Según Carrasco Días, define que la población es un conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) pertenecientes al espacio en la que se realizara la investigación, (Dias, 2005).

La población está dada por 20 vías afectadas de Las Brisas de Villa, distrito de Chorrillos, provincia y departamento de Lima (Tupia , 2020).

3.5.2 Muestra

Según Carrasco Días, define que, en este tipo de muestra no probabilístico, es probable que no todos los miembros de la población sean seleccionados para la muestra y, por lo tanto, no son representativos (Dias, 2005). En esta investigación se tomó la muestra por conveniencia, dirigida e intencionada según los objetivos de investigación, siendo la muestra definida la Calle 6 que comprende de 7 cuadras, del tramo que abarca desde la avenida El Triunfo (Auxiliar de la Panamericana) y avenida 03 de octubre de Las Brisas de Villa, del distrito del Chorrillos, provincia y departamento de Lima de lo cual se tomaron 3 muestras representativas.

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Según Arias, los métodos de recolección de datos son diferentes formas o maneras de recolectar información. Los instrumentos son medios materiales mediante los cuales se recopila y almacena información, (Arias, 2012).

Técnicas:

- **Observación.** – se realizará la visita y el reconocimiento del lugar a investigar.
- **Evaluación.** – se realizarán toma de muestras del suelo que se serán analizadas en laboratorio y se evaluara el estado actual del pavimento existente.
- **Calculo.** – se realiza el cálculo descarga distribuida o empuje lateral que será incluido en el modelamiento.

Instrumentos:

- Ficha de observación. – se recopilará información de campo, observando los perfiles del suelo, el área a investigar y sus alrededores.

- Ficha de evaluación. - se verificarán la profundidad y los anchos del pavimento afectado evaluando su estado actual.
- Resultados de laboratorio (formato). – se interpretarán los resultados de laboratorio de ensayos de clasificación de suelo, corte directo, densidad máxima y mínima.
- Resultados del modelamiento (diagrama). - se realizará en el software Slide, el cual me brindará las sobre excavaciones.

3.6.1 Validez.

Según (Villasís-Keever, 2018) define que es verdadero o lo que se aproxima a la veracidad, es decir que los resultados de una investigación serán admitidos cuando el estudio está libre de errores (p. 87). Los instrumentos de investigación se validaron mediante el juicio de expertos.

Tabla 2. Rangos de validez

0.53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0, 71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,0	Validez perfecta

Fuente: Marroquí (2012)

Tabla 3. Validez de contenido del instrumento de las variables por juicio de expertos.

Grado académico	Apellidos y nombres	CIP	Validez
Ing.	Tupia Córdova Carlos Alberto	67848	0.95
Ing.	Tupia Córdova Percy	112630	0.80
Ing.	Higa Chávez Eduardo	89926	1,0

Fuente: Elaboración propia

El resultado del análisis de validez del instrumento de investigación de investigación fue de 0.91

3.6.2 Confiabilidad.

Según (Palella, y otros, 2006) indica que la confiabilidad es la carencia de falla aleatoria en un instrumento de recopilar valores. Es el grado en el que la medición se encuentra libre de la desviación procedente por las faltas que se puedan crear.

Tabla 4. Rangos de confiabilidad

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 Confiabilidad
1,0	Confiabilidad perfecta

Fuente: Marroquí (2012)

El resultado del análisis de la confiabilidad del instrumento de investigación a través del Alfa de Cronbach fue de 0.73 (Ver Anexo 12).

4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Procesamiento de la información.

Fase de planteamiento y organización (Pre campo):

- Revisión bibliográfica, el investigador revisó bibliografía nacional e internacional para poder entender el fenómeno, en el cual se investiga sobre resistencia al corte del suelo, teoría de Mohr- Columb, método de Bishop simplificado y análisis de estabilidad de talud.
- Identificar las zonas propicias a los asentamientos, el investigador gestiono la elaboración de un plano en los puntos críticos que a la vez serán de las zonas de muestreo ver anexo 8.
- El investigador realizo la elaboración de fichas de evaluación de talud y de evaluación del pavimento, así mismo se coordinaron las fichas de registro de calcitas con el laboratorio en los cuales se van a plasmar lo observado en campo, los perfiles del suelo y la evaluación del pavimento.

		REGISTRO DE CALICATAS			PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK		Código: RC 01 Versión: 01 Fecha: 01/11/2022 Protocolo N°: RC-03				
PROYECTO : TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"				CA LICATA C-3		REALIZADO A.M.P.A					
UBICACIÓN : Cuadra 2, Calle 6 ubicado entre la Av. El Triunfo y Av. 03 de Octubre, Las Brisas de Villa, Distrito de Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima				REVISADO C.T.C		FECHA 25/11/2022					
PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleas / cantos, etc.	SUCS AA SHTC	GRANULOMETRIA				L.L. %	L.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075 mm	4.750 mm	>				
				a	a	a	a				
				0.075 mm	4.750 mm	7.5 mm	7.5 mm				
0.25											
0.50											
0.75											
1.00											
1.25											
1.50											
1.75											
2.00											
OBSERVACIONES <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>											

Figura 5. Registro de calicatas.

Fuente: Elaboración propia

PAZ ARRESE, MERCIFUL		TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION				Protocolo N°01	
ALEXANDRA WARLOCK		DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"				Ficha : FP-05	
EVALUACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE							
Ubicación :		Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima		PANEL FOTOGRÁFICO			
Fecha		25/10/2022					
Tramo :		Cuadra 5					
Ancho de zanja por intervenir (m)		0.80					
Dimensiones del area afectada							
Pavimento existente		Asfalto					
Ancho (m)							
Dimensiones y fallas del area colindante afectado							
Longitud (m)							
Asentamiento (cm)							
Ancho de un lado (m)							
Fallas de pavimento existente colidante al area de intervension	Fisuras						
	Deformaciones						
	Brechas (huecos)						
Evolución de la falla del pavimento	Nula						
	Progresiva						
Origen del problema							
Consecuencias							
OBSERVACIONES:							

Figura 6. Ficha de evaluación del pavimento existente.

Fuente: Elaboración propia

PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK		TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"		Protocolo ET-01
EVALUACION DEL TALUD DE EXCAVACION DE ZANJA				
Ubicación :	Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima		ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA DE EXCAVACION SIN ENTIBADO	
Fecha :	25/10/2022			
Tramo :	Cuadra 6			
Ancho de zanja por intervenir (m)	0.80			
Dimensiones del área afectada registrada en campo				
Ancho (m)				
Asentamiento (cm)				
Tramo :				
Características Talud	Profundidad (m)	Descripción		
ESTRATIGRARA				
			ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA DE EXCAVACION CON ENTIBADO	
Entibado	Uso entibado	SI		
	Estable	SI		
	Inestable	--		
Análisis de estabilidad de talud de sección típica	Sobre ancho inicial (m)			
	Sobre ancho final (m)			
	Altura crítica (m)			
	Tipo de falla			
	Factor de seguridad inicial			
	Factor de seguridad final			
Origen del sobre ancho del pavimento existente colindante a la zanja de las redes de saneamiento				
Consecuencias sobre ancho del pavimento existente colindante a la zanja de las redes de saneamiento				
OBSERVACIONES:				

Figura 7. Ficha de evaluación del talud de zanja

Fuente: Elaboración propia

- Asesoramiento del tema por especialistas, el investigador converso y averiguo sobre este fenómeno con especialistas de suelos y de saneamiento.
- Se elaboraron tablas resumen de la ubicación calicatas y de la ubicación de las zonas con fichas de evaluación del pavimento.

Formato de tabla 1

Ubicación de las zonas con fichas de evaluación del pavimento existente.

Ubicación	Coordenadas	Calicata	Lado del pavimento	Ficha RC N°

Fuente: Elaboración propia.

Formato de tabla 8

Ubicación de las zonas con fichas de evaluación del pavimento existente.

Ubicación	Lado del pavimento	Ficha FP N°

Fuente: Elaboración Propia.

Fase de trabajo de campo:

- Reconocimiento de la zona de estudio.
- Se inspecciono el estado actual de la calle 6 del tramo que va de la Avenida El Triunfo a la Avenida 03 de octubre, Las Brisas del distrito de Chorrillos, provincia de Lima, latitud 12° 11' 50" S y longitud 76° 58' 31" O.



Figura 8. Ubicación del tramo.
Fuente: Google Earth

- Coordinación con el laboratorio TCINGE SAC para realizar las calicatas y la toma de muestra.
- Excavación, registro y perfil estratigráficos de las calicatas, en el cual se registró la C-1, C-2 y C-3.



Figura 9. Calicata – C1
Fuente: Elaboración propia

- Toma de muestras del material de excavación para que sean analizados por el laboratorio.



Figura 10. Toma de muestras
Fuente: Elaboración propia

- Se registraron los datos en las fichas de observación para el perfil del suelo al realizar las calicatas brindados por el laboratorio, ver anexo 3.
- Recopilación y registro de datos de evaluación del pavimento existente de la zona de investigación fue determinada mediante las fichas FP-01 a FP-07, ver formato en anexo 4 en los cuales se tomó la siguiente información: tipo de pavimento, tipos de fallas, longitud, ancho y profundidad del asentamiento de las zonas intervenidas por las redes de saneamiento. Las ubicaciones de dichas zonas del pavimento se indica en la tabla 8.
- Se tomaron datos para comprobar las condiciones del pavimento existente afectado del tramo a evaluar.



Figura 11. Hundimiento en el pavimento
Fuente: Elaboración propia

- Al evaluar el pavimento existente afectados se encontraron dimensiones de áreas afectadas entre 0.52m a 0.80m de longitud, con asentamientos de 2cm a 6 cm, con sobre anchos en la reposición del pavimento entre 0.20m a 0.60m por cada lado en las cuales se observaron fisuras, deformaciones y brechas.



Figura 12. Hundimiento en el pavimento
Fuente: Elaboración propia

- Se observo que la Calle 6 es vía colectora hacia la Auxiliar de la Panamericana Sur, por las cuales transitan cargas pesadas lo que puede incrementar el área de asentamiento del pavimento existente no intervenido por la construcción de las redes de saneamiento.



Figura 13. Hundimiento en el pavimento
Fuente: Elaboración propia

Fase de gabinete:

- Procesamiento de datos

Se procesaron los datos recopilados en campo, el registro de las 03 calicatas o excavaciones manuales, presentaran las fichas codificadas del RC-01 a RC-03, ver formato en anexo N°03 en base a la norma E-050 Suelos y Cimentaciones 2020, numeral 16.4. En el registro de calicata, se indicó la profundidad de los estratos de suelo, descripción física del tipo de suelo; clasificación del suelo según el sistema SUCS, granulometrías, límites de consistencia, color, humedad, compacidad y presencia de otros materiales.

- Interpretación y análisis de datos.

Se interpreto los resultados del laboratorio de los ensayos de clasificación de suelos y los ensayos de corte directo que nos dieron el ángulo de fricción y cohesión (ver anexo 6), para poder realizar el análisis de estabilidad de talud.

Los ensayos de mecánica de suelos fueron realizados en el laboratorio TCINGE SAC, con registro de acreditación por INACAL LE-163.

Análisis granulométrico

Para conocer la distribución granulométrica de los estratos registrado en la presente tesis, se realizaron ensayos de acuerdo con la norma:

Análisis granulométrico por tamizado N.T.P 339.128.2019

Contenido de humedad

Para determinar el contenido de humedad de las muestras representativas de los estratos de suelos registrado en la presente tesis, se realizaron ensayos de laboratorio de acuerdo a la siguiente norma:

Contenido de humedad de un suelo, NTP 339.127

Límite de consistencia

Con el propósito de conocer los límites de consistencia; Limite Líquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad de las muestras representativas de los estratos de suelos registrado en la presente tesis, se realizaron ensayos de laboratorio de acuerdo a la siguiente norma:

Limite líquido, limite plástico e índice de plasticidad, NTP 339.129

Clasificación de suelos

Para conocer el tipo de suelo de las muestras representativas de los estratos registrados en la presente tesis, considerando los ensayos de análisis granulométrico y límites de consistencia, y en base al sistema clasificación unificada de suelos SUCS, se determina la nomenclatura de dichos estratos, la cual permitirá la caracterización física de los materiales analizados.

Compacidad relativa

Para determinar la densidad in situ de acuerdo a la compacidad de los estratos de suelos registrados en la presente tesis, se realizaron ensayos de densidad máxima y mínima de las muestras representativas obtenidas de los estratos de suelos del área de interés de la presente tesis, estos ensayos se realizaron bajo la siguiente normativa:

Densidad Máxima NLT-205/91

Densidad Mínima NLT-204/72

Corte directo

Con el propósito de conocer las propiedades de resistencia al corte y determinar los parámetros de cohesión y ángulo de fricción de las muestras representativas obtenidas de los estratos de suelos registrados en la presente tesis, se realizaron ensayos de corte directo de laboratorio para una deformación máxima de 18% de acuerdo con la siguiente normativa:

Prueba de corte directo en suelos en condiciones drenadas ASTM D 3080 / D3080M-11

- Se realiza la caracterización de los materiales que conforman el pavimento, elaborando una tabla resumen de las propiedades la carpeta asfáltica, base granular y relleno propio. La capa de asfalto y base granular del pavimento asfáltico son materiales de calidad específica, y su espesor se determina bajo un diseño estructural. Esta calidad y diseño de la estructura del pavimento son comúnmente aplicado bajo los documentos reguladores de la especialidad de pavimentos, así tenemos las normas CE.010 Pavimentos Urbanos, manuales y especificaciones técnicas del Ministerio de Transporte. Los parámetros de resistencia al corte son necesariamente alcanzados por requerimientos mínimos de diseño. En la Tabla 2 se indica los parámetros recomendados para estas capas comúnmente establecidas en el ámbito de ingeniería.

Parámetros de resistencia al corte de valores conocidos para el asfalto y la base granular.

Tabla 5. Parámetros de la base granular y carpeta asfáltica del pavimento existente

Estrato	Peso específico (kN/m ³)	Cohesión (kN/m ²)	Angulo de Fricción (°)	Procedencia de los parámetros
Asfalto	24	20	35	Sandra Ximena Campagnoli Martínez, tesis “Parámetros de resistencia al corte (cohesión y ángulo de fricción interna) de materiales estabilizados con asfalto espumado”, Bogotá Colombia, 2019.
Base Granular	22.6	10	35	Braja M. Das, Fundamente de Ingeniería Geotécnica, 2013. Tabla N°10.1 Y Tabla N° 10.3 Braja M. Das, Fundamente de Ingeniería Geotécnica, 2015. Tabla N°10.1 Y Tabla N° 10.3. Según NAVFAC. (Tomado del Lambe T y col., 2006)
Relleno propio	18	5	30	Por ser muestra del propio suelo, se determina en base a los ensayos de laboratorio de la presente tesis. Considerando suelo compactado. Ver Tabla N°01.

Fuente: (M.Das, 2013)

- Se cálculo el empujé lateral activo que es la carga externa que se plasma en el modelamiento de la estabilidad del talud. Para el análisis de estabilidad de talud con entibado se adiciona una carga distribuida lateral trapezoidal, ver Figura 14, la cual se aplicará en la segunda etapa de excavación.

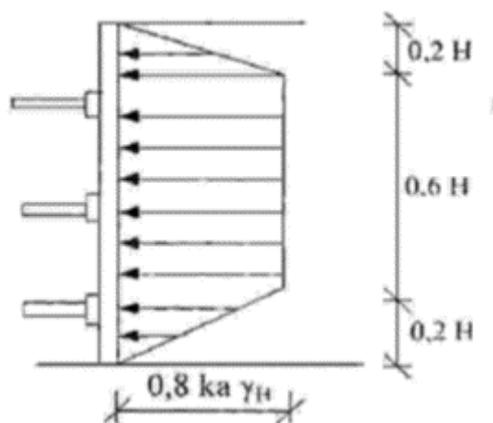


Figura 14. Distribución del esfuerzo lateral típico.
Fuente: (M.Das, 2013)

Empuje lateral activo

Formula de empuje Activo:

$$Ea = 0.8Ka\gamma H$$

Donde:

$Ka = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$: Coeficiente de empuje activo

γ = Peso específico

H = Altura del talud

- Se realiza el Modelamiento de la estabilidad del talud que está basada en la teoría de Mohr-Columb bajo el principio del equilibrio límite de Bishop, introduciendo los datos de laboratorio y las propiedades del asfalto, base granular y relleno propio.

Técnicas y análisis de datos.

En esta investigación se utilizó como técnica de procesamiento la tabulación de datos en hojas de cálculos (Excel) el cual detallará los registros de las variables y para el análisis del talud se utilizará el software SLIDE, Microsoft Word, Excel y otros.

4.8 Aspectos éticos de la investigación.

Según Álvarez (2018) señala que al recopilar y hacer el uso racional de la información debe ser procesada bajo los componentes de la ética investigativa. De tal forma, en esta investigación se usaron aspectos éticos como:

- Se mantuvo una investigación basada en el respeto sin alterar la veracidad de los resultados.
- Se Trabajo conforme a las normativas vigentes.
- Se brindo resultados ciertos y respeto los resultados obtenidos al momento de utilizar los instrumentos aplicados.
- Se cuidó los derechos del autor, citando la bibliografía utilizada para esta investigación

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1.Descripción de resultados.

Resultados específicos.

5.1.1. Influencia del suelo de fundación del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos - Lima 2022

- **Ubicación de calicatas**

Se realizaron 3 calicatas con una profundidad de 1.80m, de las cuales se tomaron 3 muestras para ser ensayadas en el laboratorio, la ubicación exacta con coordenadas se observa en la tabla 6 y en la figura 15 el plano de ubicación.



Figura 15. Distribución del esfuerzo lateral típico.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Ubicación de calicatas y fichas de registro de excavación del pavimento existente

Ubicación	Coordenadas	Calicata	Lado del pavimento	Ficha RC N°
calle 6, cuadra 6	285031.5 E 8651017.6 N	C-1	derecho	01
calle 6, cuadra 4	285120.2 E 8651004.1 N	C-2	derecho	02
calle 6, cuadra 2	285227 E 8650984.6 N	C-3	derecho	03

Fuente: Elaboración propia

• **Resultados de Laboratorio**

Se obtuvo los resultados de los ensayos de laboratorio para determinar el tipo de suelo de fundación, de acuerdo a las muestras representativas de los estratos del suelo de fundación de las calicatas realizadas en el pavimento existente de la Calle 6, se obtienen las propiedades físicas, ver Tabla 7 y propiedades mecánicas, ver Tabla 8.

Características físicas del material para identificar el suelo de fundación.

Tabla 7. Resumen de ensayos de laboratorio para la caracterización física.

Calicata	Muestra	Prof. (M)	Análisis Granulométrico (%)			LL (%)	LP (%)	IP (%)	Humedad (%)	Clasificación. SUCS / AASHTO
			Grava	Arena	Finos					
C-1	M-1	0.35	5.5	90.1	4.4	NP	NP	NP	1	SP / A-3(1)
		1.80								
C-2	M-1	0.50	0	96.9	3.1	NP	NP	NP	1	SP / A-3(1)
		1.80								
C-3	M-1	0.80	10	84.3	5.7	NP	NP	NP	3	SP-SM / A-3(1)
		1.80								

Fuente: Elaboración TCINGE SAC.

- LL: Limite Líquido
- LP: Limite plástico

- IP: Índice plástico
- NP: No presenta
- SP: Arena Mal Graduada
- SP-SM: Arena Mal Graduada con Limos.

Características mecánicas del material de suelo de fundación.

Tabla 8. Resumen de ensayos de laboratorio para la caracterización mecánica

Calicata	Muestra	Prof. (M)	Clasificación SUCS / AASHTO	Compacidad Relativa		Peso Especifico γ (g/cm ³)	Resistencia al Corte	
				D _{máx} (g/cm ³)	D _{mín} (g/cm ³)		c (Kg/cm ²)	ϕ (°)
C-1	M-1	0.35 – 1.80	SP / A- 3(1)	1.52	1.78	1.63	0.08	31.2
C-2	M-1	0.50 – 1.80	SP / A- 3(1)	1.45	1.75	1.51	0.08	30.7
C-3	M-1	0.80 – 1.80	SP-SM / A-3(1)	1.4	1.65	1.51	0.07	30.7

- D_{máx}: Densidad Seca Máxima
- D_{mín}: Densidad Seca Mínima
- c: Cohesión
- ϕ : Angulo de fricción

- **Perfil estratigráfico de la zanja**

El área intervenida por la obra de redes de saneamiento está conformada por una capa superficial del pavimento existente; carpeta asfáltica de 0.05 m de espesor y base granular de 0.20 m de espesor, color beige, húmedo, compacidad densa. Esta estructura se apoya sobre un suelo de fundación conformado por una capa de relleno de 0.10 m a 0.35 m de espesor, arena, color beige, húmedo y compacidad media, subyace, Arena Mal Graduada, color beige, húmeda, compacidad media, peso específico seco de 1.51 g/cm³ a 1.63 g/cm³, cohesión de 0.07 Kg/cm² a 0.08 Kg/cm² y ángulo de fricción de 30.7° a 31.2°. De acuerdo con el tipo de suelo registrado, estadísticamente nos encontramos con un suelo de fundación del pavimento del área intervenida por la obra de redes de saneamiento de la Calle 6, predominantemente por arena, ver Figura 16.

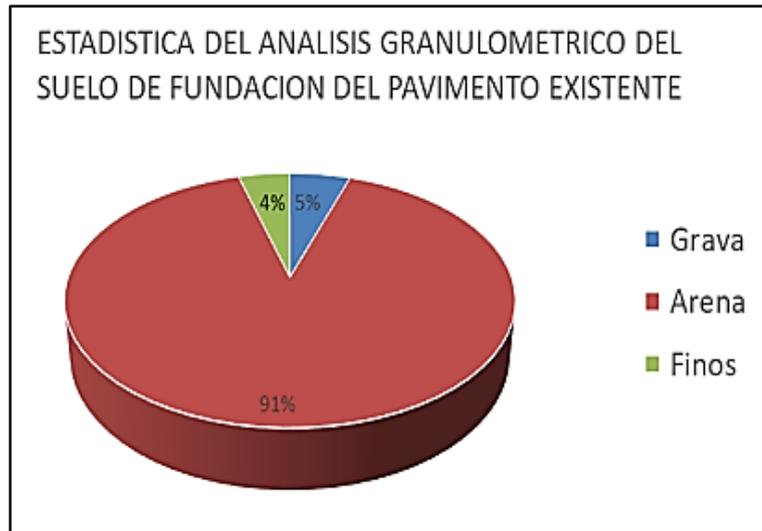


Figura 16. Estadística del Análisis Granulométrico.
Fuente: Elaboración propia

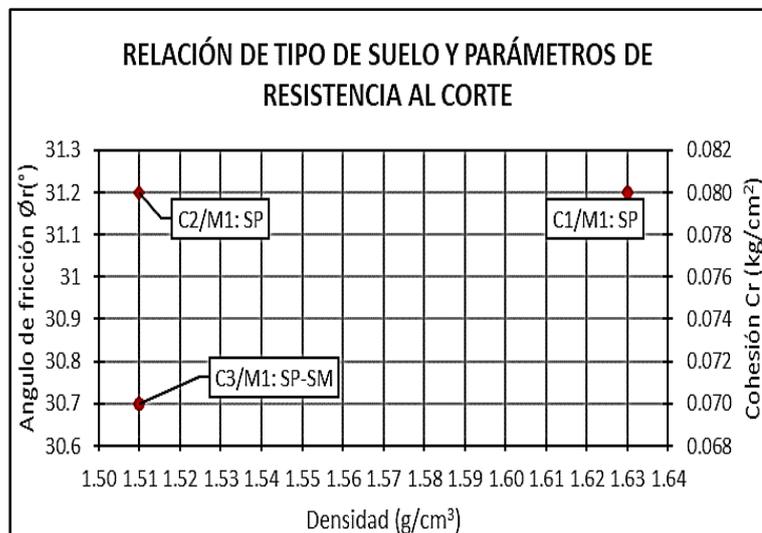


Figura 17. Relación de tipo de suelo y parámetros resistencia al corte.
Fuente: Elaboración propia

Se realizó la ubicación de 3 calicatas cada una con sus coordenadas respectivas para la C-1, C-2 y C-3 con una profundidad de 1.80m, en la calle 6 distrito de Chorrillos de las cuales se obtuvo 3 muestras representativas, los resultados de laboratorio nos indican un suelo de fundación en el que predomina la arena en un 91%, siendo su clasificación SUCS arena pobremente graduada (SP-SM), no presenta límites de consistencia, presenta una resistencia al corte predominantemente friccionante y muy baja cohesión, dependerá básicamente del rozamiento interno del contacto de partículas, sucediendo el fenómeno de dilatación del suelo de fundación en el caso de excavaciones con taludes, por lo tanto el suelo de fundación influye en el corte de la excavación de zanja.

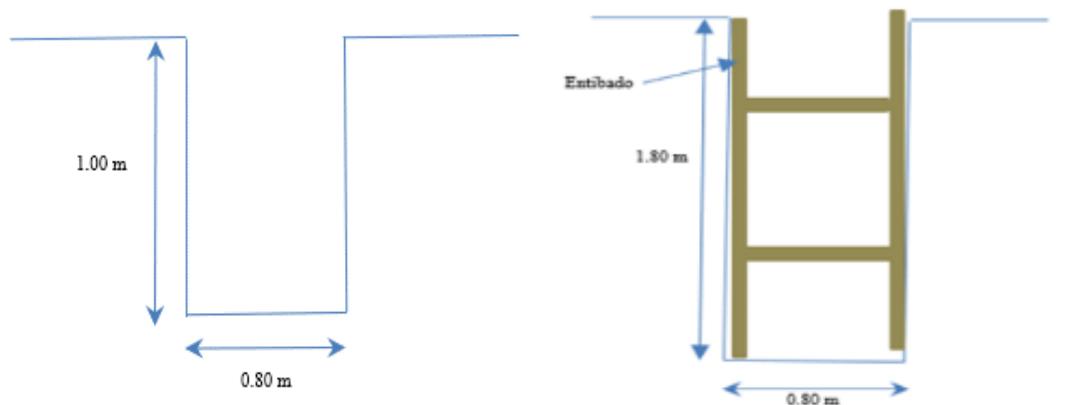
5.1.2. El talud de excavación de la zanja de las redes de saneamiento en la Calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022

- **Determinar las dimensiones de la zanja**

La estabilidad del talud de excavación de zanjas de las redes de saneamiento, se considera las dimensiones únicas de dicha zanja de 0.80 m de ancho y 1.80 m de profundidad con talud vertical. De acuerdo con el proyecto de obras de redes de saneamiento y normas vigentes, la excavación de zanja se realiza en dos etapas, ver figura 18; inicialmente sin sostenimiento lateral o entibado hasta la profundidad de 1.00 m y luego continua la excavación con el uso de entibado hasta la profundidad de zanja proyectada.

- **Excavación de zanja**

Se realizo en dos etapas; hasta la profundidad de 1.00 m sin entibado y luego continua con la excavación hasta la profundidad de 1.80 m con el uso de entibado. El cual se basó en la metodología de Bishop Simplificado en base al modelo de resistencia al corte de Mohr – Coulomb, mediante el programa Slide V.6.



(a) Excavación inicial de zanja, sección inicial.

(b) Excavación total de zanja con entibado, sección final.

Figura 18. Excavación de zanja de las redes de saneamiento.
Fuente: Elaboración Propia.

- **Cálculo del empuje lateral activo en arena medianamente densa**

Con los valores de ángulo de fricción brindados por el laboratorio y de distribuciones de empujes empíricos se halla a través de la fórmula $E_a = 0.8K_a\gamma H$ el empuje lateral activo, ver tabla 9.

Valores del empuje lateral activo en arena medianamente densa

Tabla 9. Resumen de los resultados del empuje lateral activo.

Calicata	H (m)	Peso específico Kn/M3	Cohesión (Kn/M2)	Angulo fricción (°)	Ka	Empuje activo
						Arena medianamente densa
C-1	1.80	16.30	8.00	31.2	0.32	9.32
C-2	1.80	15.10	8.00	30.7	0.32	8.81
C-3	1.80	15.10	8.00	30.7	0.32	8.81

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de estabilidad de talud de excavación de zanja

En la presente tesis, se realizó para tres zonas representativas ubicadas en la cuadra 2, cuadra 4 y cuadra 6 de la Calle 6. En cada zona se analizó la sección inicial (excavación sin el uso de entibado) y sección final (excavación con el uso de entibado), presentadas en las fichas ET-01 a ET-03. El resumen de los resultados obtenidos se indica en la Tabla 7.

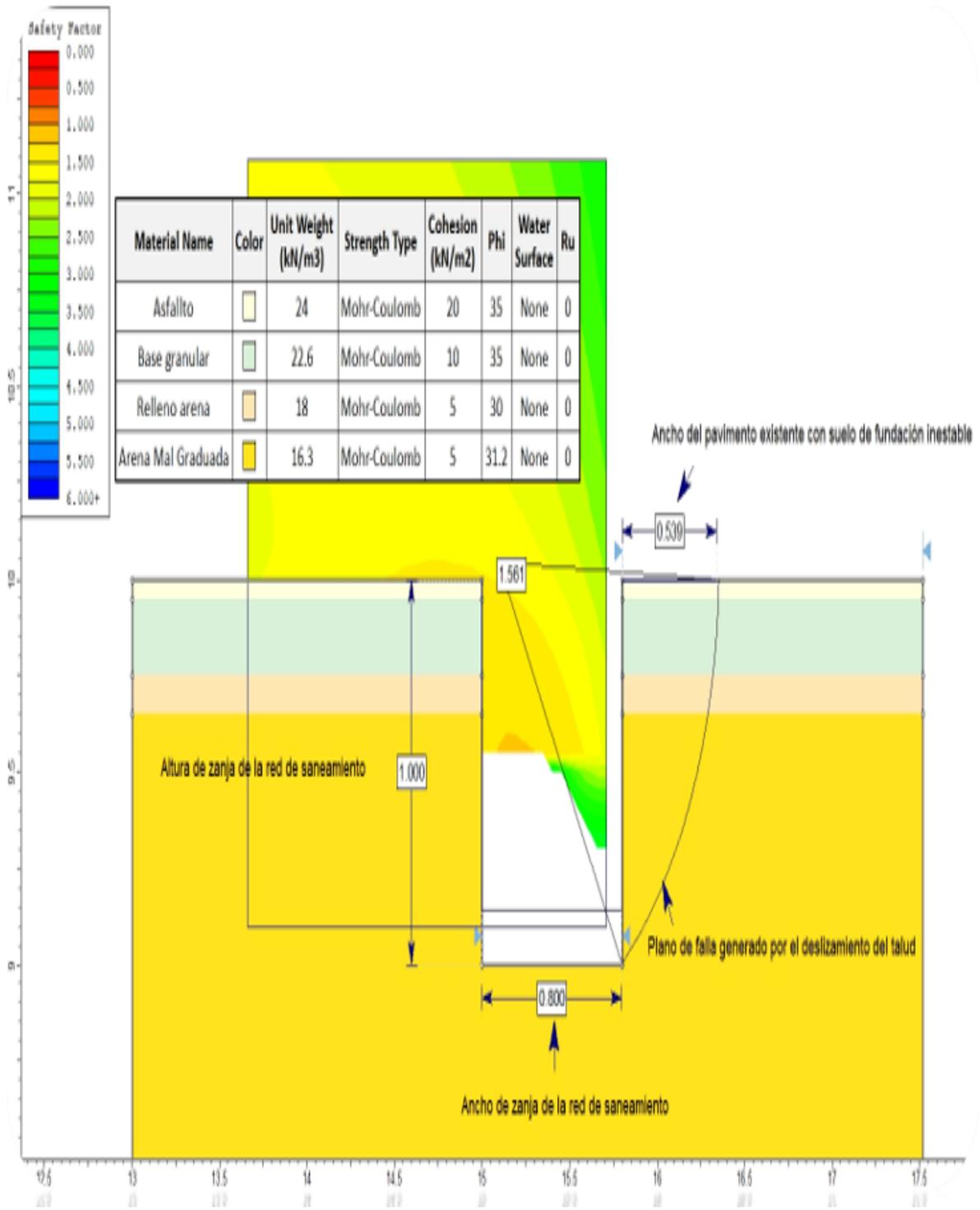


Figura 19. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación sin entibado C-1.

Fuente: Software Slide V.6.

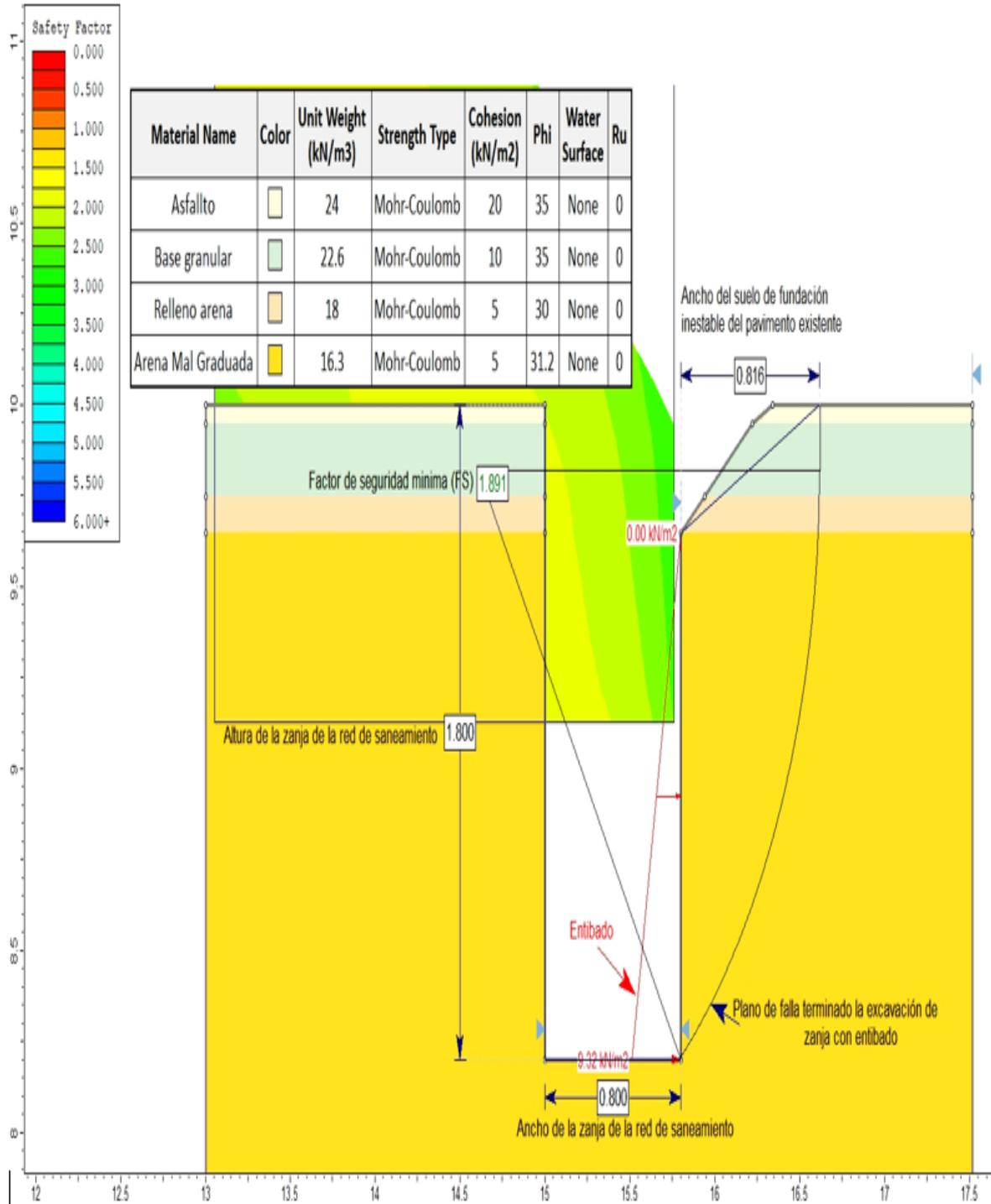


Figura 20. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación con entibado C-1.

Fuente: Software Slide V.6.

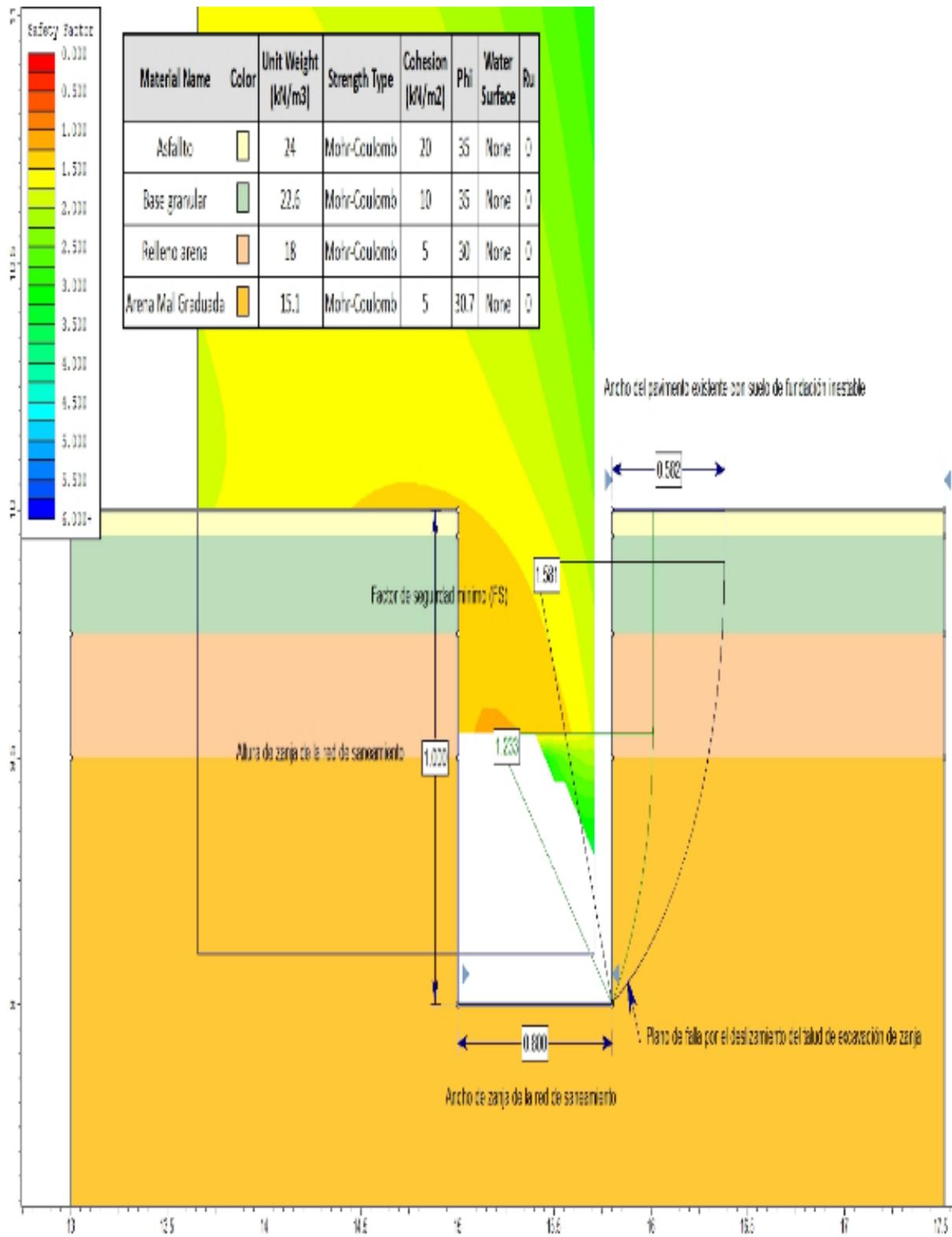


Figura 21. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación sin entibado C-2.

Fuente: Software Slide V.6.

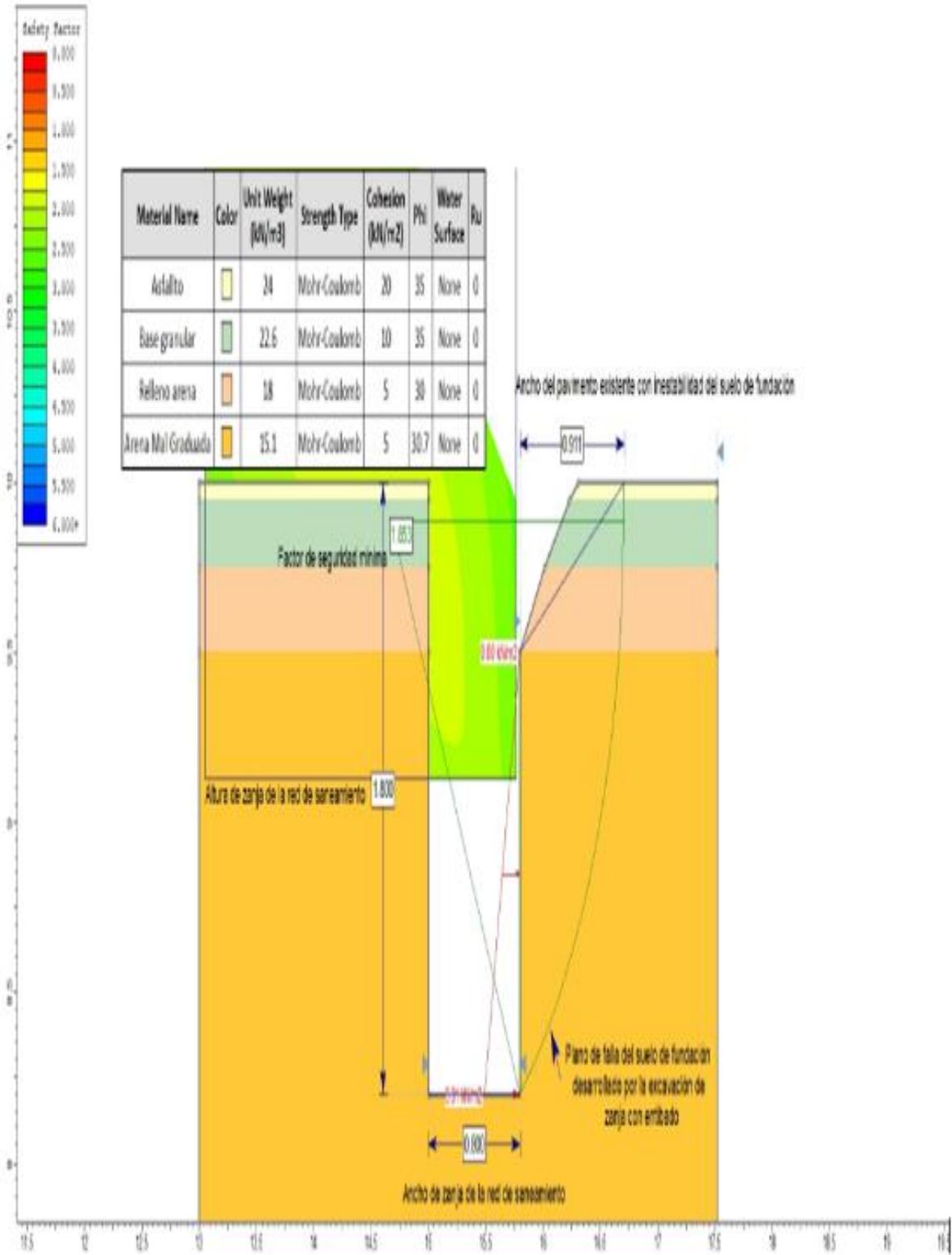


Figura 22. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación con entibado C-2.

Fuente: Software Slide V.6.

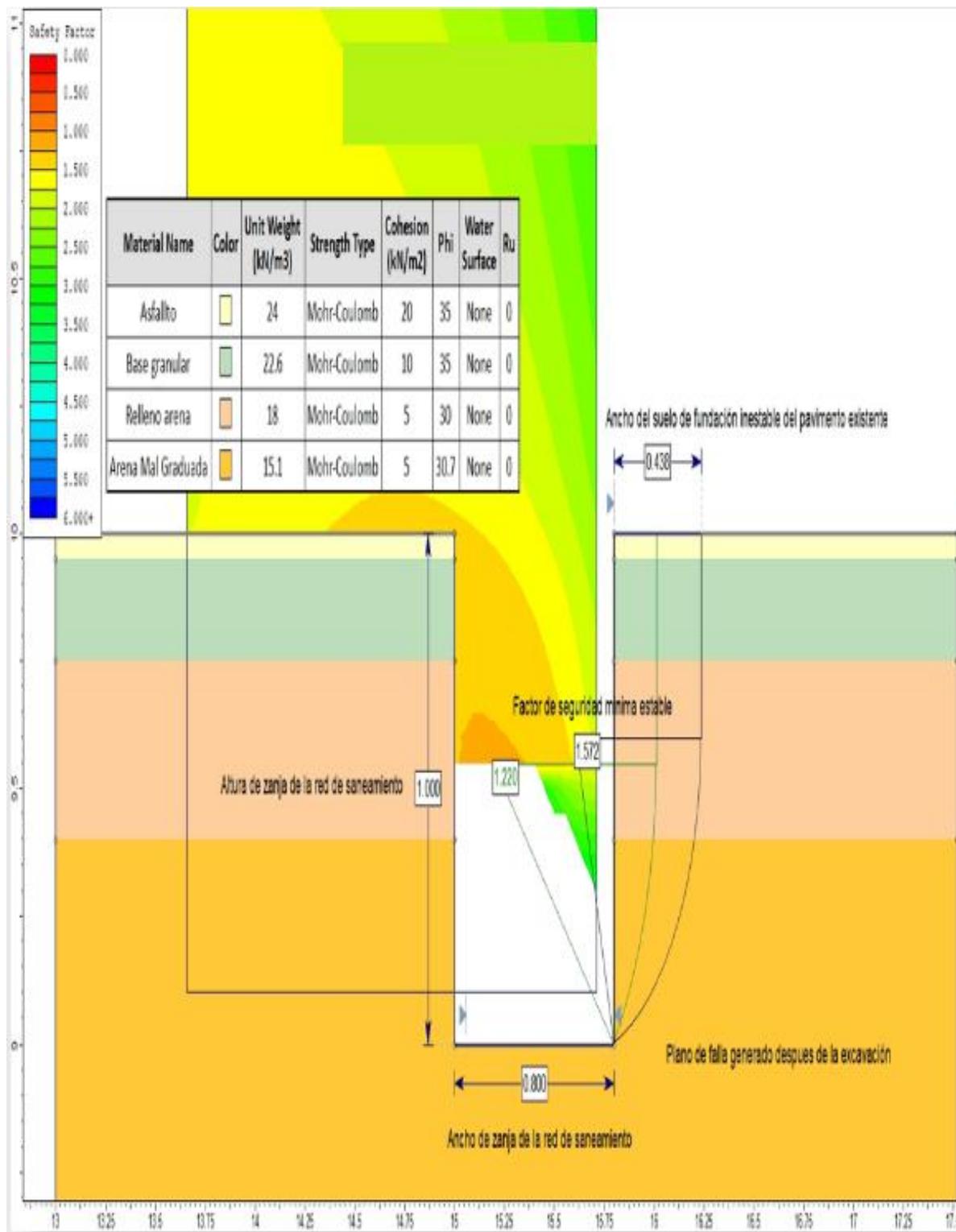


Figura 23. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación sin entibado C-3.

Fuente: Software Slide V.6.

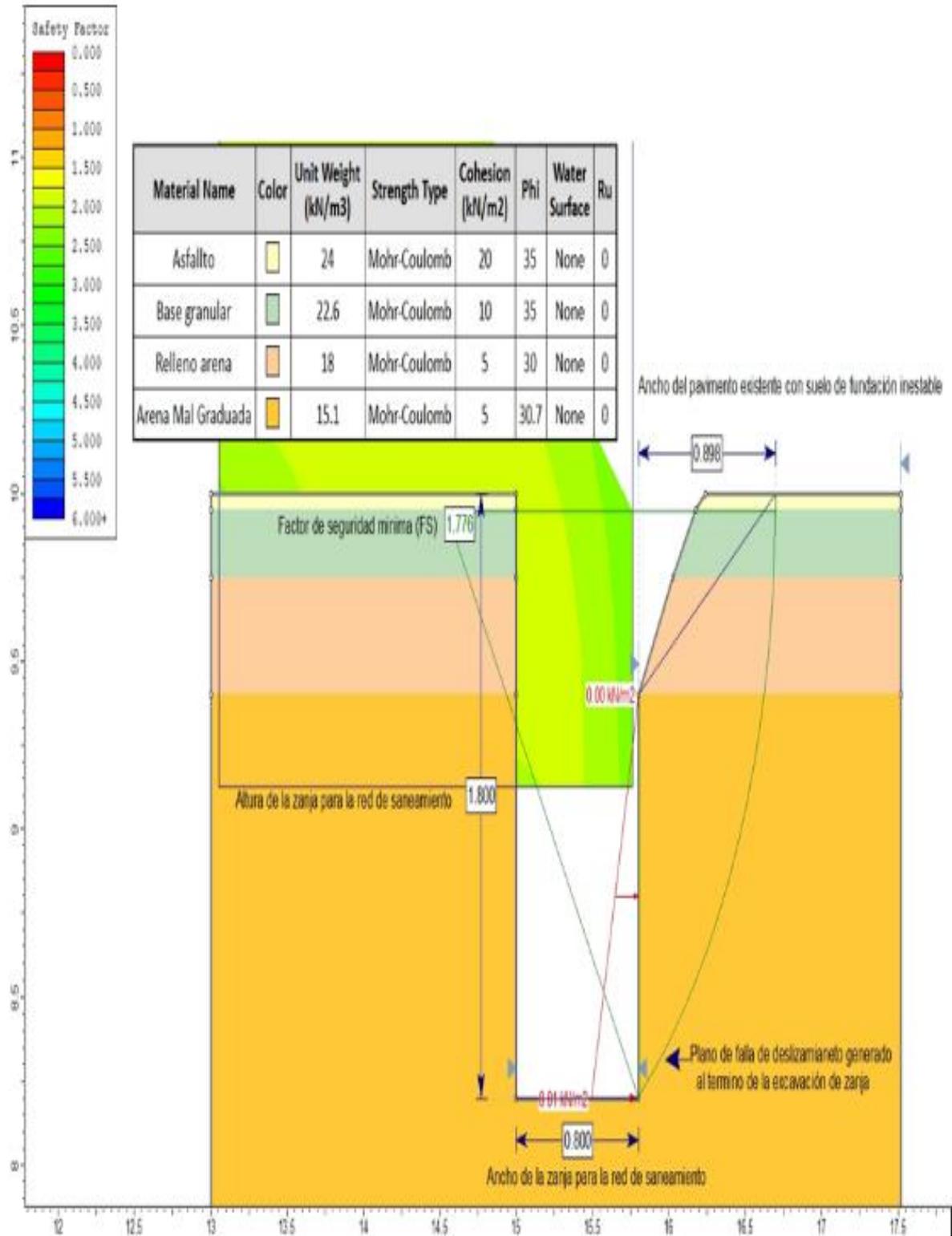


Figura 24. Análisis de estabilidad de talud de la zanja de excavación con entibado C-3.

Fuente: Software Slide V.6.

Factores de seguridad obtenidos mediante el análisis de estabilidad de talud

Tabla 10. Resumen del análisis de estabilidad de talud

Sección	Ubicación	Prof. (M)	Estrato	Peso específico (kN/m ³)	Cohesión (kN/m ²)	Angulo de fricción (°)	Empuje Activo (Kn/m ²)	Factor de seguridad obtenida	Factor de seguridad admisible
C-1	Calle 6, Cuadra 6	0.00 – 0.05	Asfalto	24	20	35	9.32	1.561 *	1.5
		0.05 – 0.25	Base granular	22.6	10	35			
		0.25 – 0.35	Relleno de arena	18	5	30			
		0.35 – 1.80	Arena (SP)	16.3	5	31.2			
		0.00 – 0.05	Asfalto	24	20	35			
C-2	Calle 6, Cuadra 4	0.05 – 0.25	Base granular	22.6	10	35	8.81	1.581 *	1.5
		0.25 - 0.50	Relleno de arena	18	5	30			
		0.50 – 1.80	Arena (SP)						
		0.00 – 0.05	Asfalto	24	20	35			
		0.05 – 0.25	Base granular	22.6	10	35			
C-3	Calle 6, Cuadra 2	0.25 – 0.60	Relleno de arena	18	5	30	8.81	1.776**	1.5
		0.60 – 1.80	Arena (SP-SM)						
		0.00 – 0.05	Asfalto	24	20	35			
		0.05 – 0.25	Base granular	22.6	10	35			
		0.25 – 0.60	Relleno de arena	18	5	30			

Fuente: Elaboración propia

Nota

* Estabilidad de talud de zanja sin entibado

** Estabilidad de talud de zanja con entibado

Los planos de fallas con valores de factor de seguridad mínima de 1.50, se desarrollan en el suelo de fundación, desde el fondo de excavación hasta la superficie del pavimento existente a una distancia horizontal del borde de excavación final. Dichos planos de fallas determinan la pendiente necesaria que debería disponer el talud de excavación de zanja de tal manera de evitar deslizamiento y asentamientos en la parte superior de dicho talud, en la tabla 10 se puede observar los resultados del análisis de estabilidad de talud obtenidos.

Las dimensiones de zanja del proyecto fueron de 0.80m de ancho y 1.80m de profundidad, para realizar la estabilidad de talud se calculó el empuje lateral activo para cada calicata teniendo valores de 8.81 y 9.32. De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad de talud, se considera taludes estables aquellos cuyo factor de seguridad resultan mayor de 1.50, según la norma peruana CE-020 Estabilidad de talud. Se realizaron 6 análisis de estabilidad de talud, 3 de estos a 1m de profundidad sin entibado y los otros 3 a 1.80m de profundidad con entibado, en las tres secciones de profundidad de 1.80m se aprecia que los valores de factores de seguridad son 1.561 a 1.891 siendo dicho intervalo mayor a 1.50 recomendado por las normas peruanas CE-020 Estabilidad de talud, siendo estos planos de fallas la línea de pendiente necesario para el talud de zanja, dándonos un ángulo de talud de excavación de 59.53°.

5.1.3. Ancho del pavimento existente afectado por el asentamiento colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos - Lima 2022.

- **Identificación de los sobreanchos**

Los sobreanchos producidos al realizar la excavación durante la ejecución de la obra varían entre 0.20 m a 0.50 m a cada lado del pavimento de la zanja, así como se pueden observar en las fichas de registro de excavación de zanja, ver anexo 11.

Ubicación de fallas del pavimento existente registrado en fichas

Tabla 11. Resumen de las zonas con fichas de evaluación del pavimento existente.

Ubicación	Lado del pavimento	Ficha FP N°
Calle 6, cuadra 1	tercio central	01
Calle 6, cuadra 2	tercio central	02
Calle 6, cuadra 3	tercio central	03
Calle 6, cuadra 4	tercio central	04
Calle 6, cuadra 5	tercio central	05
Calle 6, cuadra 6	tercio central	06
Calle 6, cuadra 7	tercio central	07

Fuente: Elaboración Propia.

- **Anchos de afectación por asentamiento**

En el análisis de estabilidad de talud de la excavación de zanja para las redes de saneamiento se definieron los planos de fallas desarrollados en el suelo de fundación, proyectándose hasta la superficie del pavimento existente, ver tabla 11, secciones típicas, las cuales se sustentan en las fichas ET-01 a ET-03. A partir del cual se determinan los anchos con afectación por asentamiento.

Área de pavimento afectado por el asentamiento calculado con el análisis de estabilidad de talud.

Tabla 12. Resumen de anchos del pavimento existente afectado

Sección	Ubicación	Tipo de pavimento existente	SE (m)	CE (m)
C-1	Calle 6, Cuadra 6	Asfalto	0.539	0.816
C-2	Calle 6, Cuadra 4	Asfalto	0.582	0.911
C-3	Calle 6, Cuadra 2	Asfalto </td <td>0.438</td> <td>0.898</td>	0.438	0.898

Fuente: Elaboración Propia.

Nota:

SE: Ancho inicial sin entibado o sobre excavación

CE: Ancho final con entibado con suelo de fundación inestable

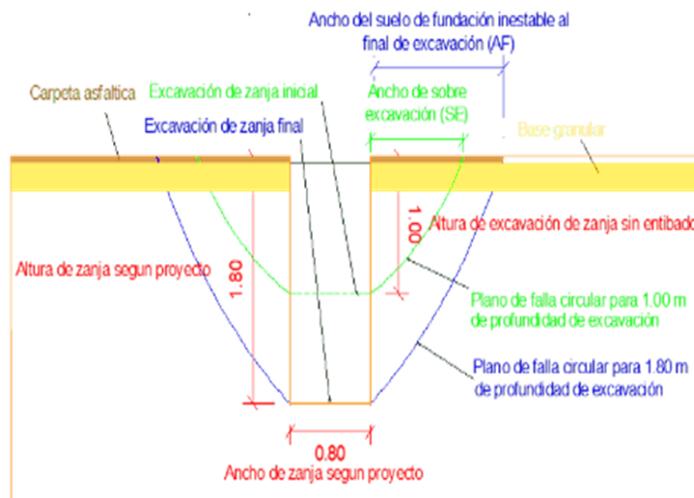


Figura 25. Sección típica con planos de falla del análisis de estabilidad de talud y determinación del ancho del pavimento existente afectado en el suelo.

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de estabilidad de talud de la presente tesis, ver tabla 13, se resumen los anchos analizados por la estabilidad del talud final con entibado son similares a los registrados en campo.

Anchos del pavimento existente que se debió intervenir y anchos analizados por la estabilidad del talud

Tabla 13. Resumen de los anchos del pavimento existente del área colindante a la zona intervenida por la construcción de redes de saneamiento.

Ubicación	Ancho del proyecto (m)	Sobre ancho intervenido en la construcción(m)	Ancho el pavimento existente con afectación registrados sin intervenir (m)	Tipos de fallas en el ancho del pavimento Existente afectado	Ancho total registrado que se debió intervenir (m)	Ancho analizado por la estabilidad del talud final con entibado
Calle 6, Cuadra 1	0.8	0.10 – 0.20	0.20 – 0.40	Asentamiento de 2.80 cm, fisuras de 3 mm y baches	0.30 – 0.60	---
Calle 6, Cuadra 2	0.8	0.20 – 0.35	0.40 – 0.45	Asentamiento de 2.50 cm y fisuras de 2 mm	0.60 – 0.75	0.898
Calle 6, Cuadra 3	0.8	0.25	0.6	Asentamiento de 2.00 cm y fisuras de 2 mm	0.85	---
Calle 6, Cuadra 4	0.8	0.5	0.4	Asentamiento de 2.00 cm, fisuras de 3 mm y baches	0.9	0.911
Calle 6, Cuadra 5	0.8	0.5	0.40	Asentamiento de 2.60 cm y fisuras de 1 mm	0.90	---
Calle 6, Cuadra 6	0.80	0.25 - 0.30	0.30 – 0.40	Asentamiento de 5.00cm fisuras de 3 mm y baches	0.55 – 0.70	0.816
Calle 6, Cuadra 7	0.80	0.25 – 0.35	0.20 – 0.40	Asentamiento de 6.00cm fisuras de 3 mm y baches	0.45 – 0.75	---

Fuente: Elaboración propia.

En los registros de excavación de obra se verifica que las sobre excavaciones registradas van de 0.20m a 0.50m, las áreas laterales colindantes afectadas sin intervención presentan anchos de 0.20m a 0.60m, para lo cual en el análisis de estabilidad de talud se obtuvo que el ancho lateral afectado por la excavación de zanjas de las redes de saneamiento es 0.816 m a 0.911 m similar al ancho lateral registrado en campo (0.60 m a 0.90 m). Por lo tanto, se demuestra que el ancho lateral colindante a la zanja de excavación de redes de saneamiento se determina de acuerdo con el tipo de suelo y estabilidad física del talud de excavación a través del software Slide que nos proporciona el ancho crítico de tal manera de definir el área de la reposición del pavimento.

5.2. Resultado General

Origen del asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción redes de saneamiento en la calle 6, Brisas de Villa, distrito de Chorrillos -Lima 2022.

Evaluación del pavimento

De la evaluación del pavimento, se determina que el área de intervención, ver Tabla 14 con anchos de 1.00 m a 1.80 m son mayores al determinado por el proyecto, ancho de 0.80 m, debido a la sobre excavación ocurrida durante la obra. En la evaluación también se registra un ancho adicional del pavimento existente de 0.20 m a 0.60 m, sin intervenir, quien presenta fallas prematuras no permitidas por normas CE.010 Pavimentos urbanos debido a la construcción de redes de saneamiento. Por lo cual el ancho lateral del pavimento existente registrado en campo a ambos lados de la zanja que debió ser intervenida es 0.60 m a 0.90 m, de esta manera el ancho total del pavimento a intervenir debió ser 2.00 m a 2.60 m.

Anchos finales del pavimento existente afectado por la construcción de redes de saneamiento

Tabla 14 Resumen de evaluación del pavimento existente

Ubicación	Ancho del pavimento a intervenir según obra del expediente de obra saneamiento (m)	Ancho del pavimento intervenido en la obra (m)	Ancho lateral del pavimento existente colindante sin intervenir (m)	Tipos de fallas en el ancho del pavimento existente sin intervenir	Ancho lateral final del pavimento existente afectado por la construcción de las redes de saneamiento (m)
Calle 6, cuadra 1	0.80	1.00 – 1.20	0.20 – 0.40	Asentamiento de 2.80 cm, fisuras de 3 mm y baches	0.60
Calle 6, cuadra 2	0.80	1.40 – 1.50	0.40 – 0.45	Asentamiento de 2.50 cm y fisuras de 2 mm	0.75
Calle 6, cuadra 3	0.80	1.30	0.60	Asentamiento de 2.00 cm y fisuras de 2 mm	0.85
Calle 6, cuadra 4	0.80	1.80	0.40	Asentamiento de 2.00 cm, fisuras de 3 mm y baches	0.90
Calle 6, cuadra 5	0.80	1.80	0.40	Asentamiento de 2.60 cm y fisuras de 1 mm	0.90
Calle 6, cuadra 6	0.80	1.30 – 1.40	0.30 – 0.40	Asentamiento de 5.00cm fisuras de 3 mm y baches	0.70
Calle 6, cuadra 7	0.80	1.30 – 1.50	0.20 – 0.40	Asentamiento de 6.00cm fisuras de 3 mm y baches	0.75

Fuente: Elaboración propia.

- **Ancho a intervenir por el tipo del suelo**

El ancho del pavimento existente a intervenir considerando la zanja, sobre excavación e inestabilidad del suelo de fundación, debió ser mayor al ancho ejecutado en la construcción de las redes de saneamiento, por lo tanto, el ancho de intervención y reposición del pavimento dependerá del tipo de suelo de fundación, así mismo los taludes de excavación de zanja de redes de saneamiento deben establecerse a partir de un análisis de estabilidad de talud del suelo de intervención.

- **Análisis del talud**

Para las redes de saneamiento de la Calle 6, de acuerdo a la investigación de la presente tesis, se debieron ejecutar las excavaciones con taludes de H: V (Horizontal: Vertical) igual a 1:1.7 usando entibados, ver Tabla 15. Por lo tanto, el talud de excavación de zanja determina la intervención y reposición del pavimento existente de la Calle 6.

Talud de excavación de zanja con uso de entibado recomendado

Tabla 15. Resumen de los taludes de excavación de zanja para las redes de saneamiento

Sección	Ubicación	Talud de zanja según proyectos de saneamiento	Talud de excavación inicial recomendable H: V	Talud de excavación de zanja con uso de entibado recomendable H: V
C-1	Calle 6, cuadra 6	Vertical	1: 1.86	
C-2	Calle 6, cuadra 4	Vertical	1: 1.72	1: 1.7
C-3	Calle 6, cuadra 2	Vertical	1: 2.28	

Fuente: Elaboración propia

Según las evaluaciones y los resultados obtenidos del suelo de fundación teniendo como clasificación un suelo SP-SM que se define como una arena mal graduada con limo y en el análisis de estabilidad de talud realizado quien nos determina las áreas afectadas por el asentamiento, así mismo se realizaron registro de las fallas que ocurre por la construcción de redes de saneamiento en la cual se registra un ancho adicional del pavimento existente de 0.20 m a 0.60 m, sin intervenir, quien presenta fallas prematuras no permitidas por normas CE.010 Pavimentos Urbanos debido a la construcción de redes de saneamiento.

CAPITULO VI

ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Discusiones específicas.

- a) Se realizó la ubicación de 3 calicatas cada una con sus coordenadas respectivas para la C-1, C-2 y C-3 con una profundidad de 1.80m, en la calle 6 distrito de Chorrillos de las cuales se obtuvo 3 muestras representativas, los resultados de laboratorio nos indican un suelo de fundación en el que predomina la arena en un 91%, siendo su clasificación SUCS arena pobremente graduada (SP), no presenta límites de consistencia, presenta una resistencia al corte predominantemente friccionante y muy baja cohesión, dependerá básicamente del rozamiento interno del contacto de partículas, sucediendo el fenómeno de dilatancia del suelo de fundación en el caso de excavaciones con taludes, por lo tanto el suelo de fundación influye en el corte de la excavación de zanja, según el suelo de fundación obtenido, se acepta la hipótesis planteada “El suelo de fundación del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos - Lima influye significativamente en el asentamiento”. Este resultado tiene similitud a con la investigación “Propuesta de diseño de pavimentos rígidos para subrasantes arenas limosas susceptibles a erosión en el proyecto de vía de evitamiento de bajo Piura” (Díaz, y otros, 2020) en donde el investigador al realizar la caracterización del suelo afirma que predomina suelo fino ligeramente graduado disminuyendo su resistencia al corte.
- b) Las dimensiones de zanja del proyecto fueron de 0.80m de ancho y 1.80m de profundidad, para realizar la estabilidad de talud se calculó el empuje lateral activo

para cada calicata teniendo valores de 8.81 y 9.32. De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad de talud, se considera taludes estables aquellos cuyo factor de seguridad resultan mayor de 1.50, según la norma peruana CE-020 Estabilidad de talud. Se realizaron 6 análisis de estabilidad de talud, 3 de estos a 1m de profundidad sin entibado y los otros 3 a 1.80m de profundidad con entibado, en las tres secciones de profundidad de 1.80m se aprecia que los valores de factores de seguridad son 1.561 a 1.891 siendo dicho intervalo mayor a 1.50 recomendado por las normas peruanas CE-020 Estabilidad de talud , siendo estos planos de fallas la línea de pendiente necesario para el talud de zanja, dándonos un ángulo de talud de excavación de 59.53° por lo que se acepta la hipótesis “ El talud de excavación de la zanja de las redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022 será menor a 70° ”. Estos resultados tienen similitud con la investigación “Factor de seguridad para estabilidad de taludes usando métodos geotécnicos con el software Slide, en los tramos de la carretera Lacamarca y sector San Agustín- Hualgayoc- Cajamarca” (Barboza, 2021) en donde el investigador obtiene factores de seguridad de 1.6 (57.99°) utilizando el método de estabilidad de talud de Bishop en un suelo areno limoso.

- c) En los registros de excavación de obra se verifica que las sobre excavaciones registradas van de 0.20m a 0.50m, las áreas laterales colindantes afectadas sin intervención presentan anchos de 0.20m a 0.60m, para lo cual en el análisis de estabilidad de talud se obtuvo que el ancho lateral afectado por la excavación de zanjas de las redes de saneamiento es 0.816 m a 0.911 m similar al ancho lateral registrado en campo (0.60 m a 0.90 m). Por lo tanto, se demuestra que el ancho lateral colindante a la zanja de excavación de redes de saneamiento se determina de acuerdo con el tipo de suelo y estabilidad física del talud de excavación a través del software Slide que nos proporciona el ancho crítico de tal manera de definir el área de la reposición del pavimento, por lo tanto, se acepta la hipótesis “El ancho del pavimento existente afectado por el asentamiento, colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos – Lima, 2022, será mayor que la sobre excavación”. Estos resultados tienen similitud con la investigación “Zonificación geotécnica al uso de tablestacas en cimentaciones de hasta dos metros de profundidad en el distrito de Villa María el Triunfo (Perez, y otros, 2021) en donde el investigador obtiene los las áreas críticas a través del análisis de estabilidad de talud utilizando el software Slide.

Discusión General

Según las evaluaciones y los resultados obtenidos del suelo de fundación teniendo como clasificación un suelo SP-SM que se define como una arena mal graduada con limo y en el análisis de estabilidad de talud realizado quien nos determina las áreas afectadas por el asentamiento, así mismo se realizaron registro de las fallas que ocurre por la construcción de redes de saneamiento en la cual se registra un ancho adicional del pavimento existente de 0.20 m a 0.60 m, sin intervenir, quien presenta fallas prematuras no permitidas por normas CE.010 Pavimentos Urbanos debido a la construcción de redes de saneamiento por lo que se acepta la hipótesis “ El asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022, se originará por las características del lugar y la obra” estos resultados tienen similitud con la investigación “Evaluación del estado del pavimento de la Av. Ramon Castilla, Chulucanas, mediante el método PCI” (Sanchez, 2017). Donde el investigador obtiene que debido a la evaluación los parches en gran tamaño, deterioros del pavimento, fallas, grietas, adyacentes a veredas o estructuras son por la construcción de redes de saneamiento.

CONCLUSIONES

1. Al evaluar el suelo de fundación del pavimento existente de la Calle 6, se concluyó que está conformado por Arena Mal Graduada (SP) y Arena Mal Graduada Limosa (SP-SM) con resistencia al corte puramente friccionante con ángulo de fricción de 30° a 31.2° y baja a nula cohesión de 0.07 Kg/cm^2 a 0.08 Kg/cm^2 por lo que este suelo influye significativamente en la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de chorrillos siendo los suelos arenosos caracterizados por presentar un comportamiento de dilatación en los taludes de excavación.
2. Como resultado del análisis de estabilidad del talud de excavaciones de zanja de las redes de saneamiento en la calle 6, distrito de chorrillos se determina que el talud de corte a ambos lados de dicha zanja debe ser H: V (1:1.7) o 59.53° y no debe ser vertical, así se utilice sostenimiento lateral o entibado.
3. El ancho del pavimento a estimar se obtiene a partir del talud de excavación a ambos lados de la zanja. En la obra, se intervinieron áreas con ancho de 1.00 m a 1.80 m, de acuerdo con la evaluación in situ del pavimento existente, se registraron que las áreas de intervención debieron ser anchos de 2.00 m a 2.60 m. y del análisis de estabilidad realizado en esta tesis resulta que el ancho del área de intervención debió ser 2.62 m, próximo a lo registrado en campo, siendo el ancho estimado afectado por el asentamiento colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito Chorrillos de 0,43m a 0.53m sin entibado y de 0.81m a 0.91m con entibado.
4. El ancho del área de intervención del pavimento existente por la construcción de las redes de saneamiento se determina considerando el tipo de suelo y talud de excavación y no se generaliza mucho menos se considera taludes verticales de excavación, por lo cual se concluye que el origen del asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos se origina por el suelo de fundación y por el talud de corte.

RECOMENDACIONES

1. Para las áreas de reposición de pavimento por la construcción de redes de saneamiento, no se deben determinar a partir del ancho de zanja que se requiere para la instalación de las redes, si no que estos deben depender principalmente del tipo de suelo y profundidad de la zanja.

El ancho del área del pavimento a reponer se determina caracterizando el suelo de fundación y talud de excavación estable requerido con o sin sostenimiento lateral.

2. Se recomienda realizar análisis de estabilidad de talud para los diferentes tipos de suelo en los cuales el factor de seguridad sea mayor a 1.5, así también debido al círculo de falla se puede determinar el área a reponer del pavimento.
3. Las sobre excavaciones nos indican la inestabilidad del suelo, por lo que se debería perfilar el talud y reponer mayor área de la estructura del pavimento, que la que fue ejecutada con el propósito de brindar una serviciabilidad continua y homogénea de la vía en servicio
4. En proyectos de saneamiento para determinar los taludes de corte, se debe considerar que todos los suelos puramente friccionantes tiene elevada dilatancia y como consecuencia se producirá socavación o erosión en un talud de corte vertical, por lo que los cortes de zanja deberían de ejecutarse en forma escalonada, y así poder evitar planos de falla continuo.
5. En obras de saneamiento, para determinar los taludes de corte de zanja, se deben considerar las interferencias, así mismo se debería incluir la evaluación del estado del pavimento existente.
6. SEDAPAL debería incluir en sus especificaciones técnicas las excavaciones de zanja taludes de corte en base a la estabilidad de talud y no en base al ancho requerido por los diámetros de las tuberías.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alva, DR. Jorge. 2007. *Diseño de Cimentaciones*. Lima : Instituto de la Contruccion y la Gerencia, 2007.

Alzate, Sair. 2019. *Sistema de clasificacion de severidad de daños en pavimentos flexibles para determinar posibles intervenciones*. Colombia : Universidad EIA, 2019.

Andrade, Daniela, Hernandez Kevin. y L, Salomon Mario. 2020. *Revision de las metodologias de evaluacion y tiposde rehabilitacion de las patologias presentes en pavimentos flexibles*. s.l. : Universidad Coopertaiva de Colombia, 2020.

Arias. 2012. *EL PROYECTO DE LA INVESTIGACIÓN*. Sexta Edición. Caracas : Episteme, 2012. pág. 19.

Barboza, Melanio. 2021. *Factor de seguridad para estabilidad de taludes usando metodos geotecnicos, con el software Slide, en los tramos de la carretera Lacamarca y secor San Agustin-Hualgayoc-Cajamarca*. Cajamarca : Universidad Peruna del Norte , 2021.

Barrios, Walter Raul. 2007. *GUIA TEÓRICA Y PRÁCTICA DEL CURSO DE PAVIMENTOS Y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS*. s.l. : Univeridad de San Carlos de Guatemala, 2007.

Castillo, Jose. 2017. *Proyecto de saneamimeto en el caserío San Cristobal distrito San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba Piura*. Piura : Universidad de Piura, 2017.

Cruz , Wilmer y Gomez, Cristopher. 2021. *COMPARACIÓN DE PROCESOS DE REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS EJECUTADOS A CAUSA DE LAS INSTALACIONES DE REDES DE GAS EN LOS DISTRITOS DE LA PERLA, SANTA ANITA Y MIRAFLORES DE LA CIUDAD DE LIMA* . s.l. : Universidad Nacional de Piura , 2021.

Del Cid, Alma , Mendez, Rosemary y Sandoval, Franco. 2011. *Investigacion, Fundamnetos y Metodologia*. Mexico : Pearson , 2011.

Dias, Carrasco. 2005. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA*. LIMA : SAN MARCOS, 2005.

Diaz, Edgar y Espinoza , Gustavo. 2020. *Propuesta de diseño de pavimentos rigidos para subrasantes arenas limosas susceptibles a erosion en el proyecto via de evitamimeto del bajo piura*. Piura : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020.

2018. *Especificaciones de SEDAPAL*. 06 de 03 de 2018.

2012. *Estabilizacion de Suelos y Taludes* . CE.020, 2012.

Gavilanez, Milton. 2019. *Determinacion de los factores de deterioro del pavimento en las vias: Balcashi-Chambo y Licto - tUNSHI de la provincia de Chimborazo y planteamiento de una sistema de gestion de mantemineto, mediante el sofeare HDM-4*. s.l. : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE ECUADOR, 2019.

Guevara, mahaleth. 2022. Temen crezca hundimiento en bulevar Manuel Ávila Camacho, frente a la Plaza Acuario. *Noticias RTV*. 13 de septiembre de 2022, pág. 1.

Judith, Vallejos. 2004. *Dilatancia y Angulo de Friccion de la Arena Eolica de Piura con el Ensayo de Corte Directo*. Piura : PIRHUA, 2004.

Lema, Roberto. 2021. *Analisis de la estabilidad y monitoreo topografico en el talud de la forestal IV, canton Quito, Provinica de Pichincha*. Ecuador : Universidad Central del Ecuador , 2021.

M.Das, Brana. 2013. *Fundamentos de la Ingenieria Geotecnica*. s.l. : Cengage Learning, 2013.

2018. *Manual de Carreteras Mantenimineto o Conservacio Vial*. s.l. : Resolucion Directorial, 27 de marzo de 2018.

Murillo, W. 2008. *La Investigación Científica*. 2008.

2010. *Norma Tecnica Peruana*. CE.010 , s.l. : Pavimentos Urbanos, 2010.

Palella, Santa y Martins, Feliberto. 2006. *Metodología de la investigación cuantitativa*. Segunda. Caracas : FEDUPEL, 2006. 980-273-445-4.

2010. *Pavimetos Urbanos*. CE.010, s.l. : SENCICO, 13 de Enero de 2010.

Perez, Christian y Romero Jose . 2021. *Zonificacion geotecnica aplicada al uso de tablestacas en cimentaciones de hasta dos metros de profundidad en el distrito de Villa Maria el Triunfo*. Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas , 2021.

Sampieri, Hernadez Roberto. 2014. *Metodologia de la Investigación 6ta Edicion*. s.l. : Punta sante fe, 2014.

Sánchez Carlessi, H. Hugo, Reyes Romero, Carlos y Mejía Sáenz, Katia. 2018. *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima : s.n., 2018.

Sanchez, Jenny. 2017. *Evaluacion del estado del pavimento de la Av.Ramon Castilla, Chulucanas, mediante el metodo PCI*. Piura : Universidad de Piura, 2017.

Saravia, Luis. 2018. *Plan de rehabilitacion de la estructura de un pavimento flexible, caso real, de las calles de la urb, San Gregorio I ubicado en el sector de Pusuqui-Quito*. s.l. : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR, 2018.

Tupia , Carlos . 2020. *Sobre excavación en línea de conducción LC04, redes secundarias del Sector 87 y Sector 97*. . Lima : Consorcio Agua SCM, 2020.

Vega, Ysela. 2021. La Republica. [En línea] 20 de octubre de 2021. <https://larepublica.pe/sociedad/2021/10/20/lambayeque-pcm-declaro-en-emergencia-a-chiclayo-y-jlo-por-colapso-del-sistema-de-saneamiento-lrnd/>.

Villasís-Keever, Miguel. 2018. *El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones*. México : s.n., 2018. 2448-9190.

ANEXOS

Anexo N°1: Matriz de consistencia.

TITULO: "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Por qué se origina el Asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la Calle 6, Distrito de Chorrillos -Lima 2022</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar el origen del Asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción redes de saneamiento en la calle 6, Distrito de Chorrillos -Lima 2022.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>El Asentamiento del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022, se originará por las características del lugar y la obra.</p>	<p>VARIABLES DEPENDIENTES</p> <p>V1: Asentamiento</p>	<p>D1: estabilidad del talud</p>	<p>I1: Cohesión I2: Fricción I3: Factor de seguridad</p>	<p>Método de Investigación: Científico</p> <p>Enfoque de investigación: Analítico</p> <p>Tipo de Investigación: Aplicada.</p> <p>Nivel de Investigación: Descriptivo.</p> <p>Diseño de la Investigación: No experimental.</p>
<p>PROBLEMAS ESPEFIFICOS</p> <p>a) ¿Cómo influye el suelo de fundación del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la Calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022?</p> <p>b) ¿Qué talud deben tener las excavaciones de la zanja en las redes de saneamiento en la Calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022?</p> <p>c) ¿Cuál es el ancho del pavimento existente afectado por el asentamiento, colindante a la construcción de las redes de saneamiento en la Calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022?</p>	<p>OBJETIVO ESPECIFICOS</p> <p>a) Evaluar la influencia del suelo de fundación del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022.</p> <p>b) Analizar el talud de excavación de la zanja de las redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022.</p> <p>c) Estimar el ancho del pavimento existente afectado por el Asentamiento colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022.</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICAS</p> <p>a) El suelo de fundación del pavimento existente colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022 influye significativamente en el asentamiento.</p> <p>b) El talud de excavación de la zanja de las redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022 será < 40°.</p> <p>c) El ancho del pavimento existente afectado por el Asentamiento colindante a la construcción de redes de saneamiento en la calle 6, distrito de Chorrillos -Lima 2022, será mayor que la sobre excavación</p>	<p>VARIABLES INDEPENDIENTES</p> <p>V2: Redes de Saneamiento</p>	<p>D1: tipo de suelo</p> <p>D2: talud de excavación</p> <p>D3: ancho de pavimento</p>	<p>I1: clasificación de SUCS</p> <p>I2: pendiente de talud (ángulos)</p> <p>I3: distancia del borde de zanja (metros)</p>	<p>Población: La población está dada por 20 vías afectadas del distrito de Chorrillos, provincia de Lima.</p> <p>Muestreo: Muestra no probabilística</p> <p>Muestra: La muestra está dada en la Calle 6 del tramo que abarca desde la Avenida Cuzco hasta la Avenida La Chira, se tomaron tres muestras.</p> <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fichas de recopilación de datos • Ficha de laboratorio • Ficha de evaluación y observación

Anexo N°2: Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Dimensiones	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA
V1: Asentamiento	El asentamiento del pavimento en servicio es un desplazamiento vertical que se generan debido al deslizamiento del talud vertical de la excavación de zanja ejecutada en la obra y a las cargas vehiculares de la vía (Barrios, 2007).	El asentamiento del pavimento se operacionaliza a través de sus dimensiones que son: Estabilidad de talud y a su vez cada uno de las dimensiones tiene sus indicadores.	D1: Estabilidad de talud.	D1: Cohesión D2: Angulo Fricción D3: Factor de Seguridad	Kg/cm2 Grados Adimensional	Razón
V2: Redes de saneamiento	Consiste en el servicio de agua potable y alcantarillado satisfactorio con eficiente manipulación sanitaria de residuos para la población (Castillo, 2017).	Red de saneamiento se operacionalizan a través de sus dimensiones que son: Tipo de suelo, talud de excavación y ancho de pavimento y a su vez cada una de las dimensiones tiene sus indicadores	D1: Tipo de suelo. D2: Talud de excavación. D3: Anchos de pavimento.	D1: Clasificación SUCS D2: Pendiente de talud D3: Distancia de borde de zanja	Granulometría (%) Angulo (θ) Metros (m)	Intervalo

Anexo N°3: Registro de calicatas.

		REGISTRO DE CALICATAS				PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK		Código: RC_01 Versión: 01 Fecha: 01/11/2022			
PROYECTO : :TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"		CALICATA				C-1		REALIZADO A.M.P.A			
UBICACIÓN : Cuadra 6, Calle 6 ubicado entre la Av. El Triunfo y Av. 03 de Octubre, Las Brisas de Villa, Distrito de Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima		REVISADO				C.T.C		FECHA 25/11/2022			
PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA				L.L.	L.P.	H.N.	Nº DE MUESTRA
				<	0.075	4.750	>				
				mm	mm	mm	mm				
			AASHTO	0.075	4.750	75	75	%	%	%	
0.05		Carpeta asfáltica	--	--	--	--	--	--	--	--	S/M
0.25		Base granular, color beige, húmeda, compacta	--	--	--	--	--	--	--	--	S/M
0.35		Relleno de arena, color beige, húmedo, compactación media	--	--	--	--	--	--	--	--	S/M
1.00		Arena Mal Graduada, color beige, húmeda, compactación media	SP A-3 (1)	4.4	90.1	5.5	0.0	NP	NP	1	M-1
1.80											
											
OBSERVACIONES Hacia lado derecho exterior del pavimento se registro tubería de 2 pulg											
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>											

PROYECTO	: TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"	CALICATA REALIZADA	C-2
UBICACIÓN	: Cuadra 4, Calle 6 ubicado entre la Av. El Triunfo y Av. 03 de Octubre, Las Brisas de Villa, Distrito de Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima	REVISADO	A.M.P.A
		FECHA	C.T.C 25/11/2022

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA				L.L.	L.P.	H.N.	N° DE MUESTRA
				<	0.075	4.750	>				
				mm	mm	mm	mm				
			AASHTO	a	a	a	a	%	%	%	
				0.075	4.750	75	75				
				mm	mm	mm	mm				

0.05		Carpeta asfáltica	--	--	--	--	--	--	--	--	S/M
0.25		Base granular, color beige, húmeda, compacta	--	--	--	--	--	--	--	--	S/M
0.50		Relleno de arena, color beige, húmedo, compactación media	--	--	--	--	--	--	--	--	S/M
1.00		Arena Mal Graduada, color beige, húmeda, compactación media	SP A-3 (1)	3.1	96.9	0	0.0	NP	NP	1	M-1
1.80											



OBSERVACIONES

PROYECTO	: TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"	CALICATA	C-3
UBICACIÓN	: Cuadra 2, Calle 6 ubicado entre la Av. El Triunfo y Av. 03 de Octubre, Las Brisas de Villa, Distrito de Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima	REALIZADO	A.M.P.A
		REVISADO	C.T.C
		FECHA	25/11/2022

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA				L.L.	L.P.	H.N.	N° DE MUESTRA
				<	0.075	4.750	>				
				mm	mm	mm	mm				
			AASHTO	a	a	a	a	%	%	%	
				mm	mm	mm	mm				

0.05		Carpeta asfáltica	--	--	--	--	--	--	--	--	S/M
0.25		Base granular, color beige, húmeda, compacta	--	--	--	--	--	--	--	--	S/M
0.60		Relleno de arena, color beige, húmedo, compactación media	--	--	--	--	--	--	--	--	S/M
1.00		Arena Mal Graduada, color beige, húmeda, compactación media	SP-SM A-3 (1)	5.7	84.3	10	0.0	NP	NP	3	M-1
1.80											



OBSERVACIONES

Hacia la derecha, exterior del pavimento, se registro un tubería de 1 1/2 pulg.

Anexo N°4: Fichas de evaluación de pavimento asistente.

<p>PAZ ARRESE, MERCIFUL</p> <p>ALEXANDRA WARLOCK</p>		<p>TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"</p>	 <p>UPLA UNIVERSIDAD PERUANA DE LIMA</p>	<p>Protocolo N°01</p> <p>Ficha : FP-01</p>
<p>EVALUACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE</p>				
<p>Ubicación : Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima</p>		<p>PANEL FOTOGRÁFICO</p>		
<p>Fecha : 25/10/2022</p>				
<p>Tramo : Cuadra 1</p>				
<p>Ancho de zanja por intervenir (m) : 0.80</p>				
<p>Tipo y dimensiones del area intervenida</p>				
<p>Pavimento existente : Asfáltico</p>				
<p>Ancho (m) : 1.00 a 1.20</p>				
<p>Dimensiones y fallas del area colindante afectado</p>				
<p>Longitud (m) : 65.00</p>				
<p>Asentamiento (cm) : 2.40 - 2.80</p>				
<p>Ancho de un lado (m) : 0.20 - 0.40</p>				
<p>Fallas de pavimento existente colindante al area de intervencion</p>	<p>Figuras</p>	<p>Longitudinales y paralelas a la linea de la zanja, abertura 3 mm</p>		
	<p>Deformaciones</p>	<p>Asentamiento de 2.80 cm</p>		
	<p>Brechas (huecos)</p>	<p>Largo de 0.80 m, ancho de 0.60 m y asentamiento de 4 cm</p>		
<p>Evolución de la falla del pavimento</p>	<p>Nula</p>	<p>--</p>		
	<p>Progresiva</p>	<p>Si</p>		
<p>Origen del problema</p>	<p>Suelo de fundación inestable del pavimento existente colindante al area de intervencion debido al talud de deslizamiento de la zanja ejecutada en la etapa de construcción, la cual no fue estabilizado previamente al relleno.</p>			
<p>Consecuencias</p>	<p>Debido a que la Calle 6 es via colector hacia la Auxiliar de la Panamericana Sur, las cargas pesadas pueden incrementar el area de asentamiento del pavimento existente no intervenido por la construcción de las redes de saneamiento</p>			
<p>OBSERVACIONES:</p>				



PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK	TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"		Protocolo N°01
			Ficha : FP-02

EVALUACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE

Ubicación :	Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima	
Fecha	25/10/2022	
Tramo :	Cuadra 2	
Ancho de zanja por intervenir (m)	0.80	
Tipo y dimensiones del area intervenida		
Pavimento existente	Asfalto	
Ancho (m)	1.00 a 1.10	
Dimensiones y fallas del area colindante afectado		
Longitud (m)	78.00	
Asentamiento (cm)	2.00 - 2.50	
Ancho de un lado (m)	0.30 - 0.40	
Fallas de pavimento existente colidante al area de intervension	Fisuras	Longitudinales y paralelas a la linea de la zanja, abertura 2 mm
	Deformaciones	Asentamiento maximo de 2.50 cm
	Brechas (huecos)	No registrada
Evolucion de la falla del pavimento	Nula	-
	Progresiva	Si
Origen del problema	Suelo de fundacion inestable del pavimento existente colindante al area de intervension debido al talud de deslizamiento de la excavacion de la zanja ejecutada en la etapa de construccion, la cual no fue estabilizado previamente al relleno.	
Consecuencias	Debido a que la Calle 6 es via colectoras hacia la Auxiliar de la Panamericana Sur, las cargas pesadas pueden incrementar el area de asentamiento del pavimento existente no intervenido por la construccion de las redes de saneamiento	

PANEL FOTOGRÁFICO



OBSERVACIONES:

PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK		TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"	 UPLA <small>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES</small>	Protocolo N°01 Ficha : FP-03
EVALUACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE				
Ubicación : Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima		PANEL FOTOGRÁFICO		
Fecha : 25/10/2022				
Tramo : Cuadra 3				
Ancho de zanja por intervenir (m) : 0.80				
Dimensiones del area afectada				
Pavimento existente : Asfalto				
Ancho (m) : 1.30				
Dimensiones y fallas del area colindante afectado				
Longitud (m) : 52.00				
Asentamiento (cm) : 2.00				
Ancho de un lado (m) : 0.60				
Fallas de pavimento existente colidante al area de intervencion	Fisuras	Longitudinales y paralelas a la linea de la zanja, abertura 2 mm		
	Deformaciones	Asentamiento maximo de 2.00 cm		
	Brechas (huecos)	No registrada		
Evolucion de la falla del pavimento	Nula	--		
	Progresiva	Si		
Origen del problema	Suelo de fundación inestable del pavimento existente colindante al area de intervencion debido al talud de deslizamiento de la excavación de la zanja ejecutada en la etapa de construcción, la cual no fue estabilizado previamente al relleno.			
Consecuencias	Debido a que la Calle 6 es via colectoras hacia la Auxiliar de la Panamericana Sur, las cargas pesadas pueden incrementar el area de asentamiento del pavimento existente no intervenido por la construcción de las redes de saneamiento			
OBSERVACIONES:				

PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK	TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"	 UPLA <small>UNIVERSIDAD PERUANA DE LIMA</small>	Protocolo N°01
			Ficha : FP-04

EVALUACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE

Ubicación : Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima		<p align="center">PANEL FOTOGRÁFICO</p> 
Fecha : 25/10/2022		
Tramo : Cuadra 4		
Ancho de zanja por intervenir (m) : 0.80		
<p align="center">Dimensiones del area afectada</p>		
Pavimento existente : Asfalto		
Ancho (m) : 1.80		
<p align="center">Dimensiones y fallas del area colindante afectado</p>		
Longitud (m) : 76.00		
Asentamiento (cm) : 1.50 - 2.00		
Ancho de un lado (m) : 0.40		
Fallas de pavimento existente colidante al area de intervension	Fisuras : Longitudinales y paralelas a la linea de la zanja, abertura 1 mm	
	Deformaciones : Asentamiento maximo de 2.00 cm	
	Brechas (huecos) : Ancho de 0.90 m, largo de 0.60 m y asentamiento de 2.80 cm	
Evolucion de la falla del pavimento	Nula : -	
	Progresiva : Si	
Origen del problema	Suelo de fundacion inestable del pavimento existente colidante al area de intervension debido al talud de deslizamiento de la excavacion de la zanja ejecutada en la etapa de construccion, la cual no fue estabilizado previamente al relleno.	
Consecuencias	Debido a que la Calle 6 es via colectoras hacia la Auxiliar de la Panamericana Sur, las cargas pesadas pueden incrementar el area de asentamiento del pavimento existente no intervenido por la construccion de las redes de saneamiento	

OBSERVACIONES:

PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK	TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"	 UPLA <small>UNIVERSIDAD PERUANA DE LIMA</small>	Protocolo N°01
			Ficha : FP-05

EVALUACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE

Ubicación : Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima Fecha : 25/10/2022 Tramo : Cuadra 5 Ancho de zanja por intervenir (m) : 0.80 Dimensiones del area afectada Pavimento existente : Asfalto Ancho (m) : 1.80 Dimensiones y fallas del area colindante afectado Longitud (m) : 66.00 Asentamiento (cm) : 2.40 - 2.60 Ancho de un lado (m) : 0.40 - 0.60	PANEL FOTOGRÁFICO								
<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Fallas de pavimento existente colidante al area de intervension</td> <td>Fisuras</td> <td>Longitudinales y paralelas a la linea de la zanja, abertura 1 mm</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>Asentamiento maximo de 2.60 cm</td> </tr> <tr> <td>Brechas (huecos)</td> <td>---</td> </tr> </table>	Fallas de pavimento existente colidante al area de intervension	Fisuras	Longitudinales y paralelas a la linea de la zanja, abertura 1 mm	Deformaciones	Asentamiento maximo de 2.60 cm	Brechas (huecos)	---		
Fallas de pavimento existente colidante al area de intervension		Fisuras	Longitudinales y paralelas a la linea de la zanja, abertura 1 mm						
		Deformaciones	Asentamiento maximo de 2.60 cm						
	Brechas (huecos)	---							
<table border="1"> <tr> <td>Evolucion de la falla del pavimento</td> <td>Nula</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Progresiva</td> <td>Si</td> </tr> </table>	Evolucion de la falla del pavimento	Nula	-		Progresiva	Si			
Evolucion de la falla del pavimento	Nula	-							
	Progresiva	Si							
Origen del problema : Suelo de fundación inestable del pavimento existente colindante al area de intervension debido al talud de deslizamiento de la excavación de la zanja ejecutada en la etapa de construcción, la cual no fue estabilizado previamente al relleno.									
Consecuencias : Debido a que la Calle 6 es via colectoras hacia la Auxiliar de la Panamericana Sur, las cargas pesadas pueden incrementar el area de asentamiento del pavimento existente no intervenido por la construcción de las redes de saneamiento									

OBSERVACIONES:

PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK	TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"		Protocolo N°01
			Ficha : FP-06

EVALUACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE

Ubicación :	Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima
Fecha	25/10/2022
Tramo :	Cuadra 6
Ancho de zanja por intervenir (m)	0.80
Dimensiones del area afectada	
Pavimento existente	Asfalto
Ancho (m)	1.30 - 1.40
Dimensiones y fallas del area colindante afectado	
Longitud (m)	72.00
Asentamiento (cm)	3.00 - 5.00
Ancho de lado (m)	0.30 - 0.40

PANEL FOTOGRÁFICO



Fallas de pavimento existente colidante al area de intervension	Figuras	Longitudinales y paralelas a la linea de la zanja, abertura 3 mm
	Deformaciones	Asentamiento maximo de 5.00 cm
	Brechas (huecos)	Ancho de 0.70 m, largo 1.20 m, asentamiento de 5.00 cm
Evolucion de la falla del pavimento	Nula	--
	Progresiva	Si



Origen del problema	Suelo de fundacion inestable del pavimento existente colindante al area de intervension debido al talud de deslizamiento de la excavacion de la zanja ejecutada en la etapa de construccion, la cual no fue estabilizado previamente al relleno.
Consecuencias	Debido a que la Calle 6 es via colectoras hacia la Auxiliar de la Panamericana Sur, las cargas pesadas pueden incrementar el area de asentamiento del pavimento existente no intervenido por la construccion de las redes de saneamiento

OBSERVACIONES:

PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK	TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"		Protocolo N°01
			Ficha : FP-07

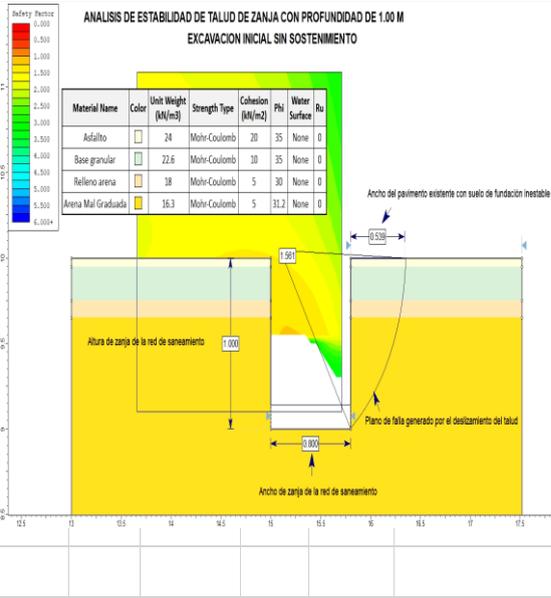
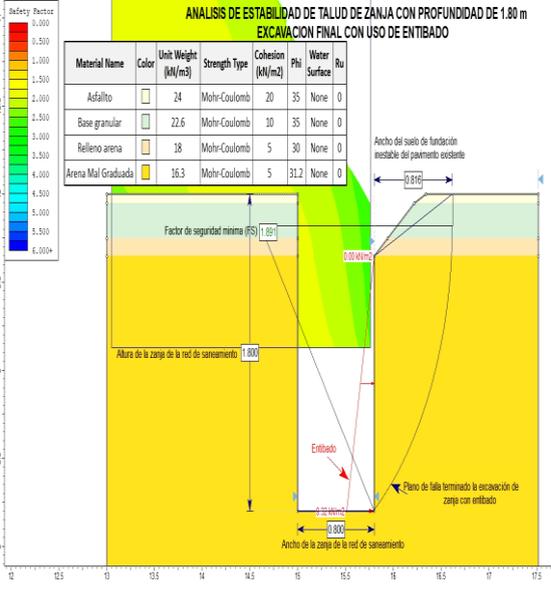
EVALUACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE

Ubicación :	Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima		PANEL FOTOGRÁFICO 
Fecha :	25/10/2022		
Tramo :	Cuadra 7		
Ancho de zanja por intervenir (m)	0.80		
Dimensiones del area afectada			
Pavimento existente	Asfalto		
Ancho (m)	1.30 - 1.50		
Dimensiones y fallas del area colindante afectado			
Longitud (m)	72.00		
Asentamiento (cm)	4.00 - 6.00		
Ancho de lado (m)	0.20 - 0.40		
Fallas de pavimento existente colidante al area de intervencion	Fisuras	Longitudinales y paralelas a la linea de la zanja, abertura 3 mm	
	Deformaciones	Asentamiento maximo de 6.00 cm	
	Brechas (huecos)	Ancho de 1.00 m, largo 1.90 m, asentamiento de 6.00 cm	
Evolución de la falla del pavimento	Nula	--	
	Progresiva	Si	
Origen del problema	Suelo de fundación inestable del pavimento existente colindante al area de intervencion debido al talud de deslizamiento de la excavación de la zanja ejecutada en la etapa de construcción, la cual no fue estabilizado previamente al relleno.		
Consecuencias	Debido a que la Calle 6 es via colectoras hacia la Auxiliar de la Panamericana Sur, las cargas pesadas pueden incrementar el area de asentamiento del pavimento existente no intervenido por la construcción de las redes de saneamiento		



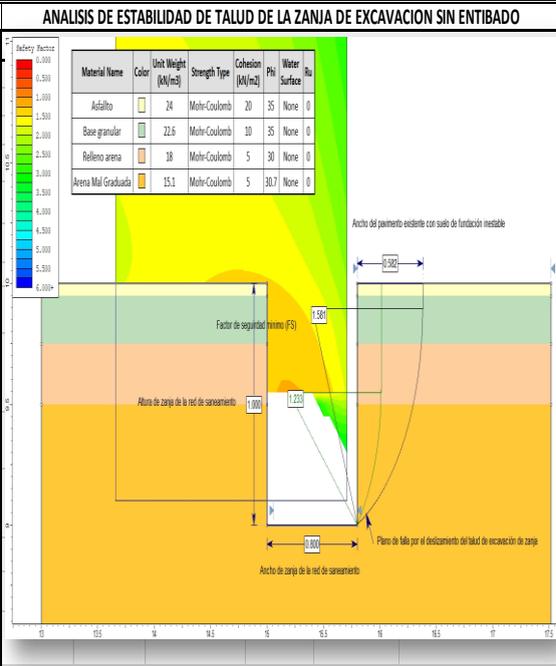
OBSERVACIONES:

Anexo N°5: Evaluación del talud de excavación

PAZ ARRESE, MERCIFUL ALEXANDRA WARLOCK		TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022"		Protocolo ET-01
EVALUACION DEL TALUD DE EXCAVACION DE ZANJA				
Ubicación :	Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima		ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA DE EXCAVACION SIN ENTIBADO ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD DE ZANJA CON PROFUNDIDAD DE 1.00 M EXCAVACION INICIAL SIN SOSTENIMIENTO 	
Fecha :	25/10/2022			
Tramo :	Cuadra 6			
Ancho de zanja por intervenir (m) :	0.80			
Dimensiones del area afectada registrada en campo				
Ancho (m)	1.40 - 1.60			
Asentamiento (cm)	3.00 - 5.00			
Longitud (m)	72.00			
Características Talud	Profundidad (m)	Descripción	ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA DE EXCAVACION CON ENTIBADO ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD DE ZANJA CON PROFUNDIDAD DE 1.80 m EXCAVACION FINAL CON USO DE ENTIBADO 	
ESTRATIGRAFIA	0.00 - 0.05	Asfalto		
	0.05 - 0.25	Base granular		
	0.25 - 0.35	Relleno de arena		
	0.35 - 1.80	Arena Mal Graduada, color beige, humeda, compacidad media		
Entibado	Uso entibado	SI		
	Estable	SI		
	Inestable	---		
Análisis de estabilidad de talud de sección típica	Sobre ancho inicial (m)	0.539		
	Sobre ancho final (m)	0.816		
	Altura crítica (m)	1.00		
	Tipo de falla	Circular		
	Factor de seguridad inicial	1.561		
	Factor de seguridad final	1.89		
Origen del sobre ancho del pavimento existente colindante a la zanja de las redes de saneamiento	Luego de la excavación de zanja, debido al tipo de suelo se origina un plano de deslizamiento desarrollado en dicho suelo de fundación, siendo crítico hasta la profundidad de 1.00 m, reduciendo la inestabilidad del talud con el uso de entibado, aclarando que el entibado no estabiliza solo brinda			
Consecuencias sobre ancho del pavimento existente colindante a la zanja de las redes de saneamiento	Debido al plano de falla desarrollado en el suelo de fundación se determina que, la superficie del ancho de 0.82 m del pavimento existente colindante al área intervenida por las redes de saneamiento presente asentamientos, siendo crítico ante el tránsito de las cargas vehiculares.			
OBSERVACIONES: 				

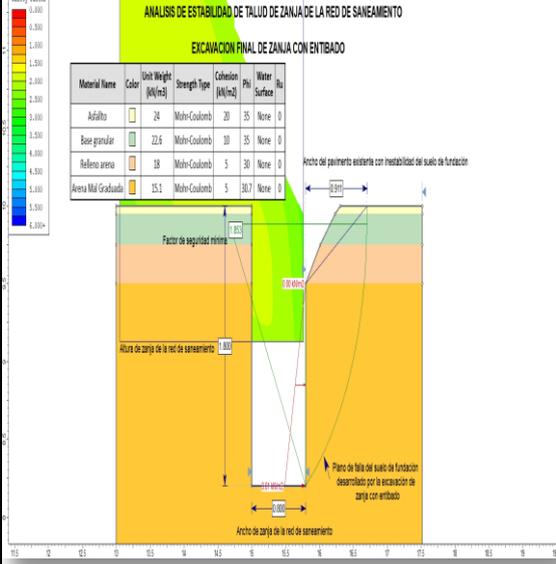
EVALUACION DEL TALUD DE EXCAVACION DE ZANJA

Ubicación :	Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima	
Fecha :	25/10/2022	
Tramo :	Cuadra 4	
Ancho de zanja por intervenir (m) :	0.80	
Dimensiones del area afectada registrada en campo		
Ancho (m) :	1.80	
Asentamiento (cm) :	1.50 - 2.00	
Longitud (m) :	76.00	
Características Talud	Profundidad (m)	Descripción
ESTRATIGRAFIA	0.00 - 0.05	Asfalto
	0.05 - 0.25	Base granular
	0.25 - 0.50	Relleno de arena
	0.50 - 1.80	Arena Mal Graduada, color beige, humeda, compacidad media



Entibado	Uso entibado	SI
	Estable	SI
	Inestable	---
Análisis de estabilidad de talud de sección típica	Sobre ancho inicial (m)	0.582
	Sobre ancho final (m)	0.911
	Altura crítica (m)	1.00
	Tipo de falla	Circular
	Factor de seguridad inicial	1.581
	Factor de seguridad final	1.85

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA DE EXCAVACION CON ENTIBADO



Origen del sobre ancho del pavimento existente colindante a la zanja de las redes de saneamiento: Luego de la excavación de zanja, debido al tipo de suelo se origina un plano de deslizamiento desarrollado en dicho suelo de fundación, siendo crítico hasta la profundidad de 1.00 m, reduciendo la inestabilidad del talud con el uso de entibado, aclarando que el entibado no estabiliza solo brinda

Consecuencias sobre ancho del pavimento existente colindante a la zanja de las redes de saneamiento: Debido al plano de falla desarrollado en el suelo de fundación se determina que, la superficie del ancho de 0.911 m del pavimento existente colindante al área intervenida por las redes de saneamiento presente asentamientos, siendo crítico ante el tránsito de las cargas vehiculares.

OBSERVACIONES:

PAZ ARRESE, MERCIFUL	TESIS "ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS,	 UPLA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLÓGICA DEL PERÚ	Protocolo ET-03
ALEXANDRA WARLOCK	LIMA 2022"		

EVALUACION DEL TALUD DE EXCAVACION DE ZANJA

Ubicación :	Calle 6, Brisas de Villa, Distrito Chorrillos, Provincia y Departamento de Lima
Fecha :	25/10/2022
Tramo :	Cuadra 2
Ancho de zanja por intervenir (m) :	0.80

Dimensiones del area afectada registrada en campo		
Ancho (m)		1.20 a 1.30
Asentamiento (cm)		2.00 - 2.50
Longitud (m)		78.00

Características Talud	Profundidad (m)	Descripción
ESTRATIGRAFIA	0.00 - 0.05	Asfalto
	0.05 - 0.25	Base granular
	0.25 - 0.60	Relleno de arena
	0.60 - 1.80	Arena Mal Graduada Limosa, color beige, humeda, compacidad media

Entibado	Uso entibado	SI
	Estable	SI
	Inestable	---

Análisis de estabilidad de talud de sección típica	Sobre ancho inicial (m)	0.438
	Sobre ancho final (m)	0.898
	Altura crítica (m)	1.00
	Tipo de falla	Circular
	Factor de seguridad inicial	1.572
	Factor de seguridad final	1.776

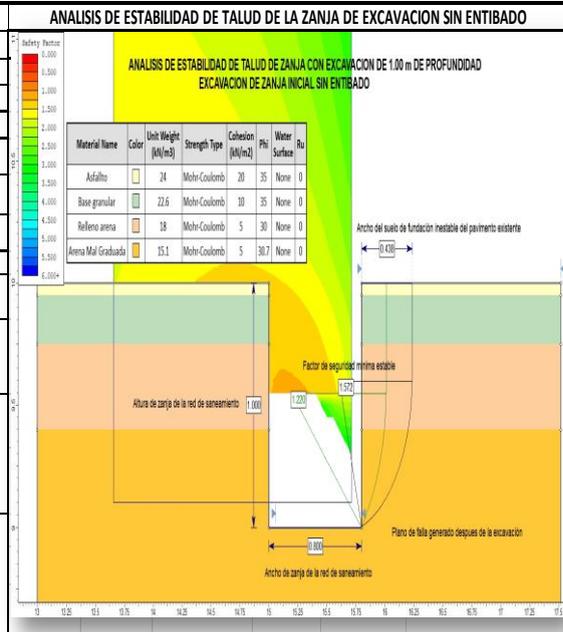
Origen del sobre ancho del pavimento existente colindante a la zanja de las redes de saneamiento

Luego de la excavación de zanja, debido al tipo de suelo se origina un plano de deslizamiento desarrollado en dicho suelo de fundación, siendo crítico hasta la profundidad de 1.00 m, reduciendo la inestabilidad del talud con el uso de entibado, aclarando que el entibado no estabiliza solo brinda

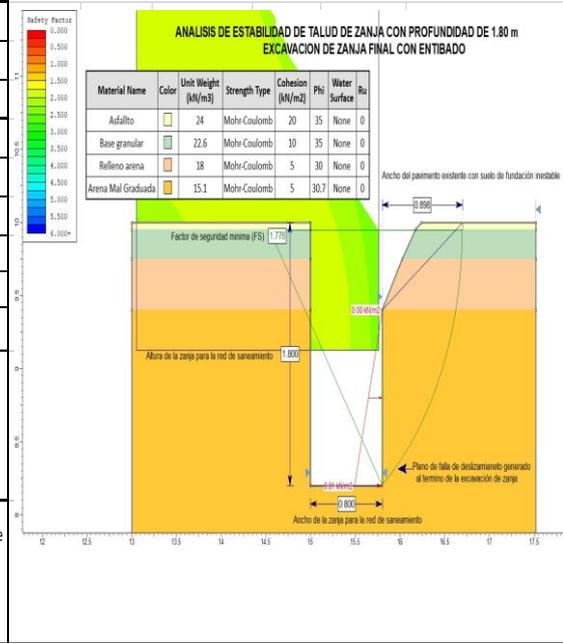
Consecuencias sobre ancho del pavimento existente

Debido al plano de falla desarrollado en el suelo de fundación se determina que, la superficie del ancho de 0.898 m del pavimento existente colindante al área intervenida por las redes de saneamiento presente asentamientos, siendo crítico ante el tránsito de las cargas vehiculares.

colindante a la zanja de las redes de saneamiento



ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD DE LA ZANJA DE EXCAVACION CON ENTIBADO



OBSERVACIONES:

Anexo N°6: Ensayos de laboratorio.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LE - 163



INFORME DE ENSAYO TCL-148-04-22-233-01-M
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 329.327
1998 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-01 VERSIÓN: 06 12/08/2022 PÁGINA: 01

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telef. Celular : ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante:
* SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
* DIRECCIÓN : PJE HUARANGALITO A-02, ASOCIACIÓN HUARANGALITO, SURCO
* PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE A, CHORRILLOS, LIMA 2022
* UBICACIÓN : CALLE A, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
REQUERIMIENTO No : 22-233 MUESTRA No.: 01-M FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:
* N° DE EXPLORACIÓN : C-1 ESPÉCIMEN SUELO
* MUESTRA : M-1 * COORDENADAS ESTE (m): 285031.5
* PROFUNDIDAD (m) : 0.35 - 1.80 * COORDENADAS NORTE (m): 865107.6
TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULAS : 1 in
* CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA

DATOS DE LA MUESTRA	
MASA DE TARA (g)	202.6
MASA DE TARA + SUELO HUMEDO(g)	2,649.8
MASA DE TARA + SUELO SECO (g)	2,645.8
(t) MASA DE TARA + SUELO SECO CONSTANTE (g)	2,645.8
**CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1

COMENTARIOS:

	SI	NO
- EL PESO DEL ESPÉCIMEN DE ENSAYO ES MENOR QUE LA MASA MÍNIMA		X
- ESPÉCIMEN DE ENSAYO CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE MATERIAL		X
- MÉTODO DE SECADO DIFERENTE DEL SECADO EN HORNO A 110 ± 5 °C		X
- SE EXCLUYÓ ALGÚN MATERIAL DEL ESPÉCIMEN DE ENSAYO		X

OBSERVACIONES: Transferecia de datos del informe de ensayo TCL-148-04-22-233-01
** La aproximación es al 1%, en base a la recomendación de la Norma Técnica Peruana

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

Ing. Percy R. Tupia Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP: 112630

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestreos, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

Jr. Lambayeque Nro. 274 - Rimac - Lima Telef.: 01-5798223 Celular: (51) 945089070 / (51) 998022655
labmecsuelos@tcinge.com
ingenieria@tcinge.com
www.tcinge.com

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-GR-22-233-01-M
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NTP 339.126
1999 (revisada el 2019)

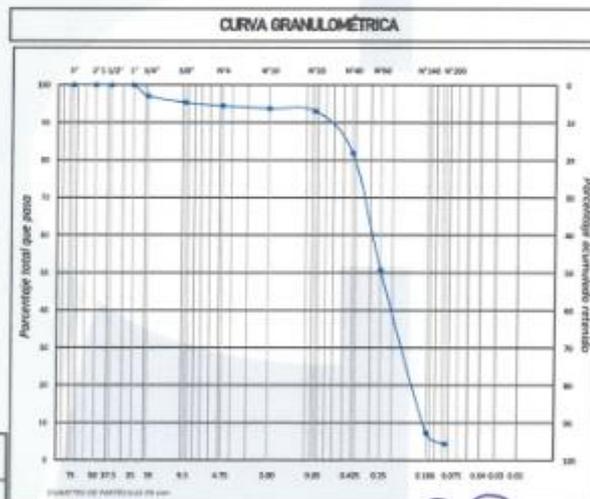
CÓDIGO: TC-INF-02 VERSIÓN: 06 12/08/2022 PÁGINA: 1/1

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telf. Celular : ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante:
* SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
* DIRECCIÓN : P.U.E. HUARANGALTO A-02, ASOCIACION HUARANGALTO, SURCO
* PROYECTO : ORDEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 4, CHORRILLOS, LIMA 2022
* UBICACIÓN : CALLE 4, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022
FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
REQUERIMIENTO No.: 22-233 MUESTRA No.: 01-M
* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:
* N° DE EXPLORACIÓN : C-1 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE PARTÍCULAS: 3/4 in.
* MUESTRA : M-1 * CONDICIÓN DE MUESTRA: ALTERADA * COORDENADAS ESTE (m): 285031.5
* PROFUNDIDAD (m) : 0.35 - 1.80 ESPÉCIMEN SUELO * COORDENADAS NORTE (m): 865107.6

ANÁLISIS POR TAMIZADO			
TAMICES	DESIGNACIÓN ASTM	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE TOTAL QUE PASA
75 mm	3 in.	0.0	100.0
50 mm	2 in.	0.0	100.0
37.5 mm	1 1/2 in.	0.0	100.0
25 mm	1 in.	0.0	100.0
19 mm	3/4 in.	2.9	97.1
9.5 mm	3/8 in.	4.6	95.4
4.75 mm	No. 4	5.5	94.5
2 mm	No. 10	6.2	93.8
0.85 mm	No. 20	7.0	93.0
0.425 mm	No. 40	11.1	88.9
0.25 mm	No. 60	49.2	50.8
0.106 mm	No. 140	92.7	7.3
0.075 mm	No. 200	95.6	4.4

MATERIALES:

GRAVA (G)		ARENA (G)		FINES (G)
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
2.9	2.6	0.7	11.9	77.5
				4.4



OBSERVACIONES: Transferencia de datos del informe de ensayo TCL-148-GR-22-233-01

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

Ing. Percy R. Tupla Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP: 112630

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCIINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TCIINGE S.A.C. no realiza muestras, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.

El Laboratorio TCIINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TOL-148-LLP-22-233-01-M
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129
1999 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-03 VERSIÓN: 07 12/08/2022 PÁGINA : 1/1

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telef. Celular : ---

Datos del proyecto brindados por el solicitante :

* SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

* DIRECCIÓN : PJE. HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO

* PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022

* UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

REQUERIMIENTO No. : 22-233 MUESTRA No.: 01-M FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022

* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022

* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA : PERFORACIÓN : TRINCHERA : AUSCULTACIÓN :

* N° DE EXPLORACIÓN : C-1 TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULAS : TAM21 in.

* MUESTRA : M-1 * CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA

* PROFUNDIDAD (m) : 0.35 - 1.80 ESPÉCIMEN SUELO * COORDENADAS ESTE (m): 285031.5

Proceso de selección utilizado : Preparación Húmeda * COORDENADAS NORTE (m): 6451017.6

Muestras que pasan el Tamiz No. 40

Tipo de Método empleado : Múltipunto

Porcentaje aproximado de muestra retenida (Tamiz No. 40) : 18 %

DATOS DE MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	
N° TARA	---
N° GOLPES	---
C.H. (%)	---
LL	---
LÍMITE PLÁSTICO	
N° TARA	---
C.H. (%)	---
L.P.	---
ÍNDICE PLÁSTICO (IP)	N.P.

N.P. : No Plástico



OBSERVACIONES: Transferencia de datos del informe de ensayo TOL-148-LLP-22-233-01

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

REFERENCIAS

El método para determinar el contenido de humedad, está basado en la siguiente norma:
Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo NTP 339.129, 1999 (revisada el 2019)

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y no corresponden al laboratorio.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestras, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro Laboratorio.

Ing. Percy R. Tupiza Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIR 112500

FIN DEL INFORME

Jr. Lambayeque Nro. 274 - Rimac - Lima Telef.: 01-5796223 Celular: (51) 945099070 / (51) 998022655

labmecsuelos@tcinge.com
ingenieria@tcinge.com

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-AASHTO-22-233-01-M
MÉTODO PARA LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA USO EN VÍAS DE TRANSPORTE
NTP 339.135
1999 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-05 VERSIÓN: 07 12/08/2022 PÁGINA : 1/1

CLIENTE : MEROFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
*Contacto : MEROFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telef. Celular : ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante:
* SOLICITANTE : MEROFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
* DIRECCIÓN : P.U.E. HUARANALITO A-02, ASOCIACIÓN HUARANALITO, SURCO
* PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022
* UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
REQUERIMIENTO No.: 22-233 MUESTRA No.: 01-M FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA AUSCULTACIÓN
* N° DE EXPLORACIÓN : C-1 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE PARTÍCULAS: 3/4 in.
* MUESTRA : M-1 * CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA * COORDENADAS ESTE (m): 285031.5
* PROFUNDIDAD (m) : 0.35 - 1.80 ESPÉCIMEN SUELO * COORDENADAS NORTE (m): 845107.6

CARACTERÍSTICA VISUAL DEL MATERIAL FORMA DEL GRANO (GRUESO / FINO) SUBANGULOSA COLOR DE LA MUESTRA : PAREDO CLARO

ANÁLISIS POR TAMIZADO
NTP 339.128.2019

TAMICES	DESIGNACIÓN A.S.T.M.	PORCENTAJE QUE PASA AUMENTADO
75 mm	3 in.	100.0
50 mm	2 in.	100.0
37.5 mm	1 1/2 in.	100.0
25 mm	1 in.	100.0
19 mm	3/4 in.	97.1
15 mm	3/8 in.	95.4
4.75 mm	No. 4	94.5
2 mm	No. 10	93.8
0.85 mm	No. 20	93.1
0.425 mm	No. 40	81.9
0.25 mm	No. 60	50.8
0.150 mm	No. 100	7.3
0.075 mm	No. 200	4.4

LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (NTP 339.129)

LL	LP	IP
--	--	NP.

NP. No Plástico

CLASIFICACIÓN GENERAL

MATERIAL (FINO/GRUESO)	INDICE DE PLASTICIDAD
X	--

CLASIFICACIÓN AASHTO

Clasificación de grupo
A-3 (1)
Tipos usuales de materiales constituyentes significativos
Arena Fina
Clasificación general como subrasante
Excelente a Buena

DESERVACIONES: Transferencia de datos del informe de ensayo TCL-148-AASHTO-22-233-01.

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.


Ing. Percy R. Tupia Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP 112630

REFERENCIAS

Los datos utilizados para la clasificación están basados en las siguientes normas:

Método de ensayo para el análisis granulométrico NTP 339.128 (NTP revisada el 2019) - Informe: TCL-148-09-22-233-01-M

Método de ensayo para determinar el Límite Líquido, Límite Plástico, e Índice de Plasticidad de suelos NTP 339.129 (NTP revisada el 2019) - Informe: TCL-148-11-22-233-01-M

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestreos, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TOL-148-CH-22-233-02-M
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127
1998 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-01 VERSIÓN: 06 12/08/2022 PAGINA : 01

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email: pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telf. Celular: ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante:
* SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
* DIRECCIÓN : PJE. HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO
* PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 4, CHORRILLOS, LIMA 2022
* UBICACIÓN : CALLE 4, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
REQUERIMIENTO No.: 22-233 MUESTRA No.: 02-M FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN
* N° DE EXPLORACIÓN : C-2 ESPÉCIMEN SUELO
* MUESTRA : M-1 * COORDENADAS ESTE (m): 285120.2
* PROFUNDIDAD (m) : 0.50 - 1.80 * COORDENADAS NORTE (m): 8451004.1
TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULAS : No. 4 (4.75 mm)
* CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA

DATOS DE LA MUESTRA	
MASA DE TARA (g)	205.6
MASA DE TARA + SUELO HUMEDO(g)	1,408.4
MASA DE TARA + SUELO SECO (g)	1,394.3
(t) MASA DE TARA + SUELO SECO CONSTANTE (g)	1,394.3
**CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1

COMENTARIOS: SI NO
- EL PESO DEL ESPECIMEN DE ENSAYO ES MENOR QUE LA MASA MÍNIMA X
- ESPECIMEN DE ENSAYO CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE MATERIAL X
- MÉTODO DE SECADO DIFERENTE DEL SECADO EN HORNO A 110 ± 5 °C X
- SE EXCLUYÓ ALGÚN MATERIAL DEL ESPECIMEN DE ENSAYO X

OBSERVACIONES: Transferencia de datos del informe de ensayo TOL-148-CH-22-233-02.
** La aproximación es al 1%, en base a la recomendación de la Norma Técnica Peruana.

INFORME AUTORIZADO POR P.R.T.C.


Ing. Percy K. Tupia Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP 112630

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.
* Los datos de la muestra (datos del proyecto, etiquetado e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.
El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestreo, los resultados del ensayo sólo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.
El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.
FIN DEL INFORME

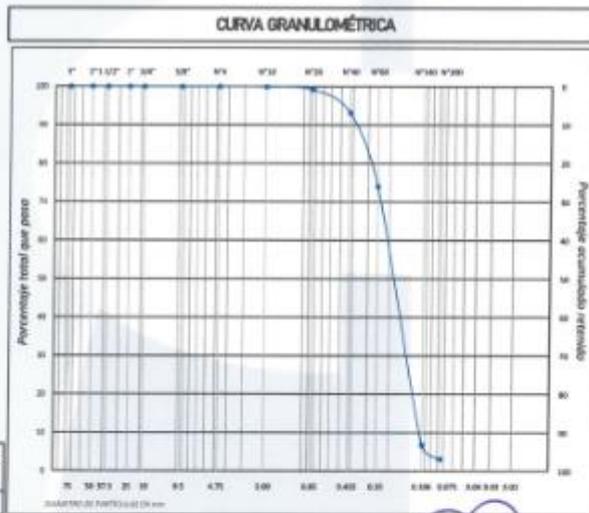
INFORME DE ENSAYO TCL-148-GR-22-233-02-M
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NTP 339.128
1999 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-02 VERSIÓN: 06 12/08/2022 PÁGINA : 1/1

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandraing@gmail.com No. Telef. Celular : ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante:
* SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
* DIRECCIÓN : P.U.E. HUARANSALITO A-02, ASOCIACIÓN HUARANSALITO, SURCO
* PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022
* UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
RESOLVRIMIENTO No. : 22-233 MUESTRA No.: 02-M FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:
* N° DE EXPLORACIÓN : C-2 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE PARTÍCULAS : No. 10 (2.00 mm)
* MUESTRA : M-1 * CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA * COORDENADAS ESTE (m): 285120.2
* PROFUNDIDAD (m) : 0.50 - 1.80 ESPÉCIMEN SUELO * COORDENADAS NORTE (m): 8451004.1

ANÁLISIS POR TAMIZADO				
TAMICES	DESIGNACIÓN ASTM	PORCENTAJE RESIDUO ADJALADO	PORCENTAJE TOTAL QUE PASA	QUE PASA
75 mm	3 in.	0.0	100.0	
50 mm	2 in.	0.0	100.0	
37.5 mm	1 1/2 in.	0.0	100.0	
25 mm	1 in.	0.0	100.0	
19 mm	3/4 in.	0.0	100.0	
9.5 mm	3/8 in.	0.0	100.0	
4.75 mm	No. 4	0.0	100.0	
2 mm	No. 10	0.1	99.9	
0.85 mm	No. 20	0.8	99.2	
0.425 mm	No. 40	6.8	93.2	
0.25 mm	No. 60	26.0	74.0	
0.106 mm	No. 140	93.2	6.8	
0.075 mm	No. 200	96.1	3.1	

MATERIALES:					
GRAVA (G)		ARENA (G)			FINOS (G)
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	(G)
0.0	0	0.1	6.7	90.1	3.1



OBSERVACIONES: Transparencia de datos del informe de ensayo TCL-148-GR-22-233-02

INFORME AUTORIZADO POR P.R.T.C.

(Firma)
Ing. Percy R. Nolasco Cordova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP 112630

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.
* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.
El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza inventores, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.
El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO TCL-168-LLP-22-233-02-M
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129
1999 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-03 VERSIÓN: 07 12/08/2022

PÁGINA : 1/1

CLIENTE : MERCIPL ALEXANDRA PAZ ARRISE

*Contacto : MERCIPL ALEXANDRA PAZ ARRISE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com

Nº Telef. Celular : ---

Datos del proyecto brindados por el solicitante :

* SOLICITANTE : MERCIPL ALEXANDRA PAZ ARRISE

* DIRECCIÓN : PJE. HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO

* PROYECTO : ORIGEN DEL ASEÑAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 4, CHORRILLOS, LIMA 2022

* UBICACIÓN : CALLE 4, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

REQUERIMIENTO No. : 22-233 MUESTRA No. : 02-M

FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022

* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA

FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022

* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA : PERFORACIÓN : TRINCHERA : AUSCULTACIÓN :

* N° DE EXPLORACIÓN : C-2

TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULAS : TAMZ No. 4 (4.75 mm)

* MUESTRA : M-1

* CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA

* PROFUNDIDAD (m) : 0.50 - 1.80

ESPÉCIMEN SUELO

* COORDENADAS ESTE (m) : 285120.2

Proceso de selección utilizado : Preparación Húmeda

* COORDENADAS NORTE (m) : 8659004.1

Muestras que pasan el Tamiz No. 40

Tipo de Método empleado : Multipunto

Porcentaje aproximado de muestra retenida (Tamiz No. 40) : 7 %

DATOS DE MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	
N° TARA	---
N° GOLPES	---
C.H. (%)	---
LL	---
LÍMITE PLÁSTICO	
N° TARA	---
C.H. (%)	---
LP	---
ÍNDICE PLÁSTICO (IP)	N.P.

NP : No Plástico



OBSERVACIONES: Transferencia de datos del informe de ensayo TCL-168-LLP-22-233-02

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

REFERENCIAS

El método para determinar el contenido de humedad, está basado en la siguiente norma:

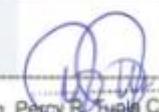
Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo NTP 339.129-1999 (revisada el 2019)

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestras; los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.


Ing. Percy R. Tupia Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP 112630

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-SUCS-22-233-02-M

MÉTODO PARA LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS CON PROPÓSITO DE INGENIERÍA (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS, SUCS)
NTP 339.134
1999 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-04 VERSIÓN: 07 12/08/2022 PÁGINA : 11

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Tel. Celular : ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante:
* SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
* DIRECCIÓN : PJE HUARANGALITO A-02, ASOCIACIÓN HUARANGALITO, SURCO
* PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 4, CHORRILLOS, LIMA 2022
* UBICACIÓN : CALLE 4, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
REQUERIMIENTO N°: 22-233 MUESTRA N°: 02-M FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:
* N° DE EXPLORACIÓN : C-2 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE PARTÍCULAS: No. 10 (2.00 mm)
* MUESTRA : M-1 * CONDICIÓN DE MUESTRA: ALTERADA * COORDENADAS ESTE (m): 285120.2
* PROFUNDIDAD (m) : 0.50 - 1.80 ESPÉCIMEN SUELO * COORDENADAS NORTE (m): 8651004.1

CARACTERÍSTICA VISUAL DE LA MUESTRA		FORMA DEL GRANO GRUESO : NO PRESENTA BRUNO	COLOR DE LA MUESTRA : PAREO CLARO
-------------------------------------	--	---	-----------------------------------

TAMICES	DESIGNACIÓN ASTM	PORCENTAJE PASADO ORIGINAL DE TAMAÑO
75.000 mm	3 in.	100.0
50.000 mm	2 in.	100.0
37.500 mm	1 1/2 in.	100.0
25.000 mm	1 in.	100.0
19.000 mm	3/4 in.	100.0
9.500 mm	3/8 in.	100.0
4.750 mm	No. 4	100.0
2.000 mm	No. 10	99.9
0.850 mm	No. 20	99.2
0.425 mm	No. 40	93.2
0.250 mm	No. 60	74.0
0.075 mm	No. 200	4.8
		3.1

Cc: 1.95 Cc: 0.98

CURVA GRANULOMÉTRICA

DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS		TIPO DE GRANO DE SUELO		Límites Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad por UNIF			CLASIFICACIÓN SUCS
GRASA	ES.	SUELO DE GRANO GRUESO	SUELO DE GRANO FINO	LL	LP	IP	
ARENAL	FINO	X	---	---	---	N.P.	Símbolo de grupo: SP Nombre de Grupo: Arena pobremente graduada
	FINOS			N.P. (No Plástico)			

OBSERVACIONES: Transcripción de datos del informe de ensayo TCL-148-SUCS-22-233-02

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

Ing. Percy R. Tupia Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP 112630

REFERENCIAS

Los datos de este informe para la clasificación están basados en las siguientes normas:

Método de ensayo para el análisis granulométrico (NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) - Informe: TCL-148-08-22-233-02-M

Método de ensayo para determinar el Límite Líquido, Límite Plástico, e Índice de Plasticidad de suelos (NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) - Informe: TCL-148-LP-22-233-02-

Lea en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Las datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestras, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. garantiza la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-AASHFD-22-233-02-M
MÉTODO PARA LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA USO EN VÍAS DE TRANSPORTE
NTP 339.135
1999 (revisada el 2019)

CODIGO: TC-INF-05	VERSIÓN: 07	12/08/2022	PAGINA: 1/1
CLIENTE :	MERCIAL ALEXANDRA PAZ ARRESE		
*Contacto :	MERCIAL ALEXANDRA PAZ ARRESE	Email: pazaressealexandraing@gmail.com	Nº Telef. Celular: ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante:			
* SOLICITANTE :	MERCIAL ALEXANDRA PAZ ARRESE		
* DIRECCIÓN :	PJE HUARANGALTO A-02, ASOCIACION HUARANGALTO, SURCO		
* PROYECTO :	ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 4, CHORRILLOS, LIMA 2022		
* UBICACIÓN :	CALLE 4, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA	FECHA DE RECEPCIÓN :	27/10/2022
REQUERIMIENTO N°:	22-233	MUESTRA N°:	02-M
		FECHA DE ENSAYO :	27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN :	EXCAVACIÓN DE CALICATA	FECHA DE EMISIÓN :	31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN :	POZO O CALICATA: <input checked="" type="checkbox"/>	PERFORACIÓN: <input type="checkbox"/>	TRINCHERA: <input type="checkbox"/>
			AUSCULTACIÓN: <input type="checkbox"/>
* N° DE EXPLORACIÓN :	C-2	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE PARTÍCULAS:	Nº 10 (2.00 mm)
* MUESTRA :	M-1	* CONDICIÓN DE MUESTRA:	ALTERADA
		* COORDENADAS ESTE (m):	289120.2
* PROFUNDIDAD (m):	0.50 - 1.80	ESPECÍMEN SUELO	* COORDENADAS NORTE (m): 8451004.1

CARACTERÍSTICA VISUAL DEL MATERIAL	FORMA DEL GRAÑO GRUESO: GRAVA	NO PRESENTA	COLOR DE LA MUESTRA:	PARDO CLARO
------------------------------------	--------------------------------------	-------------	----------------------	-------------

ANÁLISIS POR TAMIZADO NTP 339.126.2019		
TAMICES	DESIGNACIÓN ACTM	PORCENTAJE QUE PASA ACUMULADO
75 mm	3 in.	100.0
50 mm	2 in.	100.0
37.5 mm	1 1/2 in.	100.0
25 mm	1 in.	100.0
19 mm	3/4 in.	100.0
9.5 mm	3/8 in.	100.0
4.75 mm	Nº. 4	100.0
2 mm	Nº. 10	99.9
0.85 mm	Nº. 20	99.2
0.425 mm	Nº. 40	93.2
0.25 mm	Nº. 60	74.0
0.106 mm	Nº. 140	6.8
0.075 mm	Nº. 200	3.1

LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (NTP 339.129)		
LL	LP	IP
--	--	NP.

NP. (No Plástico)

CLASIFICACIÓN GENERAL	
MATERIAL GRANULAR	MATERIAL LÍM. INCLUIDO
X	--

CLASIFICACIÓN AASHO	
Clasificación de grupo	
A-3	(1)
Tipos usuales de materiales constituyentes significativos	
Arena Fina	
Clasificación general como subrasante	
Excelente a Buena	

OBSERVACIONES: Transferecia de datos del informe de ensayo TCL-148-AASHFD-22-233-02

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.


Ing. Percy R. Tupia Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP 112650

REFERENCIAS

Los datos utilizados para la clasificación están basados en las siguientes normas:

Método de ensayo para el análisis granulométrico NTP 339.126: 1999 (revisada el 2019) - Informe: TCL-148-GH-22-233-02-M

Método de ensayo para determinar el Límite Líquido, Límite Plástico, e Índice de Plasticidad de suelos NTP 339.129: 1999 (revisada el 2019) - Informe: TCL-148-LJP-22-233-02-M

Lugar en que se realiza el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestras, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-04-22-233-03-M
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127
1996 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-01 VERSIÓN: 06 12/08/2022 PÁGINA : 01

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email: pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telf. Celular : ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante:
* SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
* DIRECCIÓN : PJE. HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO
* PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022
* UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
REQUERIMIENTO No. : 22-233 MUESTRA No.: 03-M FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN
* N° DE EXPLORACIÓN : C-3 ESPÉCIMEN SUELO
* MUESTRA : M-1 * COORDENADAS ESTE (m): 285227.3
* PROFUNDIDAD (m) : 0.60 - 1.80 * COORDENADAS NORTE (m): 8650984.6
TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULAS : 1 in.
* CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA

DATOS DE LA MUESTRA	
MASA DE TARA (g)	176.8
MASA DE TARA + SUELO HUMEDO(g)	2,977.4
MASA DE TARA + SUELO SECO (g)	2,888.4
(1) MASA DE TARA + SUELO SECO CONSTANTE (g)	2,888.4
**CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	3

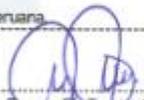
COMENTARIOS:

	SI	NO
- EL PESO DEL ESPÉCIMEN DE ENSAYO ES MENOR QUE LA MASA MÍNIMA		X
- ESPÉCIMEN DE ENSAYO CONTENÍA MAS DE UN TIPO DE MATERIAL		X
- MÉTODO DE SECADO DIFERENTE DEL SECADO EN HORNO A 110 ± 5 °C		X
- SE EXCLUYÓ ALGÚN MATERIAL DEL ESPÉCIMEN DE ENSAYO		X

OBSERVACIONES: Transferencia de datos del informe de ensayo TCL-148-04-22-233-03.

** La aproximación es al 1%, en base a la recomendación de la Norma Técnica Peruana

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.


Ing. Percy R. Tupia Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIR. 112630

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestreos, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO TCL-148-GR-22-233-03-M
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NTP 339.128
1999 (revisada el 2019)

CODIGO: TC-INF-02 VERSIÓN: 06 12/08/2022 PÁGINA : 01

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
* Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telef. Celular : ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante:
* SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
* DIRECCIÓN : P.U.E HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO
* PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022
* UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA
REQUERIMIENTO No. : 22-233 MUESTRA No. : 03-M FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:
* Nº DE EXPLORACIÓN : C-3 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE PARTÍCULAS : 3/4 in.
* MUESTRA : M-1 * CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA * COORDENADAS ESTE (m): 285227.3
* PROFUNDIDAD (m) : 0.60 - 1.80 ESPÉCIMEN SUELO * COORDENADAS NORTE (m): 8650984.6

ANÁLISIS POR TAMIZADO			
TAMICES	DESIGNACIÓN ASTM	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE TOTAL QUE PASA
75 mm	3 in.	0.0	100.0
50 mm	2 in.	0.0	100.0
37.5 mm	1 1/2 in.	0.0	100.0
25 mm	1 in.	0.0	100.0
19 mm	3/4 in.	5.4	94.6
9.5 mm	3/8 in.	8.9	91.1
4.75 mm	No. 4	10.0	90.0
2 mm	No. 10	11.0	89.0
0.85 mm	No. 20	11.8	88.2
0.425 mm	No. 40	14.1	85.9
0.25 mm	No. 60	15.6	84.4
0.106 mm	No. 140	13.4	86.6
0.075 mm	No. 200	14.3	85.7



MATERIALES:

GRAVA (%)		ARENA (%)			FINOS (%)
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	
5.4	4.6	1.0	3.1	80.2	5.7

OBSERVACIONES: Transferencia de datos del Informe de ensayo TCL-148-GR-22-233-03.
INFORME AUTORIZADO POR P.R.T.C. Ing. Percy R. Tupla Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
C.P. 112630

Lejos de lo que se realiza el ensayo Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.
* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.
© Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestras, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.
© Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-LLP-22-233-03-M
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NTP 339.129
1999 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-03	VERSIÓN: 07	12/08/2022	PÁGINA : 1/1
CLIENTE :	MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE		
*Contacto :	MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE	Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com	No. Telf. Celular : ---
Datos del proyecto brindados por el solicitante :			
* SOLICITANTE :	MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE		
* DIRECCIÓN :	PJE HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO		
* PROYECTO :	ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 4, CHORRILLOS, LIMA 2022		
* UBICACIÓN :	CALLE 4, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA	FECHA DE RECEPCIÓN :	27/10/2022
REQUERIMIENTO No.:	22-233 MUESTRA No.: 03-M	FECHA DE ENSAYO :	27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN :	EXCAVACIÓN DE CALICATA	FECHA DE EMISIÓN :	31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN :	POZO O CALICATA : <input checked="" type="checkbox"/>	PERFORACIÓN : <input type="checkbox"/>	TRINCHERA : <input type="checkbox"/>
			AUSCULTACIÓN : <input type="checkbox"/>
* N° DE EXPLORACIÓN :	C-3	TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULAS :	TAM21 in.
* MUESTRA :	M-1	* CONDICIÓN DE MUESTRA :	ALTERADA
* PROFUNDIDAD (m) :	0.60 - 1.80	ESPÉCIMEN SUELO	* COORDENADAS ESTE (m): 285227.3
Proceso de selección utilizado :	Preparación Húmeda		* COORDENADAS NORTE (m): 8650984.6
	Muestras que pasan el Tamiz No. 40		
Tipo de Método empleado :	Multipunto		
Porcentaje aproximado de muestra retenida (Tamiz No. 40) :	14 %		

DATOS DE MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	
N° TARA	-- -- --
N° GOLPES	-- -- --
C.H. (%)	-- -- --
LL	--
LÍMITE PLÁSTICO	
N° TARA	-- -- --
C.H. (%)	-- -- --
L.P.	--
ÍNDICE PLÁSTICO (IP)	N.P.

N.P. : No Plástico



OBSERVACIONES: Transferencia de datos del informe de ensayo TCL-148-LLP-22-233-03

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C

Ing. Percy R. Tupla Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
C.P. 112630

REFERENCIAS

El método para determinar el contenido de humedad, está basado en la siguiente norma:

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo NTP 339.129, 1999 (revisada el 2019)

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TONGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TONGE S.A.C. no realiza muestreo, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.

El Laboratorio TONGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro Laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-SUCS-22-233-03-M

MÉTODO PARA LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS CON PROPÓSITO DE INGENIERÍA (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS, SUCS)

NTP 339.134

1999 (revisada el 2019)

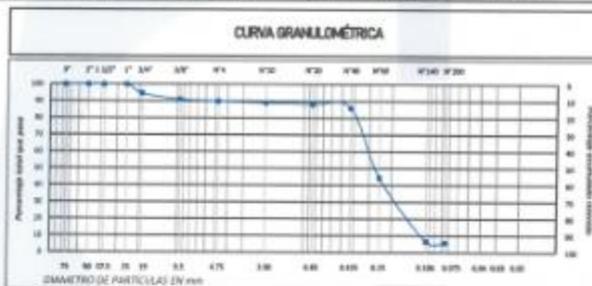
CÓDIGO: TC-INF-04 VERSIÓN: 07 12/08/2022 PÁGINA : 1/1

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
 *Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandraing@gmail.com No Tel. Celular : ---
 Datos del proyecto brindados por el solicitante :
 * SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
 * DIRECCIÓN : P.J.E. HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO
 * PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022
 * UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
 RESUEMBRIMIENTO No.: 22-233 MUESTRA No.: 03-M FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022
 * TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATA FECHA DE EMISIÓN : 28/10/2022
 * TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:
 * N° DE EXPLORACIÓN : C-3 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE PARTÍCULAS : 3/4 in.
 * MUESTRA : M-1 * CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA * COORDENADAS ESTE (m): 285227.3
 * PROFUNDIDAD (m) : 0.60 - 1.80 ESPÉCIMEN SUELO * COORDENADAS NORTE (m): 8450794.4

CARACTERÍSTICA VISUAL DE LA MUESTRA FORMA DEL GRANO (GRUESO): SUBANGULOSA COLOR DE LA MUESTRA: PAREDO CLARO

TAMICES	DESIGNACIÓN ASTM	PORCENTAJE PASADO DEL PASEO
75.000 mm	3 in.	100.0
50.000 mm	2 in.	100.0
37.500 mm	1 1/2 in.	100.0
25.000 mm	1 in.	100.0
19.000 mm	3/4 in.	94.6
15.000 mm	3/8 in.	91.1
4.750 mm	No. 4	90.0
2.000 mm	No. 10	89.0
0.850 mm	No. 20	88.2
0.425 mm	No. 40	85.9
0.250 mm	No. 60	44.6
0.106 mm	No. 140	6.6
0.075 mm	No. 200	5.7

Cc: 2.45 Cc: 1.01



DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS		TIPO DE GRANO DE SUELO		LÍMITES DE SUELOS EN CLASIFICACIÓN POR GRUPO			CLASIFICACIÓN SUCS
GRANOS GRANES	GRANOS FINES	SUELO DE GRANO GRUESO	SUELO DE GRANO FINO	LL	LP	UP	
GRANOS GRANES	GRANOS FINES						SP-SM Arena pobremente graduada con limo
GRANOS GRANES	GRANOS FINES	X	--	--	--	NP.	

NP. (No Plástico)

OBSERVACIONES: Transcripción de datos del informe de ensayo TCL-148-SUCS-22-233-03

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

Ing. Percy R. Tupá Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP 112630

REFERENCIAS

- Los datos utilizados para la clasificación están basados en los siguientes métodos:
- Método de ensayo para el análisis granulométrico NTP 339.128-1999 (revisado el 2019) - Informe: TCL-148-SUCS-22-233-03-M
- Método de ensayo para determinar el Límite Líquido, Límite Plástico, e Índice de Plasticidad de suelos NTP 339.134-1999 (revisado el 2019) - Informe: TCL-148-SUCS-22-233-03-M

Esperamos que se realice el ensayo Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.
 * Los datos de la muestra (datos del proyecto, del cliente y la identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.
 El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestras, los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.
 El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-AASHTO-22-233-03-M
MÉTODO PARA LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA USO EN VÍAS DE TRANSPORTE
NTP 339.125
1999 (revisada el 2019)

CÓDIGO: TC-INF-05	VERSIÓN: 07	12/08/2022	PÁGINA: 1/1
CLIENTE:	MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE		
*Contacto:	MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email: pazarresealexandra.ing@gmail.com No Telef. Celular: ---		
Datos del proyecto (relatados por el solicitante):			
* SOLICITANTE:	MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE		
* DIRECCIÓN:	PJE HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO		
* PROYECTO:	ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022		
* UBICACIÓN:	CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA	FECHA DE RECEPCIÓN:	27/10/2022
REQUERIMIENTO No.:	22-233 MUESTRA No.: 03-M	FECHA DE ENSAYO:	27/10/2022
* TIPO DE EXPLORACIÓN:	EXCAVACIÓN DE CALICATA	FECHA DE EMISIÓN:	31/10/2022
* TÉCNICA DE EXPLORACIÓN:	POZO O CALICATA: <input checked="" type="checkbox"/>	PERFORACIÓN: <input type="checkbox"/>	TRINCHERA: <input type="checkbox"/>
		AUSCULTACIÓN:	<input type="checkbox"/>
* N° DE EXPLORACIÓN:	C-3	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE PARTICULAS:	3/4 in.
* MUESTRA:	M-1	* CONDICIÓN DE MUESTRA:	ALTERADA
* PROFUNDIDAD (m):	0.60 - 1.80	ESPECÍMEN SUELO	* COORDENADAS ESTE (m): 285227.3
			* COORDENADAS NORTE (m): 8450984.4

CARACTERÍSTICA VISUAL DEL MATERIAL:	FORMA DEL GRANO GRIEGO: SUBANGULOSA	COLOR DE LA MUESTRA:	PANCO CLARO
-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------	-------------

ANÁLISIS POR TAMIZADO NTP 339.128:2019		
TAMICES	DESIGNACIÓN AASHO	PORCENTAJE QUE PASA QUE PASA ADELANTADO
75 mm	3 in.	100.0
50 mm	2 in.	100.0
37.5 mm	1 1/2 in.	100.0
25 mm	1 in.	100.0
19 mm	3/4 in.	94.6
15 mm	3/8 in.	91.1
4.75 mm	No. 4	90.0
2 mm	No. 10	89.0
0.85 mm	No. 20	88.2
0.425 mm	No. 40	85.9
0.25 mm	No. 60	44.4
0.106 mm	No. 140	6.6
0.075 mm	No. 200	5.7

LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (NTP 339.129)		
LL	LP	IP
--	--	NP

NP: No Plástico

CLASIFICACIÓN GENERAL	
MATERIAL ORIGINAL	MATERIAL LÍMITE ADELANTADO
X	--

CLASIFICACIÓN AASHO	
Clasificación de grupo	
A-3	(1)
Tipos usuales de materiales constituyentes significativos	
Arena Fina	
Clasificación general como subrasante	
Excelente a Buena	

OBSERVACIONES: Transferencia de datos del informe de ensayo TCL-148-AASHTO-22-233-03.

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.


Ing. Percy R. Tupac Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP 112630

REFERENCIAS
Los datos utilizados para la clasificación están basados en las siguientes normas:
Método de ensayo para el análisis granulométrico NTP 339.128:1999 (revisado el 2019) - Informe: TCL-148-GR-22-233-03-M
Método de ensayo para determinar el Límite Líquido, Límite Plástico, e Índice de Plasticidad de suelos NTP 339.129:1999 (revisado el 2019) - Informe: TCL-148-IP-22-233-03-A
Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.
* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.
El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestras; los resultados del ensayo solo corresponden a la muestra tal como ha sido recibida del cliente.
El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

MÉTODO DE ENSAYO PARA PRUEBA DE CORTE DIRECTO EN SUELOS EN CONDICIONES DRENADAS

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
***Contacto** : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresalexandra.ing@gmail.com No. Tel. Celular : --
 Datos del proyecto brindados por el solicitante :
***SOLICITANTE** : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
***DIRECCIÓN** : P.JE. HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO
***PROYECTO** : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 4, CHORRILLOS, LIMA 2022
***UBICACIÓN** : CALLE 4, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
REQUERIMIENTO No.: 22-233 MUESTRA No.: 01 FECHA DE ENSAYO : 31/10/2022
***TIPO DE EXPLORACIÓN** : EXCAVACIÓN DE CALICATAS FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
***TÉCNICA DE EXPLORACIÓN** : POZO O CALICATA : | PERFORACIÓN : | | TRINCHERA : | | AUSCULTACIÓN : | |
***Nº DE EXPLORACIÓN** : C-1 CONDICIÓN DE MUESTRA : REMOLDEADO
***MUESTRA** : M-1 CONDICIÓN DE HUMEDAD : NATURAL SIN INUNDACIÓN DE CELDA
***PROFUNDIDAD (m)** : 0.35 - 1.00 APLICACIÓN DE LA FUERZA TANGENCIAL : PRUEBA DE DEFORMACIÓN CONTROLADA
CLASIFICACIÓN SUCS : SP TIPO DE DEFORMACIÓN : DISTORSIÓN PRINCIPALMENTE, CON CIERTA DEFORMACIÓN VOLUMÉTRICA
 * COORDENADAS ESTE (m): 2850315
 * COORDENADAS NORTE (m): 84510174

DATOS DEL ESPECIMEN	UNIDAD DE MEDIDA	ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (h)	(cm)	2.23	2.20	2.23	2.10	2.23	2.07
Ancho (b)	(cm)	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
Densidad Total (ρ _t)	(g/cm ³)	1.65	1.68	1.65	1.72	1.65	1.72
Densidad Seca (ρ _s)	(g/cm ³)	1.63	1.65	1.63	1.69	1.63	1.69
Humedad (w)	(%)	1.57	1.57	1.57	1.56	1.57	1.56
Relacion de Vacios (e)		0.69	0.67	0.69	0.63	0.69	0.63
Grado de Saturación (S)	(%)	6.28	6.47	6.28	6.86	6.28	6.83
Velocidad Deformación Tangencial	(mm/min)	0.45		0.45		0.45	
Esfuerzo Normal	(Kg/cm ²)	0.50		1.00		1.50	

DEFORMACIONES TANGENCIALES, ESFUERZOS DE CORTE Y ESFUERZO NORMALIZADO	Deform. Tangencial (%)	ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
		Deform. de Corte (σ _{cr} /σ _v)	Esfuerzo Normalizado	Deform. de Corte (σ _{cr} /σ _v)	Esfuerzo Normalizado	Deform. de Corte (σ _{cr} /σ _v)	Esfuerzo Normalizado
	0.05	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02
	0.10	0.04	0.12	0.04	0.04	0.07	0.05
	0.20	0.09	0.17	0.10	0.10	0.12	0.08
	0.35	0.12	0.23	0.16	0.16	0.19	0.13
	0.50	0.13	0.25	0.19	0.19	0.25	0.17
	0.75	0.17	0.33	0.25	0.25	0.34	0.23
	1.00	0.19	0.37	0.29	0.29	0.40	0.27
	1.25	0.20	0.41	0.33	0.33	0.46	0.31
	1.50	0.21	0.43	0.35	0.35	0.49	0.33
	1.75	0.23	0.47	0.38	0.38	0.53	0.35
	2.00	0.25	0.51	0.40	0.40	0.56	0.37
	2.50	0.25	0.51	0.44	0.44	0.62	0.42
	3.00	0.27	0.55	0.44	0.44	0.65	0.44
	3.50	0.27	0.59	0.50	0.50	0.70	0.47
	4.00	0.30	0.60	0.53	0.53	0.75	0.50
	4.50	0.31	0.62	0.55	0.55	0.79	0.53
	5.00	0.33	0.66	0.58	0.58	0.82	0.55
	6.00	0.35	0.70	0.61	0.61	0.88	0.59
	7.00	0.35	0.70	0.62	0.62	0.90	0.60
	8.00	0.36	0.72	0.64	0.64	0.93	0.62
	9.00	0.37	0.74	0.67	0.67	0.98	0.65
	10.00	0.37	0.74	0.68	0.68	0.99	0.66
	11.00	0.37	0.74	0.69	0.69	1.01	0.68
	12.00	0.37	0.74	0.70	0.70	1.02	0.68
	13.00	0.38	0.76	0.70	0.70	1.02	0.68
	14.00	0.38	0.76	0.70	0.70	1.01	0.68
	15.00	0.38	0.76	0.69	0.69	1.00	0.67
	16.00	0.38	0.76	0.68	0.68	0.99	0.66
	17.00	0.38	0.76	0.68	0.68	0.99	0.66
	18.00	0.38	0.76	0.68	0.68	0.99	0.66

OBSERVACIÓN :
 σ_v, c_r, ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia residual, respectivamente. σ_v, c_p ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia máxima, respectivamente

INFORME ELABORADO POR PARTE:

TCL-IMP-21 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

Todos los datos se refieren al Anexo 1 Laboratorio de Mecánica de Suelos 17-08703 E. 2 P

Ing. Percy R. Tupla Córdova
 Jefe de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-CD-22-233-01

MÉTODO DE ENSAYO PARA PRUEBA DE CORTE DIRECTO EN SUELOS EN CONDICIONES DRENADAS

ASTM D3080 / D3080M-11

PÁGINA: 2/2

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*CONTACTO : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

Email: pazarresalexandraing@gmail.com

No. Telf. Celular : --

Datos del proyecto brindados por el solicitante :

*SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*DIRECCIÓN : PJE. HUARANGALITO A-02, ASOCIACIÓN HUARANGALITO, SURCO

*PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022

*UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/05/2022

FECHA DE ENSAYO : 31/05/2022

FECHA DE EMISIÓN : 31/05/2022

REQUERIMIENTO No.: 22-233 MUESTRA No.: 01

*TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS

*TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : PISO O CALICATA: [] PERFORACIÓN: []

TRENCHERA: []

AUSCULTACIÓN: []

*Nº DE EXPLORACIÓN : C-1

*MUESTRA : M-1

CONDICIÓN DE MUESTRA : REMOLDEADO

CONDICIÓN DE HUMEDAD : NATURAL SIN INUNDACIÓN DE CELDA

*PROFUNDIDAD (m) : 0.35 - 1.00

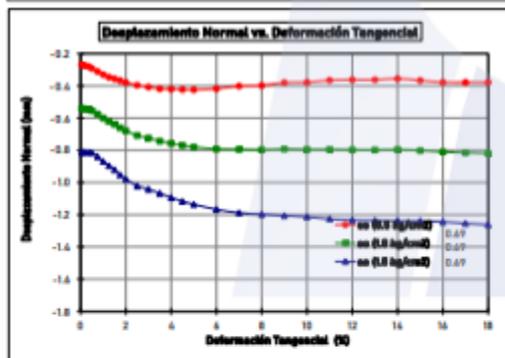
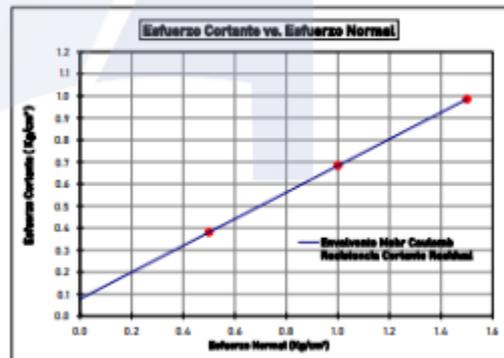
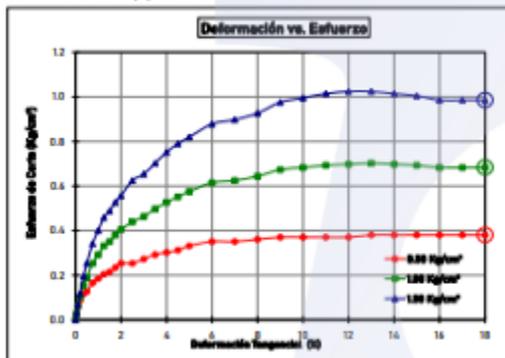
APLICACIÓN DE LA FUERZA TANGENCIAL : PRUEBA DE DEFORMACIÓN CONTROLADA

CLASIFICACIÓN SUCS : SP

TIPO DE DEFORMACIÓN : DISTORSIÓN PRINCIPALMENTE, CON CIERTA DEFORMACIÓN VOLUMÉTRICA

* COORDENADAS ESTE (m): 865031.5

* COORDENADAS NORTE (m): 845107.6



RESULTADOS :

ϕ_r (°)	31.2
c_r (kg/cm ²)	0.08

OBSERVACION :

ϕ_r , c_r , ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia residual, respectivamente. ϕ_p , c_p ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia máxima, respectivamente

IMPORTE AUTORIZADO POR PARTE:

TC-INF-21 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

Lugar en que se realiza el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

Ing. Percy R. Tupla Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP: 112630

MÉTODO DE ENSAYO PARA PRUEBA DE CORTE DIRECTO EN SUELOS EN CONDICIONES DRENADAS

CLIENTE | MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*Contacto | MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

Email: pazarresealexandraing@gmail.com

No. Tel. Celular: --

Datos del proyecto brindados por el solicitante:

*SOLICITANTE | MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*DIRECCIÓN | PJE. HUIRANBALITO A-02, ASOCIACIÓN HUIRANBALITO, SURCO

*PROYECTO | ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022

*UBICACIÓN | CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

REQUERIMIENTO No.: 23-233

MUESTRA No.: 02

FECHA DE RECEPCIÓN | 27/10/2022

*TIPO DE EXPLORACIÓN | EXCAVACIÓN DE CALCATAS

FECHA DE ENSAYO | 31/10/2022

*TÉCNICA DE EXPLORACIÓN | PISO O CALCATAS

PERFORACIÓN | TRINCHERA

AUSCULTACIÓN |

*Nº DE EXPLORACIÓN | C-2

CONDICIÓN DE MUESTRA | REMOLDEADO

*MUESTRA | M-1

CONDICIÓN DE HUMEDAD | NATURAL SIN INUNDACIÓN DE CELDA

*PROFUNDIDAD (m) | 0.50 - 1.00

APLICACIÓN DE LA FUERZA TANGENCIAL | PRUEBA DE DEFORMACIÓN CONTROLADA

CLASIFICACIÓN SUCS | SP

TIPO DE DEFORMACIÓN | DISTORSIÓN PRINCIPALMENTE, CON CIERTA DEFORMACIÓN VOLUMÉTRICA

* COORDENADAS ESTE (m) 281120.2

* COORDENADAS NORTE (m) 845386.1

DATOS DEL ESPÉCIMEN	UNIDAD DE MEDIDA	ESPÉCIMEN 01		ESPÉCIMEN 02		ESPÉCIMEN 03	
		Inteal	Final	Inteal	Final	Inteal	Final
Altura (h)	(cm)	2.23	2.19	2.23	2.22	2.23	2.19
Ancho (f)	(cm)	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01
Densidad Total (ρ _t)	(g/cm ³)	1.52	1.35	1.52	1.57	1.52	1.58
Densidad Seca (ρ _d)	(g/cm ³)	1.51	1.34	1.51	1.55	1.51	1.54
Humedad (w)	(%)	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Relación de Líquidos (L)	(%)	0.82	0.79	0.82	0.77	0.82	0.74
Grado de Saturación (S)	(%)	3.44	3.59	3.44	3.44	3.44	3.72
Velocidad Deformación Tangencial	(mm/min)		0.45		0.45		0.45
Esfuerzo Normal	(kg/cm ²)		0.50		1.00		1.50

ESFUERMO TANGENCIAL (kg/cm ²)	ESFUERMO NORMAL (kg/cm ²)	ESPÉCIMEN 01		ESPÉCIMEN 02		ESPÉCIMEN 03	
		Deformación Normalizada					
0.05	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02
0.10	0.05	0.10	0.06	0.06	0.06	0.07	0.05
0.20	0.07	0.14	0.08	0.08	0.08	0.09	0.06
0.35	0.10	0.19	0.10	0.10	0.10	0.11	0.07
0.50	0.12	0.23	0.10	0.10	0.10	0.14	0.10
0.75	0.15	0.29	0.23	0.23	0.23	0.32	0.21
1.00	0.16	0.31	0.27	0.27	0.27	0.39	0.26
1.25	0.18	0.35	0.31	0.31	0.31	0.44	0.29
1.50	0.19	0.37	0.34	0.34	0.34	0.49	0.32
1.75	0.19	0.39	0.36	0.36	0.36	0.53	0.35
2.00	0.20	0.41	0.38	0.38	0.38	0.56	0.37
2.50	0.21	0.43	0.41	0.41	0.41	0.60	0.40
3.00	0.23	0.47	0.44	0.44	0.44	0.64	0.43
3.50	0.24	0.49	0.46	0.46	0.46	0.68	0.46
4.00	0.25	0.51	0.47	0.47	0.47	0.72	0.49
4.50	0.26	0.52	0.51	0.51	0.51	0.76	0.50
5.00	0.28	0.57	0.54	0.54	0.54	0.79	0.52
6.00	0.29	0.59	0.56	0.56	0.56	0.83	0.55
7.00	0.31	0.62	0.59	0.59	0.59	0.86	0.57
8.00	0.33	0.66	0.61	0.61	0.61	0.89	0.59
9.00	0.34	0.68	0.64	0.64	0.64	0.94	0.62
10.00	0.35	0.70	0.65	0.65	0.65	0.96	0.64
11.00	0.36	0.72	0.68	0.68	0.68	0.99	0.66
12.00	0.37	0.74	0.69	0.69	0.69	1.01	0.68
13.00	0.37	0.74	0.69	0.69	0.69	1.01	0.68
14.00	0.37	0.74	0.69	0.69	0.69	1.01	0.68
15.00	0.37	0.74	0.69	0.69	0.69	1.00	0.67
16.00	0.38	0.74	0.68	0.68	0.68	0.99	0.66
17.00	0.38	0.74	0.68	0.68	0.68	0.98	0.65
18.00	0.38	0.74	0.68	0.68	0.68	0.98	0.65

OBSERVACION:

Dr, α, ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia residual, respectivamente. β₀, α₀ ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia máxima, respectivamente.

INFORMACIÓN POR PARTE:

TC-502-21 / Versión 02 / Fecha: 08-03-22

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de Mecánica de Suelos TCEING S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TCEING S.A.C. no realiza muestras, los resultados del ensayo se aplican a la muestra tal como fue recibida del cliente.

El Laboratorio TCEING S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

Ing. Percy R. Tupla Córdova
 Jefe de Laboratorio
 Mecánica de Suelos
 CIP: 112630

FIN DEL INFOR

MÉTODO DE ENSAYO PARA PRUEBA DE CORTE DIRECTO EN SUELOS EN CONDICIONES DRENADAS

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email: pazarressalexandra.ing@gmail.com No. Tel. Celular : --

Datos del proyecto brindados por el solicitante :

*SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*DIRECCIÓN : PJE. HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO

*PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 4, CHORRILLOS, LIMA 2022

*UBICACIÓN : CALLE 4, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

REQUERIMIENTO No.: 22-233 MUESTRA No.: 02

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

FECHA DE ENSAYO : 31/10/2022

FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022

*TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS

*TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: [x] PERFORACIÓN: [] TRINCHERA: [] AUSCULTACIÓN: []

*Nº DE EXPLORACIÓN : C-2

*MUESTRA : M-1

CONDICIÓN DE MUESTRA : REMOLDEADO

CONDICIÓN DE HUMEDAD : NATURAL SIN INUNDACIÓN DE CELDA

*PROFUNDIDAD (m) : 0.50 - 1.80

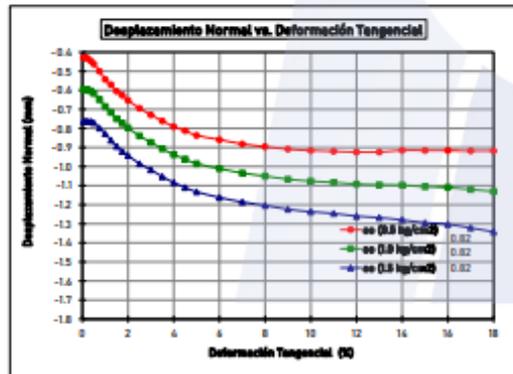
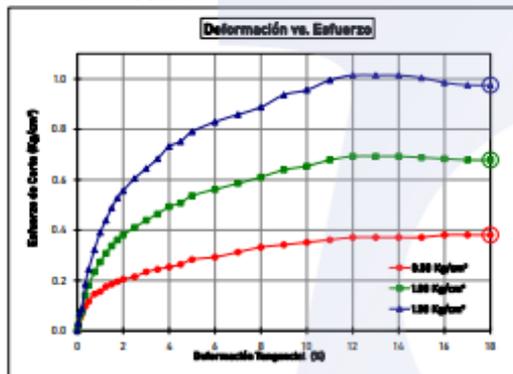
APLICACIÓN DE LA FUERZA TANGENCIAL : PRUEBA DE DEFORMACIÓN CONTROLADA

CLASIFICACIÓN SUCS : SP

TIPO DE DEFORMACIÓN : DISTORSIÓN PRINCIPALMENTE, CON CIERTA DEFORMACIÓN VOLUMÉTRICA

* COORDENADAS ESTE (m): 285120.2

* COORDENADAS NORTE (m): 845100.1



RESULTADOS :

ϕ_r (*)	30.7
c_r (Kg/cm ²)	0.08

OBSERVACION :

ϕ_r , c_r , ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia residual, respectivamente. ϕ_p , c_p ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia máxima, respectivamente

INFORME AUTORIZADO POR: P.A.T.C.

TC-INF-21 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

Lugar en que se realiza el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionadas al laboratorio.

Ing. Percy R. Tupla-Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP 112830

MÉTODO DE ENSAYO PARA PRUEBA DE CORTE DIRECTO EN SUELOS EN CONDICIONES DRENADAS

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
 *Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email: pazarresalexandra.ing@gmail.com No. Tel. Celular: --
 Datos del proyecto brindados por el solicitante :
 *SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE
 *DIRECCIÓN : P.J.E. HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO
 *PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022
 *UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA
 REQUERIMIENTO No.: 22-233 MUESTRA No.: 03
 FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022
 *TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS FECHA DE ENSAYO : 31/10/2022
 FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022
 *TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: () PORFORACIÓN: () TRINCHERA: () AUSCULTACIÓN: ()
 *Nº DE EXPLORACIÓN : C-3 CONDICIÓN DE MUESTRA : REMOLDEADO
 *MUESTRA : M-1 CONDICIÓN DE HUMEDAD : NATURAL SIN INUNDACIÓN DE CELDA
 *PROFUNDIDAD (m) : 0.60 - 1.80 APLICACIÓN DE LA FUERZA TANGENCIAL : PRUEBA DE DEFORMACION CONTROLADA
 CLASIFICACIÓN SUCS : SP-SM TIPO DE DEFORMACIÓN : DISTORSIÓN PRINCIPALMENTE, CON CIERTA DEFORMACION VOLUMETRICA
 *COORDENADAS ESTE (m): 285227.3
 *COORDENADAS NORTE (m): 8650986.6

DATOS DEL ESPECIMEN	UNIDAD DE MEDIDA	ESPECIMEN #1		ESPECIMEN #2		ESPECIMEN #3	
		h _{total}	h _{flot}	h _{total}	h _{flot}	h _{total}	h _{flot}
Altura (h)	(cm)	2.23	2.20	2.23	2.14	2.23	2.13
Ancho (f)	(cm)	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01
Densidad Total (ρ _t)	(g/cm ³)	1.56	1.57	1.56	1.56	1.56	1.58
Densidad Seca (ρ _d)	(g/cm ³)	1.51	1.53	1.51	1.53	1.51	1.53
Humedad (w)	(%)	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02
Relacion de Vacios (e)		0.82	0.80	0.82	0.80	0.82	0.80
Grado de Saturación (S)	(%)	10.11	10.37	10.11	10.40	10.11	10.42
Velocidad Deformacion Tangencial	(mm/min)	0.45		0.45		0.45	
Esfuerzo Normal	(kg/cm ²)	0.50		1.00		1.50	

ESFUERZO TANGENCIAL (kg/cm ²)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESPECIMEN #1		ESPECIMEN #2		ESPECIMEN #3	
		Esfuerzo Tangencial	Esfuerzo de Corte	Esfuerzo Tangencial	Esfuerzo de Corte	Esfuerzo Tangencial	Esfuerzo de Corte
0.05	0.03	0.06	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
0.10	0.07	0.14	0.07	0.07	0.07	0.07	0.05
0.20	0.09	0.17	0.10	0.10	0.10	0.11	0.07
0.35	0.12	0.23	0.15	0.15	0.15	0.16	0.12
0.50	0.16	0.27	0.19	0.19	0.19	0.23	0.16
0.75	0.15	0.29	0.22	0.22	0.22	0.30	0.20
1.00	0.17	0.33	0.27	0.27	0.27	0.37	0.25
1.25	0.18	0.35	0.29	0.29	0.29	0.41	0.27
1.50	0.18	0.35	0.31	0.31	0.31	0.44	0.29
1.75	0.19	0.39	0.33	0.33	0.33	0.47	0.31
2.00	0.20	0.41	0.35	0.35	0.35	0.50	0.33
2.50	0.20	0.41	0.38	0.38	0.38	0.55	0.36
3.00	0.22	0.45	0.40	0.40	0.40	0.59	0.39
3.50	0.23	0.47	0.43	0.43	0.43	0.62	0.42
4.00	0.24	0.49	0.44	0.44	0.44	0.67	0.45
4.50	0.25	0.51	0.48	0.48	0.48	0.70	0.47
5.00	0.26	0.53	0.50	0.50	0.50	0.74	0.49
6.00	0.28	0.57	0.54	0.54	0.54	0.80	0.53
7.00	0.30	0.60	0.59	0.59	0.59	0.87	0.58
8.00	0.33	0.66	0.62	0.62	0.62	0.92	0.61
9.00	0.36	0.68	0.65	0.65	0.65	0.97	0.64
10.00	0.35	0.70	0.68	0.68	0.68	1.00	0.67
11.00	0.36	0.72	0.69	0.69	0.69	1.01	0.68
12.00	0.37	0.74	0.69	0.69	0.69	1.00	0.67
13.00	0.37	0.74	0.68	0.68	0.68	0.99	0.66
14.00	0.37	0.74	0.68	0.68	0.68	0.99	0.66
15.00	0.37	0.74	0.67	0.67	0.67	0.97	0.64
16.00	0.37	0.74	0.67	0.67	0.67	0.97	0.64
17.00	0.37	0.74	0.67	0.67	0.67	0.97	0.64

OBSERVACION:

δ_r, α, ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia residual, respectivamente. δ_p, α_p ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia residual, respectivamente.

INFORME ELABORADO POR: P.R.T.C.

TCL-90F-21 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

Lugar en que se realiza el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TCINGE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. no realiza muestras, los resultados del ensayo se aplican a la muestra tal como fue recibida del cliente.

El Laboratorio TCINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

Ing. Percy R. Tupla Córdova
 Jefe de Laboratorio
 Mecánica de Suelos

CIP: 112630

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-CD-22-233-03

MÉTODO DE ENSAYO PARA PRUEBA DE CORTE DIRECTO EN SUELOS EN CONDICIONES DRENADAS

ASTM D3080 / D3080M-11

PÁGINA: 2/2

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRES Email: pazarresalexandra.ing@gmail.com No. Tel. Celular : --

Datos del proyecto brindados por el solicitante :

*SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*DIRECCIÓN : PJE. HUARANSALITO A-02, ASOCIACION HUARANSALITO, SURCO

*PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 4, CHORRILLOS, LIMA 2022

*UBICACIÓN : CALLE 4, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

REQUERIMIENTO No.: 22-233 MUESTRA No.: 03

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

FECHA DE ENSAYO : 31/10/2022

FECHA DE EMISIÓN : 31/10/2022

*TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS

*TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA : () PERFORACIÓN : () TRINCHERA : () AUSCULTACIÓN : ()

*"N" DE EXPLORACIÓN : C-3

*MUESTRA : M-1

CONDICIÓN DE MUESTRA : REMOLDEADO

CONDICIÓN DE HUMEDAD : NATURAL SIN INUNDACIÓN DE CELDA

*PROFUNDIDAD (m) : 0.60 - 1.80

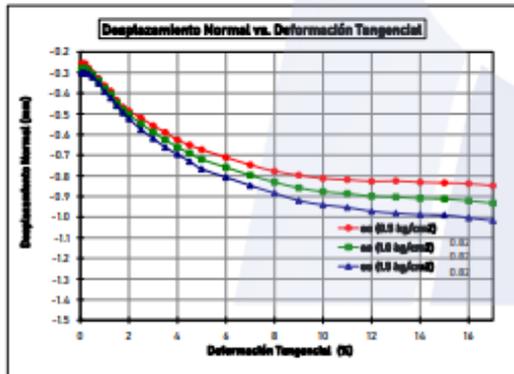
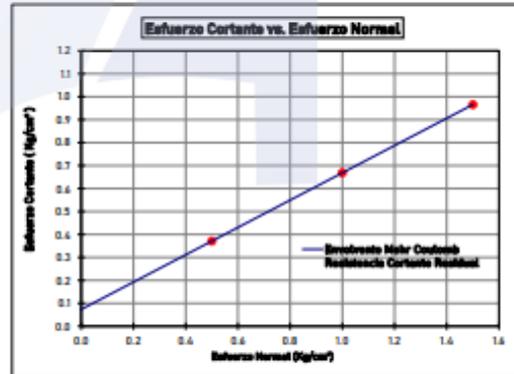
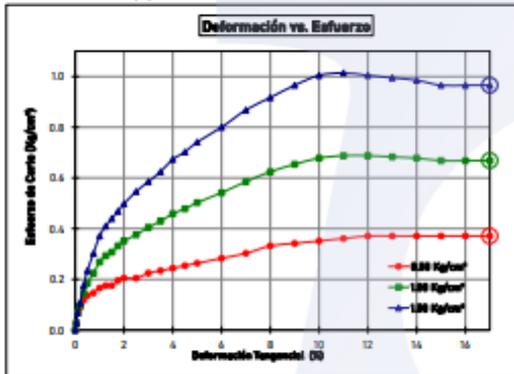
APLICACIÓN DE LA FUERZA TANGENCIAL : PRUEBA DE DEFORMACIÓN CONTROLADA

CLASIFICACIÓN SUCS : SP-SM

TIPO DE DEFORMACIÓN : DISTORSIÓN PRINCIPALMENTE, CON CIERTA DEFORMACIÓN VOLUMÉTRICA

* COORDENADAS ESTE (m): 285227.3

* COORDENADAS NORTE (m): 845098.6



RESULTADOS :

ϕ_r (°)	30.7
c_r (kg/cm²)	0.07

OBSERVACION :

ϕ_r , c_r , ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia residual, respectivamente. ϕ_p , c_p ángulo de fricción interna y cohesión de resistencia máxima, respectivamente

Ing. Percy R. Tupla Córdova
 Jefe de Laboratorio
 Mecánica de Suelos
 CIP 112630

INFORME AUTORIZADO POR: P.A.T.C.

TCL-148-21 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

Lugar en que se realizó el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos TENISE S.A.C.

* Los datos de la muestra (datos del proyecto, solicitante e identificación de muestra) son de responsabilidad del cliente y proporcionados al laboratorio.

El Laboratorio TENISE S.A.C. en todas sus muestras, los resultados del ensayo se aplican a la muestra tal como fue recibida del cliente.

El Laboratorio TENISE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFO

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-DMAX-22-233-01

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD MÁXIMA DE UN SUELO

REFERENCIA NORMATIVA: NLT - 205/91

PÁGINA: 1/

*SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telf. Celular: ---

Datos del proyecto brindados por el solicitante :

*CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*DIRECCIÓN : P.JE HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO

*PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022

*UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

REQUERIMIENTO No: 22-233

MUESTRA No: 01

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022

*TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS

FECHA DE EMISIÓN : 28/10/2022

*TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:

*N° DE EXPLORACIÓN : C-1

ESPÉCIMEN: SUELO

*MUESTRA : M-1

*PROFUNDIDAD (m) : 0.35 - 1.80

CLASIFICACIÓN SUCS : SP

*COORDENADAS ESTE (m): 285031.5

*COORDENADAS NORTE (m): 8651017.6

DENSIDAD MÁXIMA DE UN SUELO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DS1	DS2	DS3
MASA DEL MOLDE MAS SUELO	g	3377	3397	3382
MASA DEL MOLDE	g	1721	1721	1721
MASA DEL SUELO COMPACTO	g	1656	1676	1661
DENSIDAD	g/cm3	1.774	1.795	1.779
DENSIDAD MÁXIMA PROMEDIO	g/cm3	1.78		

g : gramos
cm3: Centímetros cúbicos

OBSERVACIONES:

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

TC-INF-23 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

Lugar en que se realiza el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos.

Los datos de la muestra son proporcionados por el cliente.

Los resultados corresponden sólo a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas. El laboratorio TONGE S.A.C. no realiza muestreos.

El laboratorio TONGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

Ing. Percy R. Tupla Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
C.I.R. 112630

FIN DEL INFO

INFORME DE ENSAYO: TOL-148-DMIN-22-233-01

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD MÍNIMA DE UN SUELO

REFERENCIA NORMATIVA: NLT - 204/72

PÁGINA: 1/1

SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telf. Celular: ---

Datos del proyecto brindados por el solicitante :

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

DIRECCIÓN : PJE. HJARANGALITO A-02, ASOCIACION HJARANGALITO, SURCO

PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022

UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

EQUIPAMIENTO No.: 22-233

MUESTRA No.: 01

FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022

TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS

FECHA DE EMISIÓN : 28/10/2022

TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:

Nº DE EXPLORACIÓN : C-1

ESPÉCIMEN: SUELO

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD (m) : 0.35 - 1.80

CLASIFICACIÓN SUCS : SP

COORDENADAS ESTE (m): 285031.5

COORDENADAS NORTE (m): 865107.6

DENSIDAD MÍNIMA DE UN SUELO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DS1	DS2	DS3
MASA DEL MOLDE MAS SUELO	g	3138	3139	3136
MASA DEL MOLDE	g	1721	1721	1721
MASA DEL SUELO SUELTO	g	1417	1418	1415
DENSIDAD	g/cm ³	1.52	1.52	1.52
DENSIDAD MÍNIMA PROMEDIO	g/cm ³	1.52		

g : gramos

cm³: Centímetros cúbicos

OBSERVACIONES:

FORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

C-INF-24 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

ugar en que se realiza el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos.

is datos de la muestra son proporcionados por el cliente.

is resultados corresponden sólo a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas. El laboratorio TONJE S.A.C. no realiza muestreos.

Ing. Percy R. Tupla Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP: 112630

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-DMAX-22-233-02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD MÁXIMA DE UN SUELO

REFERENCIA NORMATIVA : NLT - 205/91

PÁGINA: 1/1

*SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telf. Celular: ---

Datos del proyecto brindados por el solicitante :

*CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*DIRECCIÓN : PJE HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO

*PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022

*UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

REQUERIMIENTO No: 22-233

MUESTRA No.: 02

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022

*TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS

FECHA DE EMISIÓN : 28/10/2022

*TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:

*N° DE EXPLORACIÓN : C-2

ESPÉCIMEN: SUELO

*MUESTRA : M-1

*PROFUNDIDAD (m) : 0.50 - 1.80

CLASIFICACIÓN SUCS : SP

*COORDENADAS ESTE (m): 285120.2

*COORDENADAS NORTE (m): 8651004.1

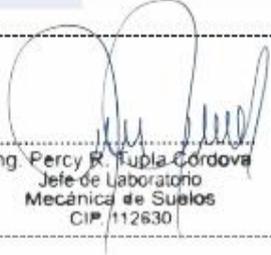
DENSIDAD MÁXIMA DE UN SUELO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DS1	DS2	DS3
MASA DEL MOLDE MAS SUELO	g	3344	3359	3351
MASA DEL MOLDE	g	1721	1721	1721
MASA DEL SUELO COMPACTO	g	1623	1638	1630
DENSIDAD	g/cm3	1.739	1.755	1.746
DENSIDAD MÁXIMA PROMEDIO	g/cm3	1.75		

g : gramos

cm3: Centímetros cúbicos

OBSERVACIONES: _____


 Ing. Percy R. Tupla Córdova
 Jefe de Laboratorio
 Mecánica de Suelos
 CIP / 112630

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

TC-INF-23 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

Lugar en que se realiza el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos.

Los datos de la muestra son proporcionados por el cliente.

Los resultados corresponden sólo a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas. El laboratorio TONGE S.A.C. no realiza muestreos.

El Laboratorio TONGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-DMIN-22-233-02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD MÍNIMA DE UN SUELO

REFERENCIA NORMATIVA: NLT - 204/72

PÁGINA: 1/1

*SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telf. Celular: ---

Datos del proyecto brindados por el solicitante:

*CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*DIRECCIÓN : PJE. HUARANGALITO A-02, ASOCIACION HUARANGALITO, SURCO

*PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022

*UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

REQUERIMIENTO No.: 22-233

MUESTRA No.: 02

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022

*TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS

FECHA DE EMISIÓN : 28/10/2022

*TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:

*N° DE EXPLORACIÓN : C-2

ESPÉCIMEN: SUELO

*MUESTRA : M-1

*PROFUNDIDAD (m) : 0.50 - 1.80

CLASIFICACIÓN SUCS : SP

* COORDENADAS ESTE (m): 285120.2

* COORDENADAS NORTE (m): 8651004.1

DENSIDAD MÍNIMA DE UN SUELO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DS1	DS2	DS3
MASA DEL MOLDE MAS SUELO	g	3079	3075	3083
MASA DEL MOLDE	g	1721	1721	1721
MASA DEL SUELO SUELTO	g	1358	1354	1362
DENSIDAD	g/cm3	1.45	1.45	1.46
DENSIDAD MÍNIMA PROMEDIO	g/cm3	1.45		

g : gramos

cm³: Centímetros cúbicos

OBSERVACIONES:

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

TC-INF-24 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

.ugar en que se realiza el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos.

.os datos de la muestra son proporcionados por el cliente.

.os resultados corresponden sólo a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas. El laboratorio TONGE S.A.C. no realiza muestreos.

El Laboratorio TONGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

Ing. Percy R. Tupla Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP: 112630

FIN DEL INFORME

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD MÁXIMA DE UN SUELO

REFERENCIA NORMATIVA: NLT - 205/91

PÁGINA: 1/1

*SOLICITANTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*Contacto : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telf. Celular: ---

Datos del proyecto brindados por el solicitante:

*CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

*DIRECCIÓN : P.JE. HUARANGALITO A-02, ASOCIACIÓN HUARANGALITO, SURCO

*PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022

*UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022

FECHA DE EMISIÓN : 28/10/2022

REQUERIMIENTO No: 22-233

MUESTRA No: 03

*TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS

*TÉCNICA DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN: TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:

*N° DE EXPLORACIÓN : C-3

ESPÉCIMEN: SUELO

*MUESTRA : M-1

*PROFUNDIDAD (m) : 0.60 - 1.80

CLASIFICACIÓN SUCS: SP-SM

*COORDENADAS ESTE (m): 285227.3

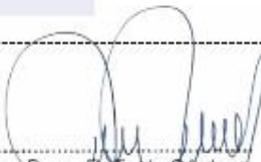
*COORDENADAS NORTE (m): 8650984.6

DENSIDAD MÁXIMA DE UN SUELO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DS1	DS2	DS3
MASA DEL MOLDE MAS SUELO	g	3256	3272	3264
MASA DEL MOLDE	g	1721	1721	1721
MASA DEL SUELO COMPACTO	g	1535	1551	1543
DENSIDAD	g/cm3	1.644	1.662	1.653
DENSIDAD MÁXIMA PROMEDIO	g/cm3	1.65		

g : gramos

cm3: Centímetros cúbicos

OBSERVACIONES: _____


 Ing. Percy R. Tupla Córdova
 Jefe de Laboratorio
 Mecánica de Suelos
 CIP 112630

INFORME AUTORIZADO POR: P.R.T.C.

TC-INF-23 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

Lugar en que se realiza el ensayo: Laboratorio de mecánica de suelos.

Los datos de la muestra son proporcionados por el cliente.

Los resultados corresponden sólo a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas. El laboratorio TINGE S.A.C. no realiza muestreos.

El Laboratorio TINGE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

INFORME DE ENSAYO: TCL-148-DMIN-22-233-03

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD MÍNIMA DE UN SUELO

SENCIA NORMATIVA: NLT - 204/72

PÁGINA: 1/1

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

CONTACTO : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE Email : pazarresealexandra.ing@gmail.com No. Telf. Celular: ---

OBJETIVO: Los datos del proyecto brindados por el solicitante:

CLIENTE : MERCIFUL ALEXANDRA PAZ ARRESE

DIRECCIÓN : P.JE. HJARANGALITO A-02, ASOCIACION HJARANGALITO, SURCO

PROYECTO : ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA 2022

UBICACIÓN : CALLE 6, LAS BRISAS DE VILLA, CHORRILLOS, LIMA

FECHA DE RECEPCIÓN : 27/10/2022

FECHA DE ENSAYO : 27/10/2022

FECHA DE EMISIÓN : 28/10/2022

IDENTIFICACIÓN No.: 22-233

MUESTRA No.: 03

TIPO DE EXPLORACIÓN : EXCAVACIÓN DE CALICATAS

TIPO DE EXPLORACIÓN : POZO O CALICATA: PERFORACIÓN TRINCHERA: AUSCULTACIÓN:

TIPO DE EXPLORACIÓN : C-3

ESPÉCIMEN: SUELO

ESTRATIFICACIÓN : M-1

CLASIFICACIÓN SUCS : SP-SM

PROFUNDIDAD (m) : 0.60 - 1.80

ORDENADAS ESTE (m): 285227.3

ORDENADAS NORTE (m): 8650984.6

DENSIDAD MÍNIMA DE UN SUELO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DS1	DS2	DS3
MASA DEL MOLDE MAS SUELO	g	3026	3026	3031
MASA DEL MOLDE	g	1721	1721	1721
MASA DEL SUELO SUELTO	g	1305	1305	1310
DENSIDAD	g/cm ³	1.40	1.40	1.40
DENSIDAD MÍNIMA PROMEDIO	g/cm ³	1.40		

g : gramos

cm³: Centímetros cúbicos

OBSERVACIONES:

Ing. Percy R. Tupla-Córdova
Jefe de Laboratorio
Mecánica de Suelos
CIP: 112630

FORMA AUTORIZADA POR: P.R.T.C.

NF-24 / Versión 02 / Fecha: 18-03-22

Este informe se realiza en el Laboratorio de Mecánica de Suelos.

Los datos de la muestra son proporcionados por el cliente.

Los resultados corresponden sólo a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas. El laboratorio TONBE S.A.C. no realiza muestreos.

El laboratorio TONBE S.A.C. prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo, sin la autorización escrita por nuestro laboratorio.

FIN DEL INFORME

Anexo N°7: Registros de excavación de zanja del Consorcio AGUA SCM.

		LICITACIÓN PÚBLICA N° 02-2018-VIVIENDA-VMCS-PASLC "SECTORIZACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA PARTE ALTA DE CHORRILLOS: MATRIZ PROCÉRES - CHORRILLOS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA"; SNIP 95668-CODIGO UNICO 2403504.		CONSORCIO AGUA SCM Código: N° 87_1	
REGISTRO DE EXCAVACION DE ZANJA					
Ubicación :		Sector 87, Calle 6		PANEL FOTOGRÁFICO	
Progresiva/Buzones :		Bz. 313096 - Bz. 318142			
Fecha de registro :		5/02/2020			
Dimensiones de zanja en campo					
Ancho :		0.80 m			
Altura :		1.60 m			
Características Talud		Descripción		TALUD DE ZANJA 	
Estratigrafía: lado izquierdo	0.00 – 0.05	'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m ³ , cohesión 100kN/m ² , ángulo de fricción de 20°			
	0.05 – 0.25	Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m ³ , cohesión 10kN/m ² , ángulo de fricción de 36°			
	0.25 – 1.60	Relleno sanitario, compuesto por arena, algunas gravas, plástico, tela, papel, basura (50%)			
Estratigrafía: lado derecho	0.00 – 0.15	'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m ³ , cohesión 100kN/m ² , ángulo de fricción de 20°			
	0.15 – 0.25	Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m ³ , cohesión 10kN/m ² , ángulo de fricción de 36°			
	0.25 - 0.60	Relleno de protección para líneas de interferencia de gas. Constituido por arena de compacidad suelta. Tal como se ve en la foto, existen 2 líneas de interferencia, una a 0.40m de profundidad y la segunda a 0.60m de profundidad			
	0.60 – 1.60	Relleno sanitario, compuesto por arena, algunas gravas, plástico, tela, papel, basura (50%)			
Sobre excavación lado izquierdo	Sobre ancho	---			
	Altura crítica	---			
	Tipo de falla	---			
Sobre excavación lado derecho	Sobre ancho	De 0.20 m a 0.40 m			
	Altura crítica	0.70 m			
	Tipo de falla	Circular			
Entibado	Uso entibado	No			
	Estable	---			
	Inestable	---			
Análisis de estabilidad de talud de sección típica	Sobre ancho	---			
	Altura crítica	---			
	Tipo de falla	---			
	Factor de seguridad	---			
Fallas de pavimento (leve, moderada, severa)	Piel de cocodrilo	LEVE			
	Fisuras	LEVE			
	Deformaciones	LEVE			
	Peladura	MODERADA			
	Brechas (huecos)	LEVE			
Equilibrio actual del talud	Estable	NO			
	Intermedio	SI			
	Crítico	NO			
Evolución	Nula	SI			
	Progresiva	NO			
Origen del problema	Estrato de 0.25 m a 0.60 m de profundidad, relleno (arena) de compacidad suelta; usado como protección para las líneas de interferencia de gas				
Consecuencias	Deslizamiento del talud hasta alcanzar el talud de equilibrio estatico, generando un ancho real ejecutado de 1.10m a 1.20m		ADJUNTO ENSAYOS DE LABORATORIO ESTANDARES: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> ESPECIALES: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
	ORRERVACIONES: No se realizó la toma de muestra; terreno conformado por relleno sanitario.				



LICITACIÓN PÚBLICA N° 02-2018-VIVIENDA-VMCS-PASLC
 "SECTORIZACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA PARTE ALTA DE CHORRILLOS: MATRIZ PROCERES - CHORRILLOS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA"; SNIP 95668-CODIGO UNICO 2403504.

CONSORCIO AGUA SCM

Código: N° 87_3

REGISTRO DE EXCAVACION DE ZANJA

Ubicación : Sector 87, Calle 6		PANEL FOTOGRÁFICO																			
Progresiva/Buzones: Bz. 283449 - Bz. 283965		TALUD DE ZANJA																			
Fecha de registro : 10/02/2020																					
Dimensiones de zanja en campo																					
Ancho :	0.80 m																				
Altura :	1.60 m																				
Características Talud																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Profundidad</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00 - 0.05</td> <td>'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m³, cohesión 100kN/m², ángulo de fricción de 20°</td> </tr> <tr> <td>0.05 - 0.35</td> <td>Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m³, cohesión 10kN/m², ángulo de fricción de 36°</td> </tr> <tr> <td>0.35 - 0.60</td> <td>Relleno de protección para líneas de interferencia de gas. Constituido por arena y gravas de compactación suelta. Tal como se ve en la foto, la línea de interferencia se encuentra a 0.60m</td> </tr> <tr> <td>0.60 - 1.60</td> <td>Relleno sanitario, plástico, tela, papel, basura, etc.</td> </tr> </tbody> </table>		Profundidad	Descripción	0.00 - 0.05	'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m ³ , cohesión 100kN/m ² , ángulo de fricción de 20°	0.05 - 0.35	Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m ³ , cohesión 10kN/m ² , ángulo de fricción de 36°	0.35 - 0.60	Relleno de protección para líneas de interferencia de gas. Constituido por arena y gravas de compactación suelta. Tal como se ve en la foto, la línea de interferencia se encuentra a 0.60m	0.60 - 1.60	Relleno sanitario, plástico, tela, papel, basura, etc.										
Profundidad	Descripción																				
0.00 - 0.05	'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m ³ , cohesión 100kN/m ² , ángulo de fricción de 20°																				
0.05 - 0.35	Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m ³ , cohesión 10kN/m ² , ángulo de fricción de 36°																				
0.35 - 0.60	Relleno de protección para líneas de interferencia de gas. Constituido por arena y gravas de compactación suelta. Tal como se ve en la foto, la línea de interferencia se encuentra a 0.60m																				
0.60 - 1.60	Relleno sanitario, plástico, tela, papel, basura, etc.																				
<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Estratigrafía: lado izquierdo</td> <td>0.00 - 0.05</td> <td>'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m³, cohesión 100kN/m², ángulo de fricción de 20°</td> </tr> <tr> <td>0.05 - 0.35</td> <td>Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m³, cohesión 10kN/m², ángulo de fricción de 36°</td> </tr> <tr> <td>0.35 - 1.60</td> <td>Relleno sanitario, plástico, tela, papel, basura, etc.</td> </tr> </tbody> </table>		Estratigrafía: lado izquierdo	0.00 - 0.05	'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m ³ , cohesión 100kN/m ² , ángulo de fricción de 20°	0.05 - 0.35	Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m ³ , cohesión 10kN/m ² , ángulo de fricción de 36°	0.35 - 1.60	Relleno sanitario, plástico, tela, papel, basura, etc.	PAVIMENTO EXISTENTE												
Estratigrafía: lado izquierdo	0.00 - 0.05		'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m ³ , cohesión 100kN/m ² , ángulo de fricción de 20°																		
	0.05 - 0.35		Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m ³ , cohesión 10kN/m ² , ángulo de fricción de 36°																		
	0.35 - 1.60	Relleno sanitario, plástico, tela, papel, basura, etc.																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Sobre excavación lado izquierdo</td> <td>Sobre ancho</td> <td>De 0.40m a 0.60m</td> </tr> <tr> <td>Altura crítica</td> <td>0.80m</td> </tr> <tr> <td>Tipo de falla</td> <td>Circular</td> </tr> </tbody> </table>		Sobre excavación lado izquierdo	Sobre ancho	De 0.40m a 0.60m	Altura crítica	0.80m	Tipo de falla	Circular													
Sobre excavación lado izquierdo	Sobre ancho		De 0.40m a 0.60m																		
	Altura crítica		0.80m																		
	Tipo de falla	Circular																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Sobre excavación lado derecho</td> <td>Sobre ancho</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Altura crítica</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Tipo de falla</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table>		Sobre excavación lado derecho	Sobre ancho	---	Altura crítica	---	Tipo de falla	---													
Sobre excavación lado derecho	Sobre ancho		---																		
	Altura crítica		---																		
	Tipo de falla	---																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Entibado</td> <td>Uso entibado</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Estable</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Inestable</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table>		Entibado	Uso entibado	NO	Estable	---	Inestable	---													
Entibado	Uso entibado		NO																		
	Estable		---																		
	Inestable	---																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Análisis de estabilidad de talud de sección típica</td> <td>Sobre ancho</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Altura crítica</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Tipo de falla</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Factor de seguridad</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table>		Análisis de estabilidad de talud de sección típica	Sobre ancho	---	Altura crítica	---	Tipo de falla	---	Factor de seguridad	---	CROQUIS										
Análisis de estabilidad de talud de sección típica	Sobre ancho		---																		
	Altura crítica		---																		
	Tipo de falla		---																		
	Factor de seguridad	---																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Fallas de pavimento (leve, moderada, severa)</td> <td>Piel de cocodrilo</td> <td>LEVE</td> </tr> <tr> <td>Fisuras</td> <td>LEVE</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>LEVE</td> </tr> <tr> <td>Peladura</td> <td>MODERADA</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Equilibrio actual del talud</td> <td>Brechas (huecos)</td> <td>LEVE</td> </tr> <tr> <td>Estable</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Intermedio</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>Crítico</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>		Fallas de pavimento (leve, moderada, severa)	Piel de cocodrilo	LEVE	Fisuras	LEVE	Deformaciones	LEVE	Peladura	MODERADA	Equilibrio actual del talud	Brechas (huecos)	LEVE	Estable	NO	Intermedio	SI	Crítico	NO		
Fallas de pavimento (leve, moderada, severa)	Piel de cocodrilo		LEVE																		
	Fisuras		LEVE																		
	Deformaciones		LEVE																		
	Peladura	MODERADA																			
Equilibrio actual del talud	Brechas (huecos)	LEVE																			
	Estable	NO																			
	Intermedio	SI																			
	Crítico	NO																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Evolución</td> <td>Nula</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>Progresiva</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>		Evolución	Nula	SI	Progresiva	NO															
Evolución	Nula		SI																		
	Progresiva	NO																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Origen del problema</td> <td>Tipo de terreno: Cama de arena (0.35m - 0.60m) para la líneas de interferencia y relleno sanitario de 0.60m - 1.60m</td> </tr> </tbody> </table>		Origen del problema	Tipo de terreno: Cama de arena (0.35m - 0.60m) para la líneas de interferencia y relleno sanitario de 0.60m - 1.60m	ADJUNTO ENSAYOS DE LABORATORIO																	
Origen del problema	Tipo de terreno: Cama de arena (0.35m - 0.60m) para la líneas de interferencia y relleno sanitario de 0.60m - 1.60m																				
<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Consecuencias</td> <td>Deslizamiento del talud hasta alcanzar el talud de equilibrio estatico, generando un ancho real ejecutado de 1.20m a 1.40m</td> <td>ESTANDARES: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ESPECIALES: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Consecuencias	Deslizamiento del talud hasta alcanzar el talud de equilibrio estatico, generando un ancho real ejecutado de 1.20m a 1.40m	ESTANDARES: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		ESPECIALES: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>															
Consecuencias	Deslizamiento del talud hasta alcanzar el talud de equilibrio estatico, generando un ancho real ejecutado de 1.20m a 1.40m		ESTANDARES: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>																		
		ESPECIALES: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>																			

ORSERVACIONES: No se realizó la toma de muestra; terreno conformado por relleno sanitario.



LICITACIÓN PÚBLICA N° 02-2018-VIVIENDA-VMCS-PASLC
 "SECTORIZACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA PARTE ALTA DE
 CHORRILLOS: MATRIZ PRÓCERES - CHORRILLOS, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA"; SNIP
 95668-CODIGO UNICO 2403504.

CONSORCIO AGUA SCM

Código: N° 87_2

REGISTRO DE EXCAVACION DE ZANJA

REGISTRO DE EXCAVACION DE ZANJA			PANEL FOTOGRÁFICO										
Ubicación :	Sector 87, Calle 6		TALUD DE ZANJA 										
Progresiva/Buzones:	Bz. 313636 - Bz. 283449												
Fecha de registro :	10/02/2020												
Dimensiones de zanja en campo			PAVIMENTO EXISTENTE 										
Ancho :	0.80 m												
Altura :	1.60 m												
Características Talud													
Estratigrafía: lado izquierdo	Profundidad	Descripción	ENTIBADO <table border="1"> <tr> <td>Uso entibado</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Estable</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Inestable</td> <td>---</td> </tr> </table>	Uso entibado	NO	Estable	---	Inestable	---				
	Uso entibado	NO											
	Estable	---											
	Inestable	---											
0.00 - 0.05	'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m ³ , cohesión 100kN/m ² , ángulo de fricción de 20°												
0.05 - 0.35	Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m ³ , cohesión 10kN/m ² , ángulo de fricción de 36°												
0.35 - 0.60	Relleno de protección para líneas de interferencia de gas. Constituido por arena y gravas de compactación suelta. Tal como se ve en la foto, la línea de interferencia se encuentra a 0.60m												
0.60 - 1.60	Relleno sanitario, plástico, tela, papel, basura, etc.												
Estratigrafía: lado derecho	Profundidad	Descripción	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD <table border="1"> <tr> <td>Sobre ancho</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Altura crítica</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Tipo de falla</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Factor de seguridad</td> <td>---</td> </tr> </table>	Sobre ancho	---	Altura crítica	---	Tipo de falla	---	Factor de seguridad	---		
	Sobre ancho	---											
	Altura crítica	---											
Tipo de falla	---												
Factor de seguridad	---												
0.00 - 0.05	'Carpeta asfáltica, peso específico 24kN/m ³ , cohesión 100kN/m ² , ángulo de fricción de 20°												
0.05 - 0.35	Afirmado, base granular con grava, color marrón, húmedo y compacto, peso específico 22.7kN/m ³ , cohesión 10kN/m ² , ángulo de fricción de 36°												
0.35 - 1.60	Relleno sanitario, plástico, tela, papel, basura, etc.												
Sobre excavación lado izquierdo	Sobre ancho	De 0.40m a 0.60m	FALLAS DE PAVIMENTO <table border="1"> <tr> <td>Piel de cocodrilo</td> <td>LEVE</td> </tr> <tr> <td>Fisuras</td> <td>LEVE</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>LEVE</td> </tr> <tr> <td>Peladura</td> <td>MODERADA</td> </tr> <tr> <td>Brechas (huecos)</td> <td>LEVE</td> </tr> </table>	Piel de cocodrilo	LEVE	Fisuras	LEVE	Deformaciones	LEVE	Peladura	MODERADA	Brechas (huecos)	LEVE
	Piel de cocodrilo	LEVE											
	Fisuras	LEVE											
Deformaciones	LEVE												
Peladura	MODERADA												
Brechas (huecos)	LEVE												
Altura crítica	0.80m												
Tipo de falla	Circular												
Sobre excavación lado derecho	Sobre ancho	---	EQUILIBRIO ACTUAL DEL TALUD <table border="1"> <tr> <td>Estable</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Intermedio</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>Crítico</td> <td>NO</td> </tr> </table>	Estable	NO	Intermedio	SI	Crítico	NO				
	Estable	NO											
	Intermedio	SI											
Crítico	NO												
Altura crítica	---												
Tipo de falla	---												
Entibado	Uso entibado	NO	EVOLUCIÓN <table border="1"> <tr> <td>Nula</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>Progresiva</td> <td>NO</td> </tr> </table>	Nula	SI	Progresiva	NO						
	Nula	SI											
	Progresiva	NO											
Estable	---												
Inestable	---												
Análisis de estabilidad de talud de sección típica	Sobre ancho	---	CROQUIS Croquis representativo de sobre excavación 										
	Altura crítica	---											
	Tipo de falla	---											
	Factor de seguridad	---											
Fallas de pavimento (leve, moderada, severa)	Piel de cocodrilo	LEVE	ADJUNTO ENSAYOS DE LABORATORIO <table border="1"> <tr> <td>ESTANDARES:</td> <td>SI <input type="checkbox"/></td> <td>NO <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ESPECIALES:</td> <td>SI <input type="checkbox"/></td> <td>NO <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	ESTANDARES:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	ESPECIALES:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>				
	ESTANDARES:	SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>									
	ESPECIALES:	SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>									
	Fisuras	LEVE											
	Deformaciones	LEVE											
Peladura	MODERADA												
Brechas (huecos)	LEVE												
Equilibrio actual del talud	Estable	NO	ORIGEN DEL PROBLEMA Tipo de terreno: Cama de arena (0.35m - 0.60m) para la líneas de interferencia y Relleno sanitario de 0.60m - 1.60m										
	Intermedio	SI											
	Crítico	NO											
Evolución	Nula	SI	CONSECUENCIAS Deslizamiento del talud hasta alcanzar el talud de equilibrio estático, generando un ancho real ejecutado de 1.20m a 1.40m										
	Progresiva	NO											

ORSERVACIONES: No se realizó la toma de muestra; terreno conformado por relleno sanitario.

Anexo N°8: Validación de instrumento.

FICHA DE EVALUACIÓN
 INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO

DATOS GENERALES:

1.1. Título de la investigación: **ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA.**

1.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Ficha de observación

ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Indicadores	Criterios	Muy Deficiente				Deficiente				Regular				Buena				Muy Buena			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																X				
Objetividad	Está expresado en conductas observables																				X
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				X
Organización	Existe una organización lógica																				X
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																X				
Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación															X					
Constancia	Basados en aspectos teóricos científicos																				X
Coherencia	Entre los índices, indicadores																				X
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																				X
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																X				

Promedio de valoración

100%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Muy deficiente b) Deficiente c) Regular d) Buena e) Muy buena

Nombres y apellidos	Carlos Alberto Tupia Córdova	DNI N°:	07492911
Dirección Domiciliaria	Av. Julio Bayletti 465 San Borja	Teléfono/Celular:	945099070
Grado académico	Especialista en Suelos y Geotecnia		
Mención			


 CARLOS ALBERTO TUPIA CORDOVA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 67848

FIRMA

**FICHA DE EVALUACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO**

DATOS GENERALES:

1.1. Título de la investigación: **ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA.**

1.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Ficha de observación

ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Indicadores	Criterios	Muy Deficiente				Deficiente				Regular				Buena				Muy Buena			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																				
Objetividad	Está expresado en conductas observables																				X
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica								X												
Organización	Existe una organización lógica															X					
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad														X						
Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																				X
Constancia	Basados en aspectos teóricos científicos																				X
Coherencia	Entre los índices, indicadores																				X
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico											X									
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																				X

Promedio de valoración

95 %

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Muy deficiente b) Deficiente c) Regular d) Buena e) Muy buena

Nombres y apellidos	Percy Tupia Cordova	DNI N°:	075 17 521
Dirección Domiciliaria	Nicanor Arteaga 277 - San Borja.	Teléfono/Celular:	998 022 655
Grado académico	Especialista de Suelos y Geotecnia.		
Mención			

PERCY ROBERTO
TUPIA CORDOVA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112630

FIRMA

**FICHA DE EVALUACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO**

DATOS GENERALES:

1.1. Título de la investigación: **ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE SANEAMIENTO, CALLE 6, CHORRILLOS, LIMA.**

1.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Ficha de observación

ASPECTOS DE EVALUACIÓN

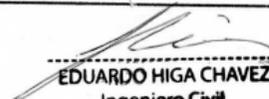
Indicadores	Criterios	Muy Deficiente		Deficiente				Regular				Buena				Muy Buena					
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	45	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																				
Objetividad	Está expresado en conductas observables																				
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				
Organización	Existe una organización lógica																				
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																				
Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																				
Constancia	Basados en aspectos teóricos científicos																				
Coherencia	Entre los índices, indicadores																				
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																				
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																				

Promedio de valoración

80%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Muy deficiente b) Deficiente c) Regular d) Buena e) Muy buena

Nombres y apellidos	Eduardo Higa Chávez	DNI N°:	10339230
Dirección Domiciliaria	Cd. General Varedo 356-708 Miraflores	Teéfono/Celular:	960 906 919
Grado académico	Ingeniero de Suelos y Pavimentos		
Mención			


EDUARDO HIGA CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 89926

FIRMA

Anexo N°9: Panel fotográfico

Registro de calicatas:

Foto N° 1.- Registro de la calicata C-1, ubicado en la cuadra 6 de la Calle 6.



Foto N° 2.- Calicata C-1 a 1.80m de profundidad.



Foto N° 3.- Registro de la calicata C-2, ubicado en la cuadra 4 de la Calle 6.



Foto N° 4.- Calicata C-2 a 1.80m de profundidad.



Foto N° 5.- Registro de la calicata C-2, ubicado en la cuadra 4 de la Calle 6.



Foto N° 6.- Calicata C-2 a 1.80m de profundidad.



Evaluación de pavimento

Foto N° 7.- Se observa asentamiento de 5cm de profundidad. ancho de 0.70m, longitud de 1.20m en la calle 6, cuadra 6.



Foto N° 8.- Se observa asentamiento de 6cm, ancho de 1m, longitud de 1.90m.



Foto N° 9.- Asentamiento de 2 a 2.80cm ancho de 0.90m y longitud de 0.60cm, cuadra 4.



Foto N° 10.- Se observan asentamiento de 2.40cm, ubicado en la cuadra 6.



Foto N° 11.- Se observa asentamiento de 2cm, fisuras longitudinales paralelas a la línea de la zanja cuadra 1 de la Calle 6.



Foto N° 12.- Se observan brechas(huecos) con una profundidad de 4cm, largo 0.80cm y ancho de 0,60cm.



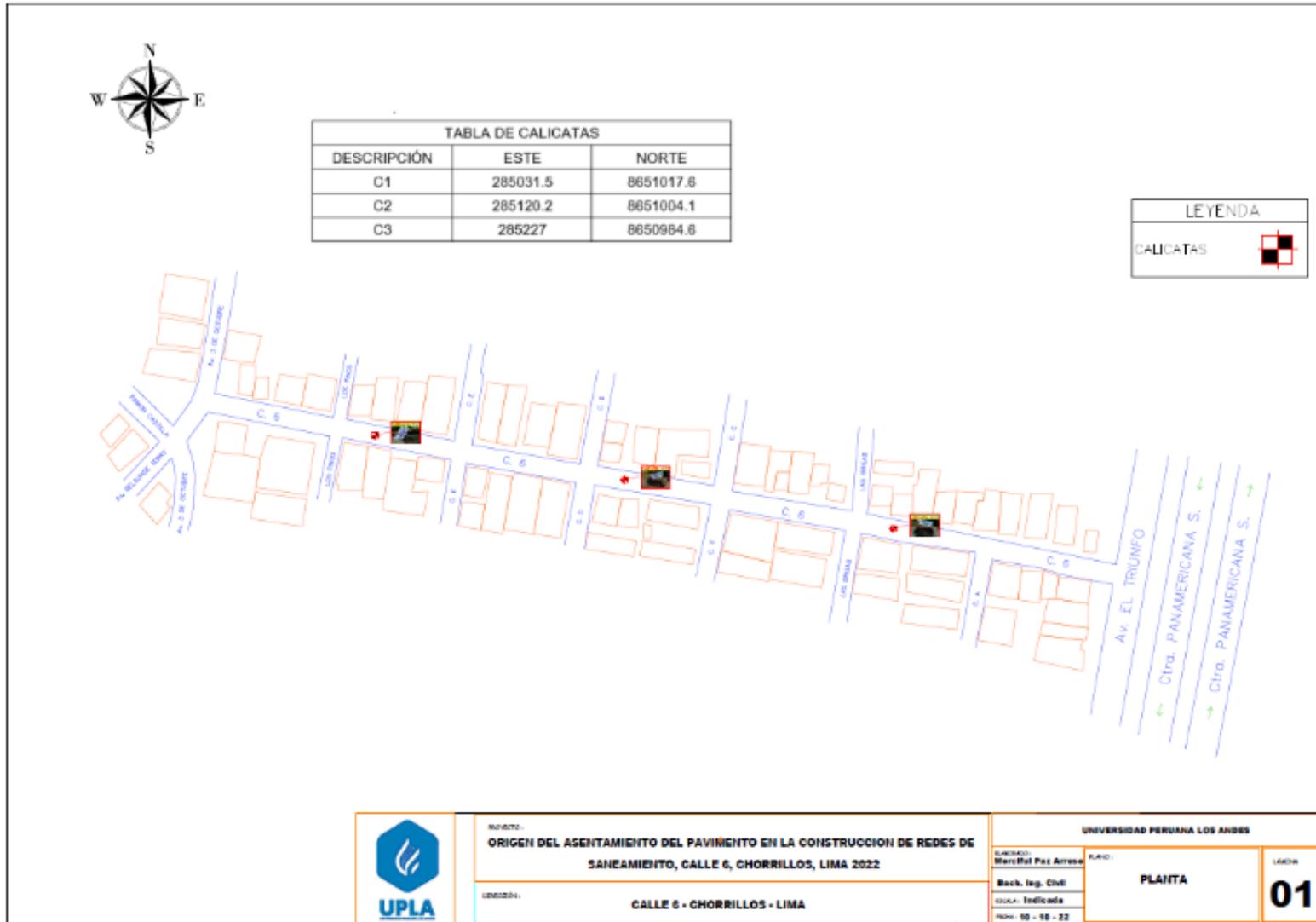
Foto N° 13.- Se observa asentamiento de 6cm, huecos, baches, peladuras fisuras, asfalto disgregado.



Foto N° 14.- Se observa asentamiento de 5cm, huecos, baches, peladuras fisuras.



Anexo N°10: Plano de ubicación de calicatas.



Anexo N°11: Alfa de Cronbach

	ITEMS										
ENCUESTADOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
E1	5	2	4	4	5	5	5	3	5	5	43
E2	5	4	2	3	3	3	3	4	4	4	35
E34	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	46
VARIANZA	0.2222222	1.5555556	1.555556	0.666667	0.666667	0.666667	0.888889	0.666667	0.222222	0.22222	
SUMATORIA DE VARIANZA	7.333333333										
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ITEMS	21.5556										

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

α :	Coeficiente de confiabilidad del cuestionario	→	0.73
K:	Número de ítems del instrumento.	→	10.00
$\sum_{i=1}^k s_i^2$	Sumatoria de las varianzas de los ítems.	→	7.33
s_T^2	Varianza total de los ítems.	→	21.56

RANGO	CONFIABILIDAD
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad bajo
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Anexo N°12: Autorización de la obra.

Lima, 20 de octubre 2022



CONSORCIO AGUA SCM

Por medio de la presente, Yo, Enrique Augusto Amoros Castañeda, Ing. Residente en el Proyecto Sectorización Del Sistema De Agua Potable y Alcantarillado De La Parte Alta De Chorrillos: Matriz Proceres – Chorrillos, Provincia De Lima, Departamneto De Lima autorizo a la Bach. Ing. Civil Paz Arrese Alexandra Merciful Warlock, a fin de que pueda utilizar los datos de la empresa para la elaboración de su tesis “ORIGEN DEL ASENTAMIENTO DEL PAVIMENTO EN REDES DE SANEAMIENTO EN CALLE 6, CHORRILLOS, 2022”

Sin otro particular, me despido.

Atentamente,

CONSORCIO AGUA SCM


ENRIQUE AUGUSTO AMOROS CASTAÑEDA
ING. RESIDENTE

Ing. Residente
Representante del Contratista