UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del Distrito de Santa – Provincia del Santa – Departamento Ancash – 2022"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores:

Bach. Guzmán Vásquez, Rogger Juan

Bach. Montalván Gonzales, Katerinhe Paloma

Asesor:

Ms. Rivasplata Diaz, Julio César

DNI: 32770844

Código ORCID: 0000-0002-4180-9362

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Zonificación Geotécnica con fines de Cimentación en la Zona Urbana del Distrito de Santa – Provincia del Santa – Departamento Ancash – 2022

Tesis Para Obtener El Título Profesional De Ingeniero Civil

REVISADO Y APROBADA POR:

Mg. Ing. Rivasplata Diaz, Julio César
Asesor

DNI N°: 32770844
Código ORCID: 0000-0002-4180-9362

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Zonificación Geotécnica con fines de Cimentación en la Zona Urbana del Distrito de Santa – Provincia del Santa – Departamento Ancash – 2022

Revisado y Aprobada por:

ING. Villavicencio Gonzalez, Felipe Eleuterio
Presidente
DNI: 26673663
Código ORCID: 0000-0002-3500-2378

ING. Rivasplata Diaz, Julio César
Secretario
DNI: 32770844
Código ORCID: 0000-0002-4180-9362

Mg. Saavedra Vera, Janet Verónica
Integrante
DNI: 32964440
Código ORCID: 0000-0002-4195-982X

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2025

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 30 días del mes de abril del año dos mil veinticinco, siendo las 12:00 horas, en el aula C1 del edificio de Ingeniería Civil, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución Nº 864-2024-UNS-CFI, con fecha 20.12.2024, integrado por los siguientes docentes: Ms. Felipe Eleuterio Villavicencio González (Presidente), Ms. Janet Verónica Saavedra Vera (Secretaria), Ms. Julio César Rivasplata Díaz (Integrante), Dra. Jenisse del Rocío Fernández Mantilla (Accesitaria) en base a la Resolución Decanal Nº 152-2025-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis titulada: **"ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA CON FINES DE CIMENTACIÓN EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE SANTA – PROVINCIA DEL SANTA – DEPARATAMENTO DE ANCASH - 2022"**, presentado por los Bachilleres **GUZMÁN VÁSQUEZ ROGGER JUAN** con cód. N° **0201513029** y **MONTALVAN GONZALES KATERINHE PALOMA con cód. N° 0201413037,** quienes fueron asesorados por el docente Ms. Julio César Rivasplata Díaz según lo establece la T. Resolución Decanal Nº 450-2022-UNS-FI, de fecha 08.08.2022.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
MONTALVAN GONZALES KATERINHE PALOMA	17	BUENO

Siendo las 13:00 horas del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 30 de abril de 2025.

Ms. Felipe Eleuterio Villavicencio González
Presidente

Ms. Janet Verónica Saavedra Vera
Secretaria

Ms. Julio César Rivasplata Díaz
Integrante

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 30 días del mes de abril del año dos mil veinticinco, siendo las 12:00 horas, en el aula C1 del edificio de Ingeniería Civil, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución Nº 864-2024-UNS-CFI, con fecha 20.12.2024, integrado por los siguientes docentes: Ms. Felipe Eleuterio Villavicencio González (Presidente), Ms. Janet Verónica Saavedra Vera (Secretaria), Ms. Julio César Rivasplata Díaz (Integrante), Dra. Jenisse del Rocío Fernández Mantilla (Accesitaria) en base a la Resolución Decanal Nº 152-2025-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis titulada: **"ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA CON FINES DE CIMENTACIÓN EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE SANTA – PROVINCIA DEL SANTA – DEPARATAMENTO DE ANCASH - 2022"**, presentado por los Bachilleres **GUZMÁN VÁSQUEZ ROGGER JUAN con cód. N° 0201513029 y MONTALVAN GONZALES KATERINHE PALOMA con cód. N° 0201413037,** quienes fueron asesorados por el docente Ms. Julio César Rivasplata Díaz según lo establece la T. Resolución Decanal Nº 450-2022-UNS-FI, de fecha 08.08.2022.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
GUZMÁN VÁSQUEZ ROGGER JUAN	17	BUENO

Siendo las 13:00 horas del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 30 de abril de 2025.

Ms. Felipe Eleuterio Villavicencio González
Presidente

Ms. Janet Verónica Saavedra Vera
Secretaria

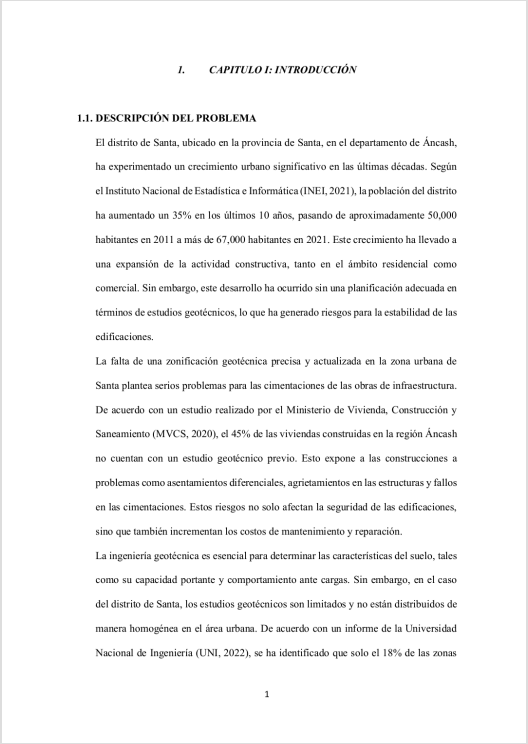
Ms. Julio César Rivasplata Díaz
Integrante

Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Katerinhe Paloma Montalván Gonzales
Título del ejercicio:	Informe de tesis
Título de la entrega:	Informe de tesis
Nombre del archivo:	INFORME_DE_TESIS_MONTALVAN_28.05.25.pdf
Tamaño del archivo:	3.88M
Total páginas:	118
Total de palabras:	21,571
Total de caracteres:	99,916
Fecha de entrega:	01-jun.-2025 12:26p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega:	2689764709



1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El distrito de Santa, ubicado en la provincia de Santa, en el departamento de Áncash, ha experimentado un crecimiento urbano significativo en las últimas décadas. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2021), la población del distrito ha aumentado un 35% en los últimos 10 años, pasando de aproximadamente 50,000 habitantes en 2011 a más de 67,000 habitantes en 2021. Este crecimiento ha llevado a una expansión de la actividad constructiva, tanto en el ámbito residencial como comercial. Sin embargo, este desarrollo ha ocurrido sin una planificación adecuada en términos de estudios geotécnicos, lo que ha generado riesgos para la estabilidad de las edificaciones.

La falta de una zonificación geotécnica precisa y actualizada en la zona urbana de Santa plantea serios problemas para las cimentaciones de las obras de infraestructura. De acuerdo con un estudio realizado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2020), el 45% de las viviendas construidas en la región Áncash no cuentan con un estudio geotécnico previo. Esto expone a las construcciones a problemas como asentamientos diferenciales, agrietamientos en las estructuras y fallos en las cimentaciones. Estos riesgos no solo afectan la seguridad de las edificaciones, sino que también incrementan los costos de mantenimiento y reparación.

La ingeniería geotécnica es esencial para determinar las características del suelo, tales como su capacidad portante y comportamiento ante cargas. Sin embargo, en el caso del distrito de Santa, los estudios geotécnicos son limitados y no están distribuidos de manera homogénea en el área urbana. De acuerdo con un informe de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI, 2022), se ha identificado que solo el 18% de las zonas

1

Derechos de autor 2025 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Informe de tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%	11%	3%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
4	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	revistas.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%
10	www.santamarta.gov.co Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
12	repositorio.utea.edu.pe	

Dedicatorias

A Dios todopoderoso:

Por proporcionarme la fortaleza
y los conocimientos y alcanzar
cada una de mis logros a lo largo
de la carrera profesional.

A mis padres, hijo y esposo:

Por su amor y comprensión,
por su incondicional sustento,
su apoyo, impulso para apoyarme
en cada paso de mi vida, a mi hijo
y esposo porque me dieron la
tranquilidad y fueron el empuje que
me faltaba para culminar este presente
proyecto de investigación.

A mis docentes:

Por impartir en mí el conocimiento
en la carrera profesional de ingeniería
civil a lo largo de estos 5 años
de la carrera profesional.

Katerinhe Montalván

A Dios:

Por escuchar mis oraciones y ser
mi guía en todo este recorrido de
vida universitaria y así poder concluir
mis estudios superiores
satisfactoriamente.

A mis padres:

Por su amor y apoyo constante,
que me ayudaron a concluir
este proyecto de investigación.

A mis docentes:

Por brindarme conocimientos
y experiencias suyas a lo largo
de estos 5 años de mi carrera
profesional de ingeniería civil.

Rogger Guzmán

Agradecimiento

Con singular aprecio expresamos nuestra especial referencia a todas las personas que han contribuido a plasmar de manera objetiva la presente investigación, pero a la vez es necesario destacar nuestro especial agradecimiento a los permitieron realizar la pesquisa necesaria para culminar con éxito la presente investigación; la misma que lleva por título: Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa – Provincia del Santa – departamento Ancash – 2022

Hacemos también extensivo nuestro agradecimiento a los miembros del jurado que han sabido orientarnos teniendo en cuenta las herramientas académicas y científicas para poder mejorar y culminar la investigación que constituye el informe de investigación cuya finalidad es obtener la licenciatura en Ingeniería Civil.

Atentamente,
Bach. Guzmán Vásquez Rogger Juan
Bach. Montalván Gonzales Katerinhe Paloma

Índice General

Índice General IV
Índice de Figuras V
Índice de Tablas VI
Resumen VIII
Abstract IX
1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN 1
1.1. Descripción del problema 1
1.2. Formulación del Problema 3
1.3. Objetivos 3
1.4. Formulación de la Hipótesis 3
1.5. Justificación e Importancia 4
2. CAPITULO II: MARCO TEORICO 6
2.1. Antecedentes 6
2.1.1 Internacionales 6
2.1.2 Nacionales 7
2.2. Marco Conceptual 9
2.2.1. zonificación Geotécnica 9
2.2.1.1. Métodos de zonificación geotécnica 10
2.2.1.2. Zonificación geotécnica y la seguridad estructural. 11
2.2.1.3. Relevancia de la zonificación geotécnica en Santa, Ancash.. 11
2.2.2. Características Geotécnicas del Suelo 12
2.2.2.1. Caracteristicas físicas del suelo. 12
2.2.2.2. Propiedades mecánicas del suelo. 15
2.2.3. Cimentación en zonas urbanas del Distrito de Santa 20
2.2.4. Factores que influyen en la elección del tipo de cimentación en la zona urbana del Distrito de Santa 23
3. CAPITULO III: METODOLOGIA 26
3.1. Enfoque de Investigación 26
3.2. Alcance de Investigación 26
3.3. Método de Investigación 26
3.4. Diseño de Investigación 27
3.5. Población y Muestra 28

3.6. Muestra 28
3.7. Operacionacionalizacion de Variables 29
3.8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 33
4. CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN 38
4.1. Resultados 38
4.2. Discusión 88
5. CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 93
6. CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 96
7. CAPITULO VII: ANEXOS 100

Índice de Figuras

Figura 1. *Clasificación de suelos SUCS* 13
Figura 2. *Esquema del método de la investigación realizada* 27
Figura 3. *Mapa satelital del distrito de Santa* 28
Figura 4. *Mapa satelital sectorizado del distrito de Santa para selección de la muestra* 29
Figura 5. *Granulometría del suelo Zona 01* 56
Figura 6. *Granulometría del suelo Zona 02* 57
Figura 7. *Granulometría del suelo Zona 03* 58
Figura 8. *Granulometría del suelo Zona 04* 59
Figura 9. *Granulometría del suelo Zona 5* 60
Figura 10. *Granulometría del suelo Zona 06* 61
Figura 11. *Granulometría del suelo Zona 07* 62
Figura 12. *Granulometría del suelo Zona 08* 63
Figura 13. *Granulometría del suelo Zona 09* 64
Figura 14. *Granulometría del suelo Zona 10* 65
Figura 15. *Granulometría del suelo Zona 11* 66
Figura 16. *Granulometría del suelo Zona 12* 67
Figura 17. *Granulometría del suelo Zona 13* 68
Figura 18. *Granulometría del suelo Zona 14* 69
Figura 19. *Granulometría del suelo Zona 15* 71
Figura 20. *Contenido de humedad del suelo del distrito de Santa* 73
Figura 21. *Limite liquido del suelo del distrito de Santa* 74
Figura 22. *Limite plástico del suelo del distrito de Santa* 76
Figura 23. *Índice de Plasticidad del suelo del distrito de Santa* 78
Figura 24. *Porcentaje de incidencia del tipo de suelo según SUCS en el distrito de Santa* 81

Figura 25. *Porcentaje de incidencia del tipo de suelo según SUCS en el distrito de Santa-estrato 1* 82
Figura 26. *Porcentaje de incidencia del tipo de suelo según SUCS en el distrito de Santa-estrato 2* 83
Figura 27. *Porcentaje de incidencia del tipo de suelo según SUCS en el distrito de Santa-estrato 3* 84
Figura 28. *Zonificación según el tipo de suelo del distrito de Santa* 87
Figura 29. *Zonificación según el tipo de suelo- calles del distrito de Santa* 88

Índice de Tablas

Tabla 1. *Nomenclatura usada por SUCS para clasificación del suelo* 14
Tabla 2. *Matriz de consistencia* 31
Tabla 3. *Matriz de operacionalización de variables* 32
Tabla 4. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 1* 38
Tabla 5. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 1* 38
Tabla 6. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 2* 39
Tabla 7. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 2* 40
Tabla 8. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 3* 40
Tabla 9. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 3* 41
Tabla 10. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 4* 41
Tabla 11. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 4* 42
Tabla 12. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 5* 42
Tabla 13. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 5* 43
Tabla 14. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 6* 43
Tabla 15. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 6* 44
Tabla 16. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 7* 44
Tabla 17. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 7* 45
Tabla 18. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 8* 45
Tabla 19. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 8* 46
Tabla 20. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 9* 46
Tabla 21. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 9* 47
Tabla 22. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 10* 47
Tabla 23. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 10* 48
Tabla 24. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 11* 48
Tabla 25. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 11* 49
Tabla 26. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 12* 49
Tabla 27. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 12* 50

Tabla 28. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 13* 50
Tabla 29. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 13* 51
Tabla 30. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 14* 51
Tabla 31. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 14* 52
Tabla 32. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 15* 52
Tabla 33. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 15* 53
Tabla 34. *Tipo de Cimentación en Función del Tipo de Suelo* 53
Tabla 35. *Análisis para Zonificación Geotécnica con Fines de Cimentación en función de Ø y C* 54
Tabla 36. *Clasificación del suelo según calicatas del distrito de Santa* 80
Tabla 37. *Ensayo de Corte Directo* 85

Resumen

La investigación aborda el estudio de la cimentación y la zonificación geotécnica en áreas urbanas del distrito de Santa, con énfasis en los factores que determinan el tipo de cimentación más adecuado para diferentes tipos de suelos y edificaciones. Se analizó la influencia de las cargas estructurales, la geología del área, la naturaleza del suelo, las características sísmicas y el tipo de edificación en la selección de la cimentación. Los tipos de suelos, como arcillosos, arenosos, limosos, rocosos y mixtos, se presentan con sus respectivas características físicas y mecánicas, las cuales influyen directamente en el diseño de cimentaciones que garantizan la estabilidad y seguridad de las estructuras. Esta investigación presenta un enfoque cuantitativo con nivel descriptivo correlacional.

Se examinaron los métodos de zonificación geotécnica, que incluyen estudios geológicos, pruebas de resistencia a la carga, y técnicas de análisis estadístico. Estos métodos permiten clasificar los terrenos encontrándose suelos SM, SP y SC con diferente capacidad portante las cuales varían de 0.33 kg/cm² y 0.90 0.33 kg/cm², facilitando la elección de la cimentación adecuada.

Palabras clave: *cimentación, zonificación geotécnica, capacidad portante.*

Abstract

The research addresses the study of foundations and geotechnical zoning in urban areas of the Santa district, with emphasis on the factors that determine the most suitable type of foundation for different types of soils and buildings. The influence of structural loads, the geology of the area, the nature of the soil, seismic characteristics and the type of building on the selection of the foundation was analyzed. The types of soils, such as clay, sandy, silty, rocky and mixed, are presented with their respective physical and mechanical characteristics, which directly influence the design of foundations that guarantee the stability and safety of the structures. This research presents a quantitative approach with a correlational descriptive level.

Geotechnical zoning methods were examined, including geological surveys, load resistance testing, and statistical analysis techniques. These methods allow the classification of soils, finding SM, SP and SC soils with different bearing capacity which vary from 0.33 kg/cm² and 0.90 to 0.33 kg/cm², facilitating the choice of the appropriate foundation. Research also focuses on soil mechanical properties, such as bearing capacity, compressibility and cohesion, essential elements for efficient foundation design.

Keywords: *foundation, geotechnical zoning, bearing capacity.*

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción del problema

El distrito de Santa, ubicado en la provincia de Santa, en el departamento de Áncash, ha experimentado un crecimiento urbano significativo en las últimas décadas. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2021), la población del distrito ha aumentado un 35% en los últimos 10 años, pasando de aproximadamente 50,000 habitantes en 2011 a más de 67,000 habitantes en 2021. Este crecimiento ha llevado a una expansión de la actividad constructiva, tanto en el ámbito residencial como comercial. Sin embargo, este desarrollo ha ocurrido sin una planificación adecuada en términos de estudios geotécnicos, lo que ha generado riesgos para la estabilidad de las edificaciones.

La falta de una zonificación geotécnica precisa y actualizada en la zona urbana de Santa plantea serios problemas para las cimentaciones de las obras de infraestructura. De acuerdo con un estudio realizado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2020), el 45% de las viviendas construidas en la región Áncash no cuentan con un estudio geotécnico previo. Esto expone a las construcciones a problemas como asentamientos diferenciales, agrietamientos en las estructuras y fallos en las cimentaciones. Estos riesgos no solo afectan la seguridad de las edificaciones, sino que también incrementan los costos de mantenimiento y reparación.

La ingeniería geotécnica es esencial para determinar las características del suelo, tales como su capacidad portante y comportamiento ante cargas. Sin embargo, en el caso del distrito de Santa, los estudios geotécnicos son limitados y no están distribuidos de manera homogénea en el área urbana. De acuerdo con un informe de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI, 2022), se ha identificado que solo el 18% de las zonas urbanizadas en el distrito cuentan con información geotécnica suficiente para evaluar de

manera adecuada las condiciones del suelo para cimentaciones. Esta deficiencia de datos técnicos es un factor determinante que aumenta la vulnerabilidad de las construcciones ante posibles fallos geotécnicos.

Además, la falta de zonificación geotécnica influye en el uso inapropiado del suelo, lo que puede resultar en la construcción de edificaciones sobre terrenos inadecuados, como suelos de baja capacidad portante o áreas propensas a deslizamientos. Según un estudio realizado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2021), se ha identificado que el 28% de las zonas urbanas de Santa están ubicadas en áreas susceptibles a movimientos de tierra debido a la presencia de suelos inestables, lo que representa un riesgo adicional para las obras de infraestructura.

La implementación de una zonificación geotécnica en el distrito de Santa es, por lo tanto, una necesidad urgente. Este proceso permitirá clasificar las áreas urbanas según las características del suelo, optimizando los diseños de cimentaciones y asegurando la seguridad de las edificaciones. Un estudio realizado por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2022) en otras regiones del país demuestra que la implementación de zonificaciones geotécnicas reduce en un 25% los costos de mantenimiento de las infraestructuras a largo plazo, al garantizar la correcta elección de los métodos de cimentación y evitar problemas derivados de fallos geotécnicos.

Este estudio de zonificación geotécnica no solo contribuirá a la seguridad de las obras, sino que también permitirá un desarrollo urbano más ordenado y sostenible en Santa. A través de la identificación de las zonas con características geotécnicas desfavorables, se podrán tomar decisiones informadas que optimicen los recursos y mejoren la calidad de las construcciones, reduciendo así los riesgos y promoviendo un entorno más seguro y resiliente.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General:

- ¿Cuál es la zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del Distrito de Santa, Provincia del Santa, ¿Departamento Ancash - 2022?

1.2.2. *Problemas Específicos*:

- ¿Cuál es la zonificación geotécnica de los suelos en la zona urbana del distrito de Santa?
- ¿Cuál es la capacidad de carga admisible de los suelos encontrados en la zona urbana del distrito de Santa?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Analizar la zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento Ancash - 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Encontrar la capacidad admisible con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa.
- Comparar los tipos de suelos en la zona urbana del distrito de Santa.
- Estructurar las zonas geotécnicas en la zona urbana del distrito de Santa en base a la capacidad admisible y el tipo de suelo.

1.4. Formulación de la Hipótesis

La zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del Distrito de Santa es única.

.

1.5. Justificación e Importancia

En el Distrito de Santa, hay un crecimiento acelerado de la población y nuevas construcciones (viviendas, servicios públicos, comercios y edificaciones varias) específicamente en la zona urbana. Esto genera una mayor demanda de viviendas, comercios e infraestructuras. Sin embargo, el terreno en el que se construye debe ser evaluado correctamente para evitar problemas como hundimientos o fallos en las estructuras debido a las características del suelo. Por ello, es necesario que exista un estudio del suelo adecuado para que las edificaciones sean seguras y duraderas, es decir existe la necesidad de conocer la capacidad de los suelos y diseñar cimentaciones adecuadas a cada tipo de terreno. Sin un estudio geotécnico adecuado, las edificaciones pueden experimentar asentamientos diferenciales, que son movimientos no uniformes del terreno que pueden afectar la estabilidad y funcionalidad de las estructuras.

Con esta investigación se pretende ayudar a planificación y construcción de manera segura y eficiente, ya que con una zonificación geotécnica se puede saber que zonas son aptas para construir un determinado edificio según sus cargas y uso. Estos a su vez permitirá optimizar costos durante la construcción, mitigar riesgos geotécnicos y con ello impulsar el desarrollo económico y social del distrito.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

2.1.1 Internacionales

Baltodano R. (2023), Con el propósito de aportar información complementaria para analizar y realizar diseños geotécnicos en Costa Rica, desarrolló la investigación aplicando métodos probabilísticos, en casos donde no se cuente con suficiente información para un análisis estadístico de los parámetros del suelo, se utilizó la estadística descriptiva para analizar los suelos existentes en el país. En cuanto al aspecto geotécnico, se utilizaron los mapas de zonificación del Código de Cimentaciones, mientras que para el clima se consultó el Atlas Climatológico del Instituto Meteorológico Nacional. Se tomaron 702 muestras de suelos Como resultado, se determinarán los valores promedio y la desviación estándar de diversos tipos de suelos en la zonificación realizada. La información geotécnica de los materiales fue obtenida a partir de campañas geológicas y estudios privados.

Palacio, et. al (2021), llevó a cabo un estudio en Valledupar ciudad perteneciente a Colombia. La meta del estudio fue clasificar las zonas geotécnicamente mediante la recolección de datos mediante ensayos realizados en laboratorios especializados para lo cual se consideró muestras seleccionadas por conveniencia. Los suelos identificados fueron SC, SM y GW, los cuales se hallaron en todas las comunas de la ciudad. Además, el nivel freático se localizó a una profundidad de 1,2 metros. concluyeron que la ciudad es capaz de soportar edificaciones de más de 10 niveles. En las zonas con mayores concentraciones de grava, se prevé que tendrán un impacto significativo en la expansión de las redes de acueducto y alcantarillado.

El estudio realizado por Pérez y Gómez (2020) en Bogotá, Colombia, evaluó cómo la falta de zonificación geotécnica había afectado la seguridad de las edificaciones en zonas propensas a deslizamientos. Los investigadores demostraron que la implementación de una

zonificación geotécnica basada en estudios de suelos, combinada con el análisis de factores climáticos y sísmicos, redujo los riesgos de fallos estructurales y mejoró la eficiencia en el diseño de cimentaciones. Este modelo de zonificación fue adoptado en otras ciudades de Colombia como medida preventiva.

De igual forma se tuvieron en cuenta algunas investigaciones nacionales como la elaborada por:

2.1.2 Nacionales

Peche G. (2024), en esta investigación el autor realizó una zonificación geotécnica del área de estudio, donde determinó los parámetros físicos, mecánicos y químicos del suelo. Entre estas tenemos; humedad, plasticidad, gravedad específica de los sólidos y tipo de suelo (SUCS). Se encontró suelos finos tales como CL, CL-ML (0.80 m, 1.20) pero a partir 1.50 m descubrió SC, SM, SM-SC. Se realizó el ensayo SPT in situ. Por otro lado, la capacidad portante admisible fue de:

- 0.29 kg/cm² a 0.84 kg/cm² cuando la profundidad tiene 0.80 m,
- 0.40 kg/cm² a1.58 kg/cm²; a 1.20 m,
- 0.53 kg/cm² a 3.11 kg/cm²; a 1.50 m,
- 0.72 kg/cm² a 3.20 kg/cm². a 2.00 m,

En cuanto a las propiedades químicas el ph es alcalino (< 7) para los valores de sulfatos que presentaron los suelos fue de 0.096 % hasta 0.198 %.

Hernández M. & Vega R. (2023), elaboraron un informe geotécnico a partir de una investigación sobre un análisis a detalle de soluciones geotécnicas desarrolladas para los fundamentos de cimentación de las 07 torres del complejo de la Villa Panamericana. De las cuales tres son de 19 pisos y el resto de 20 pisos, ubicados en el distrito de Villa el Salvador, Lima, Perú. Este proyecto enfrentó retos estructurales únicos, puesto que, los suelos son de

origen eólico. Él trabajó se desarrolló a través de una colaboración entre empresas especialistas en geotecnia. Los resultados arrojaron la existencia de arenas finas limpias de mala gradación, poco húmedos y con un bajo porcentaje de finos. Estos suelos, clasificados como tipo SP. De las diversas soluciones evaluadas para los problemas del suelo de cimentación, se optó por cambiar el suelo inadecuado por un relleno de concreto hidráulico con una profundidad de 3 metros, sobre el cual se apoya la placa de cimentación rígida (1 metro de espesor).

Diego Cashpa, (2022), quien llevó a cabo una investigación en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, perteneciente al distrito de Moro, cuyo fin era observar las propiedades físicas y mecánicas del suelo juntamente con el comportamiento de este para luego realizar el diseño de cimentaciones superficiales en este sector, con esto busca contribuir al bienestar económico, la sostenibilidad ambiental y la equidad social, dado que las cimentaciones superficiales son las más comunes en la construcción debido a su costo más económico. Empleó un diseño de investigación no experimental y descriptivo, como se pudo observar es una investigación del tipo aplicada. De los resultados se pudo conocer que el suelo es una arena bien graduada correspondiéndole una clasificación según SUCS de SW y SW-SM.

Tarrillo, D. (2021), investigó los suelos de fundación en la zona oeste del distrito de Chota (sectores 1 y 5) para conocer tanto las características físicas asi como, las características mecánicas y con ello, poder desarrollar un mapa de zonificación según la capacidad portante. Esta investigación fue de un alcance descriptivo y un enfoque cuantitativo. Se empleo el STP, para el análisis de los datos se trabajó con 18 calicatas. Como resultados se encontró que la capacidad portante del suelo tiene una variación de

0.59 kg/cm2 y 1.15 kg/cm2 además se idéntico la presencia de suelos limos inorgánicos de mediana plasticidad (ML) y arcillas limosas inorgánicas de mediana plasticidad (CL) en cuanto a la humedad es de 22.9%.

En su investigación realizada en Trujillo, la ciudad más grande del norte del Perú, Vásquez (2021) analizó las condiciones geotécnicas de la zona urbana, revelando que el 40% de los terrenos urbanos presentan características geotécnicas desfavorables para la cimentación de edificaciones. El estudio propuso un modelo de zonificación geotécnica para identificar áreas de riesgo y promover la construcción en suelos con mayor capacidad portante, lo que contribuyó a la reducción de fallos en la infraestructura y aumentó la seguridad de las obras de construcción.

Astocondor D. (2020), desarrolló un estudio cuyo fin fue investigar la zonificación de los suelos determinar el tipo de cimentación superficial en el sector Pómape, distrito de Monsefú - Chiclayo. Fue de tipo aplicativa - descriptivo. Los resultados muestran que existe contenido de humedad bastante alto, debido al nivel freático alto. Los suelos en este sector son; arcillas de baja plasticidad (CL) y arenas arcillosas (SC) en un 38.89% en ambos casos, y con un 22.22% se encontró las arcillas de alta plasticidad (CH). solo el 22.22% de las muestras son perjudiciales y el resto son no perjudiciales.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. zonificación Geotécnica

La zonificación geotécnica es un proceso clave en la ingeniería civil que consiste en segmentar un área en distintas zonas homogéneas basadas en las propiedades geotécnicas del terreno. Este enfoque permite una evaluación más detallada de los riesgos

y características del suelo, lo que facilita la planificación urbana, el diseño de las cimentaciones y la reducción.(Quintana & Soffietti, 2020).

Para llevar a cabo una zonificación geotécnica adecuada, es necesario considerar una serie de factores, como la geología regional, la geomorfología, la litología, la tectónica, la meteorización, la erosión y la actividad humana. Estos factores influyen en la distribución y las propiedades de los suelos y rocas en el área de estudio y, por lo tanto, en la respuesta del terreno ante cargas externas (Gómez, 2020). Existen diversas metodologías y técnicas para llevar a cabo la zonificación geotécnica, que van desde estudios geológicos y geofísicos hasta ensayos de laboratorio y técnicas de teledetección. Estas técnicas se utilizan para caracterizar el subsuelo y determinar parámetros geotécnicos clave, como la capacidad portante del suelo, la compresibilidad, la permeabilidad, la erosión, la expansión y la contracción del suelo, entre otros (Intriago & Pacheco, 2022).

2.2.1.1.Métodos de zonificación geotécnica. Los métodos utilizados para la zonificación geotécnica se basan en el análisis de muestras del suelo, estudios de perforación, pruebas de laboratorio y técnicas de análisis estadístico (Das, 2015). Estos métodos permiten la clasificación de los terrenos en zonas de diferente capacidad portante entre estos tenemos:

- Zonificación basada en estudios geológicos
- Zonificación con base en la resistencia a la carga
- Zonificación por tipo de terreno

2.2.1.2. Zonificación geotécnica y la seguridad estructural. El concepto de seguridad estructural se refiere a la capacidad de una construcción para resistir las cargas externas sin sufrir daños significativos. La zonificación geotécnica contribuye a la seguridad estructural al proporcionar información precisa sobre las propiedades del suelo, lo que permite seleccionar los métodos de cimentación adecuados. En Bogotá, Colombia, Pérez y Gómez (2020) demostraron que la implementación de una zonificación geotécnica, combinada con el análisis sísmico y la evaluación de factores climáticos, permitió mitigar el riesgo de desastres naturales como deslizamientos y terremotos. El estudio de Pérez y Gómez (2020) en Bogotá subraya que la zonificación geotécnica no solo mejora la seguridad de las edificaciones al reducir el riesgo de colapsos, sino que también optimiza los recursos al permitir el diseño adecuado de las cimentaciones. Esto demuestra la importancia de integrar estudios geotécnicos en la planificación urbana para garantizar la resiliencia y durabilidad de las infraestructuras.

2.2.1.3. Relevancia de la zonificación geotécnica en Santa, Ancash. En el caso específico del distrito de Santa, la implementación de una zonificación geotécnica resulta crucial debido a su crecimiento poblacional acelerado y la expansión urbana desordenada. Según Vásquez (2021), las zonas urbanas de Santa presentan suelos de variada calidad geotécnica, lo que podría provocar fallos en (Pérez M. &., 2020) las cimentaciones si no se toma en cuenta esta variabilidad. La ausencia de estudios geotécnicos previos en muchas áreas del distrito ha llevado a una construcción en suelos inadecuados, lo que aumenta los costos y riesgos de las edificaciones.

Con base en la información geotécnica obtenida a través de la zonificación, es posible clasificar las áreas del distrito según su aptitud para la construcción y definir qué tipos de cimentaciones son más adecuadas. La propuesta de zonificación geotécnica para Santa, similar a los estudios realizados en otras ciudades, contribuirá a mejorar la seguridad

de las construcciones, optimizar el uso de los recursos y reducir los riesgos geotécnicos (Castillo, 2019).

2.2.2. Características Geotécnicas del Suelo

Analizar geotécnicamente el suelo es elemental para determinar el tipo de cimentación más conveniente para un determinado sector. Las características que se estudian son:

2.2.2.1.Caracteristicas físicas del suelo. El comportamiento del suelo está sujeto a varios factores como lo son la composición granulometría, la densidad, plasticidad, la humedad, la cohesión entre otros (Hernández, 2023)

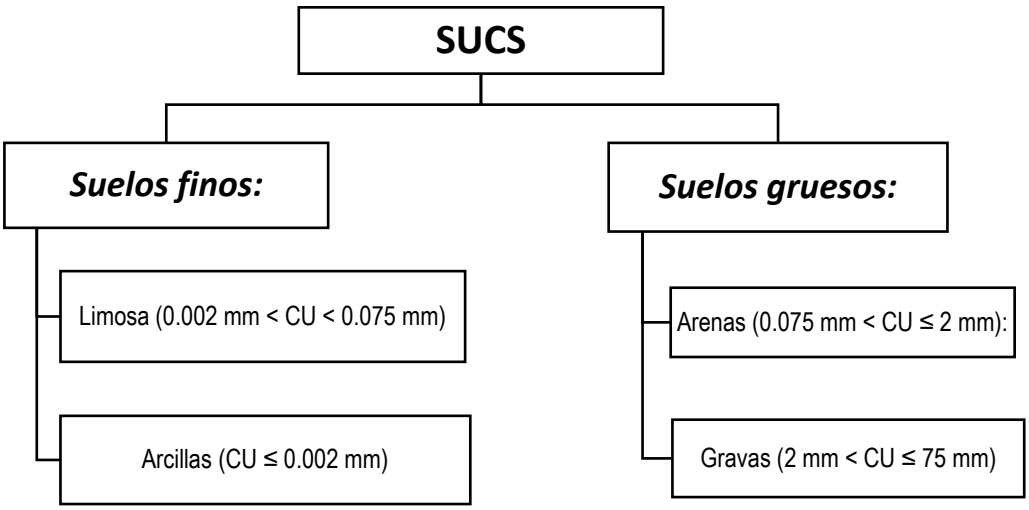
La **clasificación de los suelos** es un paso crucial en la zonificación geotécnica, ya que permite identificar las propiedades y el comportamiento de los suelos bajo cargas. El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), propuesto por la American Society for Testing and Materials (ASTM), es uno de los sistemas más utilizados para clasificar suelos. Este sistema divide los suelos en dos grandes grupos: suelos finos y suelos gruesos. Cada grupo se clasifica con base en su granulometría y propiedades mecánicas.

- ***Suelos finos:*** Son aquellos con más del 50% de partículas menores de 0.075 mm (como arcillas y limos). Estos suelos tienen una plasticidad significativa y son propensos a la expansión y la compresibilidad. Los suelos arcillosos son un ejemplo clásico de suelos finos, que requieren una evaluación cuidadosa para la selección de cimentaciones, debido a su alta cohesión y la tendencia a sufrir asentamientos diferenciales bajo cargas.
- ***Suelos gruesos:*** Se refieren a aquellos con más del 50% de partículas mayores de 0.075 mm, como arenas y gravas. Estos suelos son generalmente más estables y tienen una mayor capacidad de carga, pero pueden ser susceptibles a la erosión y la

saturación si no se gestionan adecuadamente en condiciones de agua subterránea elevada.

El SUCS también establece una subclasificación más detallada, como el uso de símbolos como GW (gravel well-graded) para gravas bien graduadas y CL (clay low plasticity) para arcillas de baja plasticidad, lo que permite un análisis más preciso de los suelos en función de sus propiedades mecánicas (Das, 2015).

Figura 1. *Clasificación de suelos SUCS*



Nota: adaptación del SUCS

El SUCS también establece una subclasificación más detallada, como el uso de símbolos como W (well-graded) para bien graduadas y P (Poor-graded) para mala gradación términos usados para suelos gruesos. En los suelos finos utiliza L (baja plasticidad) y H (alta plasticidad), lo que permite un análisis más preciso de los suelos en función de sus propiedades mecánicas (Das, 2015).

Tamaño de Partículas

Arcillas (CU ≤ 0.002 mm): Son suelos finos, muy plásticos y cohesivos. Estos suelos tienen una baja permeabilidad y pueden experimentar grandes asentamientos debido a la compresión del agua entre las partículas usa el símbolo C (Clay). (Das, 2015)

Limosa (0.002 mm < CU < 0.075 mm): Son suelos con partículas finas, pero menos plásticos que las arcillas. Aunque tienen propiedades similares a las arcillas, son menos cohesivos usa el símbolo M (Salt) el SUCS utiliza M para evitar confusión. (Das, 2015)

Arenas (0.075 mm < CU ≤ 2 mm): Son suelos más gruesos, con una mayor capacidad de drenaje y mayor estabilidad bajo carga. Las arenas pueden clasificarse como finas o gruesas dependiendo del tamaño de sus partículas, usa el símbolo S(Sand). (Das, 2015)

Gravas (2 mm < CU ≤ 75 mm): Son suelos gruesos con partículas más grandes, que proporcionan una alta capacidad de carga y son ideales para cimentaciones superficiales, ya que permiten un buen drenaje, adopta el símbolo G (gravel) (Das, 2015)

Tabla 1. *Nomenclatura usada por SUCS para clasificación del suelo*

Letra	Significado	Descripción	Aplica para:
L	Baja plasticidad	Suelos finos con partículas pequeñas, entre arcilla y arena	**Suelos finos**
H	Alta plasticidad	Indica suelos con alta capacidad de deformación sin ruptura, como arcillas o limos con gran expansión	
W	Buena graduación	Suelos gruesos, generalmente con alta capacidad portante y estabilidad	**Suelos gruesos**

P	Mala graduación (Poor) o Permeabilidad	Suelos con mala distribución de partículas o baja permeabilidad

Nota: adaptado apartir del SUCS (ASTM, 2017)

La **humedad de un suelo** se determina mediante el **contenido de humedad** en los suelos se refiere a la cantidad de agua presente en el suelo en relación con su peso seco. Es una propiedad muy importante en la ingeniería geotécnica, ya que influye en una variedad de características y comportamientos del suelo, como su capacidad de carga, la plasticidad, la compresibilidad, la estabilidad y el comportamiento ante cambios en las condiciones ambientales.

Contenido de humedad (%) = ((Peso del suelo seco /Peso del agua)) ×100

Donde:

Peso del agua es la diferencia entre el peso húmedo del suelo y su peso seco.

Peso del suelo seco es el peso del suelo después de haber sido secado a una temperatura específica (generalmente a 105 °C).

2.2.2.2. Propiedades mecánicas del suelo. La determinación del comportamiento del terreno bajo cargas es crucial para el diseño de cimentaciones seguras. En el contexto de las construcciones, la cimentación es la parte crítica ya que transfiere las cargas de una estructura al suelo (Ibarra, 2019). Las propiedades mecánicas del suelo son determinantes, tales como: la Capacidad Portante, Compresibilidad, Cohesión, Ángulo De Fricción, Densidad Relativa, Plasticidad, Resistencia al Corte (τ) y Esfuerzo Cortante Máximo, Resistencia a la Licuefacción, Módulo de Elasticidad (E), entre otros.

La **capacidad portante del suelo** es la máxima presión que puede soportar sin que se produzcan fallos o asentamientos excesivos que comprometan la estabilidad de la estructura. Existen diversos métodos para determinarla, entre ellos:

- ***Método de Terzaghi y Peck (1948)***

  Este método es uno de los más utilizados para determinar la capacidad portante de los suelos superficiales. Se basa en fórmulas que consideran las características del terreno, como la cohesión, el ángulo de fricción interna, la profundidad de la cimentación y el tipo de suelo. El cálculo incluye un factor de seguridad que depende del tipo de cimentación y de las condiciones del terreno. En suelos arcillosos o cohesivos, como los comunes en el Distrito de Santa, el método de Terzaghi y Peck proporciona estimaciones precisas de la capacidad portante, pero es necesario considerar la posible influencia de factores como la humedad y la plasticidad (Das, 2015).

$$q_{ult}=cNc+\sigma'Nq+0.5\gamma BN\gamma$$

  Donde:

  q_{ult} es la capacidad portante última.

  C es la cohesión del suelo.

  Nc, Nq, Nγ son factores dependientes del tipo de suelo y la geometría de la cimentación.

  σ′ es la presión efectiva en la base de la cimentación.

  Γ es el peso unitario del suelo.

  B es el ancho de la cimentación.

- ***Teoría de Meyerhof sobre Capacidad Portante***

  La teoría de Meyerhof (1963) amplió y refinó los conceptos propuestos por Terzaghi. Meyerhof desarrolló una fórmula más precisa para la capacidad portante

de cimentaciones superficiales, que tiene en cuenta factores adicionales como el efecto de la cimentación sobre los estratos de suelo subyacentes y la forma de la cimentación. Esta teoría introduce el uso de factores de forma que modifican la capacidad portante según el tipo y las dimensiones de la base de la cimentación, considerando diferentes geometrías (cuadrada, rectangular, circular). La ecuación de Meyerhof es similar a la de Terzaghi, pero se ajusta a diferentes condiciones de carga y forma:

$$q_{ult}=cNc+\sigma'Nq+0.5\gamma BN\gamma\times F$$

Donde F es un factor de forma que depende de las dimensiones de la cimentación. Este factor es crítico en la evaluación de cimentaciones más complejas, como las rectangulares o las circulares, y tiene en cuenta la influencia de la geometría sobre la distribución de cargas (Plascencia & Obregón, 2021).

- ***Ensayo de Corte Directo***

  El ensayo de corte directo es otro de los métodos más utilizados para medir la cohesión (c) y el ángulo de fricción interna (φ) de los suelos. En este ensayo, una muestra de suelo se divide en dos mitades, a las cuales se les aplica una carga de corte hasta que una de las mitades se deslice sobre la otra. Los resultados del ensayo se utilizan para calcular la resistencia al corte de los suelos, que es clave para evaluar su estabilidad bajo cargas (Ramos & Rosso, 2023).

- ***Ángulo de Fricción y la Cohesión***

  El ángulo de fricción interna y la cohesión son dos parámetros fundamentales que afectan la capacidad portante de un suelo, especialmente en suelos granulares y cohesivos.

Ángulo de fricción interna (φ): Se determina generalmente a través de pruebas de corte directo, ensayos triaxiales o mediante la fórmula de Coulomb, que relaciona la fricción interna del suelo con las fuerzas aplicadas. Este ángulo representa la resistencia al deslizamiento entre partículas del suelo, y es especialmente relevante en suelos arenosos y gravosos. En suelos de baja cohesión, como los arenosos, este ángulo tiene un valor significativo para calcular la capacidad portante superficial (Terzaghi K. P., 1996)

$$\tau = c + \sigma * \tan(\phi)$$

Donde:

τ es el esfuerzo de corte en el punto de falla,

c es la cohesión,

σ es el esfuerzo normal,

ϕ es el ángulo de fricción interna

Para determinar el ángulo de fricción de un suelo, se puede realizar un ensayo triaxial o un ensayo de corte directo. Estos ensayos consisten en aplicar una carga en una muestra de suelo y medir el esfuerzo de corte necesario para provocar el deslizamiento de las partículas. A partir de estos datos, se calcula el valor del ángulo de fricción utilizando la relación empírica entre la resistencia al corte y la normalidad de las fuerzas actuantes.

Cohesión (c): La cohesión es la fuerza que mantiene unidas las partículas del suelo debido a las fuerzas intermoleculares. En suelos cohesivos como las arcillas, la cohesión es crucial para determinar la capacidad portante. La cohesión se determina a través de ensayos de corte directo o ensayos triaxiales, donde se mide la resistencia al corte en función de la presión normal. La cohesión es especialmente relevante en suelos arcillosos del Distrito de Santa, ya que la alta cohesión de estos

suelos puede proporcionar resistencia adicional a los asentamientos. (Schnaid, 2010)

La **plasticidad de los suelos** está relacionada con su capacidad para comportarse de manera plástica cuando se somete a una deformación. Este comportamiento es más pronunciado en suelos finos, como las arcillas, que tienen partículas pequeñas y una alta capacidad para retener agua, lo que permite que el suelo se deforme sin romperse (Terzaghi K. P., 1996). En el estudio geotécnico, la plasticidad se evalúa a través de los límites de Atterberg: el límite líquido (LL), el límite plástico (PL) y el índice de plasticidad (IP), los cuales permiten clasificar los suelos y predecir su comportamiento frente a variaciones de humedad.

Límite Líquido (LL): El límite líquido es la cantidad de humedad que un suelo puede alcanzar antes de que cambie de estado líquido a plástico. Este límite es relevante porque establece el contenido de agua más alto en el que el suelo todavía fluye como un líquido. Para determinar el LL, se utiliza la prueba de Casagrande, que consiste en medir la cantidad de humedad en la que el suelo deja de fluir y se vuelve capaz de formar una masa plástica sin deformarse más al ser agitada (Terzaghi, Peck, & Mesri, 1996).

Límite Plástico (PL): El límite plástico es el contenido de humedad en el cual un suelo pasa de ser plástico a ser semiplástico, es decir, en este punto el suelo deja de ser deformable en hilos finos. Se determina mediante la prueba de hilos, en la cual el suelo se trabaja hasta formar un hilo delgado que se rompe cuando el contenido de humedad es suficientemente bajo (Das, 2016).

Índice de Plasticidad (IP): El índice de plasticidad es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico, es decir:

$$\mathbf{IP = LL - PL}$$

- ***Influencia de la plasticidad en el comportamiento del suelo***

La plasticidad afecta directamente el comportamiento de los suelos en condiciones de carga, especialmente en términos de asentamientos y expansión. Los suelos con alta plasticidad (como las arcillas) pueden experimentar expansión cuando absorben agua (como ocurre con las arcillas expansivas), mientras que cuando se secan, pueden contraerse, lo que causa movimientos del terreno que afectan las estructuras.

Comportamiento ante cargas: Los suelos plásticos pueden soportar mayores deformaciones antes de romperse, pero también pueden ser más susceptibles a la compresión y al asentamiento.

Efectos en la cimentación: Los suelos con alta plasticidad pueden presentar problemas en la cimentación debido a los cambios de volumen que experimentan con la variación del contenido de humedad, lo que puede ocasionar asentamientos no uniformes y la desestabilización de las estructuras.

Comportamiento frente a cambios de humedad: En suelos como las arcillas, la plasticidad influye en cómo el suelo responde a cambios en la humedad. En condiciones de alta humedad, estos suelos pueden volverse más plásticos y expandirse, mientras que, en condiciones de baja humedad, se contraen, lo que puede afectar la estabilidad de las estructuras

2.2.3. Cimentación en zonas urbanas del Distrito de Santa

Se sabe que la cimentación es el conjunto de componentes que permiten transferir las cargas de la estructura al suelo (Jorge, 2016). Se divide principalmente en dos tipos:

- Superficial (cuando se encuentra cerca de la capa superficial del terreno) y,
- cimentación media (se utiliza para proporcionar soporte y estabilidad) y,

– Profunda (cuando es necesario llegar a capas más profundas debido a la insuficiencia de la capacidad de carga en las capas superiores).

La elección del tipo de cimentación va a depender de las características físicas y mecánicas del suelo, la topografía entre otros.

2.2.3.1. Tipos de cimentaciones superficiales

- **Zapatas aisladas:** Las zapatas aisladas son elementos de cimentación superficial que distribuyen la carga de una estructura hacia el suelo subyacente de manera uniforme, reduciendo así la presión sobre el terreno. Su principal función es proporcionar estabilidad y resistencia a la estructura, asegurando que no se produzcan asentamientos excesivos ni fallas catastróficas (Guillén, 2023). Las zapatas aisladas se diseñan para distribuir la carga de la estructura de manera uniforme sobre el suelo, minimizando así los asentamientos diferenciales y garantizando la estabilidad global de la construcción. La dimensión y la forma de las zapatas se determinan considerando la carga vertical, la capacidad portante del suelo y otros factores como la geometría y la disposición de la estructura (D. Sánchez, 2023).
- **Zapatas combinadas:** Se emplean cuando dos o más columnas están muy cercanas entre sí. En lugar de colocar zapatas aisladas, se construye una base común que las une (González, 2020).
- **Zapatas corridas:** Las zapatas corridas son elementos de cimentación superficial que distribuyen las cargas de la estructura de manera uniforme sobre el suelo de fundación. Esto es fundamental en zonas urbanas donde las cargas de las edificaciones son variables y distribuidas de manera irregular (Guillén, 2023).La eficacia de las zapatas corridas depende en gran medida de la capacidad portante

del suelo en el que se apoyan. La investigación geotécnica previa es primordial para evaluar la resistencia y las características del suelo en la zona de estudio, lo cual permitirá dimensionar adecuadamente las zapatas y garantizar su estabilidad (Ortiz & Quintero, 2020).

- **Plateas o losas de cimentación:** La cimentación por plateas es una técnica comúnmente utilizada en ingeniería civil para soportar estructuras en suelos que presentan cargas distribuidas de manera uniforme. Esta técnica es especialmente relevante en zonas urbanas donde las condiciones del suelo varían significativamente y donde la disponibilidad de espacio para cimentaciones profundas puede ser limitada (Padilla, 2020).

2.2.3.2 Tipos de cimentación profundas

- **Pilotes:** La cimentación por pilotes es una técnica ampliamente utilizada en la ingeniería geotécnica para soportar estructuras en suelos que presentan características desfavorables para la cimentación convencional (Plascencia & Obregón, 2021). En zonas urbanas, es común encontrar suelos con baja capacidad portante debido a su composición y a la presencia de cargas muertas y vivas. Los pilotes permiten transmitir las cargas de la estructura a capas de suelo más profundas que poseen una mayor capacidad portante, evitando así el hundimiento diferencial y garantizando la estabilidad de la estructura (Castillo, 2019).
- **Micropilotes:** Son similares a los pilotes, pero tienen un diámetro mucho más pequeño (generalmente menor a 300 mm). Se utilizan en espacios reducidos o cuando se necesita una cimentación profunda en suelos con características geotécnicas complejas. Los micropilotes son ideales para obras de rehabilitación o cuando se requiere perforación en áreas de difícil acceso (Braja M. Das, 2010).

- **Pozos o Caissons:** Son estructuras de gran diámetro que se excavan en el terreno hasta alcanzar un estrato firme o profundo. Estos pozos se utilizan principalmente en la construcción de grandes puentes, edificios o estructuras de gran altura, donde se requiere una cimentación profunda para soportar las cargas. Una vez excavados, los pozos se llenan de concreto para formar una base sólida (Budhu, 2011).

2.2.4. Factores que influyen en la elección del tipo de cimentación en la zona urbana del Distrito de Santa

El tipo de suelo presente en la zona es uno de los factores más críticos a considerar al elegir el tipo de cimentación. Suelos con diferentes características de resistencia, compresibilidad, expansividad, y capacidad de carga influirán en la selección de la cimentación más adecuada. Por ejemplo, suelos blandos o suelos con alta compresibilidad requieren cimentaciones profundas como pilotes o losas de cimentación reforzada (Chumacero & Cubas, 2021). La magnitud y distribución de las cargas que la estructura va a soportar son determinantes en la elección del tipo de cimentación. Edificios altos, estructuras pesadas o aquellas con cargas concentradas requerirán cimentaciones más robustas y profundas para garantizar la estabilidad y seguridad de la estructura (Tobo & Alexander, 2023).

La profundidad del nivel freático y su variabilidad estacional influye en la elección del tipo de cimentación debido a que la presencia de agua en el suelo puede afectar la capacidad portante y la estabilidad de las cimentaciones, especialmente en suelos susceptibles a la erosión o con problemas de expansividad (J. R. Aquino & Ticse, 2024). En áreas sísmicas como la provincia de Ancash, es importante considerar la capacidad de la cimentación para resistir las fuerzas sísmicas. La elección del tipo de cimentación debe

tener en cuenta la capacidad de disipación de energía y la resistencia a la deformación para garantizar la seguridad estructural durante eventos sísmicos (Ilieva, 2020).

Factores como restricciones geotécnicas locales, normativas ambientales y regulaciones de construcción influirían en la selección del tipo de cimentación. Es importante considerar estas restricciones para garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad y protección ambiental (Hinestroza, 2023). Finalmente, el costo económico y la disponibilidad de materiales también influyen en la elección del tipo de cimentación. Es importante buscar un equilibrio entre la eficiencia técnica y la viabilidad económica para seleccionar la opción más adecuada (Rivas & Rivas, 2023).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3. CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1. Enfoque de Investigación

Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo, ya que se establecieron objetivos precisos y específicos, además de ello se buscó establecer una relación entre la zonificación geotécnica (V.I) y la cimentación de la zona urbana del distrito de Santa (V.D). Es decir, que se analizaron las condiciones geotécnicas del distrito y se examinó como afectan el tipo y la calidad de las cimentaciones utilizadas en esa área y para ello, fue preciso analizar los datos recolectados mediante la estadística. (Hernández Sampieri, 2017)

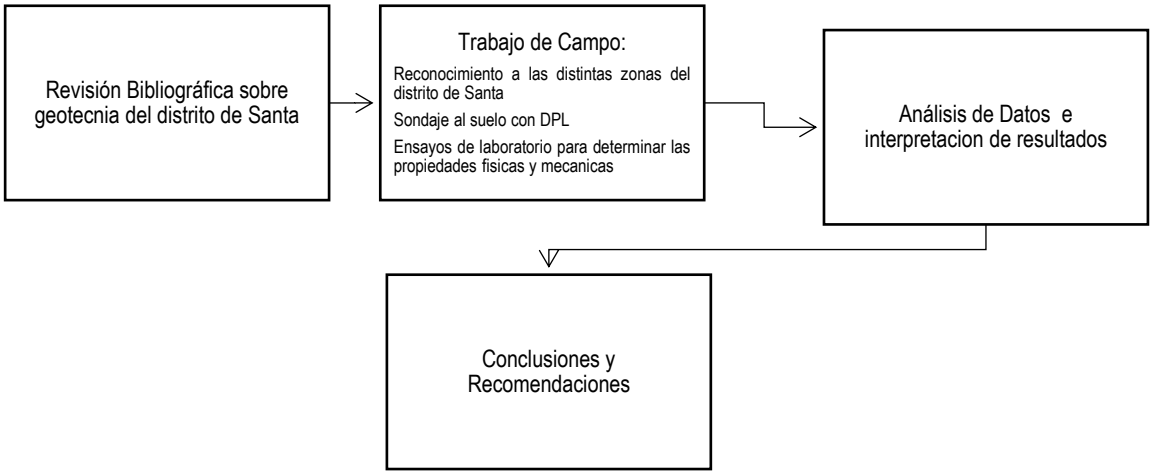
3.2. Alcance de Investigación

Se realizó una investigación Descriptiva, ya que el estudio tiene como objetivo principal observar, analizar y detallar, se orientó en describir detalladamente la zonificación geotécnica en base a la capacidad admisible y tipo de suelo en la zona urbana del distrito de Santa, encontrar la capacidad admisible con fines de cimentación y comparar los tipos de suelos de la zona.

3.3. Método de Investigación

En cuanto al método aplicado para esta investigación fue necesario estructurarlo de manera que se pueda cumplir con los objetivos planteados, así como garantizar la fiabilidad de los resultados y proporcionar información detallada sobre las características geotécnicas de la zona de estudio (zona urbana del distrito de Santa). Se consideró un tipo de investigación Aplicada con un alcance correlacional descriptivo. El siguiente es un enfoque que cubre las principales fases del trabajo de esta investigación: (cuantitativo y descriptivo).

Figura 2. *Esquema del método de la investigación realizada*

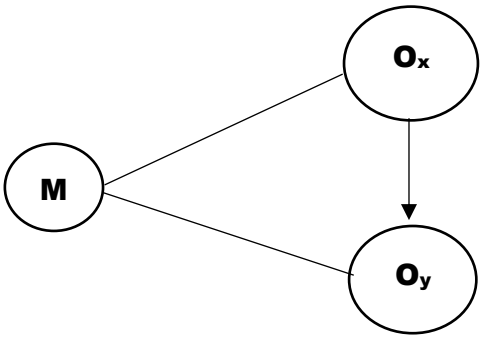


3.4. Diseño de Investigación

Se consideró un diseño de investigación no experimental puesto que, se identificaron las variables y estas fueron analizadas sin la necesidad de intervenir directamente, es decir no fueron manipuladas porque se utilizaron los datos geotécnicos encontrados con los ensayos a fin de establecer las áreas más idóneas para los diferentes tipos de cimentaciones de la zona urbana del distrito de Santa. Por otro lado, los datos fueron recolectados en solo momento razón por lo cual esta investigación fue de un corte transversal. Se propuso el siguiente esquema de diseño no experimental:

Figura 3

Esquema del diseño No experimental transversal



Donde:

M: zonas urbanas del distrito de Santa

O_X: observación de zonificación geotécnica del distrito de Santa

O_Y: observación de la cimentación

3.5. Población y Muestra

La población tomada en cuenta para la investigación fue finita, y abarcó la zona urbana del distrito de Santa, en la provincia de Santa, en el departamento de Áncash, Perú.

Figura 3. *Mapa satelital del distrito de Santa*

Nota. Recopilado de Google Earth (2024). https://www.google.es/intl/es/earth/index.html

3.6. Muestra

Enfocados en cubrir adecuadamente el área de estudio para poder realizar un análisis representativo de las condiciones geotécnicas de la zona urbana del distrito de Santa, y cómo estas influyen en las decisiones sobre el tipo de cimentación se consideró un muestreo no probalístico por conveniencia los cuales nos permitieron ubicar y seccionar la zona para tener un mejor análisis.

Figura 4. *Mapa satelital sectorizado del distrito de Santa para selección de la muestra*

Nota. Recopilado de Google Earth (2024). https://www.google.es/intl/es/earth/index.html

3.7. Operacionacionalizacion de Variables

3.7.1. Variable independiente: Zonificación geotécnica

Definición Conceptual: La zonificación geotécnica es el proceso mediante el cual se clasifican los terrenos o áreas de acuerdo con sus características geotécnicas y geológicas, tales como la composición del suelo, la capacidad portante, el nivel freático, la estabilidad frente a movimientos sísmicos, y otros factores que afectan el comportamiento del terreno bajo carga. Esta clasificación permite determinar las zonas aptas para la construcción y aquellas que requieren tratamientos especiales (González, 2020).

Definición Operacional: La zonificación geotécnica se operacionalizó como el procedimiento de recolección de datos mediante sondajes, pruebas de penetración estándar (DPL), ensayos de laboratorio (como el análisis de granulometría y plasticidad), para determinar la resistencia del suelo y sus condiciones geotécnicas.

Con estos datos se generó un mapa que clasificó las zonas del territorio del distrito según su capacidad para soportar cargas y resistir movimientos sísmicos, facilitando la elección del tipo de cimentación (Terzaghi, Peck, & Mesri, 1996). (Castillo L. , 2020)

3.7.2. Variable Dependiente: Cimentación

Definición Conceptual: La cimentación es el sistema estructural que transfiere las cargas de una edificación hacia el suelo, asegurando su estabilidad. Las cimentaciones pueden clasificarse en superficiales (zapatas, losas) y profundas (pilotes, micropilotes), dependiendo de las características geotécnicas del terreno y las cargas estructurales esperadas. El tipo de cimentación seleccionado dependerá de la capacidad portante del suelo y de las condiciones geológicas y sísmicas de la zona (Budhu, 2011).

Definición Operacional: La cimentación se define operacionalmente como el tipo de estructura constructiva que se utiliza para transmitir las cargas de una edificación al terreno, determinado por las características del suelo en la zona de construcción. Los estudios geotécnicos, que incluyen análisis de laboratorio y pruebas de campo, permiten identificar el tipo de cimentación necesario: si el suelo tiene una buena capacidad portante, se utilizará una cimentación superficial; si el terreno es débil o inestable, se optará por una cimentación profunda (López, 2018).

Tabla 2. *Matriz de consistencia*

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables
Problema General	**Objetivo General**	**Hipótesis General**	
¿Cuál es la zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, provincia del Santa, Departamento Ancash - 2022?	Conocer la zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento Ancash - 2022.	La zonificación geotécnica permitirá agrupar zonas según el tipo de suelo y la capacidad de carga admisible.	Variable Independiente: Zonificación Geotécnica
Problemas Específicos	**Objetivos Específicos**		
¿Cuál es la zonificación geotécnica de los suelos en la zona urbana del distrito de Santa?	Obtener las zonas geotécnicas en la zona urbana del distrito de Santa.		
¿Cuál es la capacidad de carga admisible de los suelos encontrados en la zona urbana del distrito de Santa?	Determinar la capacidad admisible de los suelos de la zona urbana del distrito de Santa.		Variable Dependiente: Cimentación

En la Tabla 2. Matriz de Consistencia se muestra de manera visualmente organizada el problema general y problemas específicos que dieron origen a este estudio de investigación, respectivamente tenemos cada objetivo general como los específicos que son la clave para dar respuestas a los resultados que obtendremos al ensayar las muestras respectivas del suelo de cada calicata de la zona urbana del distrito de Santa, la hipótesis en que basamos nuestra investigación de ser aceptada o rechazada al finalizar la investigación y las variables en las que basamos el resultado de la investigación.

Tabla 3. *Matriz de operacionalización de variables*

Variables		Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala De Medición
VARIABLE INDEPENDIENTE	ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA	Consiste en delimitar sectores relativamente homogéneos, con características físico-mecánicas similares, donde se identifican parámetros fundamentales que prevén algunos problemas constructivos que pueden presentarse, además permite conocer el comportamiento del terreno para diferentes usos desde el punto de vista del desarrollo urbano	El estudio se realizará en la zona urbana del distrito de Santa, provincia del Santa, departamento Ancash.	Capacidad admisible	ANGULO FRICCION	DPL, CORTE DIRECTO	**Nominal**
					COHESION	CORTE DIRECTO	
				Caracterización del suelo	Granulometría	COPA CASAGRANDE, BALANZA, HORNO, ETC	
					Límites de Atterberg		
					Contenido de Humedad		
VARIABLE DEPENDIENTE	CIMENTACIÓN	Está sujeta a la determinación real de las condiciones del suelo y el comportamiento que tendrá la cimentación cuando esté afectada por la acción de las cargas que le transmite la superestructura.	El diseño de cimentación se basa en la capacidad portante y asentamientos del suelo según los suelos con características similares.	Tipo de cimentación	Superficiales	Tablas de ntp E-050, libro mecanica de suelos crespo villalaz - 5ta edición.	**Nominal**
					Profundas		

En Tabla 3. Matriz de Operacionalización de variables se muestran las dimensiones de las variables independiente y la dependienta determinada los instrumentos (ensayos) DPL, corte directo, copa Casagrande, NTP. 050 y demás libros, determinados con la escala de medición nominal.

3.8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para obtener datos precisos y confiables en el contexto urbano del distrito de Santa, se emplean diversas técnicas y herramientas de recolección de datos. Las técnicas usadas para el desarrollo de la investigación fueron:

- Ensayos de laboratorio
- Análisis Documental

Esto debido a que, se observó el tipo de suelos y midió las relaciones entre ellas en su estado natural. Estas técnicas para la recolección estuvieron orientadas a obtener datos numéricos de los distintos ensayos realizados al suelo del distrito, es decir, aquellos que pueden ser contados o medidos en términos de cantidad. Se empleándose como instrumentos de Recolección de Datos:

- Informes geotécnicos anteriores
- Mapas de zonificación geotécnica
- Equipos de sondajes y pruebas anteriores
- Fichas Técnicas Estandarizadas
- Equipos de muestreo
- Plataforma de carga (o placa de carga)
- Ensayo de laboratorios

Por otra parte, la validación de los instrumentos utilizados en la zonificación geotécnica del distrito de Santa fue un proceso fundamental para asegurar la calidad y confiabilidad de los datos que fueron recolectados. Este proceso implicó la calibración, pruebas de comparación, verificación con normas y estándares, control de calidad de las muestras y un mantenimiento constante de los equipos. Además, fue necesario realizar pruebas de repetibilidad y reproducibilidad para garantizar que los resultados sean consistentes. Solo a través de un riguroso

proceso de validación se pudo garantizar que los datos obtenidos sean adecuados para tomar decisiones sobre la cimentación y la seguridad de las estructuras en la zona urbana.

Los instrumentos fueron validados mediante la revisión de Normas y Estándares Técnicos:

- ASTM (Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales)
- ISO (Organización Internacional de Normalización)
- RNE (reglamento nacional de edificaciones)
- SUCS (Sistema Único de Cálculo de Suelos)
- NTP (Norma Técnica Peruana)

3.9. Técnicas de análisis de resultados

Los resultados fueron procesados mediante un análisis descriptivo y un análisis inferencial, para ello se utilizó el Microsoft Excel, herramienta que nos ayudó a procesar y analizar toda la información recogida de los ensayos geotécnicos de manera más orgánica y entendible para tomar las soluciones más idóneas sobre el tipo de cimentación para cada sector del distrito de Santa. A continuación, se expone este proceso más a detalle:

- **Análisis Descriptivo de la Zonificación Geotécnica**

  Consistió en una descripción detallada de los resultados obtenidos en campo y en laboratorio, como las características de los suelos, sus propiedades físicas (granulometría, límites de Atterberg, densidad, etc.) y sus propiedades mecánicas (resistencia al corte, módulo de elasticidad, etc.). Este análisis se realizó a través de tablas, gráficos y diagramas que resumen la información geotécnica de cada zona del área de estudio.

Métodos:

- Descripción cualitativa de los suelos (tipos de material, color, textura, etc.).
- Análisis cuantitativo a partir de datos obtenidos en ensayos de laboratorio.

- **Selección de tipo de Suelos según Normas Técnicas**

Para la zonificación geotécnica, fue fundamental clasificar los suelos de acuerdo con las normativas técnicas nacionales e internacionales (como la norma ASTM y la norma AASHTO).

Métodos:

- Clasificación de suelos basada en el sistema de clasificación USCS (Unified Soil Classification System) o AASHTO.
- Categorización de suelos según su capacidad portante y características de compacidad.

Este análisis nos ayudó a determinar el tipo de cimentación adecuado en cada zona urbana del distrito de Santa.

- **Análisis de Capacidad Portante**

Este análisis se enfocó en determinar la capacidad de los suelos para soportar cargas estructurales sin experimentar fallas, asentamientos excesivos o inestabilidad.

Métodos:

- Uso de fórmulas empíricas, como las de Terzaghi o Meyerhof, para el cálculo de la capacidad portante del suelo.
- Análisis de la capacidad portante en función de la profundidad de cimentación y el tipo de carga estructural esperada.

- **Análisis Estadístico de los Datos Geotécnicos**

El análisis estadístico fue esencial para entender la variabilidad de los datos geotécnicos en la zona de estudio y para extrapolar los resultados a una mayor área. Esto incluyó técnicas de análisis de dispersión, media, mediana y desviación estándar, lo que permitió determinar la confiabilidad de los resultados obtenidos. Se aplicó la **prueba t de Student** ya que, se tomaron muestra en distintos puntos para:

- Resistencia al corte (c, φ): para saber si la resistencia al corte promedio difiere entre esas zonas.
- Capacidad portante: para comparar la capacidad portante media de los suelos en las áreas diferentes del distrito
- Cohesión: Comparar las medias de la cohesión de los suelos entre distintas zonas.

El nivel de significancia utilizado fue de $\alpha=0.05$ lo que indica un 5% de probabilidad de cometer un error tipo I (rechazar una hipótesis nula que es verdadera).

- **Interpretación de Resultados y Elaboración de Mapas de Zonificación**

A partir de los análisis previos, los resultados fueron interpretados para elaborar la zonificación geotécnica del área urbana del distrito de Santa. Esto implicó la categorización de las zonas según su idoneidad para diferentes tipos de cimentación. Finalmente, la zonificación geotécnica se presentó en mapas y diagramas detallados, destacando las zonas de riesgo y aquellas adecuadas para la construcción.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Capacidad admisible de los suelos de la zona urbana del Distrito de Santa.

Tabla 4. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 1*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Df (m)	0.80	0.24	0.26	0.27	0.29	0.31	0.33	0.34
	1.00	0.29	0.31	0.32	0.34	0.36	0.38	0.39
	1.20	0.34	0.36	0.38	0.39	0.41	0.43	0.44
	1.40	0.39	0.41	0.43	0.44	0.46	0.48	0.50
	1.60	0.44	0.46	0.48	0.50	0.51	0.53	0.55
	1.80	0.50	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58	0.60
	2.00	0.55	0.56	0.58	0.60	0.62	0.63	0.65

Para un ancho de zapata de 1.00 m, cuando la profundidad aumenta de 0.80 m a 2.00m, la capacidad admisible pasa de 0.24 kg/cm² a 0.55 kg/cm².ya que esta zona encontramos un suelo SC, este puede soportar esta presión **de carga.**

Tabla 5. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 1*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Df (m)	0.80	0.23	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28	0.28
	1.00	0.28	0.29	0.30	0.30	0.32	0.33	0.34
	1.20	0.33	0.34	0.35	0.35	0.37	0.38	0.39

1.40	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44
1.60	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
1.80	0.49	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54
2.00	0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59

Tabla 6. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 2*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		**B=Ancho de Zapata (m)**						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
	0.80	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50
	1.00	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56
	1.20	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.63
Df (m)	**1.40**	0.53	0.56	0.58	0.61	0.64	0.67	0.70
	1.60	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77
	1.80	0.66	0.69	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83
	2.00	0.73	0.76	0.79	0.81	0.84	0.87	0.90

En base a los resultamos según las tablas 7 y 8, podemos ver que el suelo SC la resistencia a la compresión y al corte es bastante buena para soportar cargas moderadas, a pesar que el suelo de esta zona tiene baja cohesión, lo cual significa que no es tan denso o compacto como los suelos de arcilla pura sin embargo, todavía puede proporcionar soporte para cimentaciones debido a la presencia de arena, que proporciona mayor estabilidad y actúa de directamente proporcional, es decir A medida que aumenta la profundidad de fundación (Df), la capacidad portante admisible (Qadm) también aumenta.

Tabla 7. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 2*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.31	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40
	1.00	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47
	1.20	0.44	0.46	0.47	0.48	0.50	0.52	0.53
Df (m)	**1.40**	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.59	0.60
	1.60	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.66	0.67
	1.80	0.64	0.66	0.67	0.68	0.70	0.72	0.74
	2.00	0.71	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79	0.80

Tabla 8. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 3*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
	0.80	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50
	1.00	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56
	1.20	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.63
Df (m)	**1.40**	0.53	0.56	0.58	0.61	0.64	0.67	0.70
	1.60	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77
	1.80	0.66	0.69	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83
	2.00	0.73	0.76	0.79	0.81	0.84	0.87	0.90

Tabla 9. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 3*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.31	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40
	1.00	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47
	1.20	0.44	0.46	0.47	0.48	0.50	0.52	0.53
Df (m)	**1.40**	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.59	0.60
	1.60	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.66	0.67
	1.80	0.64	0.66	0.67	0.68	0.70	0.72	0.74
	2.00	0.71	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79	0.80

Tabla 10. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 4*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
	0.80	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38
	1.00	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44
	1.20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
Df (m)	**1.40**	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
	1.60	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60
	1.80	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66
	2.00	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.69	0.71

El suelo tiene una resistencia a la corte moderada a alta, para esta zona el suelo encontrado fue SM, suelo tiene una mayor capacidad para resistir deslizamientos o

desplazamientos debido a la acción de las cargas aplicadas. Aunque el suelo **SM** tiene una **cohesión baja** (0.1153 kg/cm²), su resistencia por fricción (34.8°) es relativamente alta, lo que lo hace adecuado para cimentaciones superficiales, especialmente si se optimizan los anchos y las profundidades de las zapatas según los requerimientos de carga.

Tabla 11. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 4*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31
	1.00	0.30	0.31	0.32	0.33	0.35	0.36	0.37
	1.20	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42
Df (m)	**1.40**	0.41	0.42	0.43	0.44	0.46	0.47	0.48
	1.60	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53
	1.80	0.53	0.53	0.54	0.55	0.57	0.58	0.59
	2.00	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.64	0.64

Tabla 12. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 5*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
	0.80	0.47	0.52	0.57	0.62	0.67	0.72	0.77
	1.00	0.56	0.61	0.66	0.71	0.76	0.81	0.86
Df (m)	**1.20**	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
	1.40	0.74	0.79	0.84	0.89	0.94	0.99	1.04
	1.60	0.84	0.89	0.94	0.99	1.04	1.09	1.13

	1.80	0.93	0.98	1.03	1.08	1.13	1.18	1.23
	2.00	1.02	1.07	1.12	1.17	1.22	1.27	1.32

Tabla 13. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 5*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		**B=Ancho de Zapata (m)**						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.44	0.46	0.48	0.51	0.54	0.57	0.60
	1.00	0.53	0.55	0.58	0.60	0.63	0.67	0.69
	1.20	0.62	0.64	0.67	0.69	0.72	0.76	0.78
Df (m)	**1.40**	0.71	0.74	0.76	0.78	0.82	0.85	0.87
	1.60	0.81	0.83	0.85	0.87	0.91	0.94	0.97
	1.80	0.90	0.92	0.94	0.97	1.00	1.04	1.06
	2.00	0.99	1.01	1.04	1.06	1.09	1.13	1.15

Tabla 14. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 6*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		**B=Ancho de Zapata (m)**						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
	0.80	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50
	1.00	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56
	1.20	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.63
Df (m)	**1.40**	0.53	0.56	0.58	0.61	0.64	0.67	0.70
	1.60	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77
	1.80	0.66	0.69	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83
	2.00	0.73	0.76	0.79	0.81	0.84	0.87	0.90

Tabla 15. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 6*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.31	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40
	1.00	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47
	1.20	0.44	0.46	0.47	0.48	0.50	0.52	0.53
Df (m)	**1.40**	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.59	0.60
	1.60	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.66	0.67
	1.80	0.64	0.66	0.67	0.68	0.70	0.72	0.74
	2.00	0.71	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79	0.80

Tabla 16. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 7*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
	0.80	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50
	1.00	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56
	1.20	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.63
Df (m)	**1.40**	0.53	0.56	0.58	0.61	0.64	0.67	0.70
	1.60	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77
	1.80	0.66	0.69	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83
	2.00	0.73	0.76	0.79	0.81	0.84	0.87	0.90

Tabla 17. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 7*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.31	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40
	1.00	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47
	1.20	0.44	0.46	0.47	0.48	0.50	0.52	0.53
Df (m)	**1.40**	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.59	0.60
	1.60	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.66	0.67
	1.80	0.64	0.66	0.67	0.68	0.70	0.72	0.74
	2.00	0.71	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79	0.80

Tabla 18. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 8*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
	0.80	0.24	0.26	0.27	0.29	0.31	0.33	0.34
	1.00	0.29	0.31	0.32	0.34	0.36	0.38	0.39
	1.20	0.34	0.36	0.38	0.39	0.41	0.43	0.44
Df (m)	**1.40**	0.39	0.41	0.43	0.44	0.46	0.48	0.50
	1.60	0.44	0.46	0.48	0.50	0.51	0.53	0.55
	1.80	0.50	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58	0.60
	2.00	0.55	0.56	0.58	0.60	0.62	0.63	0.65

Tabla 19. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 8*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.23	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28	0.28
	1.00	0.28	0.29	0.30	0.30	0.32	0.33	0.34
	1.20	0.33	0.34	0.35	0.35	0.37	0.38	0.39
	1.40	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44
	1.60	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
	1.80	0.49	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54
	2.00	0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59

Tabla 20. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 9*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.30	0.33	0.35	0.38	0.41	0.43	0.46
	1.00	0.37	0.39	0.42	0.44	0.47	0.49	0.52
	1.20	0.43	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58
	1.40	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	0.62	0.65
	1.60	0.56	0.58	0.61	0.63	0.66	0.68	0.71
	1.80	0.62	0.64	0.67	0.69	0.72	0.75	0.77
	2.00	0.68	0.71	0.73	0.76	0.78	0.81	0.83

Tabla 21. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 9*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Df (m)	0.80	0.29	0.30	0.31	0.32	0.34	0.36	0.37
	1.00	0.35	0.36	0.37	0.39	0.40	0.42	0.43
	1.20	0.41	0.43	0.44	0.45	0.47	0.48	0.50
	1.40	0.48	0.49	0.50	0.51	0.53	0.55	0.56
	1.60	0.54	0.55	0.56	0.57	0.59	0.61	0.62
	1.80	0.60	0.61	0.63	0.64	0.66	0.67	0.68
	2.00	0.67	0.68	0.69	0.70	0.72	0.74	0.75

Tabla 22. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 10*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Df (m)	0.80	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.37	0.39
	1.00	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44
	1.20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.50
	1.40	0.42	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
	1.60	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60
	1.80	0.53	0.55	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66
	2.00	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.69	0.71

Tabla 23. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 10*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.31	0.31
	1.00	0.30	0.31	0.32	0.33	0.35	0.36	0.37
	1.20	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42
Df (m)	**1.40**	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45	0.47	0.48
	1.60	0.47	0.48	0.49	0.49	0.51	0.52	0.53
	1.80	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.58	0.59
	2.00	0.58	0.58	0.59	0.60	0.62	0.63	0.64

Tabla 24. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 11*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
	0.80	0.29	0.31	0.34	0.36	0.39	0.41	0.43
	1.00	0.35	0.37	0.40	0.42	0.45	0.47	0.49
	1.20	0.41	0.43	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55
Df (m)	**1.40**	0.47	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	0.61
	1.60	0.53	0.55	0.58	0.60	0.63	0.65	0.67
	1.80	0.59	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73
	2.00	0.65	0.67	0.70	0.72	0.75	0.77	0.79

Tabla 25. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 11*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.27	0.28	0.30	0.31	0.32	0.34	0.35
	1.00	0.33	0.34	0.36	0.37	0.38	0.40	0.41
	1.20	0.39	0.40	0.42	0.43	0.44	0.46	0.47
Df (m)	**1.40**	0.45	0.46	0.48	0.49	0.50	0.52	0.53
	1.60	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56	0.58	0.59
	1.80	0.57	0.58	0.60	0.61	0.62	0.64	0.65
	2.00	0.63	0.65	0.66	0.67	0.68	0.70	0.71

Tabla 26. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 12*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
	0.80	0.42	0.46	0.50	0.54	0.59	0.63	0.67
	1.00	0.50	0.54	0.59	0.63	0.67	0.71	0.75
	1.20	0.59	0.63	0.67	0.71	0.75	0.80	0.84
Df (m)	**1.40**	0.67	0.71	0.75	0.80	0.84	0.88	0.92
	1.60	0.75	0.79	0.84	0.88	0.92	0.96	1.01
	1.80	0.84	0.88	0.92	0.96	1.00	1.05	1.09
	2.00	0.92	0.96	1.00	1.05	1.09	1.13	1.17

Tabla 27. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 12*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.39	0.41	0.43	0.45	0.48	0.51	0.53
	1.00	0.48	0.50	0.51	0.53	0.56	0.59	0.61
	1.20	0.56	0.58	0.60	0.62	0.65	0.68	0.69
Df (m)	**1.40**	0.64	0.66	0.68	0.70	0.73	0.76	0.78
	1.60	0.73	0.75	0.77	0.78	0.81	0.84	0.86
	1.80	0.81	0.83	0.85	0.87	0.90	0.93	0.95
	2.00	0.89	0.91	0.93	0.95	0.98	1.01	1.03

Tabla 28. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 13*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.39	0.42	0.46	0.50	0.54	0.58	0.62
	1.00	0.46	0.50	0.54	0.58	0.62	0.66	0.70
	1.20	0.54	0.58	0.62	0.66	0.70	0.73	0.77
	1.40	0.62	0.66	0.70	0.73	0.77	0.81	0.85
	1.60	0.69	0.73	0.77	0.81	0.85	0.89	0.93
	1.80	0.77	0.81	0.85	0.89	0.93	0.97	1.00
	2.00	0.85	0.89	0.93	0.97	1.00	1.04	1.08

Tabla 29. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 13*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49
	1.00	0.44	0.46	0.47	0.49	0.52	0.55	0.56
	1.20	0.52	0.53	0.55	0.57	0.60	0.62	0.64
	1.40	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.70	0.72
	1.60	0.67	0.69	0.71	0.72	0.75	0.78	0.80
	1.80	0.75	0.77	0.78	0.80	0.83	0.85	0.87
	2.00	0.82	0.84	0.86	0.88	0.91	0.93	0.95

Tabla 30. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 14*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.40	0.44	0.48	0.52	0.56	0.60	0.64
	1.00	0.48	0.52	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72
	1.20	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80
	1.40	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	0.88
	1.60	0.72	0.76	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96
	1.80	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96	1.00	1.04
	2.00	0.88	0.92	0.96	1.00	1.04	1.08	1.12

Tabla 31. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 14*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Df (m)	0.80	0.37	0.39	0.41	0.43	0.46	0.48	0.50
	1.00	0.45	0.47	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58
	1.20	0.53	0.55	0.57	0.59	0.62	0.64	0.66
	1.40	0.61	0.63	0.65	0.67	0.70	0.72	0.74
	1.60	0.69	0.71	0.73	0.75	0.78	0.80	0.82
	1.80	0.77	0.79	0.81	0.83	0.85	0.88	0.90
	2.00	0.85	0.87	0.89	0.91	0.93	0.96	0.98

Tabla 32. *Determinación de la capacidad portante para zapata cuadrada zona 15*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Df (m)	0.80	0.41	0.45	0.49	0.53	0.58	0.62	0.66
	1.00	0.49	0.53	0.57	0.61	0.66	0.70	0.74
	1.20	0.57	0.61	0.65	0.70	0.74	0.78	0.82
	1.40	0.65	0.69	0.73	0.78	0.82	0.86	0.90
	1.60	0.73	0.77	0.82	0.86	0.90	0.94	0.98
	1.80	0.81	0.85	0.90	0.94	0.98	1.02	1.06
	2.00	0.89	0.93	0.98	1.02	1.06	1.10	1.15

Tabla 33. *Determinación de la capacidad portante para cimiento corrido zona 15*

Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
	0.80	0.38	0.40	0.42	0.44	0.47	0.50	0.52
	1.00	0.46	0.48	0.50	0.52	0.55	0.58	0.60
	1.20	0.54	0.56	0.58	0.60	0.63	0.66	0.68
Df (m)	**1.40**	0.62	0.64	0.66	0.68	0.71	0.74	0.76
	1.60	0.71	0.72	0.74	0.76	0.79	0.82	0.84
	1.80	0.79	0.81	0.82	0.84	0.87	0.90	0.92
	2.00	0.87	0.89	0.91	0.92	0.95	0.98	1.00

4.1.2. Tipo de cimentaciones para cada sector del Distrito de Santa en base al tipo de suelo

Tabla 34. *Tipo de Cimentación en Función del Tipo de Suelo*

Calicata	Estrato 01	Estrato 02	Estrato 03	Tipo de Cimentación Superficial Recomendada
C-01	SC	SC	-	Cimientos Aislados / Cimientos Corridos
C-02	SC	SP	-	Cimientos Aislados / Cimientos Corridos
C-03	SC	SC	-	Cimientos Aislados / Cimientos Corridos
C-04	SM	SM	-	Cimientos Aislados / Losa de Cimentación
C-05	SC	SP	-	Cimientos Aislados / Cimientos Corridos

C-06	SC	SC	-	Cimientos Aislados / Cimientos Corridos
C-07	SM	SC	-	Cimientos Aislados / Cimientos Corridos
C-08	SP	SC	-	Cimientos Aislados / Cimientos Corridos
C-09	SC	SC	-	Cimientos Aislados / Cimientos Corridos
C-10	SC	SM	-	Cimientos Aislados / Cimientos Corridos
C-11	SM	SM	-	Cimientos conectados / Losa de Cimentación
C-12	SM	SM	-	Cimientos conectados / Losa de Cimentación
C-13	SM	SM	-	Cimientos conectados / Losa de Cimentación
C-14	SM	SP	SM	Cimientos conectados / Losa de Cimentación
C-15	SM	SP	SM	Cimientos conectados / Losa de Cimentación

Tabla 35. *Análisis para Zonificación Geotécnica con Fines de Cimentación en función de Ø y C*

Calicata	Ángulo de Fricción (Ø)	Cohesión (Kg/cm²)	Análisis para Cimentación
C--01	32.9°	0.1702	**Cimentación superficial** adecuada para estructuras ligeras, suelo cohesivo con buena resistencia.
C--02	29.8°	0.234	Suelo con **resistencia moderada**; se recomienda **cimentación profunda** si se requieren grandes cargas.
C--03	31.7°	0.1369	**Cimentación superficial** adecuada, suelo con buena resistencia al corte.

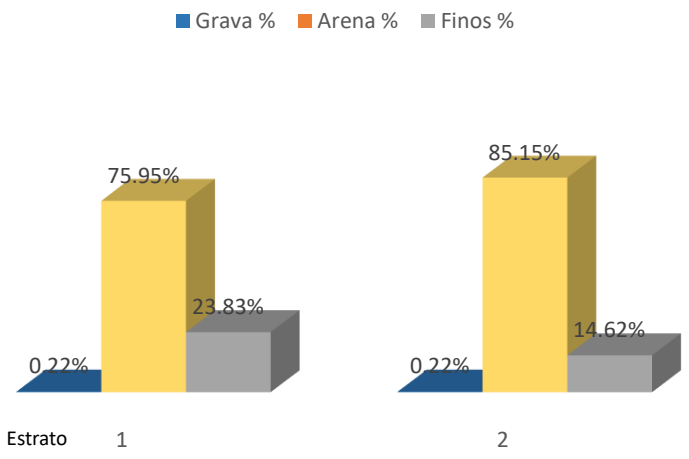
C--04	37.21°	0.1347	**Cimentación superficial** adecuada para estructuras más pesadas, alta resistencia al corte, suelo bien compactado.
C--05	36.72°	0.0946	**Cimentación superficial** adecuada, aunque la cohesión es baja, la resistencia al corte es alta.
C-06	29.17°	0.166	**Cimentación superficial** adecuada, pero se recomienda verificar el comportamiento bajo cargas altas.
C--07	34.34°	0.1153	**Cimentación superficial** adecuada, con **resistencia moderada**.
C--08	32.32°	0	Suelo arenoso con alta capacidad de drenaje; **cimentación superficial** adecuada si el terreno está bien compactado.
C--09	35.52°	0.2813	**Cimentación superficial** adecuada, suelo cohesivo con buena resistencia al corte.
C--10	25.95°	0	**Cimentación profunda** recomendada debido a baja cohesión y resistencia al corte.
C--11	26.8°	0	Suelo con poca cohesión y resistencia al corte; **cimentación profunda** necesaria.
C-12	30.5°	0	Similar a la ZONA-11, con baja cohesión y resistencia moderada al corte; se recomienda **cimentación profunda**.
C-13	30.5°	0	Cimentación profunda, suelo con características similares a la ZONA-12.
C-14	30.5°	0	**Cimentación profunda** recomendada debido a la falta de cohesión y baja resistencia.
C-15	31.1°	0	**Cimentación profunda** recomendada, similar a las zonas anteriores de suelo arenoso.

4.1.3. Zonas geotécnicas en la zona urbana del Distrito de Santa en base a la capacidad admisible y el tipo de suelo

4.1.3.1. Características fisicas del suelo -granulometría

Figura 14

Figura 5. *Granulometría del suelo Zona 01*

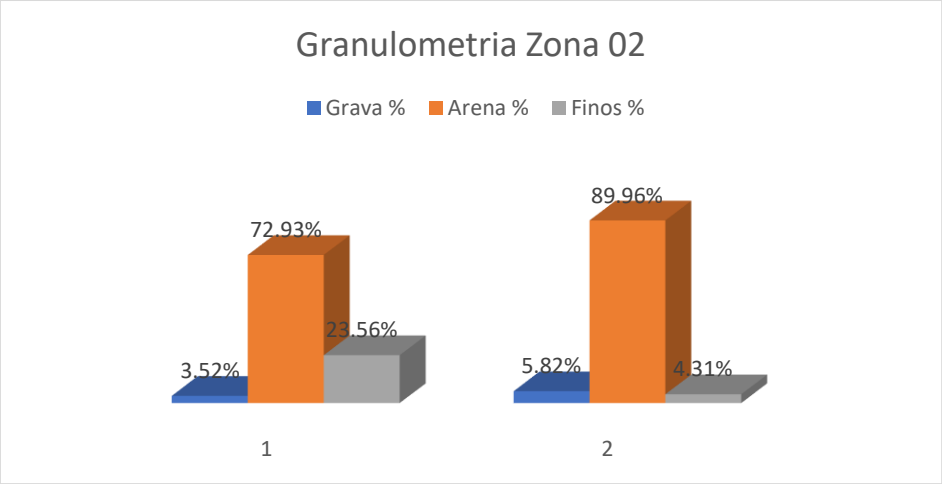


Análisis e interpretación:

De la figura se observa que, la cantidad de grava es muy baja en ambas muestras, representando solo un 0.22%. Esto sugiere que la muestra es predominantemente de partículas más pequeñas. Sin embargo, la arena tiene un incremento notable en la fracción de arena entre las dos muestras, pasando de 75.95% en Estrato. 01 a 85.15% en Estrato 02. Esto indica que la segunda muestra tiene una mayor proporción de partículas de tamaño medio (arena), lo que podría reflejar cambios en la fuente del material o en el proceso de muestreo. Por otro lado, los finos materiales que son partículas más pequeñas (generalmente menores a 0.075 mm), representan un 23.83% en la Estrato 01 y un 14.62% en la Estrato 02. Esta disminución en los finos en la segunda muestra podría indicar una mayor concentración de partículas medianas

(arena), reduciendo la proporción de finos. Entonces podemos decir que mayor contenido de arena y menor proporción de finos puede generar un material más estable y menos susceptible a la expansión o contracción con cambios en la humedad. Sin embargo, la cantidad de grava sigue siendo baja en ambas muestras, lo que podría influir en la resistencia o la estabilidad estructural del material en aplicaciones que requieran mayor resistencia.

Figura 6. *Granulometría del suelo Zona 02*

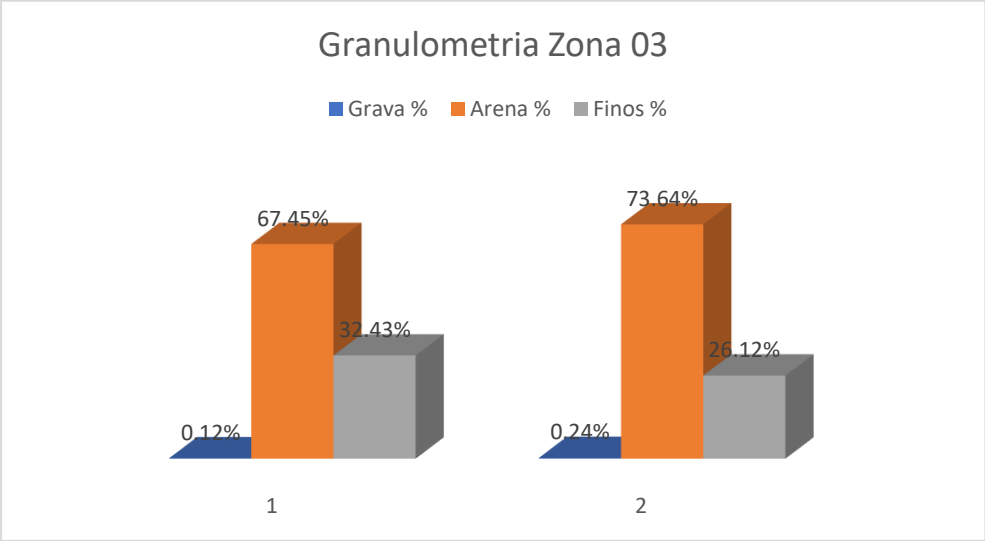


Análisis e interpretación:

A pesar de ser estratos obtenidos de la misma calicata, se aprecia que la arena es el material dominante en ambas muestras. El estrato 2 tiene una mayor proporción de arena (casi el 90%), lo que sugiere que esta muestra tiene una textura más fina y menos variada en cuanto a tamaños de partículas comparado con estrato 1. Mas en cuanto a la grava en ambos casos es una pequeña proporción comparada con la arena ya que no pasa ni el 6%. En el estrato 1, los finos representan una parte significativa de la muestra (más del 23%), mientras que en el estrato 2, los finos son solo una pequeña fracción (menos del 5%). De los resultados mostrados en la figura 5, podemos decir que el

estrato 2 tiene una distribución relativamente uniforme de tamaños de partículas, aunque no es completamente homogéneo.

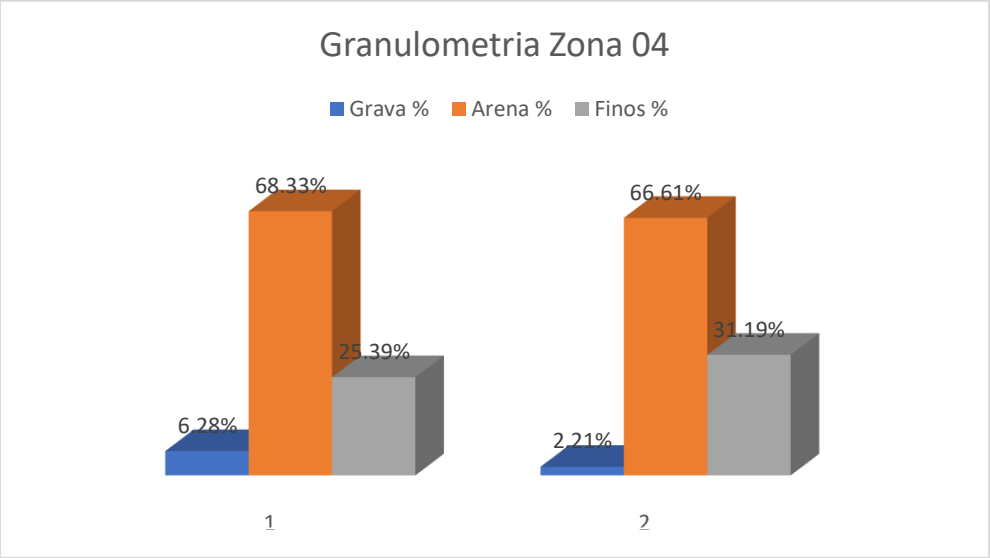
Figura 7. *Granulometría del suelo Zona 03*



Análisis e interpretación:

Las muestras presentan una diferencia en la distribución de sus tamaños de partícula, siendo el estrato 1 más fina y rica en finos, mientras que el estrato 2 tiene una mayor proporción de arena. Esta diferencia podría influir en las aplicaciones o usos de cada muestra, dependiendo de las necesidades específicas de la obra o proceso.

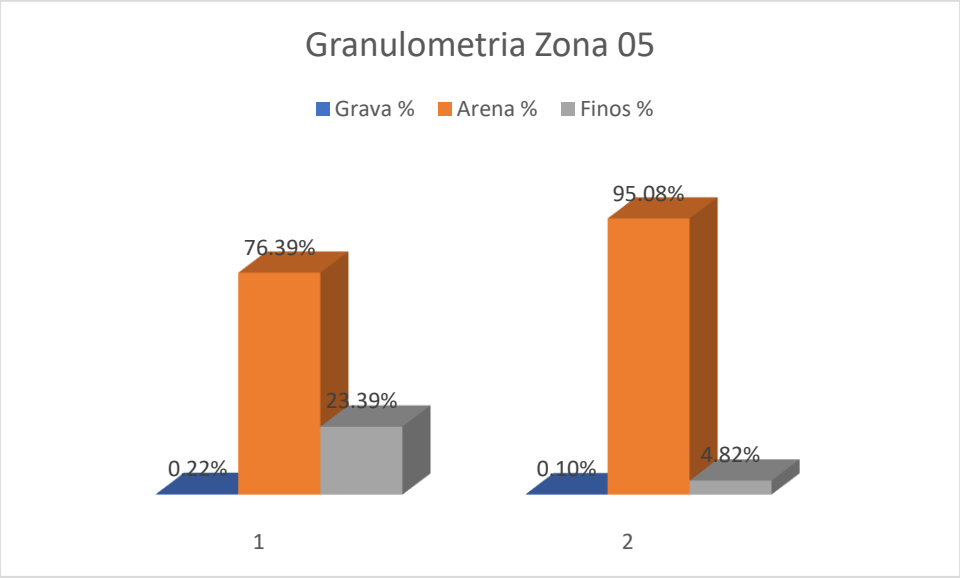
Figura 8. *Granulometría del suelo Zona 04*



Análisis e interpretación:

De la figura 7, las diferencias del porcentaje de grava y finos entre las dos estaciones indican que el tipo de material varía levemente. El estrato 1 tiene un mayor contenido de partículas gruesas, mientras que el estrato 02 tiene una mayor concentración de finos diferencia que podría influir en el comportamiento del material al momento de asentar la cimentación, sin embargo, es más susceptible a la compactación y con menor permeabilidad, lo cual podría ser importante en suelos que se usan para evitar el paso de agua o en otros contextos específicos.

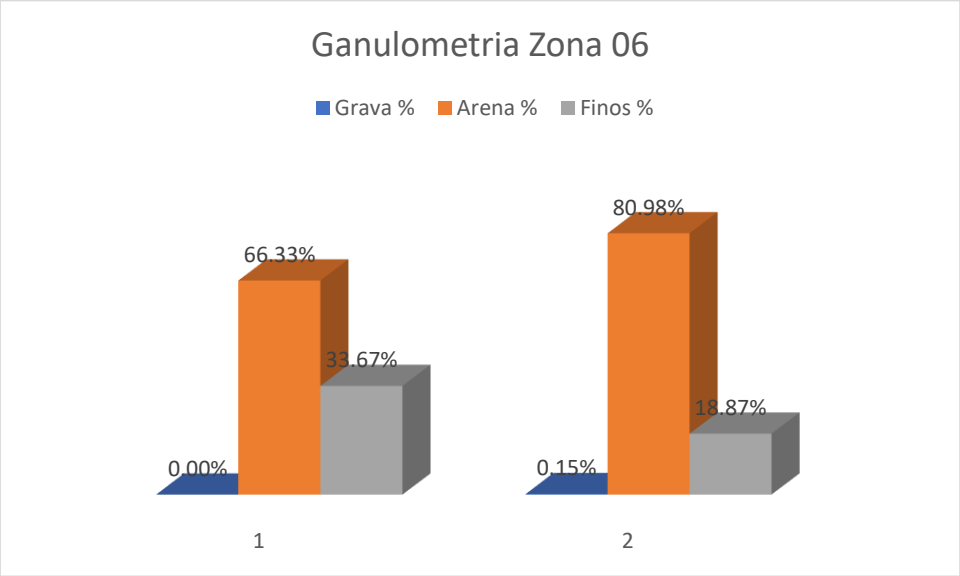
Figura 9. *Granulometría del suelo Zona 5*



Análisis e interpretación:

La grava representa una proporción muy pequeña en ambos estratos, siendo algo más alta en el Estrato 01. Esto sugiere que los estratos son principalmente más finos (arena y finos), con poca presencia de material grueso como la grava. Por otro lado, se observa de la figura que el estrato 02, la arena es predominante, representando un 95.08%, lo que sugiere que este estrato está compuesto principalmente por partículas de arena. Pero el Estrato 01 tiene una proporción menor de arena (76.39%), indicando que este estrato tiene una mayor variedad de partículas o es algo menos arenoso. En cuanto al porcentaje de finos (partículas pequeñas como arcilla o limos) es considerablemente mayor en el estrato 01 (23.39%) en comparación con el Estrato 02 (4.82%). Esto indica que el Estrato 01 tiene una mayor cantidad de partículas muy pequeñas, lo que podría implicar una textura más densa o compacta en comparación con el Estrato 02. Los valores sugieren que el material del estrato 2 tienen una distribución de partículas relativamente uniforme.

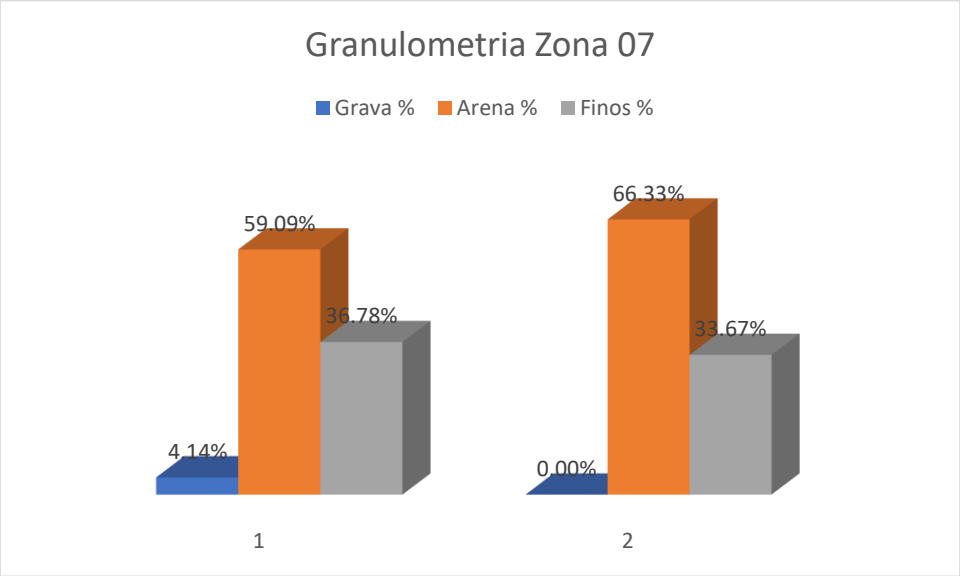
Figura 10. *Granulometría del suelo Zona 06*



Análisis e interpretación:

En cuanto a la figura 9, vemos que el estrato 1. tiene un contenido de finos mayor, lo que lo hace más cohesivo y con menor permeabilidad que el Estrato 2, que es más arenoso y menos cohesivo. El estrato 02 parece ser más adecuado para aplicaciones que requieren buen drenaje mientras que el estrato 01 podría ser más útil en situaciones donde la retención de agua es importante o donde se requiere cierta cohesión en el suelo

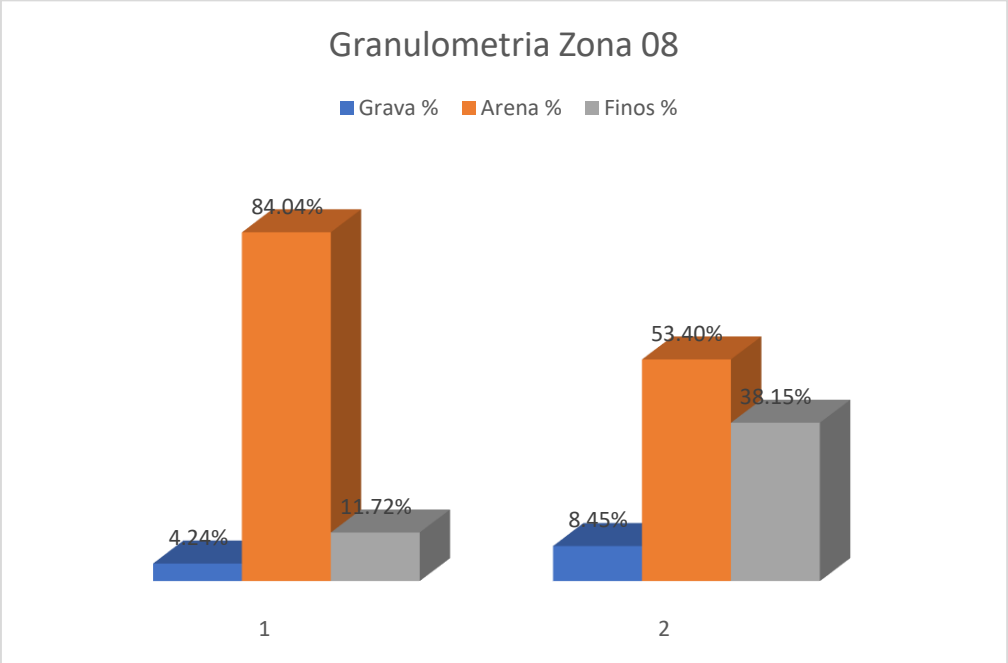
Figura 11. *Granulometría del suelo Zona 07*



Análisis e interpretación:

El estrato 01 tiene una mejor capacidad de retención de agua debido a la mayor cantidad de finos, lo que podría ser adecuado para proyectos que requieren algo de cohesión o capacidad para mantener humedad. El estrato 02 es más arenoso y tiene una mayor permeabilidad, lo que lo hace adecuado para aplicaciones que requieren un drenaje eficiente o un material más suelto. La presencia de grava en el estrato 01 podría hacer que este estrato sea algo más resistente a la erosión y más adecuado para ciertas aplicaciones de construcción, mientras que el Estrato 02, con su mayor porcentaje de arena, podría ser más adecuado para proyectos donde el drenaje es prioritario, como sistemas de drenaje o suelos para ciertas plantas que requieren menos agua retenida.

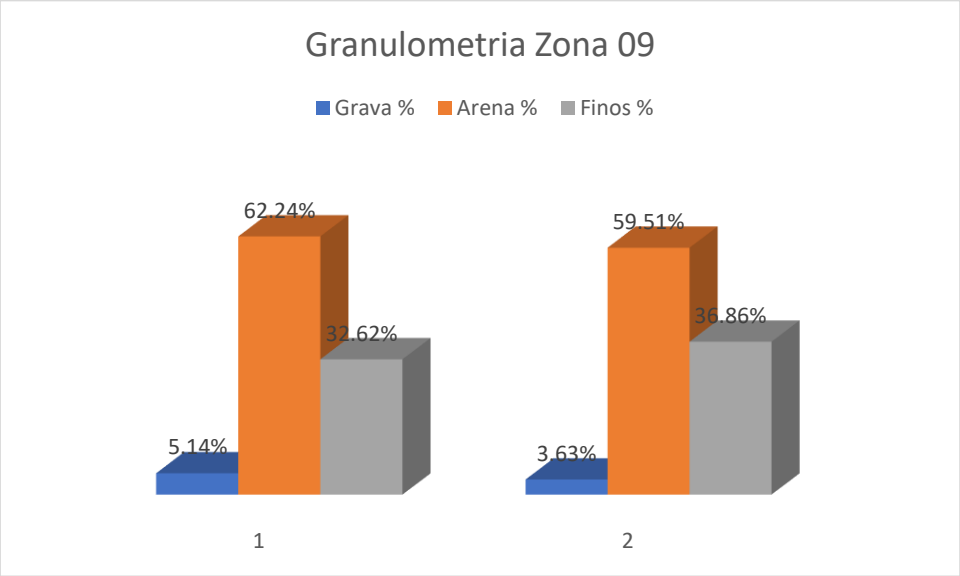
Figura 12. *Granulometría del suelo Zona 08*



Análisis e interpretación:

El Estrato 1 es altamente permeable (84.04% de arena), tiene una baja cohesión debido a la menor cantidad de finos, y sería adecuado para situaciones donde el drenaje es importante. Todo lo contrario, al Estrato 2 es menos permeable y tiene una mayor cohesión debido a la mayor cantidad de finos (38.15%). La mayor cantidad de grava también le da más resistencia y estabilidad, pero retendrá menos agua y será menos adecuado para drenaje. Entonces se puede intuir que el estrato superior (1) es menos compacto lo cual podría tener una baja capacidad de carga y puede asentarse o deformarse más fácilmente bajo carga de una Edificación. Esto puede causar problemas de asentamientos diferenciales debido a que las cargas no se distribuirán de manera uniforme.

Figura 13. *Granulometría del suelo Zona 09*

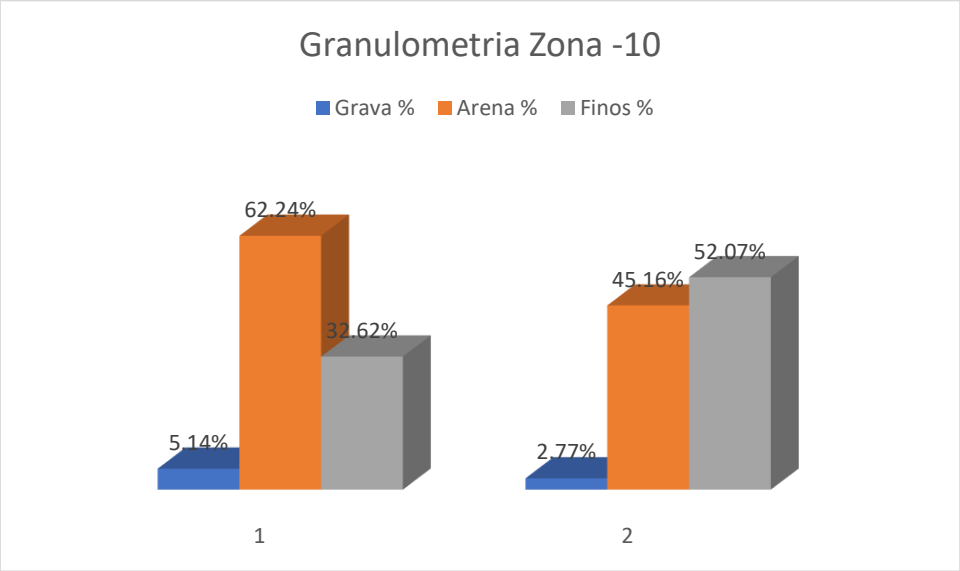


Análisis e interpretación:

Para el Estrato 01 podemos decir que, tiene una mayor proporción de arena y una menor cantidad de finos, lo que lo hace más permeable y adecuado para aplicaciones donde el drenaje es importante, como sistemas de drenaje o en situaciones donde se necesita evitar la acumulación de agua.

En cuanto al Estrato 02, tiene un mayor contenido de finos, lo que lo hace más cohesivo y menos permeable, con una mayor capacidad de retención de agua. Este tipo de suelo puede ser útil para aplicaciones que requieren mayor retención de humedad o estabilidad, pero no es ideal para drenaje. En general de la figura 12 se observa que las diferencias en los estratos noes muy grande y que muy probablemente las cargas se distribuirán gradualmente a través del estrato superior hasta llegar al estrato inferior de forma gradual y el asentamiento puede ser controlado.

Figura 14. *Granulometría del suelo Zona 10*



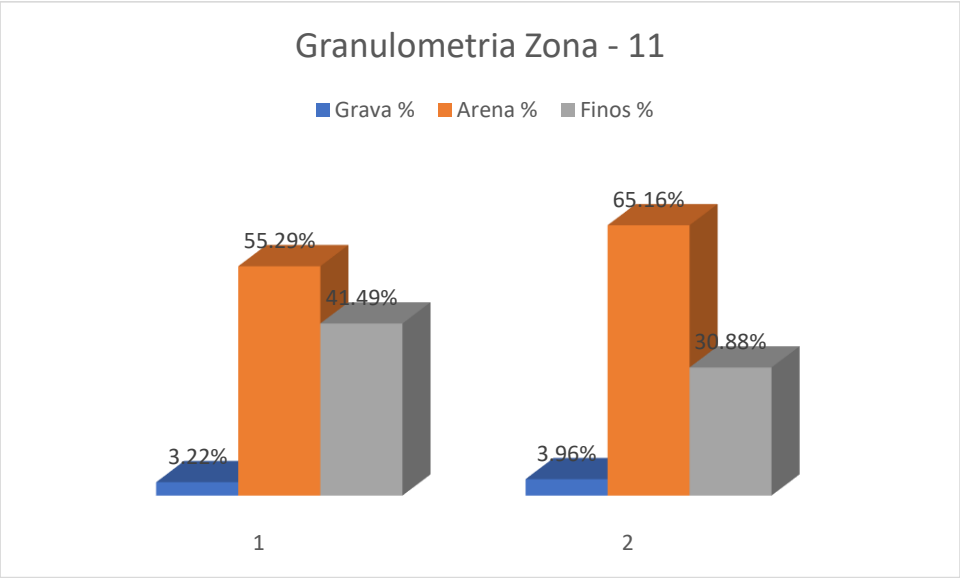
Análisis e interpretación:

Para el estrato 1 se observa, que la alta proporción de arena (62.24%) en este estrato sugiere que es un suelo permeable, lo que facilita el drenaje del agua. Si bien esto es positivo para evitar la acumulación de agua cerca de la cimentación, también puede generar problemas de estabilidad si la estructura no es diseñada adecuadamente. En base a lo observado en la figura 13 se puede afirmar que el estrato tiene una capacidad de carga moderada debido a la presencia de finos (32.62%), que proporcionan algo de cohesión al suelo. Sin embargo, la arena en exceso puede reducir la capacidad de carga, lo que hace que el estrato sea susceptible a asentamientos, especialmente si la cimentación no está bien dimensionada o si las cargas son altas

Por el contrario, en el estrato 2 se evidencia una alta proporción de finos (52.07%) por lo que sugiere un suelo con mayor cohesión, este le permite ser más resistente a cargas de compresión que el Estrato 1. Sin embargo, debido a su mayor contenido de finos, este estrato tiene una permeabilidad baja, lo que puede llevar a la acumulación de

agua en condiciones de saturación. Esto podría afectar la estabilidad del estrato cuando se encuentra bajo carga, ya que los suelos con alta proporción de finos pueden ser propensos a la deformación plástica o incluso a la licuefacción en ciertas condiciones. A pesar de ser un estrato cohesivo, el exceso de finos puede reducir su resistencia al corte si se encuentra saturado. Si el estrato está seco, la capacidad de carga será mayor, pero si está mojado o saturado, la resistencia puede disminuir significativamente, lo que aumenta el riesgo de asentamientos diferenciales o fallos de la cimentación.

Figura 15. *Granulometría del suelo Zona 11*



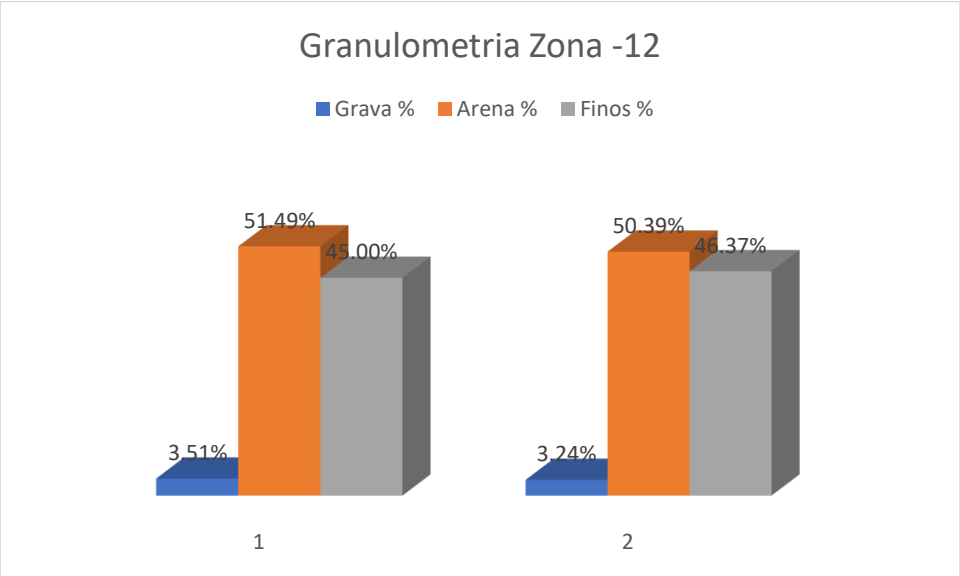
Análisis e interpretación:

En cuanto al estrato superior (1) la cantidad de grava (3.22%) es relativamente baja, lo que indica que es un suelo más fino y contiene principalmente partículas de arena (55.29%) y finos (41.49%). Este estrato tendrá una capacidad de drenaje moderada, pero también puede reducir la capacidad de carga del estrato si no tiene suficiente cohesión. Asi mismo, se observa una proporción elevada de finos (limo o arcilla), lo que aporta cierta cohesión al suelo. Los finos aumentan la capacidad de compresión del estrato,

pero también disminuyen su permeabilidad, lo que puede llevar a un drenaje más lento y potencialmente a un riesgo de colapso si no se controla la saturación.

Muy similar al Estrato 1, el Estrato 2 tiene una baja proporción de grava. Esto indica que el estrato es también arenoso, pero ligeramente más homogéneo presenta una mayor proporción de arena que el Estrato 01, lo que implica que es más permeable y permite un mejor drenaje. Los materiales finos se encuentran en menor cantidad en comparación con el Estrato 01. Esto puede hacer que el estrato sea menos cohesivo, pero más permeable, lo que beneficia la distribución de cargas al permitir que el agua no se acumule cerca de la cimentación.

Figura 16. *Granulometría del suelo Zona 12*

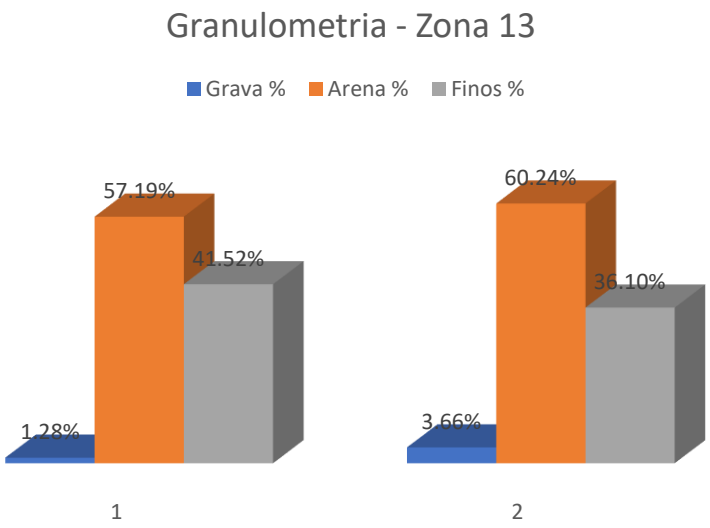


Análisis e interpretación:

Los dos estratos en la calicata 12 presentan características similares, con una alta proporción de finos que les da cohesión, pero también los hace más susceptibles a la compresibilidad. Ambos estratos tienen una capacidad de carga moderada debido a la arena (permeable) y a los finos (cohesivos), pero si se encuentran saturados, su capacidad de carga puede disminuir. El diseño de la cimentación debe considerar

un control del drenaje y evaluar si se requieren cimientos evaluar si se requieren cimientos profundos para evitar asentamientos y asegurar la estabilidad estructural.

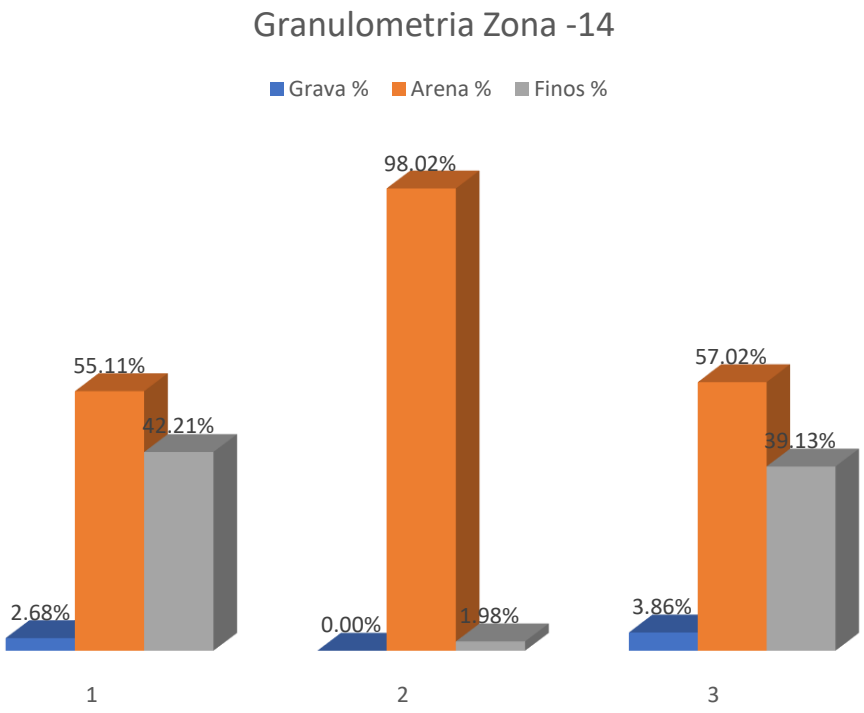
Figura 17. *Granulometría del suelo Zona 13*



Análisis e interpretación:

Ambos estratos tienen un porcentaje significativo de fino (aproximadamente 41.52% en Estrato 01 y 36.10% en Estrato 02). Esto sugiere que los suelos pueden ser susceptibles a asentamientos diferenciales, especialmente si no se controla el drenaje o si el nivel freático sube. Los asentamientos pueden ser un factor limitante para la estabilidad de las cimentaciones superficiales. Ambos estratos presentan una capacidad de carga moderada debido a la proporción de finos. Si se cargan excesivamente, es probable que experimenten asentamientos si no se considera la resistencia adecuada del suelo.

Figura 18. *Granulometría del suelo Zona 14*



Análisis e interpretación:

Estrato 01:

Grava (2.68%): El estrato tiene una baja proporción de grava. Este contenido sugiere que el estrato es principalmente arenoso con una pequeña cantidad de material grueso. Esto tiene una moderada capacidad de carga, pero no se considera lo suficientemente fuerte para resistir cargas pesadas sin riesgo de asentamientos.

Arena (55.11%): Predomina la arena, lo que indica que el estrato es principalmente arenoso, con buena permeabilidad. Sin embargo, la capacidad de carga es moderada, y la compresibilidad puede ser un factor limitante si no se gestiona adecuadamente el drenaje.

Finos (42.21%): La presencia de un porcentaje relativamente alto de finos indica que el estrato tiene una buena cohesión, pero también aumenta su compresibilidad. Este componente puede generar problemas si el estrato se satura con agua, ya que la deformación es más significativa en suelos con alta proporción de finos.

Estrato 02:

Grava (0.00%): Este estrato está compuesto principalmente por arena y casi no contiene grava, lo que lo hace un suelo muy permeable, pero con baja capacidad para soportar cargas sin deformarse. El bajo contenido de grava indica que este estrato tiene una resistencia al corte baja.

Arena (98.02%): Este estrato tiene una alta proporción de arena, lo que implica que es un suelo muy permeable y con baja cohesión. Esto puede ser favorable para drenaje, pero no es ideal para cimentaciones superficiales ya que la capacidad de carga es baja.

Finos (1.98%): La cantidad de finos es extremadamente baja, lo que implica que el estrato tiene una baja cohesión. Si bien la permeabilidad es alta, este estrato tiene un comportamiento más inestable bajo carga y no es adecuado para soportar estructuras pesadas.

Estrato 03:

Grava (3.86%): Este estrato tiene una proporción moderada de grava, lo que indica que tiene una mayor capacidad de carga en comparación con los otros estratos. El contenido de grava proporciona mayor estabilidad y resistencia a las cargas aplicadas.

Arena (57.02%): La proporción de arena es considerable, lo que sugiere que el estrato sigue siendo permeable, pero con una mayor capacidad de soporte de cargas en comparación con los estratos 01 y 02.

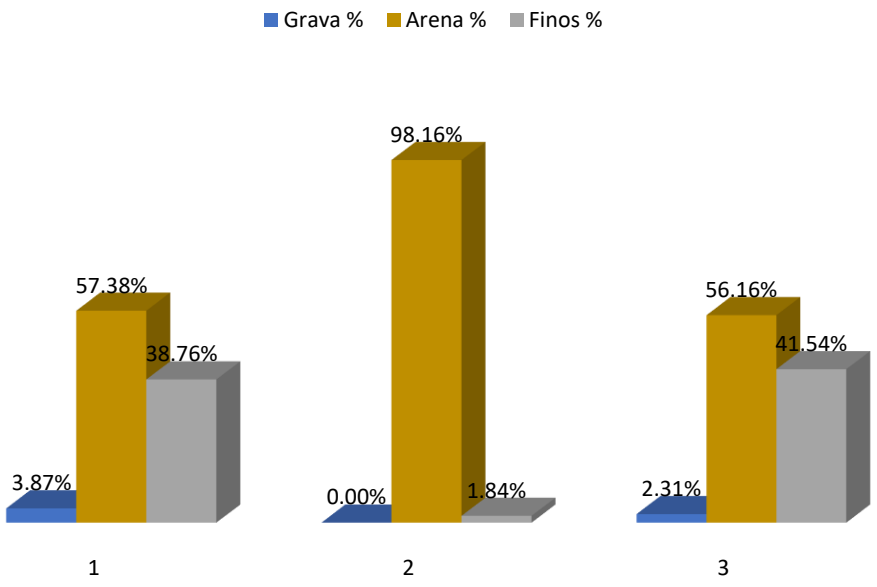
Finos (39.13%): La cantidad de fino en este estrato es significativa, lo que implica que es un suelo cohesivo, pero también puede ser compresible. Este contenido de finos puede generar asentamientos si la carga no se distribuye de manera adecuada, aunque la presencia de grava en mayor cantidad ayuda a contrarrestar parcialmente estos efectos.

Los estratos 01 y 02 presentan una mayor probabilidad de asentamientos diferenciales debido a su compresibilidad, especialmente en el caso del Estrato 02, que tiene una alta proporción de arena y baja cohesión.

El Estrato 02, debido a su alta permeabilidad y baja cohesión, no es adecuado para cimientos superficiales. Podría ser necesario reforzar este estrato con métodos como compactación o estabilización.

El contenido de finos en los Estratos 01 y 03 puede llevar a la saturación en condiciones de alta humedad, lo que podría generar deformaciones y afectaría la estabilidad de las cimentaciones superficiales.

Figura 19. *Granulometría del suelo Zona 15*



Análisis de la Composición de los Estratos

Estrato 01:

Grava (3.87%): Este estrato tiene una cantidad moderada de grava, lo que le otorga una buena resistencia al corte y una capacidad de carga moderada. Esto es favorable

para las cimentaciones, ya que puede soportar cargas sin generar asentamientos significativos.

Arena (57.38%): La arena es predominante en este estrato, lo que implica que el estrato tiene una buena permeabilidad. Aunque la arena no es tan cohesionada como los suelos arcillosos, su capacidad de carga es moderada.

Finos (38.76%): La presencia de un porcentaje alto de finos indica que este estrato es parcialmente cohesivo. Aunque los finos proporcionan cohesión, también aumentan la compresibilidad. Este estrato puede ser sensible al agua y, si se satura, puede experimentar deformaciones significativas bajo carga.

Estrato 02:

Grava (0.00%): Este estrato no contiene grava, lo que indica que es un suelo más homogéneo, en su mayoría compuesto por arena y finos. La capacidad de carga es más baja que en los otros estratos debido a la ausencia de material grueso, lo que afecta la estabilidad de las cimentaciones superficiales.

Arena (98.16%): Este estrato tiene una alta proporción de arena, lo que lo hace muy permeable, pero con baja cohesión. Los suelos arenosos, especialmente aquellos sin gravas, tienen una capacidad de carga limitada y son susceptibles a deformaciones bajo cargas significativas.

Finos (1.84%): La cantidad de finos es muy baja, lo que significa que este estrato es muy poco cohesivo y puede ser fácilmente deformable bajo carga, lo que limita su uso para cimentaciones superficiales.

Estrato 03:

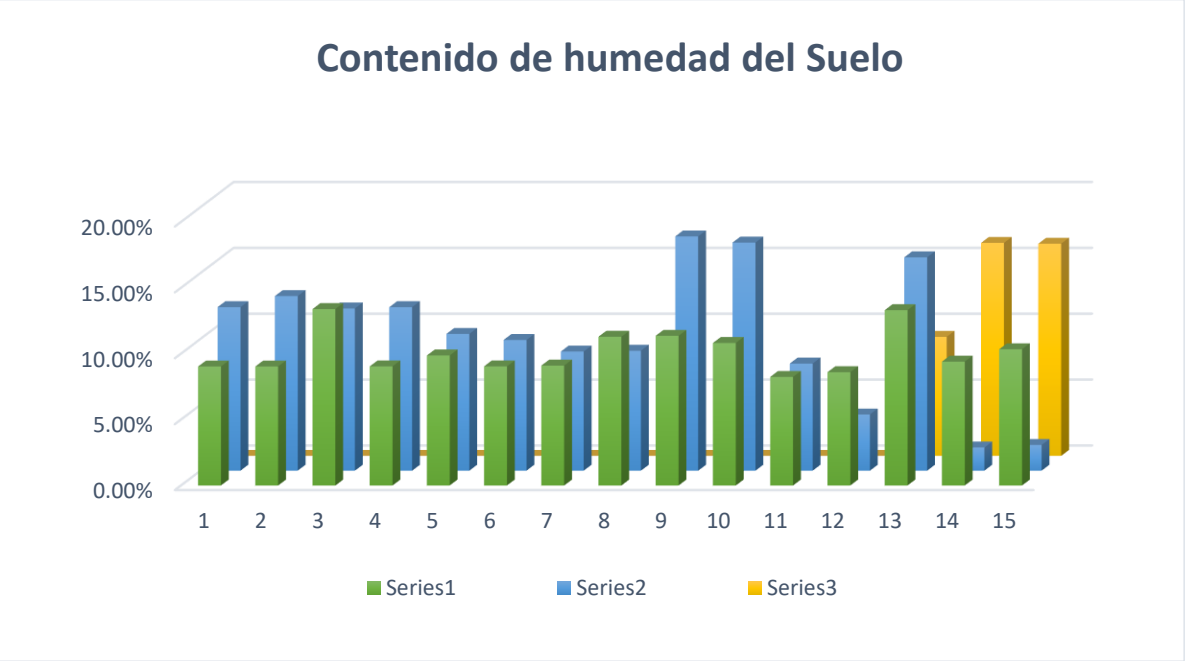
Grava (2.31%): Este estrato tiene un contenido moderado de grava, lo que le otorga una mayor capacidad de carga y estabilidad en comparación con el estrato 02. La grava ayuda a mejorar la resistencia al corte y la compresión.

Arena (56.16%): Aunque este estrato tiene una alta proporción de arena, lo que sugiere que tiene buena permeabilidad, la capacidad de carga se ve equilibrada por la presencia de grava.

Finos (41.54%): El contenido de fines en este estrato es alto, lo que podría generar compresibilidad y afectar la estabilidad bajo carga. Aunque la presencia de grava mejora la capacidad de carga, el alto contenido de finos puede generar asentamientos si no se trata adecuadamente.

4.1.3.2.Caracteristicas fisicas del suelo contenido de humedad

Figura 20. *Contenido de humedad del suelo del distrito de Santa*



Análisis e interpretación:

El contenido de humedad en el Estrato 01 oscila entre el 8.24% y 13.39%, lo que indica que la humedad en este estrato es relativamente estable y moderada.

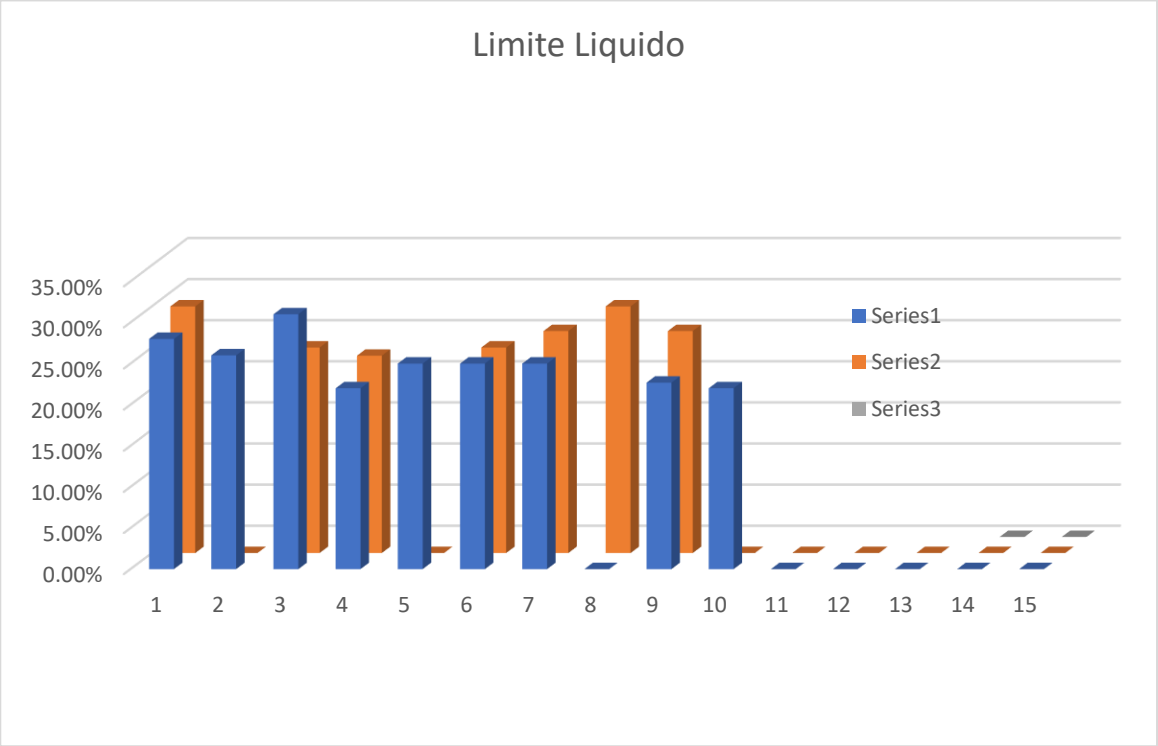
Se observa de la figura 19, que las calicatas C-11 y C-12 tienen un bajo contenido de humedad mientras el bajo contenido de humedad C-09, C-10 y C-13 este estrato es

más sensible a cambios en el contenido de humedad debido a la permeabilidad de la arena. El exceso de humedad podría generar asentamientos, mientras que la baja humedad podría mejorar la capacidad de carga, pero también puede hacer que el terreno se vuelva más susceptible a deformaciones si no se maneja adecuadamente

Para el Estrato 02 este valor muestra una gran variabilidad, con un rango que va desde 4.26% hasta 17.78%

4.1.3.3.Caracteristicas fisicas del suelo - Plasticidad

Figura 21. *Limite liquido del suelo del distrito de Santa*



Análisis e interpretación:

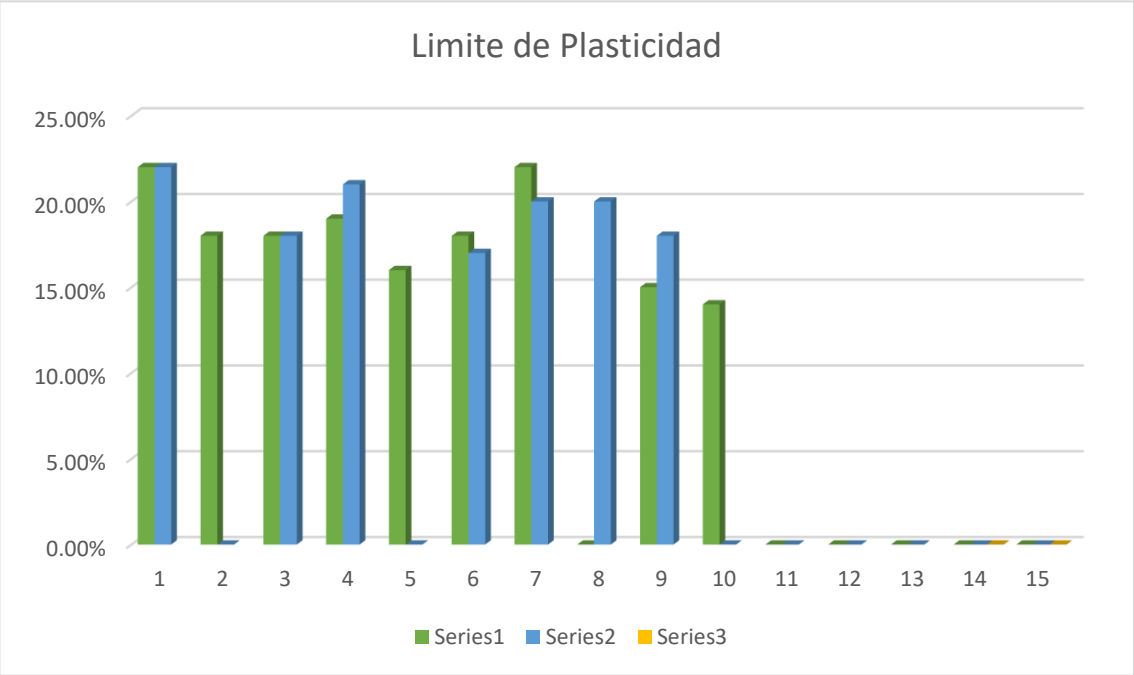
Los valores del límite líquido en el Estrato 1 varían entre 0.00% y 31.00%, con una tendencia general a ser moderados, es decir, ninguno de los valores supera significativamente el umbral del 30%. La Zona 3 (31.00%) se destaca por tener el valor

más alto (LL >30%) en este estrato, lo que sugiere la presencia de un suelo más plástico, con una mayor capacidad para deformarse bajo cambios de humedad. Las Zonas 11, 12, 13, 14 y 15 tienen valores de LL de 0.00%, lo cual indica que los suelos en estas áreas no muestran propiedades plásticas. Esto podría sugerir suelos de tipo granular o muy secos, como arenas o gravas no plásticas. En el estrato 2, los valores del límite líquido varían entre 0.00% y 30.00%, con un comportamiento más heterogéneo que el Estrato 01. Al igual que en el Estrato 01, varias zonas (Zonas 2, 5, 10, 11, 12, 13, 14 y 15) tienen valores de LL de 0.00%, lo que sugiere suelos no plásticos, posiblemente constituidos por materiales granulares como arenas o gravas.

Las zonas 3 y 8, indican una mayor plasticidad, lo que puede ser relevante en términos de la estabilidad de la cimentación. Este tipo de suelos tiende a ser más susceptible a la expansión o contracción cuando hay cambios en el contenido de humedad, lo que debe ser considerado al diseñar las fundaciones, ya que puede afectar la capacidad de carga y la estabilidad. Las Zonas 11, 12, 13, 14 y 15, que tienen un LL de 0.00%, son suelos no plásticos, lo que indica una estructura granular. Estos suelos suelen ser más estables en términos de humedad y tienen menor probabilidad de sufrir cambios volumétricos por variaciones de humedad, lo que podría facilitar la elección de cimientos directos.

En conclusión, la información sobre el límite líquido es fundamental para la toma de decisiones en la zonificación geotécnica, ya que permite una mejor comprensión del comportamiento de los suelos en diferentes zonas y su relación con las cimentaciones.

Figura 22. *Limite plástico del suelo del distrito de Santa*



Análisis e interpretación:

Estrato 01:

Los valores de LP en el Estrato 01 varían entre 0.00% y 22.00%, mostrando un comportamiento que generalmente tiende hacia suelos poco plásticos (valores bajos de LP).

Zonas con LP alto (20-22%): Las Zonas 01, 07 tienen valores de LP elevados, indicando que estos suelos son relativamente plásticos. Esto sugiere la presencia de arcillas o suelos cohesivos, que podrían comportarse de manera expansiva o sensible a cambios de humedad.

Zonas con LP bajo (0.00%): Las Zonas 11, 12, 13, 14 y 15 tienen valores de LP de 0.00%, lo que indica la presencia de suelos no plásticos. Este comportamiento sugiere que los suelos en estas áreas son más granulares (arenas o gravas), sin una capacidad significativa para deformarse bajo cambios de humedad.

Estrato 02:

Los valores de LP en el Estrato 02 oscilan entre 0.00% y 22.00%, con una distribución que es similar al Estrato 01, aunque con algunas diferencias.

Zonas con LP alto (18-22%): En Zonas como 04, 07 y 09, los valores del LP indican la presencia de suelos plásticos, lo cual refleja la potencial cohesividad de estos suelos. Estos suelos podrían presentar comportamientos como la expansión bajo saturación o contracción cuando están secos, lo cual puede afectar la estabilidad de las cimentaciones si no se gestionan adecuadamente.

Zonas con LP bajo (0.00%): Las Zonas 02, 05, 08, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 tienen LP de 0.00%, lo que significa que los suelos en estas zonas son no plásticos, es decir, más granulares y estables, sin riesgo de cambios volumétricos significativos debido a variaciones de humedad.

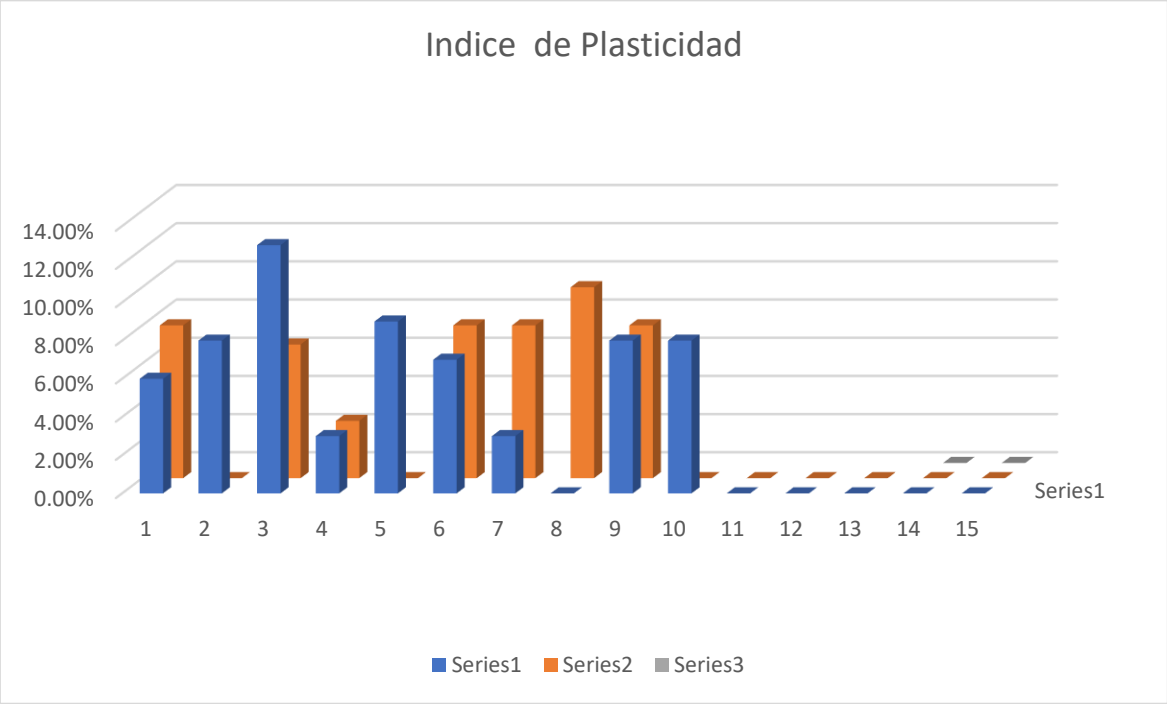
Estrato 03:

Los valores de LP en el Estrato 03 son predominantemente bajos o nulos, con algunas excepciones.

Zonas con LP alto (17-20%): Las Zonas 06, 07, y 09 tienen LP entre 17% y 20%, lo que indica que estos suelos podrían ser ligeramente plásticos, pero con una capacidad de cambio de volumen menor que en los suelos de los Estratos 01 y 02.

Zonas con LP bajo (0.00%): Las Zonas 11, 12, 13, 14 y 15 tienen valores de LP igual a 0.00%, lo que refuerza la presencia de suelos no plásticos, granulares o de baja cohesión en estas zonas.

Figura 23. *Índice de Plasticidad del suelo del distrito de Santa*



Análisis e interpretación:

Estrato 1:

Valores de IP: Van desde 0.00% hasta 13.00%, mostrando una distribución diversa.

Zonas con IP alto (más de 10%): Las Zonas 03 (13.00%) y 05 (9.00%) presentan valores de IP relativamente altos. Esto indica que los suelos en estas áreas son plásticos y tienen una mayor capacidad de deformarse bajo cambios de humedad. Los suelos con un IP elevado suelen ser más sensibles a variaciones en la humedad, lo que puede provocar expansividad o contracción, afectando la estabilidad de las cimentaciones superficiales.

Zonas con IP bajo (0.00%): Las Zonas 11, 12, 13, 14 y 15 tienen un IP de 0.00%, lo que sugiere suelos no plásticos, que son generalmente granulares (como arenas o gravas), con muy poca capacidad para deformarse con cambios de humedad. Estos

suelos presentan una mayor estabilidad y, por lo tanto, son más adecuados para cimentaciones superficiales, ya que no se espera que sufran cambios volumétricos significativos.

Estrato 2:

Valores de IP: Oscilan entre 0.00% y 10.00%, con algunos valores relativamente altos.

Zonas con IP alto (más de 8%): En Zonas como 06, 07 y 08, los valores de IP son de 8.00% o más, lo que indica que estos suelos tienen una plasticidad moderada. Aunque los valores no son extremadamente altos, se debe considerar que estos suelos podrían ser susceptibles a la expansión o contracción bajo condiciones de humedad cambiantes.

Zonas con IP bajo (0.00%): Las Zonas 02, 05, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 tienen IP de 0.00%, lo que indica suelos granulares no plásticos. Estos suelos son más estables y presentan un comportamiento predecible frente a variaciones de humedad, siendo adecuados para cimentaciones superficiales.

Estrato 3:

Valores de IP: Los valores en este estrato son más homogéneos, con un rango entre 0.00% y 10.00%.

Zonas con IP alto (más de 7%): La Zona 06 presenta un IP de 8.00%, lo que indica que el suelo en esta área tiene un comportamiento plástico moderado. A pesar de que no es un valor muy alto, su comportamiento frente a cambios de humedad podría requerir un análisis adicional para determinar su influencia en las cimentaciones.

Zonas con IP bajo (0.00%): Las Zonas 11, 12, 13, 14 y 15 tienen valores de IP de 0.00%, lo que refuerza la presencia de suelos no plásticos o granulares, ideales para cimentaciones superficiales debido a su mayor estabilidad frente a la humedad.

4.1.3.4. Clasificación del suelo

Tabla 36. *Clasificación del suelo según calicatas del distrito de Santa*

SECTOR	SUCS		
	ESTRATO 01	ESTRATO 02	ESTRATO 03
CALICATA-01	SC	SC	-
CALICATA-02	SC	SP	-
CALICATA-03	SC	SC	-
CALICATA-04	SM	SM	-
CALICATA - 05	SC	SP	-
CALICATA - 06	SC	SC	-
CALICATA - 07	SM	SC	-
CALICATA - 08	SP	SC	-
CALICATA - 09	SC	SC	-
CALICATA - 10	SC	SM	-

CALICATA - 11	SM	SM	-
CALICATA - 12	SM	SM	-
CALICATA - 13	SM	SM	
CALICATA - 14	SM	SP	SM
CALICATA - 15	SM	SP	SM

Figura 24. *Porcentaje de incidencia del tipo de suelo según SUCS en el distrito de Santa*

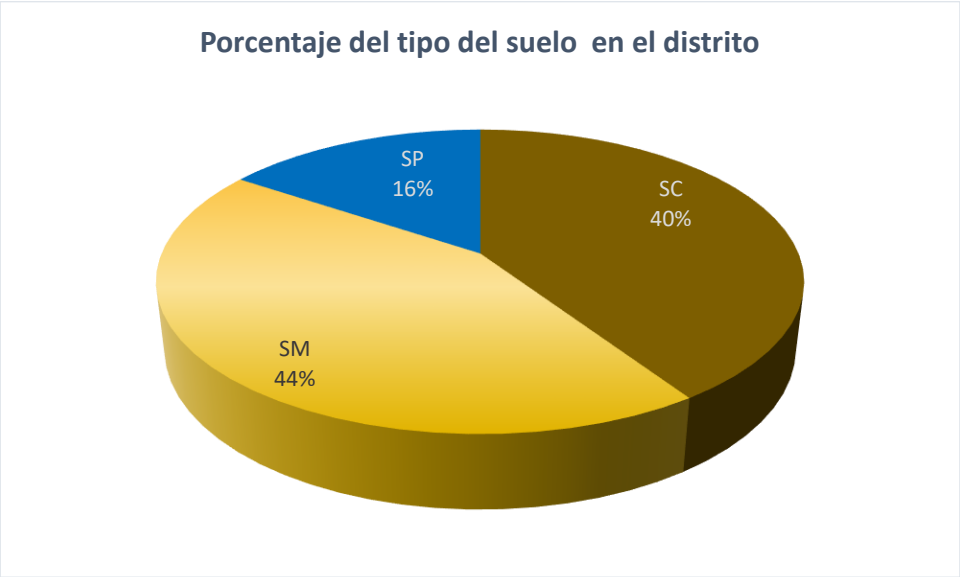
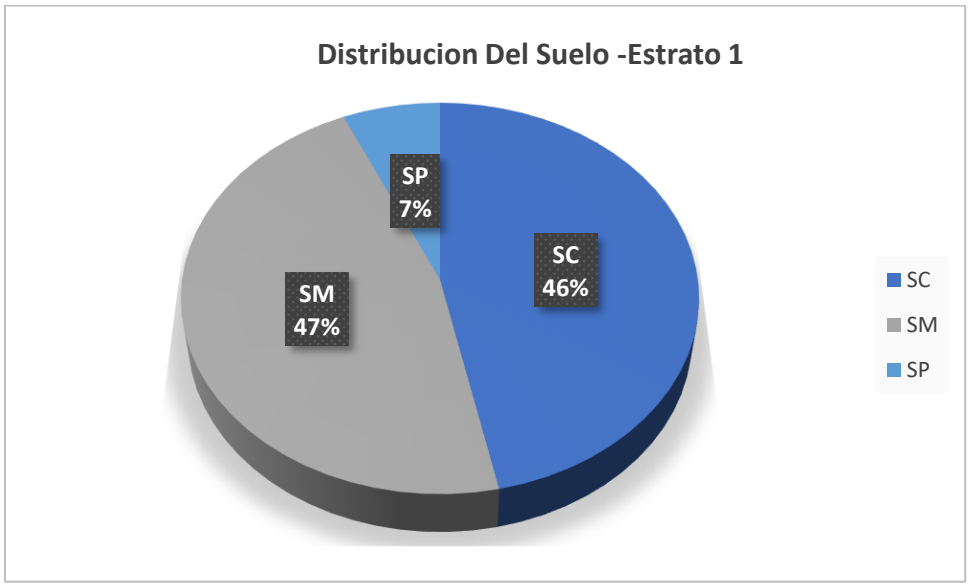


Figura 25. *Porcentaje de incidencia del tipo de suelo según SUCS en el distrito de Santa-estrato 1*



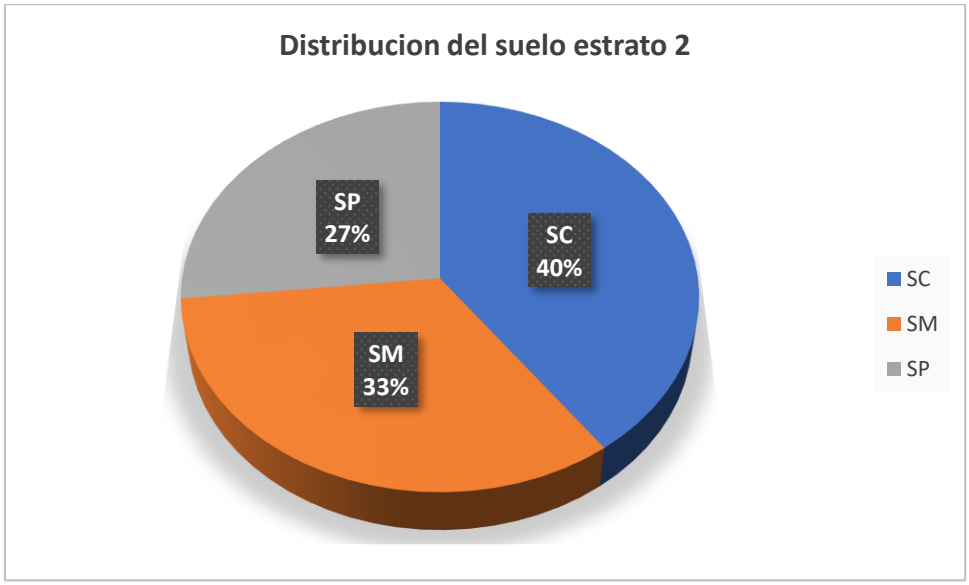
El Estrato 01 tiene una composición mixta de suelos, con una preponderancia de suelos cohesivos y plásticos (SC y SM). Esto sugiere que la mayor parte del terreno en este estrato puede ser sensible a cambios en la humedad, con posibles riesgos de expansión y contracción en los suelos SC y sensibilidad a la saturación en los suelos SM.

Los suelos SC pueden requerir cimentaciones profundas o técnicas de estabilización para evitar los problemas derivados de la plasticidad y la expansividad. Además, puede ser necesario mejorar la capacidad portante de estos suelos antes de realizar una cimentación.

El suelo SP, aunque en menor proporción, ofrece buena estabilidad y es adecuado para cimentaciones superficiales. Sin embargo, siempre es importante realizar un análisis

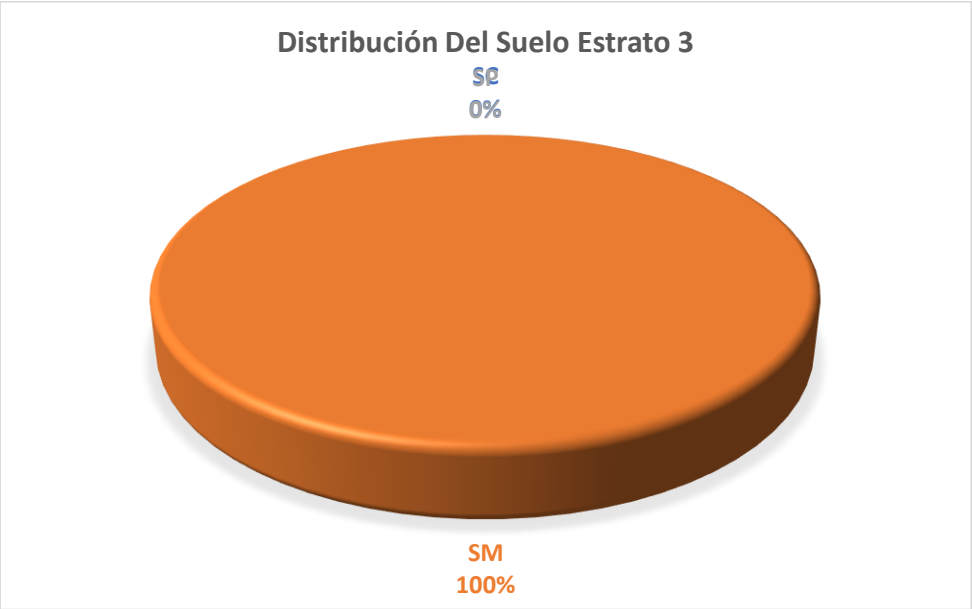
adicional para asegurar que no haya otras condiciones que puedan comprometer su estabilidad, como erosión o asentamientos por vibraciones.

Figura 26. *Porcentaje de incidencia del tipo de suelo según SUCS en el distrito de Santa- estrato 2*



El Estrato 02 muestra una combinación de suelos cohesivos (SC), limosos arenosos (SM) y arenosos bien graduados (SP). Los suelos SC requieren medidas de estabilización o cimentaciones profundas debido a su plasticidad y expansión. Los suelos SM son adecuados para cimentaciones superficiales, pero deben ser controlados por la humedad, y los suelos SP son estables y aptos para cimentaciones superficiales, aunque se deben prevenir problemas de erosión. La estrategia de cimentación dependerá de la proporción y distribución de estos suelos en el terreno, así como de las condiciones locales de humedad y drenaje.

Figura 27. *Porcentaje de incidencia del tipo de suelo según SUCS en el distrito de Santa- estrato 3*



Un suelo SM es un suelo arenoso y limoso, con baja plasticidad, lo que le da una buena capacidad de drenaje y una estabilidad razonable en comparación con suelos muy cohesivos o arcillosos. Los suelos SM no se deforman mucho cuando se humedecen o se secan, lo que los hace menos propensos a los movimientos expansivos o a la contracción con la variación de la humedad.

4.1.3.4. Propiedades mecánicas del suelo

Tabla 37. *Ensayo de Corte Directo*

Calicata	Clasificación	Ang. de fricción(Ø)	Cohesión (Kg/cm2)
C-01	SC	32.9°	0.1702
C-02	SC	29.8°	0.234
C-03	SC	31.7°	0.1369
C-04	SM	37.21°	0.1347
C-05	SC	36.72°	0.0946
C-06	SC	29.17°	0.166
C-07	SM	34.34°	0.1153
C-08	SP	32.32°	0
C-09	SC	35.52°	0.2813
C-10	SC	34.07°	0.0842
C-11	SM	36.26°	0.2933
C-12	SM	36.02°	0.2001
C-13	SM	31.64°	0.2755
C-14	SM	36.84°	0.1927
C-15	SM	31.91°	0.237

Análisis e interpretación:

De la tabla se observa que, las zonas con ángulos de fricción más altos (como ZONA-04: 37.21° y ZONA-05: 36.72°) tienen mayor resistencia al corte, lo que es favorable para la cimentación superficial o pilotes cortos. Estos valores indican que los suelos

en estas zonas son bastante densos y compactos, lo que contribuye a una alta capacidad portante. Para las zonas con ángulos más bajos, como ZONA-10 (25.95°) y ZONA-11 (26.8°), tienen una resistencia al corte más baja, lo que indica que los suelos son menos estables y podrían requerir cimentaciones profundas para asegurar la estabilidad estructural.

Asi mismo las Zonas con cohesión mayor a cero, como ZONA-01 (0.1702 kg/cm²), ZONA-02 (0.234 kg/cm²), y ZONA-09 (0.2813 kg/cm²), indican que los suelos tienen una resistencia significativa al deslizamiento debido a la presencia de partículas finas como arcillas o limos. Esto sugiere que estas zonas tienen suelos más cohesivos, adecuados para cimentaciones superficiales si se manejan adecuadamente. Y para las zonas con cohesión cero, como ZONA-08, ZONA-10, ZONA-11, ZONA-12, ZONA-13, ZONA-14, y ZONA-15, indican que los suelos son arenosos o limosos, y no tienen fuerzas de cohesión significativas. Esto puede implicar que estos suelos son más susceptibles al deslizamiento bajo cargas pesadas o cambios en la humedad, y por lo tanto, requieren un análisis detallado para determinar si se debe utilizar una cimentación profunda.

El análisis de los ángulos de fricción (Ø) y las cohesiones (c) de cada zona proporciona una visión detallada sobre la resistencia de los suelos y su comportamiento frente a cargas. En suelos cohesivos (SC), las cimentaciones superficiales son viables, pero es importante considerar que en zonas con baja cohesión (c) y valores bajos de fricción (Ø), como en las zonas SM y SP, puede ser necesario recurrir a cimentaciones profundas. Además, las zonas con cohesión cero (arenosas) deben ser analizadas cuidadosamente para determinar el tipo de cimentación más adecuado, especialmente cuando se espera que la estructura soporte grandes cargas.

Según los resultados de corte directo se tendría lo siguiente:

4.1.3.5.Zonificación

Figura 28. *Zonificación según el tipo de suelo del distrito de Santa*

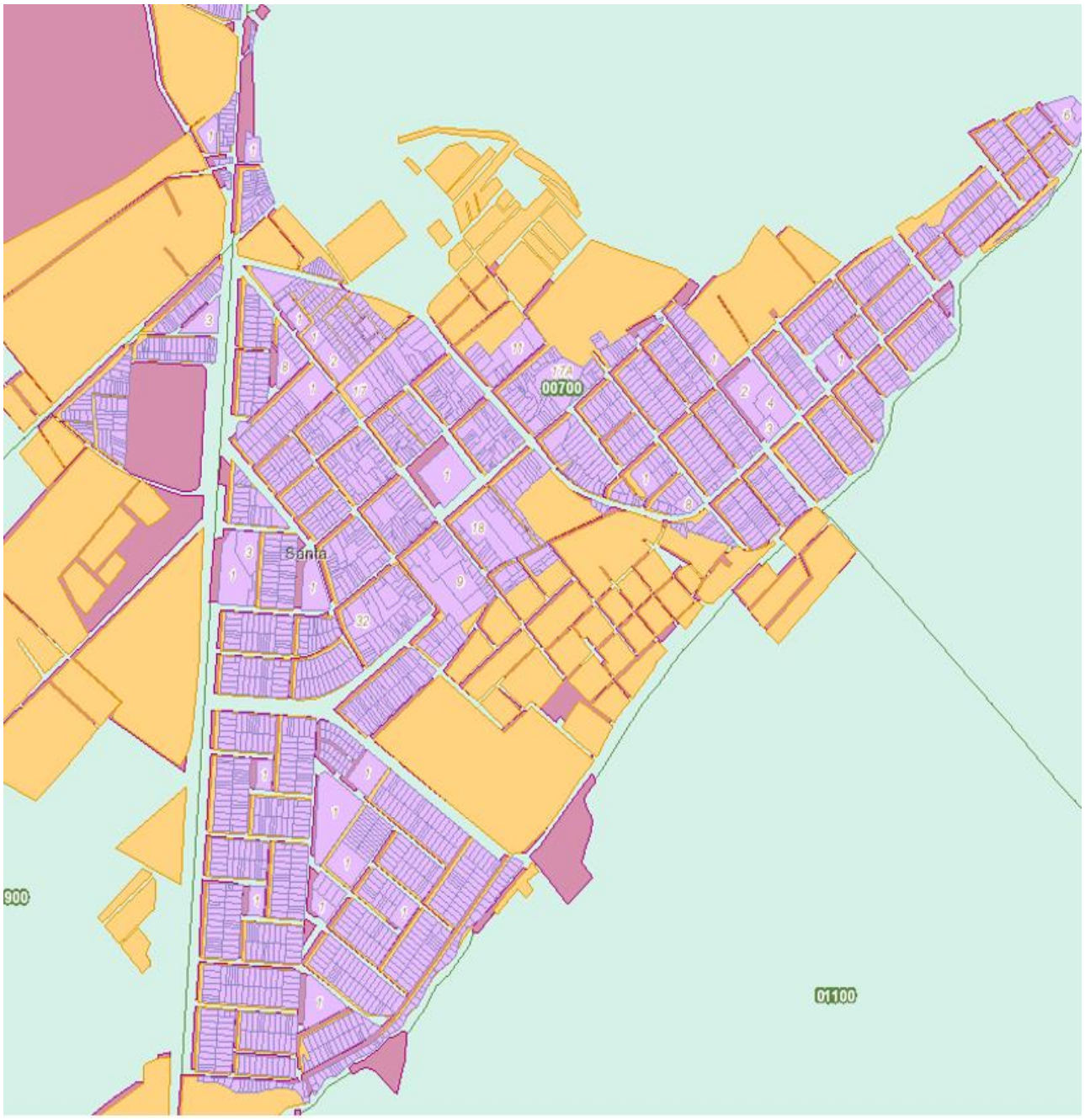
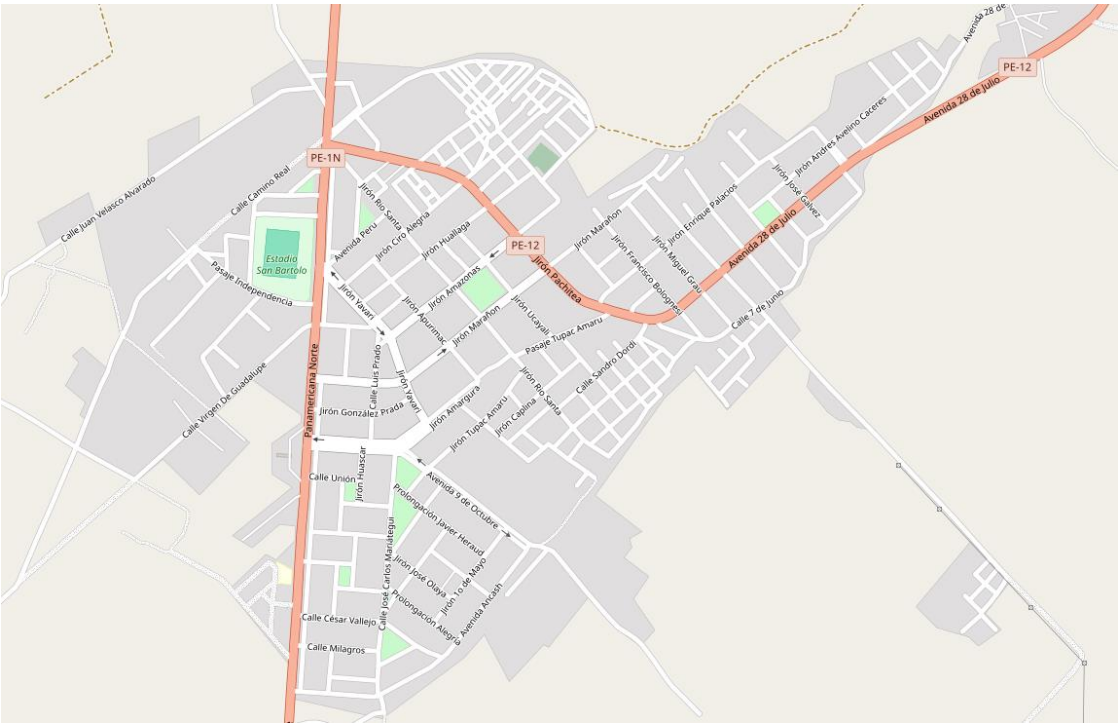


Figura 29. *Zonificación según el tipo de suelo- calles del distrito de Santa*



4.1.4 Contrastación de hipótesis: Zonificación Geotécnica

En cuanto a la hipótesis planteada en la investigación es ACEPTADA ya que, queda demostrado que la zonificación geotécnica es crucial para el diseño de cimentaciones, y los datos obtenidos confirman que el tipo de suelo y sus propiedades influyen directamente en la capacidad de carga del terreno, lo que apoya la hipótesis alternativa (H_1) indicando que para el diseño de cimentaciones en el distrito de Santa, es fundamental considerar las características específicas de cada tipo de suelo, especialmente los ángulos de fricción y las cohesiones.

4.2.Discusión

Considerando la **capacidad portante del suelo** encontrado por **Tarrillo (2021)** este osciló entre **0.59 kg/cm²** y **1.15 kg/cm²**. Estos valores son relativamente bajos en

comparación con los resultados obtenidos en nuestra investigación, donde la capacidad portante admisible varía entre **0.33 kg/cm²** y **0.90 kg/cm²** a **0.80 m** de profundidad y aumenta considerablemente con la profundidad, alcanzando valores de hasta **0.90 kg/cm²** a **2.00 m**. Esta diferencia puede explicarse por las distintas características de los suelos en ambas zonas. La **zona oeste del distrito de Chota**, de acuerdo con los resultados de Tarrillo, tiene suelos más finos y de mayor plasticidad, lo que lleva a una menor capacidad portante. Por otro lado, en el **distrito de Santa**, los suelos **SC y SM** son más estables y presentan una mayor resistencia, lo que da como resultado una capacidad portante más alta.

Con relación a las Características del Suelo en el trabajo de Peche G. (2024), se identificaron diferentes tipos de suelos a lo largo de las profundidades estudiadas. A 0.80 m y 1.20 m de profundidad, los suelos observados fueron principalmente finos como CL y CL-ML, que son típicamente suelos arcillosos con plasticidad moderada. Sin embargo, a partir de 1.50 m, se observó un cambio en la composición del suelo, pasando a una mayor proporción de suelos cohesivos y no cohesivos como SC (suelo arcilloso no plástico), SM (suelo arenoso limoso) y SM-SC (mezcla de suelos arenosos y arcillosos). Este cambio en la composición de los suelos a mayores profundidades se alinea con los hallazgos de la investigación, donde también se identificaron suelos SC y SM a mayor profundidad en las calicatas realizadas. A continuación se adjunta en anexos el plano con la clasificación de los suelos por cada punto de calicatas extraídas alrededor de la zona urbana del distrito de Santa.

Al comparar los resultados obtenidos en nuestra investigación con los de Peche G. (2024), podemos observar que hay una consistencia en los patrones de comportamiento de los suelos, aunque algunas diferencias pueden atribuirse a factores locales

específicos, como variaciones en la profundidad de los suelos, la composición de los materiales, y la heterogeneidad de las zonas muestreadas. En general, los resultados indican que los suelos de la zona presentan una capacidad portante admisible razonablemente adecuada para cimentaciones de estructura media, pero con una variabilidad importante que depende de la profundidad y tipo de zapata seleccionada

En cuanto a la **profundidad de la cimentación** y el **ancho de la zapata**, en el estudio de **Tarrillo (2021)** se hace evidente que la capacidad portante varía según la profundidad, similar a los resultados obtenidos en nuestra investigación. En la **zona de Santa**, los suelos más profundos, como los **SC** y **SM**, muestran un comportamiento muy favorable para cimentaciones de mayor profundidad, con una capacidad portante que aumenta conforme se incrementa la profundidad de la zapata. Este patrón coincide con los resultados obtenidos en la investigación de Tarrillo, donde a mayor profundidad también se observó un aumento en la capacidad portante. Sin embargo, es relevante señalar que la **profundidad óptima de cimentación** dependerá también de otros factores como el tipo de estructura a construir y la distribución de cargas.

Por otro lado, en referencia a la Capacidad Portante Admisible (Qadm), los datos obtenidos en esta investigación sobre la capacidad portante admisible muestran un comportamiento similar al de los resultados de Peche G. (2024), aunque con algunas variaciones. En ambos casos, la capacidad portante aumenta a medida que aumenta la profundidad de cimentación y la anchura de la zapata.

- A 0.80 m de profundidad, se obtuvo una capacidad portante de 0.33 kg/cm² para suelos SC, que está dentro del rango de 0.29 kg/cm² a 0.84 kg/cm² reportado por Peche G. (2024). Este comportamiento es coherente con lo esperado, dado que los suelos superficiales más finos, como los CL y CL-ML, tienden a tener una menor

capacidad de carga en comparación con suelos más gruesos y compactos como los SC o SM.

- A 1.20 m de profundidad, los suelos SC y SM en nuestra investigación mostraron una capacidad portante de 0.39 kg/cm² a 0.56 kg/cm², mientras que Peche G. (2024) reporta un rango de 0.40 kg/cm² a 1.58 kg/cm². Esta diferencia podría explicarse por la heterogeneidad de los suelos y sus características locales, que varían dependiendo de factores como la compactación, la distribución de partículas y el contenido de agua.
- A mayor profundidad (1.50 m a 2.00 m), la capacidad portante en nuestra investigación aumentó progresivamente, alcanzando valores de 0.47 kg/cm² a 0.90 kg/cm² a 2.00 m. Esto se encuentra dentro del rango de 0.53 kg/cm² a 3.11 kg/cm² encontrado por Peche G. (2024). Los valores más altos en la investigación de Peche podrían estar asociados con la mayor cohesión y densidad de los suelos en esas profundidades, particularmente los suelos SC y SM-SC, que tienden a ser más resistentes a la compresión.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. *CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES*

5.1. Conclusiones

- Se determinó que los suelos presentes en el distrito de Santa tienen una capacidad de carga admisible que varía entre **0.33 kg/cm²** y **0.90 kg/cm²** a una profundidad de **0.80 m**, con un incremento progresivo de la capacidad portante conforme aumenta la profundidad del suelo. A profundidades mayores a **1.50 m**, la capacidad portante se incrementa considerablemente, alcanzando hasta **0.90 kg/cm²** a **2.00 m**. Estos valores indican que los suelos son adecuados para cimentaciones superficiales y medianas, especialmente en zonas donde predominan los suelos **SC y SM**, que son más estables y tienen una mayor resistencia a la compresión.
- Los suelos en la zona urbana del **Distrito de Santa** presentan una notable **heterogeneidad** en cuanto a humedad, plasticidad y características de los estratos.
- Se ha logrado obtener las zonas geotécnicas en la zona urbana del distrito de Santa lo cual La zonificación geotécnica realizada en la zona urbana del Distrito de Santa permitió clasificar el territorio según los tipos de suelos y sus características geotécnicas, facilitando la identificación de áreas con condiciones favorables para la cimentación de estructuras. En base a los resultados obtenidos a partir de las calicatas y los ensayos realizados, se identificaron suelos de tipo SC (arcillosos no plásticos) y SM (arenosos limosos) a profundidades significativas, lo que permite clasificar las zonas en categorías con diferentes niveles de capacidad de carga admisible asi mismo el contenido de humedad oscila entre el 1.76% y el 17.78%, siendo

relativamente constantes y dentro de un rango medio. el índice de plasticidad varía entre **3% y 13%**

5.2.Recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades competentes, que la **zonificación geotécnica** obtenida en esta investigación sea utilizada como base para la planificación y ejecución de proyectos de construcción en la zona urbana del distrito de Santa. Esta zonificación permitirá seleccionar el tipo de cimentación más adecuado en función de la capacidad de carga admisible de los suelos, optimizando los costos de construcción y garantizando la estabilidad estructural a largo plazo.

- Dado que las **condiciones ambientales** como la humedad y los cambios estacionales pueden afectar las propiedades de los suelos, se recomienda realizar un **monitoreo continuo** de las condiciones del terreno, especialmente en áreas propensas a cambios en la humedad o en la actividad sísmica. Este monitoreo ayudará a ajustar el diseño de cimentaciones de manera adecuada y garantizar la durabilidad de las Estructuras.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS

6. CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(ANA), A. N. (2021). *Estudio sobre la susceptibilidad a movimientos de tierra en la región Áncash.* Lima: (ANA).

(INEI), I. N. (2021). *Censos nacionales 2021: Resultados preliminares de población y vivienda.* Lima: INEI.

(MINEM), M. d. (2022). Impacto de la zonificación geotécnica en el costo de mantenimiento de infraestructuras. *MINEM*, 15(2), 34-45.

(UNI), U. N. (2022). Estudio de las condiciones geotécnicas en zonas urbanas del distrito de Santa, Áncash. *Revista de Ingeniería Civil*, 12(4), 33-40.

ASTOCONDOR PEÑARRIETA, D. (2020). *ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE LOS SUELOS PARA FINES DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL DEL SECTOR PÓMAPE DEL DISTRITO DE MONSEFÚ - CHICLAYO.* LIMA: USMP.

Baltodano Goulding, R. (2023). Zonificación geotécnica mediante estadísticos descriptivos para suelos de Costa Rica. *Tecnología en Marcha* , 172-201.

Bruno, F. P. (2022). *ZONIFICACIÓN DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN EL SECTOR CHOC CHOC, DISTRITO DE MOCHE, TRUJILLO, LA LIBERTAD.* Trujillo: UPAO.

Castillo, L. (2020). *Condiciones topográficas y geológicas del distrito de Santa, Ancash. Fundación Nacional de Ingeniería Civil.* Santa.

Castillo, M. (2019). Estudio de las condiciones geotécnicas y propuestas para la mejora de cimentaciones en la región de Áncash, Perú. *Revista de Ingeniería y Construcción*, 12(1), 75-82.

Chavez, P. &. (2018). Cimentaciones en terrenos urbanos: Normativas y experiencias en el Distrito de Santa. *Revista de Ingeniería y Construcción*, 14(2), 61-70.

D2487-17, A. (2017). *Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System).* Miami: ASTM International.

Das, B. M. (2015). *Fundamentals of Geotechnical Engineering. Fundamentals of Geotechnical Engineering:.* Mexico: Ediciones OVA.

Diego Cashpa, H. G. (2022). *Estudio de zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.* MORO: UCV.

Gamarra, F. (2021). *Evaluación geotécnica en la zona urbana del Distrito de Santa: Criterios para la selección de cimentaciones.* Chimbote.

Gómez, F. (2022). *Zonificación geotécnica y su impacto en la construcción urbana.* Ingeniería y Desarrollo.

González, J. (. (2020). *undamentos de geotecnia y cimentación.* Lima: Editorial Universitaria.

Gutiérrez, J. &. (2018). Zonificación geotécnica para la seguridad de las construcciones urbanas en Chile. *Revista de Ingeniería Geotécnica,* , 34(2), 104-112.

Hernández Aguilar, M. A. (2023). Solución geotécnica para el suelo de cimentación de las 7 torres de la villa panamericana. *PERFILES DE INGENIERÍA VOL19N19*, 91-108.

Hernández Sampieri, R. F. (2017). *Metodología de la Investigación.* mexico.

Ibarra, K. A. (2019). *Caracterización geotécnica de un sector de la ciudad de Neuquén.* Neuquén.

Jorge, O.-R. (2016). *Caracterización del subsuelo y análisis de riesgos geotécnicos asociados a las arcillas expansivas de la ciudad de Tuxtla Gutiérre.* México.: Universidad Nacional Autónoma de México.

López, V. (2018). Análisis geológico y tectónico de la zona de Santa, Áncash. *Journal of Geological Studies*, 34(2), 102-118.

Ministerio de Vivienda, C. y. (2020). Informe sobre la implementación de estudios geotécnicos en la región Áncash. *Revista de Infraestructura,*, 21(3), 58-62.

Morales, J. &. (2021). valuación geotécnica para la planificación urbana: El caso de Santa, Áncash. *Revista de Ingeniería Geotécnica*, 15(3), 42-50.

Nieto, J. (27 de 08 de 2017). *perito.* Obtenido de perito: https://perito.biz/emociones/

Palacio Pacheco, O. V., & Carrillo, C. (2021). Zonificación Geotécnica De Los Suelos De La Ciudad De Valledupar Mediante Utilización De Un Sig. *Revista Politécnica, vol. 17, núm. 33, pp. 109-119, 2021*, núm. 33, pp. 109-119, 2021.

Peche Torres, G. (2024). *Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la Lotización El Bosque, sector Sialupe Huamantanga, valle Chancay, distrito de Lambayeque.* Lambayeque: UNPRG .

Pérez, L. (2019). studios geotécnicos y su relevancia en la seguridad estructural de edificaciones. *Revista Internacional de Construcción*, 10(2), 77-85.

Pérez, M. &. (2020). Impacto de la zonificación geotécnica en la seguridad estructural en Bogotá. *Revista Internacional de Ingeniería*, 12(4), 110-119.

Pérez, M. &. (2020). Impacto de la zonificación geotécnica en la seguridad estructural en Bogotá. *Revista Internacional de Ingeniería Civil*, 12(4), 110-119.

Ríos, M. &. (2020). *El impacto de la falta de estudios geotécnicos en las obras de infraestructura urbana.* Lima: Revista Peruana de Ingeniería Civil,.

Sánchez, V. (2018). La importancia de los estudios geotécnicos en la prevención de fallos estructurales. *Boletín Técnico de Ingeniería Civil*, 13(5), 21-28.

Schnaid, F. (2010). *Geotechnical engineering: Theoretical concepts and applications. CRC Press.* New York: Taylor & Francis Group.

Tarrillo Bustamante, D. M. (2021). *Evaluación de suelos con fines de cimentación en los sectores 1 y 5 de la ciudad de Chota, 2021.* Chota: Universidad Nacional Autónoma de Chota.

Terzaghi, K. &. (1948). *Soil Mechanics in Engineering Practice.* New York: John Wiley & Sons, Inc.

Terzaghi, K. P. (1996). *Fundamentals of soil mechanics (3rd ed.).* Washintong: John Wiley & Sons.

Torres, A. (2021). *zonificación geotécnica y su rol en el desarrollo urbano seguro.* 12(1), 58-65.: Ediciones Tecnológicas.

Vásquez, R. (2021). Estudio geotécnico y zonificación para la seguridad estructural en Trujillo. *Revista Peruana de Ingeniería Geotécnica*, 14(1), 23-32.

Vásquez, R. (2021). Estudio geotécnico y zonificación para la seguridad estructural en Trujillo, Perú. *Revista Peruana de Ingeniería Geotécnica*, 14(1), 23-32.

7.CAPITULO VII: ANEXOS

CAPÍTULO VII

ANEXOS

ANEXO 1

REGISTROS DE SONDAJES DPL

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

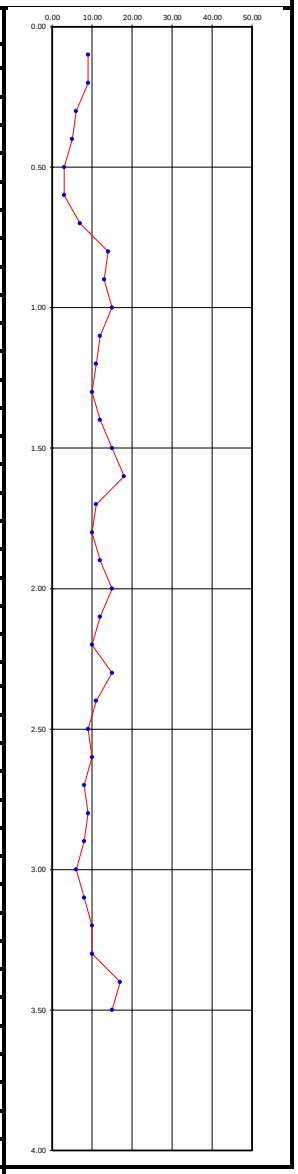
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 1 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas arcillosas, de granulometria fina, presenta plasticidad, y tiene un porcentaje considerable de finos.	SC		0.10	9.00
				0.20	9.00
				0.30	6.00
				0.40	5.00
-0.50			27.65	0.50	3.00
				0.60	3.00
				0.70	7.00
				0.80	14.00
				0.90	13.00
-1.00			29.83	1.00	15.00
				1.10	12.00
				1.20	11.00
				1.30	10.00
				1.40	12.00
-1.50	Arenas arcillosas, de granulometria fina, presenta plasticidad, y tiene un porcentaje considerable de finos.	SC	31.12	1.50	15.00
				1.60	18.00
				1.70	11.00
				1.80	10.00
				1.90	12.00
-2.00			30.49	2.00	15.00
				2.10	12.00
				2.20	10.00
				2.30	15.00
				2.40	11.00
-2.50			28.42	2.50	9.00
				2.60	10.00
				2.70	8.00
				2.80	9.00
				2.90	8.00
-3.00			28.42	3.00	6.00
				3.10	8.00
				3.20	10.00
				3.30	10.00
				3.40	17.00
-3.50			32.32	3.50	15.00
				3.60	
				3.70	
				3.80	
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 54 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

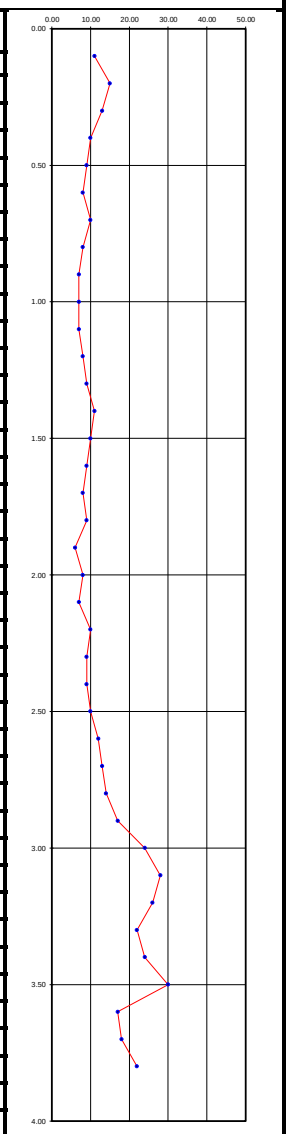
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 2 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas arcillosas, de granulometria fina, presenta plasticidad, y tiene un porcentaje considerable de finos.	SC		0.10	11.00
				0.20	15.00
				0.30	13.00
				0.40	10.00
-0.50			27.65	0.50	9.00
				0.60	8.00
				0.70	10.00
				0.80	8.00
				0.90	7.00
-1.00			27.65	1.00	7.00
				1.10	7.00
				1.20	8.00
	Conformado por arena mal graduada, donde predominan en gran cantidad las arenas, medianamente compactado de color pardo.	SP		1.30	9.00
				1.40	11.00
-1.50			27.6	1.50	10.00
				1.60	9.00
				1.70	8.00
				1.80	9.00
				1.90	6.00
-2.00			27.6	2.00	8.00
				2.10	7.00
				2.20	10.00
				2.30	9.00
				2.40	9.00
-2.50			31.1	2.50	10.00
				2.60	12.00
				2.70	13.00
				2.80	14.00
				2.90	17.00
-3.00			37.4	3.00	24.00
				3.10	28.00
				3.20	26.00
				3.30	22.00
				3.40	24.00
-3.50			34.5	3.50	30.00
				3.60	17.00
				3.70	18.00
				3.80	22.00
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 55 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

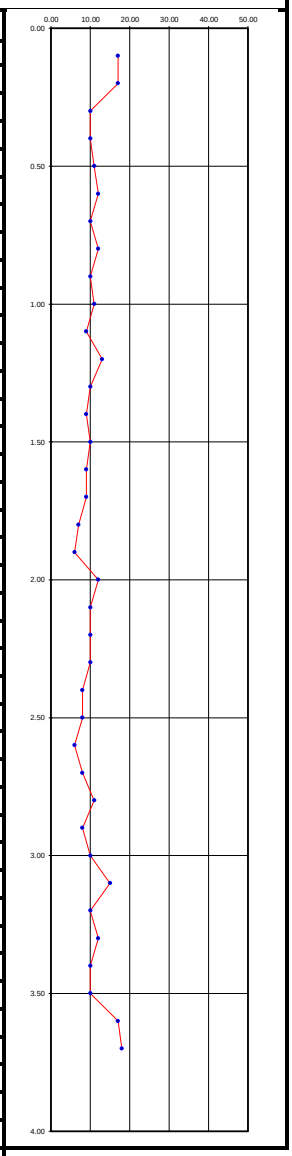
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 3 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas arcillosas, de granulometria fina, presenta plasticidad, y tiene un porcentaje considerable de finos, contenido de humedad 13.39%.	SC	29.83	0.10	17.00
				0.20	17.00
				0.30	10.00
				0.40	10.00
-0.50				0.50	11.00
				0.60	12.00
				0.70	10.00
				0.80	12.00
			29.14	0.90	10.00
-1.00				1.00	11.00
				1.10	9.00
				1.20	13.00
				1.30	10.00
	Arenas arcillosas, de granulometria fina, presenta plasticidad, y tiene un porcentaje considerable de finos, contenido de humedad 12.31%	SC	27.6	1.40	9.00
-1.50				1.50	10.00
				1.60	9.00
				1.70	9.00
				1.80	7.00
				1.90	6.00
-2.00			29.1	2.00	12.00
				2.10	10.00
				2.20	10.00
				2.30	10.00
				2.40	8.00
-2.50			27.6	2.50	8.00
				2.60	6.00
				2.70	8.00
				2.80	11.00
				2.90	8.00
-3.00			30.5	3.00	10.00
				3.10	15.00
				3.20	10.00
			33.4	3.30	12.00
				3.40	10.00
-3.50				3.50	10.00
				3.60	17.00
				3.70	18.00
				3.80	
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 56 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

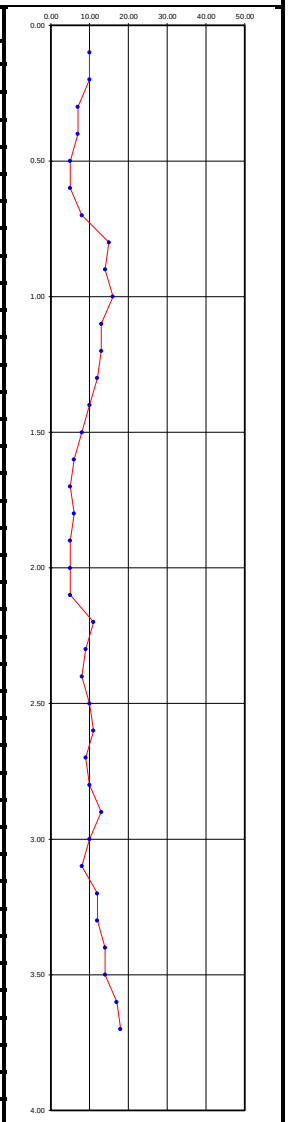
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 4 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas Limosas, con arena en un 68.33 % y un 25.39 % de finos, presenta plasticidad baja, de color beiggs.	SM	28.42	0.10	10.00
				0.20	10.00
				0.30	7.00
				0.40	7.00
-0.50				0.50	5.00
				0.60	5.00
				0.70	8.00
				0.80	15.00
				0.90	14.00
-1.00			30.49	1.00	16.00
				1.10	13.00
				1.20	13.00
				1.30	12.00
				1.40	10.00
-1.50			25.0	1.50	8.00
	Arenas Limosas, con arena en un 66.61% y un 31.19 % de finos, presenta plasticidad baja, de color beiggs.	SM	27.6	1.60	6.00
				1.70	5.00
				1.80	6.00
				1.90	5.00
-2.00				2.00	5.00
				2.10	5.00
				2.20	11.00
				2.30	9.00
				2.40	8.00
-2.50			29.1	2.50	10.00
				2.60	11.00
				2.70	9.00
				2.80	10.00
				2.90	13.00
-3.00			29.1	3.00	10.00
				3.10	8.00
				3.20	12.00
				3.30	12.00
			33.4	3.40	14.00
-3.50				3.50	14.00
				3.60	17.00
				3.70	18.00
				3.80	
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 55 golpes para 10 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

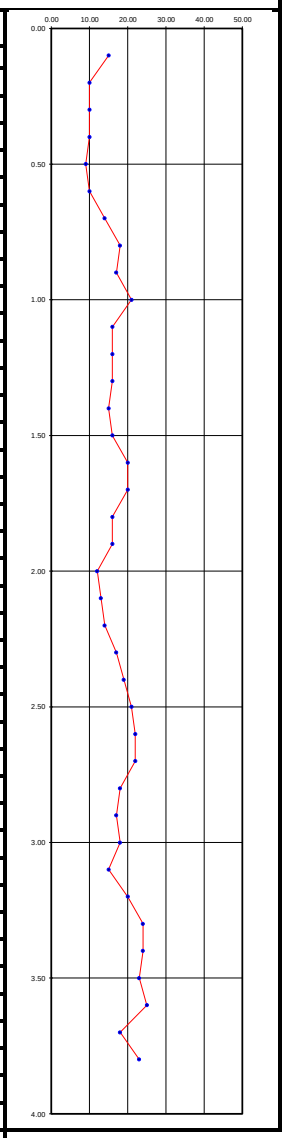
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 5 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas arcillosas, de granulometria fina, presenta plasticidad, y tiene un porcentaje considerable de finos.	SC	31.73	0.10	15.00
				0.20	10.00
				0.30	10.00
				0.40	10.00
-0.50				0.50	9.00
				0.60	10.00
				0.70	14.00
			32.89	0.80	18.00
				0.90	17.00
-1.00				1.00	21.00
				1.10	16.00
				1.20	16.00
				1.30	16.00
	Conformado por arena mal graduada, donde predominan en gran cantidad las arenas, medianamente compactado de color pardo.	SP	34.0	1.40	15.00
-1.50				1.50	16.00
				1.60	20.00
				1.70	20.00
				1.80	16.00
				1.90	16.00
-2.00			31.7	2.00	12.00
				2.10	13.00
				2.20	14.00
			35.0	2.30	17.00
				2.40	19.00
-2.50				2.50	21.00
				2.60	22.00
				2.70	22.00
				2.80	18.00
				2.90	17.00
-3.00			34.5	3.00	18.00
				3.10	15.00
				3.20	20.00
				3.30	24.00
			36.0	3.40	24.00
-3.50				3.50	23.00
				3.60	25.00
				3.70	18.00
				3.80	23.00
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 52 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

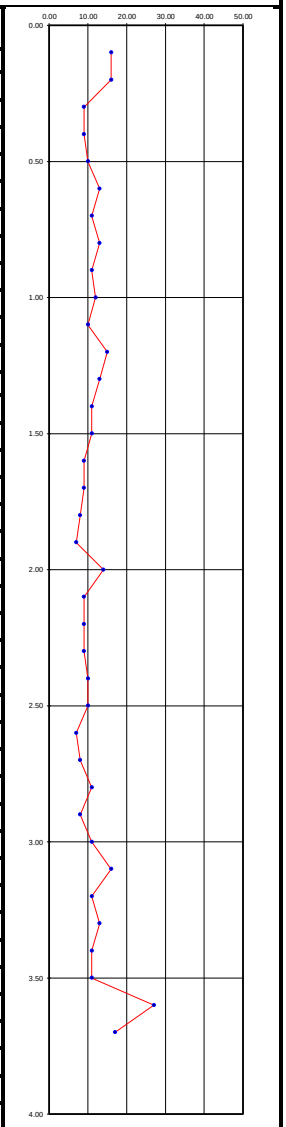
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 6 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas arcillosas, con arena en un 66.33 % y un 33.67 % de finos, presenta plasticidad, de color beiggs.	SC		0.10	16.00
				0.20	16.00
				0.30	9.00
				0.40	9.00
-0.50			30.49	0.50	10.00
				0.60	13.00
				0.70	11.00
				0.80	13.00
				0.90	11.00
-1.00			30.49	1.00	12.00
				1.10	10.00
				1.20	15.00
				1.30	13.00
				1.40	11.00
-1.50			27.6	1.50	11.00
	Arenas arcillosas, con arena en un 80.98 % y un 18.87 % de finos, presenta plasticidad, de color beiggs.	SC		1.60	9.00
				1.70	9.00
				1.80	8.00
				1.90	7.00
-2.00			28.4	2.00	14.00
				2.10	9.00
				2.20	9.00
				2.30	9.00
				2.40	10.00
-2.50			27.6	2.50	10.00
				2.60	7.00
				2.70	8.00
				2.80	11.00
				2.90	8.00
-3.00			31.1	3.00	11.00
				3.10	16.00
				3.20	11.00
				3.30	13.00
				3.40	11.00
-3.50			35.0	3.50	11.00
				3.60	27.00
				3.70	17.00
				3.80	
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 51 golpes para 10 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

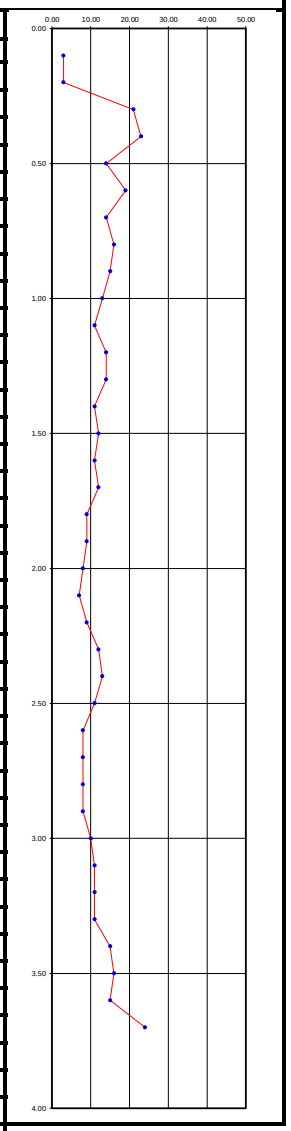
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 7 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas Limosas, con arena en un 59.09 % y un 38.78 % de finos, presenta plasticidad baja, de color beiggs.	SM	32.89	0.10	3.00
				0.20	3.00
				0.30	21.00
				0.40	23.00
-0.50				0.50	14.00
				0.60	19.00
				0.70	14.00
				0.80	16.00
				0.90	15.00
-1.00			31.12	1.00	13.00
				1.10	11.00
				1.20	14.00
	Arenas arcillosas, con arena en un 66.33 % y un 33.37 % de finos, presenta plasticidad, de color beiggs.	SC		1.30	14.00
				1.40	11.00
-1.50			29.1	1.50	12.00
				1.60	11.00
				1.70	12.00
				1.80	9.00
				1.90	9.00
-2.00			28.4	2.00	8.00
				2.10	7.00
				2.20	9.00
				2.30	12.00
				2.40	13.00
-2.50			27.6	2.50	11.00
				2.60	8.00
				2.70	8.00
				2.80	8.00
				2.90	8.00
-3.00			29.8	3.00	10.00
				3.10	11.00
				3.20	11.00
				3.30	11.00
				3.40	15.00
-3.50			35.5	3.50	16.00
				3.60	15.00
				3.70	24.00
				3.80	
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 50 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

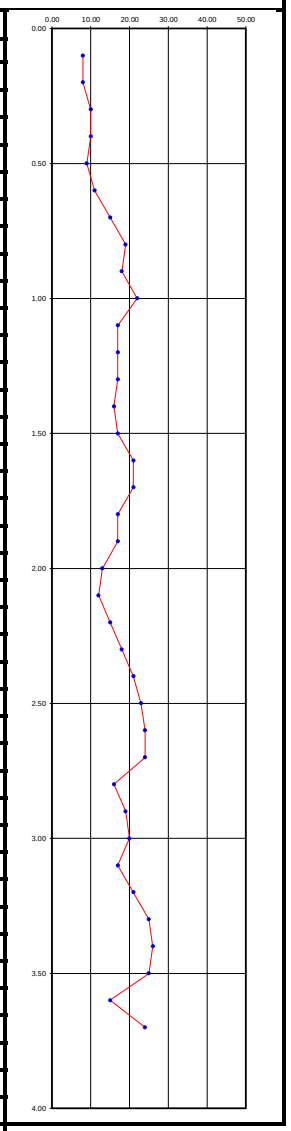
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 8 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Conformado por arena mal graduada, donde predominan en gran cantidad las arenas con un 84.04%, medianamente compactado de color pardo.	SP		0.10	8.00
				0.20	8.00
				0.30	10.00
				0.40	10.00
-0.50			32.32	0.50	9.00
				0.60	11.00
				0.70	15.00
				0.80	19.00
				0.90	18.00
-1.00			33.44	1.00	22.00
				1.10	17.00
				1.20	17.00
				1.30	17.00
				1.40	16.00
-1.50			34.5	1.50	17.00
				1.60	21.00
	Arenas arcillosas, con arena en un 53.40 % y un 38.15 % de finos, presenta plasticidad, de color beiggs.	SC		1.70	21.00
				1.80	17.00
				1.90	17.00
-2.00			32.3	2.00	13.00
				2.10	12.00
				2.20	15.00
				2.30	18.00
				2.40	21.00
-2.50			35.5	2.50	23.00
				2.60	24.00
				2.70	24.00
				2.80	16.00
				2.90	19.00
-3.00			35.5	3.00	20.00
				3.10	17.00
				3.20	21.00
				3.30	25.00
				3.40	26.00
-3.50			35.5	3.50	25.00
				3.60	15.00
				3.70	24.00
				3.80	
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 50 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

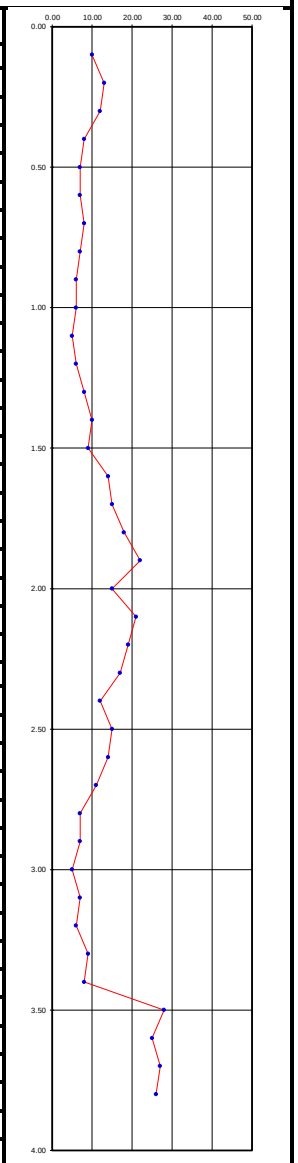
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 9 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas arcillosas, de granulometria fina, presenta plasticidad, y tiene un porcentaje considerable de finos.	SC		0.10	10.00
				0.20	13.00
				0.30	12.00
				0.40	8.00
-0.50			26.83	0.50	7.00
				0.60	7.00
				0.70	8.00
				0.80	7.00
				0.90	6.00
-1.00			25.95	1.00	6.00
				1.10	5.00
				1.20	6.00
				1.30	8.00
				1.40	10.00
-1.50			32.3	1.50	9.00
	Arenas arcillosas, de granulometria fina, presenta plasticidad, y tiene un porcentaje considerable de finos.	SC		1.60	14.00
				1.70	15.00
				1.80	18.00
				1.90	22.00
-2.00			34.5	2.00	15.00
				2.10	21.00
				2.20	19.00
				2.30	17.00
				2.40	12.00
-2.50			29.1	2.50	15.00
				2.60	14.00
				2.70	11.00
				2.80	7.00
				2.90	7.00
-3.00			26.8	3.00	5.00
				3.10	7.00
				3.20	6.00
				3.30	9.00
				3.40	8.00
-3.50			37.8	3.50	28.00
				3.60	25.00
				3.70	27.00
				3.80	26.00
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 54 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

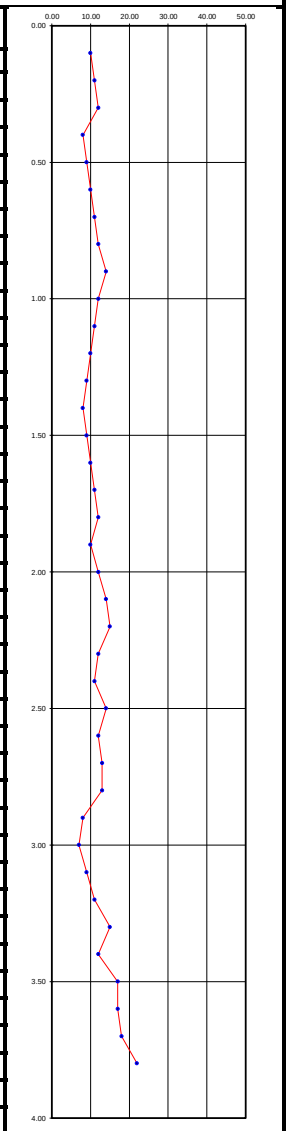
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 10 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas arcillosas, de granulometria fina, presenta plasticidad, arenas 32.62 % y tiene un porcentaje considerable de finos de 62.24%	SC	29.83	0.10	10.00
				0.20	11.00
				0.30	12.00
				0.40	8.00
-0.50				0.50	9.00
				0.60	10.00
				0.70	11.00
				0.80	12.00
				0.90	14.00
-1.00			29.14	1.00	12.00
				1.10	11.00
				1.20	10.00
				1.30	9.00
				1.40	8.00
-1.50			29.8	1.50	9.00
				1.60	10.00
				1.70	11.00
	Arenas Limosas, con arena en un 45.16 % y un 52.07 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM		1.80	12.00
				1.90	10.00
-2.00			31.1	2.00	12.00
				2.10	14.00
				2.20	15.00
				2.30	12.00
				2.40	11.00
-2.50			30.5	2.50	14.00
				2.60	12.00
				2.70	13.00
				2.80	13.00
				2.90	8.00
-3.00			29.8	3.00	7.00
				3.10	9.00
				3.20	11.00
				3.30	15.00
				3.40	12.00
-3.50			34.5	3.50	17.00
				3.60	17.00
				3.70	18.00
				3.80	22.00
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 55 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

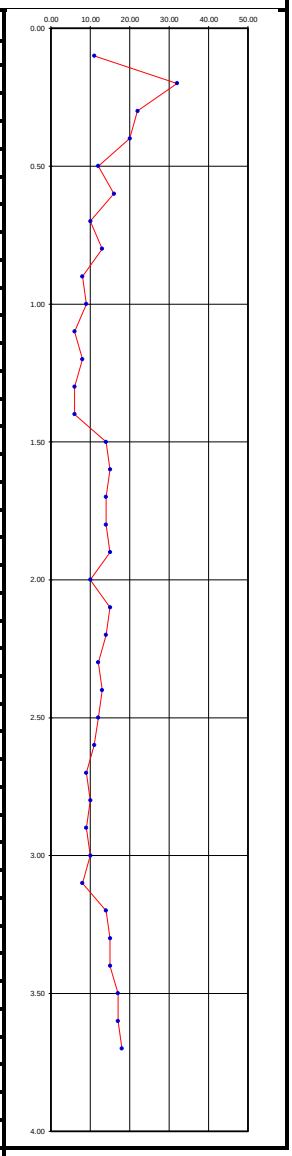
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 11 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas Limosas, con arena en un 55.29 % y un 41.49 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM	31.12	0.10	11.00
				0.20	32.00
				0.30	22.00
				0.40	20.00
-0.50				0.50	12.00
				0.60	16.00
				0.70	10.00
				0.80	13.00
			25.95	0.90	8.00
-1.00				1.00	9.00
				1.10	6.00
				1.20	8.00
				1.30	6.00
				1.40	6.00
-1.50			31.7	1.50	14.00
				1.60	15.00
				1.70	14.00
				1.80	14.00
	Arenas Limosas, con arena en un 65.16 % y un 30.88 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM		1.90	15.00
-2.00			31.1	2.00	10.00
				2.10	15.00
				2.20	14.00
				2.30	12.00
				2.40	13.00
-2.50			29.1	2.50	12.00
				2.60	11.00
				2.70	9.00
				2.80	10.00
				2.90	9.00
-3.00			30.5	3.00	10.00
				3.10	8.00
				3.20	14.00
				3.30	15.00
				3.40	15.00
-3.50			33.4	3.50	17.00
				3.60	17.00
				3.70	18.00
				3.80	
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 56 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

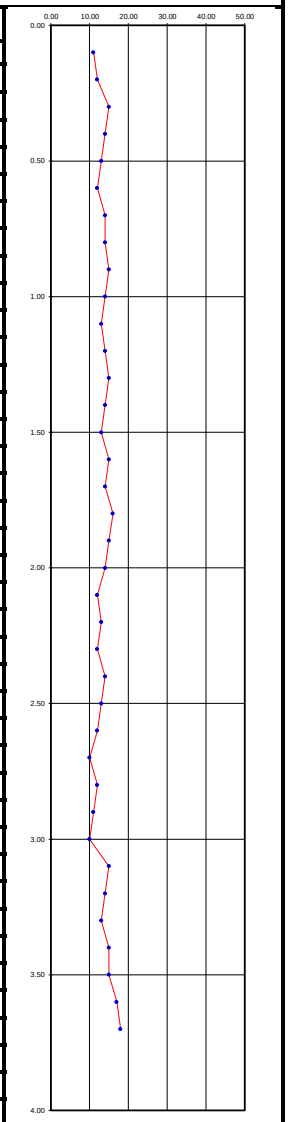
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 12 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas Limosas, con arena en un 51.49 % y un 45 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM	31.12	0.10	11.00
				0.20	12.00
				0.30	15.00
				0.40	14.00
-0.50				0.50	13.00
				0.60	12.00
				0.70	14.00
				0.80	14.00
				0.90	15.00
-1.00			31.73	1.00	14.00
				1.10	13.00
				1.20	14.00
				1.30	15.00
				1.40	14.00
-1.50			32.3	1.50	13.00
				1.60	15.00
				1.70	14.00
	Arenas Limosas, con arena en un 50.39% y un 46.37 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM		1.80	16.00
				1.90	15.00
-2.00			30.5	2.00	14.00
				2.10	12.00
				2.20	13.00
				2.30	12.00
				2.40	14.00
-2.50			29.8	2.50	13.00
				2.60	12.00
				2.70	10.00
				2.80	12.00
				2.90	11.00
-3.00			31.7	3.00	10.00
				3.10	15.00
				3.20	14.00
				3.30	13.00
				3.40	15.00
-3.50			33.4	3.50	15.00
				3.60	17.00
				3.70	18.00
				3.80	
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 55 golpes para 10 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

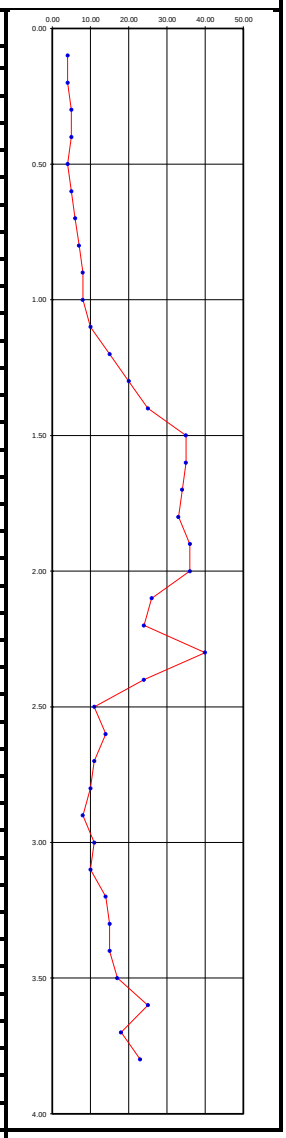
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 13 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas Limosas, con arena en un 51.6 % y un 48.4 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM	25.95	0.10	4.00
				0.20	4.00
				0.30	5.00
				0.40	5.00
-0.50				0.50	4.00
				0.60	5.00
				0.70	6.00
			32.32	0.80	7.00
				0.90	8.00
-1.00				1.00	8.00
				1.10	10.00
			41.1	1.20	15.00
				1.30	20.00
				1.40	25.00
-1.50				1.50	35.00
				1.60	35.00
				1.70	34.00
				1.80	33.00
	Arenas Limosas, con arena en un 60.34 % y un 36.10 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM	39.5	1.90	36.00
-2.00				2.00	36.00
				2.10	26.00
				2.20	24.00
			29.8	2.30	40.00
				2.40	24.00
-2.50				2.50	11.00
				2.60	14.00
				2.70	11.00
				2.80	10.00
				2.90	8.00
-3.00			31.1	3.00	11.00
				3.10	10.00
				3.20	14.00
				3.30	15.00
			36.0	3.40	15.00
-3.50				3.50	17.00
				3.60	25.00
				3.70	18.00
				3.80	23.00
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES
Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 52 golpes para 8 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

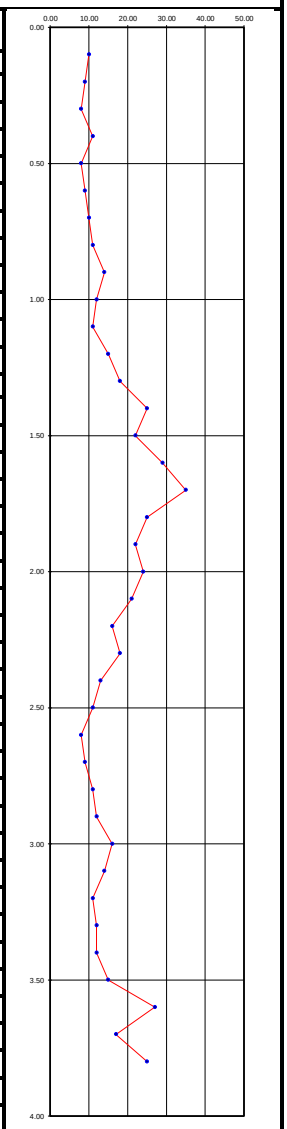
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 14 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas Limosas, con arena en un 51.6 % y un 48.4 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM	29.14	0.10	10.00
				0.20	9.00
				0.30	8.00
				0.40	11.00
-0.50				0.50	8.00
				0.60	9.00
				0.70	10.00
				0.80	11.00
				0.90	14.00
-1.00			31.73	1.00	12.00
				1.10	11.00
	Conformado por arena mal graduada, donde predominan en gran cantidad las arenas en un 98.02% y solo un1.98 % de finos, medianamente compactado de color pardo.	SP	39.1	1.20	15.00
				1.30	18.00
				1.40	25.00
-1.50				1.50	22.00
				1.60	29.00
				1.70	35.00
				1.80	25.00
	Arenas Limosas, con arena en un 57.01 % y un 39.13% de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM	34.0	1.90	22.00
-2.00				2.00	24.00
				2.10	21.00
				2.20	16.00
				2.30	18.00
				2.40	13.00
-2.50			28.4	2.50	11.00
				2.60	8.00
				2.70	9.00
				2.80	11.00
				2.90	12.00
-3.00			30.5	3.00	16.00
				3.10	14.00
				3.20	11.00
				3.30	12.00
			36.4	3.40	12.00
-3.50				3.50	15.00
				3.60	27.00
				3.70	17.00
				3.80	25.00
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 51 golpes para 10 cm (salta el martillo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

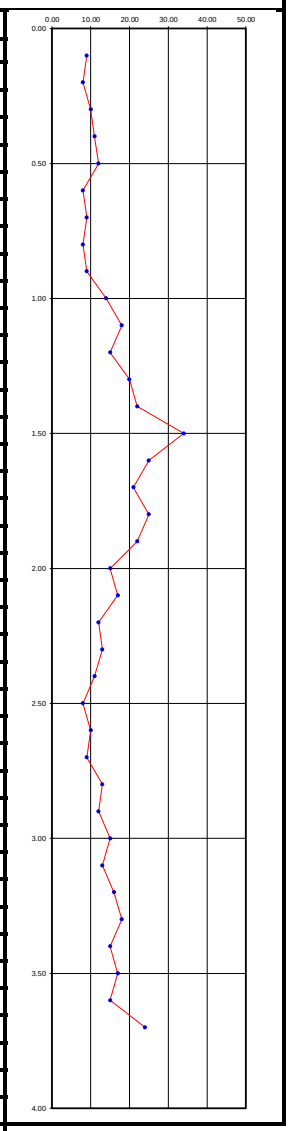
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 15 **Fecha:** Set-24

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Φ (°) suelo friccionante	ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
				Z	Nd_{pl}
	Arenas Limosas, con arena en un 57.37 % y un 38.76 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM	27.65	0.10	9.00
				0.20	8.00
				0.30	10.00
				0.40	11.00
-0.50				0.50	12.00
				0.60	8.00
				0.70	9.00
				0.80	8.00
				0.90	9.00
-1.00			33.44	1.00	14.00
				1.10	18.00
				1.20	15.00
	Conformado por arena mal graduada, donde predominan en gran cantidad las arenas en un 98.16 % y solo un 1.84 % de finos, medianamente compactado de color pardo.	SP	36.4	1.30	20.00
				1.40	22.00
-1.50				1.50	34.00
				1.60	25.00
				1.70	21.00
				1.80	25.00
				1.90	22.00
-2.00			31.7	2.00	15.00
	Arenas Limosas, con arena en un 56.15 % y un 41.54 % de finos, sin plasticidad de color beiggs.	SM	29.1	2.10	17.00
				2.20	12.00
				2.30	13.00
				2.40	11.00
-2.50				2.50	8.00
				2.60	10.00
				2.70	9.00
				2.80	13.00
				2.90	12.00
-3.00			32.3	3.00	15.00
				3.10	13.00
				3.20	16.00
				3.30	18.00
			35.5	3.40	15.00
-3.50				3.50	17.00
				3.60	15.00
				3.70	24.00
				3.80	
				3.90	
				4.00	



OBSERVACIONES

Se paró el ensayo al contacto con una piedra, 50 golpes para 8 cm (salta el martillo)

ANEXO 2

ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

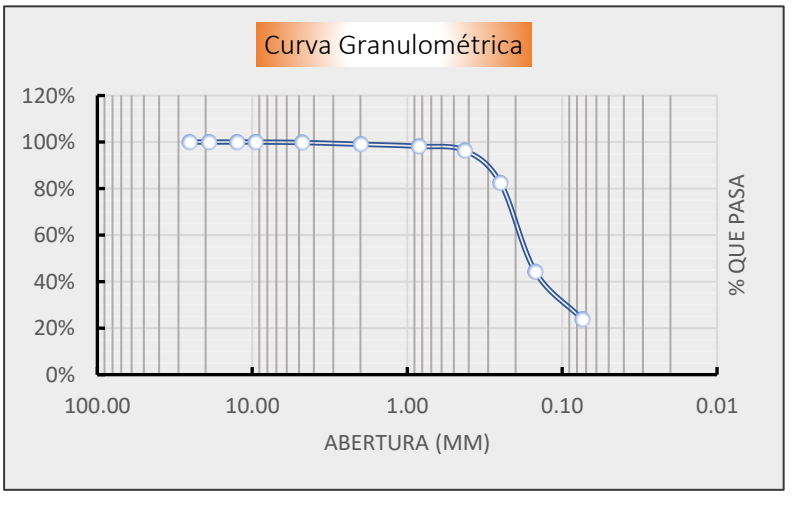
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 1	**Estrato** 1		**Profundidad:**	0 m - 1.4 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	763394 E - 9006167 N

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	228.00
Peso final de la muestra (g)	227.90

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.500	99.78%
N°10	2.000	1.700	99.03%
N°20	0.840	2.000	98.16%
N°40	0.425	4.100	96.36%
N°60	0.250	31.700	82.45%
N°100	0.149	87.000	44.27%
N°200	0.074	46.600	23.83%
> N°200		54.300	0.00%

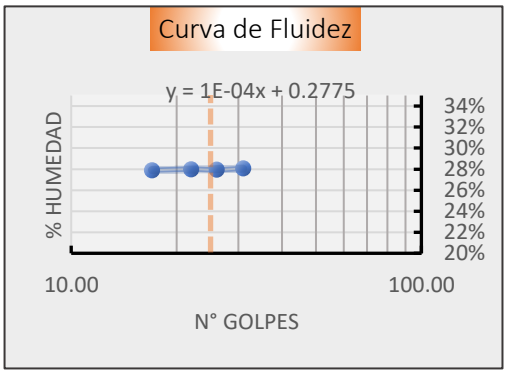


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	17.000	22.000	26.000	31.000
2. Peso de la tara (gr)	27.400	27.000	28.400	21.750
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	32.900	35.000	37.100	32.700
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	31.700	33.250	35.200	30.300
5. Peso agua (gr)	1.200	1.750	1.900	2.400
6. Peso Suelo seco (gr)	4.300	6.250	6.800	8.550
7. Contenido Humedad (%)	27.91%	28.00%	27.94%	28.07%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.900	27.300	27.600	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	33.900	32.200	32.700	22%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	33.000	31.300	31.800	
4. Peso agua (gr)	0.900	0.900	0.900	
5. Peso Suelo seco (gr)	4.100	4.000	4.200	
6. Contenido Humedad (%)	21.95%	22.50%	21.43%	

Grava %	0.22%
Arena %	75.95%
Finos %	23.83%
Limite Líquido	28%
Limite Plástico	22%
Índice de Plasticidad	6
Contenido Humedad	9.03%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	27.822	29.364	29.069	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	82.763	95.238	99.720	9.03%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	78.471	89.414	93.928	

4. Peso agua (gr)	4.292	5.824	5.792
5. Peso Suelo seco (gr)	50.649	60.050	64.859
6. Contenido Humedad (%)	8.47%	9.70%	8.93%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto: "Zonificación geotecnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022".

Localización: Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.

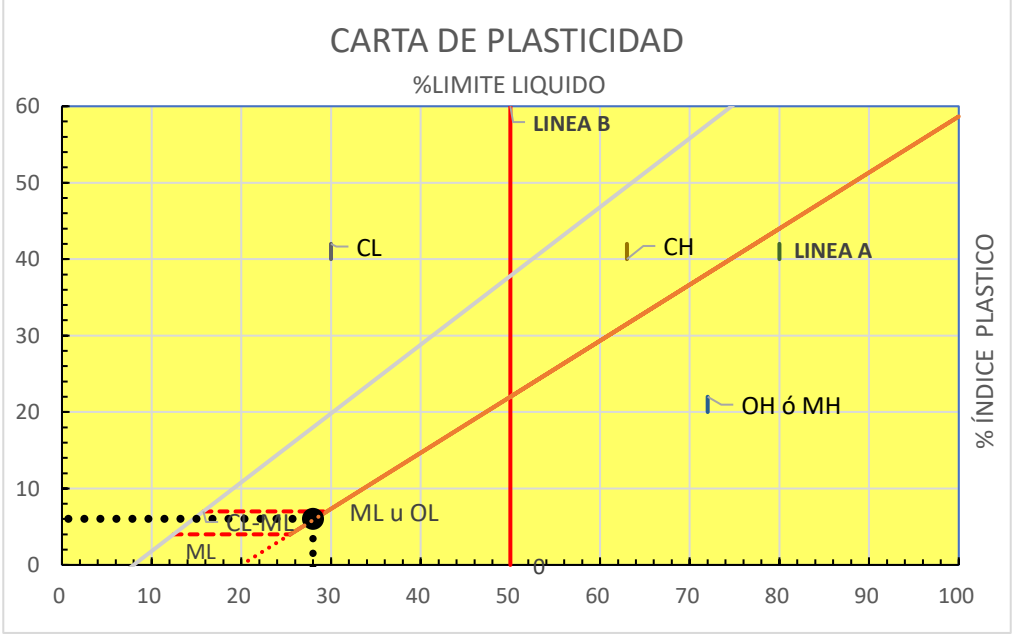
Muestra: Calicata N° 1 Estrato 1 **Profundidad:** 0 m - 1.4 m

Fecha: Setiembre del 2024 **Coordenadas:** 763394 E - 9006167 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	23.83%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	99.78%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	27.99%
CC:	NP	IP:	6



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 1	Estrato 1		**Profundidad:**	0 m - 1.4 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	763394 E - 9006167 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	23.83%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	98.16%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	99.03%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	27.99%
CC:	NP	IP:	6

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

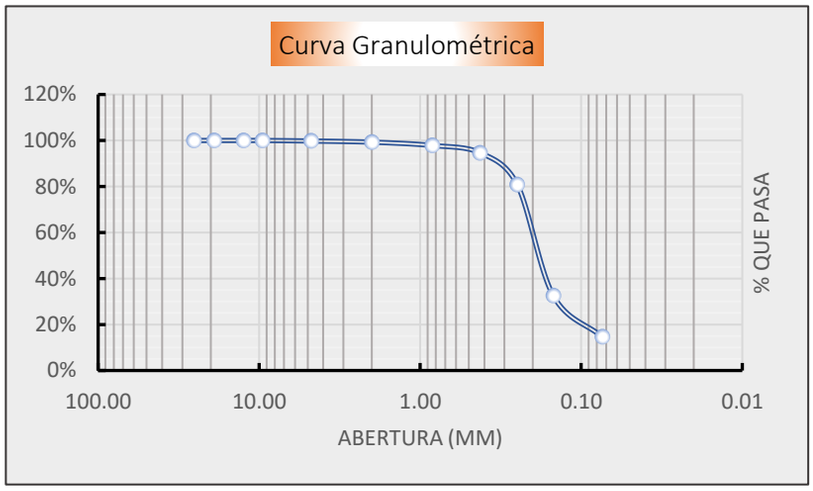
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 1	Estrato 2		**Profundidad:**	1.40 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	763394 E - 9006167 N

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	389.00
Peso final de la muestra (g)	388.43

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.870	99.78%
N°10	2.000	1.960	99.27%
N°20	0.840	5.600	97.83%
N°40	0.425	12.300	94.66%
N°60	0.250	53.600	80.86%
N°100	0.149	187.900	32.49%
N°200	0.074	69.400	14.62%
> N°200		56.800	0.00%

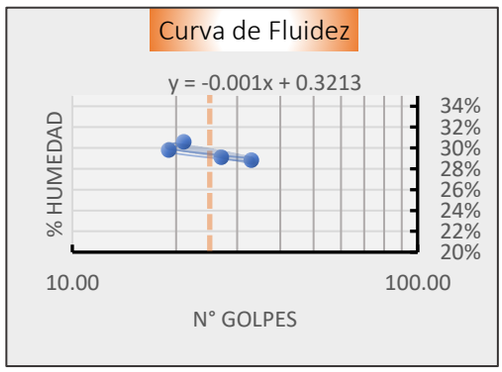


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	21.000	19.000	27.000	33.000
2. Peso de la tara (gr)	28.300	27.500	27.000	27.100
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	33.850	34.250	33.650	33.800
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	32.550	32.700	32.150	32.300
5. Peso agua (gr)	1.300	1.550	1.500	1.500
6. Peso Suelo seco (gr)	4.250	5.200	5.150	5.200
7. Contenido Humedad (%)	30.59%	29.81%	29.13%	28.85%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.900	27.300	27.600	22%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	33.900	32.200	32.700	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	33.000	31.300	31.800	
4. Peso agua (gr)	0.900	0.900	0.900	
5. Peso Suelo seco (gr)	4.100	4.000	4.200	
6. Contenido Humedad (%)	21.95%	22.50%	21.43%	

Grava %	0.22%
Arena %	85.15%
Finos %	14.62%
Limite Líquido	30%
Limite Plástico	22%
Índice de Plasticidad	8
Contenido Humedad	12.41%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	27.989	27.740	28.962	12.41%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	80.630	97.300	96.210	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	74.970	89.479	88.730	
4. Peso agua (gr)	5.660	7.821	7.480	

5. Peso Suelo seco (gr)	46.981	61.739	59.768
6. Contenido Humedad (%)	12.05%	12.67%	12.52%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 1	Estrato 2		**Profundidad:**	1.40 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	763394 E - 9006167 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	14.62%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	99.78%

%FINOS<50%

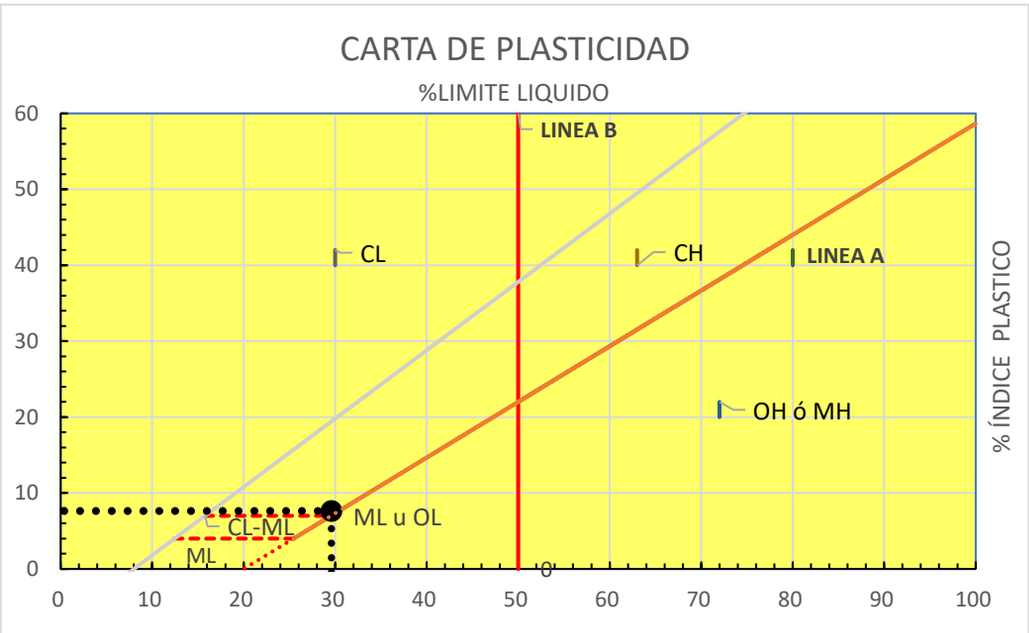
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**29.59%**
CC:	**NP**	**IP:**	**8**



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.		
Muestra:	Calicata N° 1 Estrato 2	**Profundidad:**	1.40 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	763394 E - 9006167 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	14.62%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	97.83%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	99.27%

%FINOS<=35%

MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	29.59%
IP:	8

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

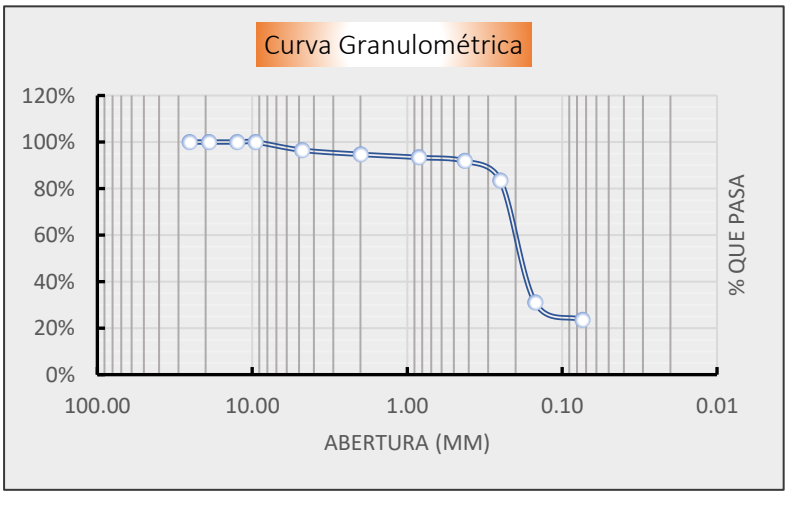
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 2	**Estrato** 1		**Profundidad:**	0 m - 1.20 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	763251 E - 9005988 N

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	439.00
Peso final de la muestra (g)	438.05

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	15.400	96.48%
N°10	2.000	7.800	94.70%
N°20	0.840	5.900	93.36%
N°40	0.425	6.800	91.80%
N°60	0.250	36.700	83.43%
N°100	0.149	229.800	30.97%
N°200	0.074	32.450	23.56%
> N°200		103.200	0.00%

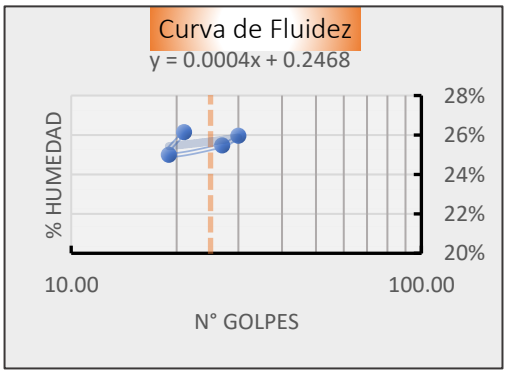


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	21.000	19.000	27.000	30.000
2. Peso de la tara (gr)	28.300	27.500	27.000	27.200
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	33.850	34.250	33.650	33.750
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	32.700	32.900	32.300	32.400
5. Peso agua (gr)	1.150	1.350	1.350	1.350
6. Peso Suelo seco (gr)	4.400	5.400	5.300	5.200
7. Contenido Humedad (%)	26.14%	25.00%	25.47%	25.96%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	21.930	22.610	27.300	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	24.010	26.700	31.500	18%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	23.710	26.100	30.800	
4. Peso agua (gr)	0.300	0.600	0.700	
5. Peso Suelo seco (gr)	1.780	3.490	3.500	
6. Contenido Humedad (%)	16.85%	17.19%	20.00%	

Grava %	3.52%
Arena %	72.93%
Finos %	23.56%
Limite Líquido	26%
Limite Plástico	18%
Índice de Plasticidad	8
Contenido Humedad	8.49%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.918	29.991	29.978	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	85.715	90.437	94.221	8.49%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	81.294	85.639	89.236	

4. Peso agua (gr)	4.421	4.798	4.985
5. Peso Suelo seco (gr)	52.376	55.648	59.258
6. Contenido Humedad (%)	8.44%	8.62%	8.41%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°**	**2**	**Estrato**	**1**	**Profundidad:** **0 m - 1.20 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **763251 E - 9005988 N**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	23.56%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	96.48%

%FINOS<50%

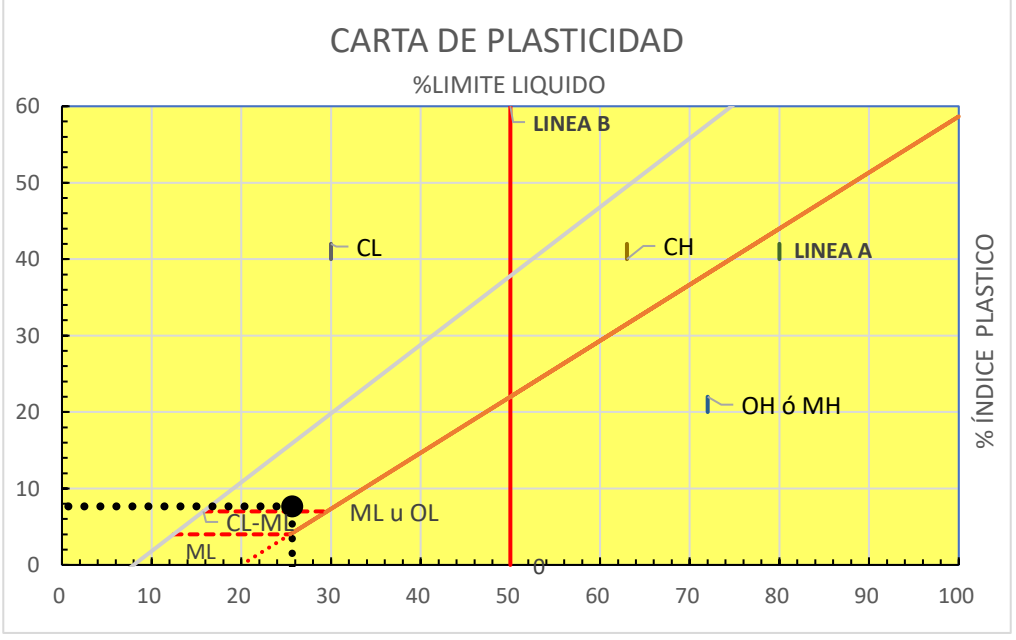
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**25.67%**
CC:	**NP**	**IP:**	**8**



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 2	Estrato 1		**Profundidad:**	0 m - 1.20 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	763251 E - 9005988 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	23.56%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	93.36%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	94.70%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	25.67%
IP:	8

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

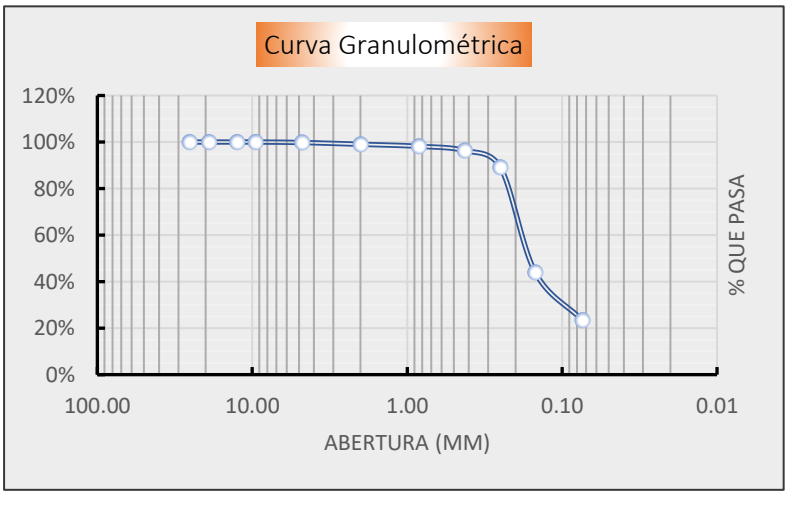
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 5	**Estrato** 1		**Profundidad:**	**0 m - 1.20 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	**762664 E - 9005740 N**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	228.00
Peso final de la muestra (g)	226.60

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.500	99.78%
N°10	2.000	1.700	99.03%
N°20	0.840	2.000	98.15%
N°40	0.425	4.100	96.34%
N°60	0.250	16.500	89.06%
N°100	0.149	102.200	43.95%
N°200	0.074	46.600	23.39%
> N°200		53.000	0.00%

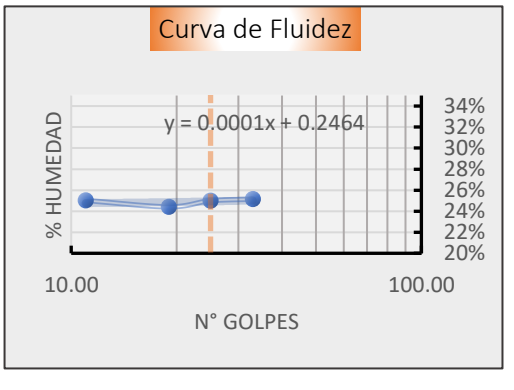


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	11.000	19.000	25.000	33.000
2. Peso de la tara (gr)	21.910	22.600	21.750	21.750
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	34.150	33.300	32.500	32.700
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	31.700	31.200	30.350	30.500
5. Peso agua (gr)	2.450	2.100	2.150	2.200
6. Peso Suelo seco (gr)	9.790	8.600	8.600	8.750
7. Contenido Humedad (%)	25.03%	24.42%	25.00%	25.14%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	21.930	22.610	27.300	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	24.100	25.600	31.500	16%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	23.800	25.200	30.900	
4. Peso agua (gr)	0.300	0.400	0.600	
5. Peso Suelo seco (gr)	1.870	2.590	3.600	
6. Contenido Humedad (%)	16.04%	15.44%	16.67%	

Grava %	0.22%
Arena %	76.39%
Finos %	23.39%
Limite Líquido	25%
Limite Plástico	16%
Índice de Plasticidad	9
Contenido Humedad	9.87%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.651	27.448	28.709	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	102.748	107.972	106.311	9.87%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	96.053	100.768	99.442	

4. Peso agua (gr)	6.695	7.204	6.869
5. Peso Suelo seco (gr)	66.402	73.320	70.733
6. Contenido Humedad (%)	10.08%	9.83%	9.71%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

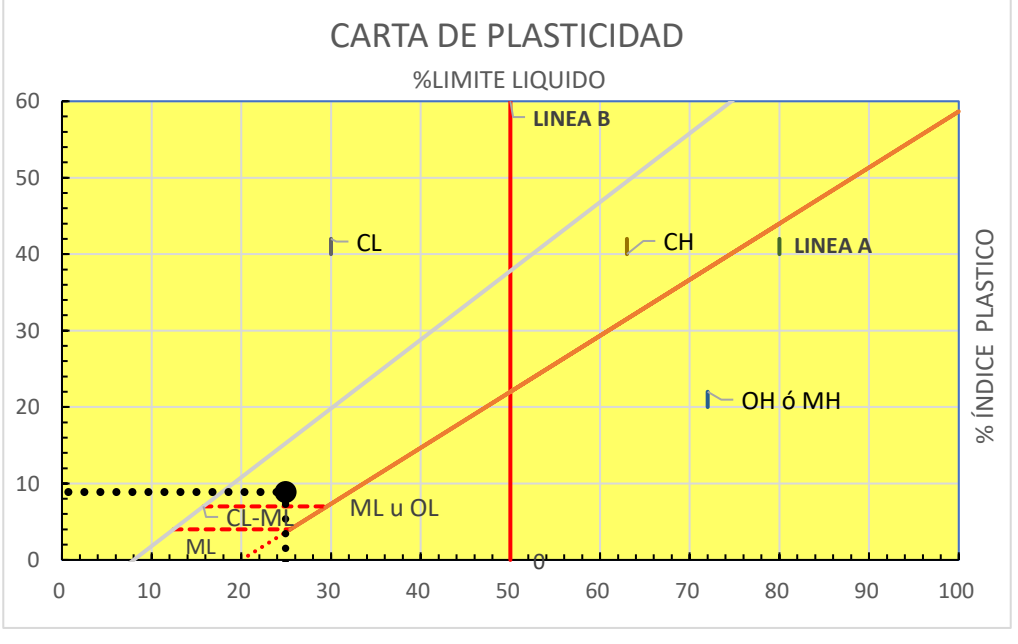
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.		
Muestra:	Calicata N° 5 Estrato 1	**Profundidad:**	0 m - 1.20 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	762664 E - 9005740 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	23.39%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	99.78%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	24.93%
CC:	NP	IP:	9



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 5	Estrato 1		**Profundidad:**	0 m - 1.20 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762664 E - 9005740 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	23.39%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	98.15%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	99.03%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	24.93%
IP:	9

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

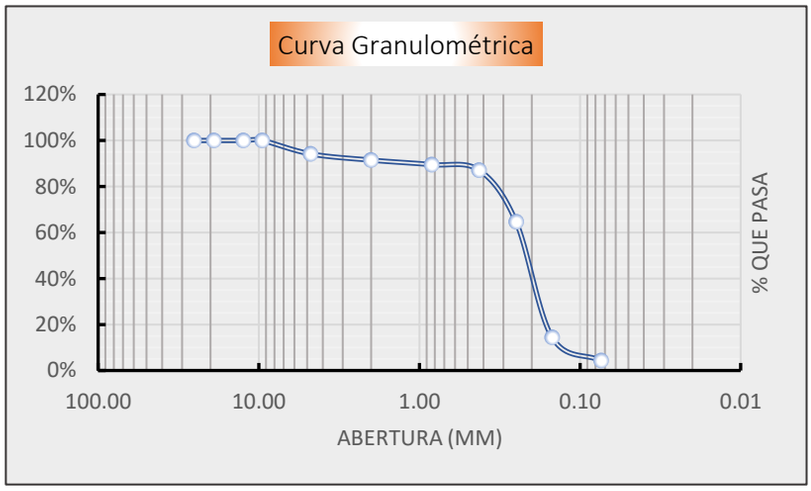
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 2	Estrato 2		**Profundidad:**	1.20 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	763251 E - 9005988 N

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	234.00
Peso final de la muestra (g)	231.80

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	13.500	94.18%
N°10	2.000	6.300	91.46%
N°20	0.840	4.500	89.52%
N°40	0.425	5.600	87.10%
N°60	0.250	52.200	64.58%
N°100	0.149	116.300	14.41%
N°200	0.074	23.400	4.31%
> N°200		10.000	0.00%

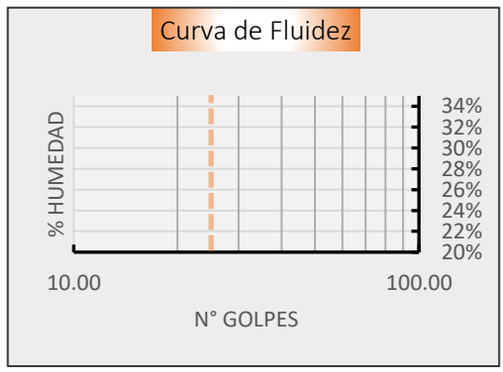


Cu:	1.94	Cc:	1.27

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes				
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3
1. Peso de la tara (gr)			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)			
3. Peso tara + Suelo seco (gr)			
4. Peso agua (gr)			
5. Peso Suelo seco (gr)			
6. Contenido Humedad (%)			

Grava %	5.82%
Arena %	89.86%
Finos %	4.31%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	13.25%
Clasificacion SUCS	SP
Clasificacion AAHSTO	A3(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.552	28.590	28.018	13.25%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	104.122	97.293	94.192	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	95.186	89.163	86.622	
4. Peso agua (gr)	8.936	8.130	7.570	

5. Peso Suelo seco (gr)	66.634	60.573	58.604
6. Contenido Humedad (%)	13.41%	13.42%	12.92%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.		
Muestra:	Calicata N° 2 Estrato 2	**Profundidad:**	1.20 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	763251 E - 9005988 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	4.31%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	94.18%

%FINOS<50%

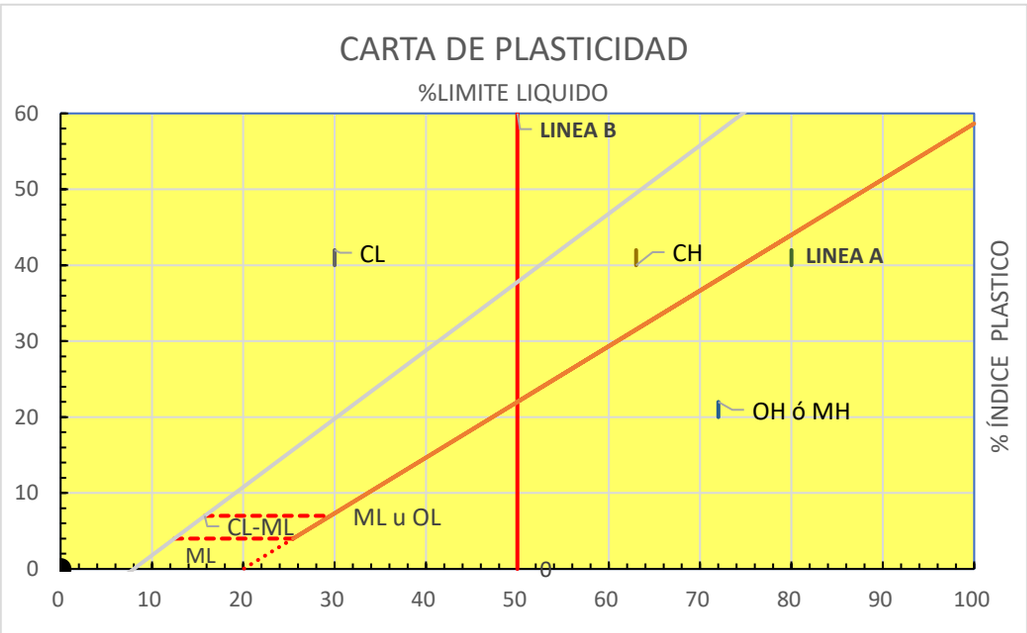
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS<5%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	1.94	LL:	NP
CC:	1.27	IP:	NP



En conclusión es un suelo: **SP** *ARENA MAL GRADUADO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.		
Muestra:	Calicata N° 2 Estrato 2	**Profundidad:**	1.20 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	763251 E - 9005988 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	4.31%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	89.52%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	91.46%

%FINOS<=35%

MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	1.94
CC:	1.27

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	NP
IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A3	ARENA MAL GRADUADA	

En conclusión es un suelo: A3(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

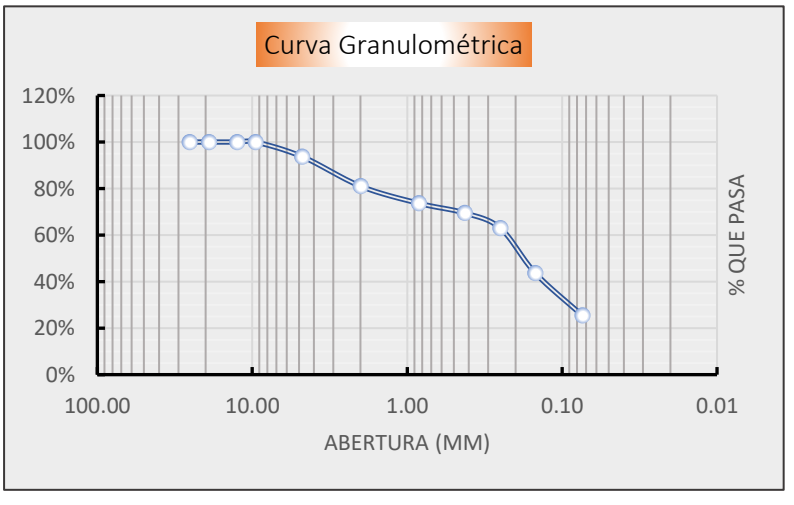
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 4	**Estrato** 1		**Profundidad:**	0 m - 1.50 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	762875 E - 9005654 N

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	373.00
Peso final de la muestra (g)	372.60

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	23.400	93.72%
N°10	2.000	47.300	81.03%
N°20	0.840	27.500	73.64%
N°40	0.425	15.500	69.48%
N°60	0.250	24.500	62.91%
N°100	0.149	71.700	43.67%
N°200	0.074	68.100	25.39%
> N°200		94.600	0.00%

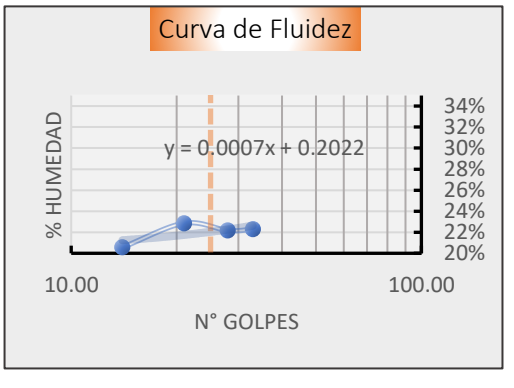


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	14.000	21.000	28.000	33.000
2. Peso de la tara (gr)	27.500	27.900	26.700	26.800
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	40.400	60.950	71.900	71.800
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	38.200	54.800	63.700	63.600
5. Peso agua (gr)	2.200	6.150	8.200	8.200
6. Peso Suelo seco (gr)	10.700	26.900	37.000	36.800
7. Contenido Humedad (%)	20.56%	22.86%	22.16%	22.28%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	21.930	22.610	27.300	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	24.100	26.700	31.500	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	23.750	26.100	30.800	19%
4. Peso agua (gr)	0.350	0.600	0.700	
5. Peso Suelo seco (gr)	1.820	3.490	3.500	
6. Contenido Humedad (%)	19.23%	17.19%	20.00%	

Grava %	6.28%
Arena %	68.33%
Finos %	25.39%
Limite Líquido	22%
Limite Plástico	19%
Índice de Plasticidad	3
Contenido Humedad	9.04%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.701	27.883	28.010	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	108.004	110.557	106.693	9.04%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	101.408	103.786	100.105	

4. Peso agua (gr)	6.596	6.771	6.588
5. Peso Suelo seco (gr)	72.707	75.903	72.095
6. Contenido Humedad (%)	9.07%	8.92%	9.14%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°**	**4**	**Estrato**	**1**	**Profundidad:** **0 m - 1.50 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **762875 E - 9005654 N**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	25.39%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	93.72%

%FINOS<50%

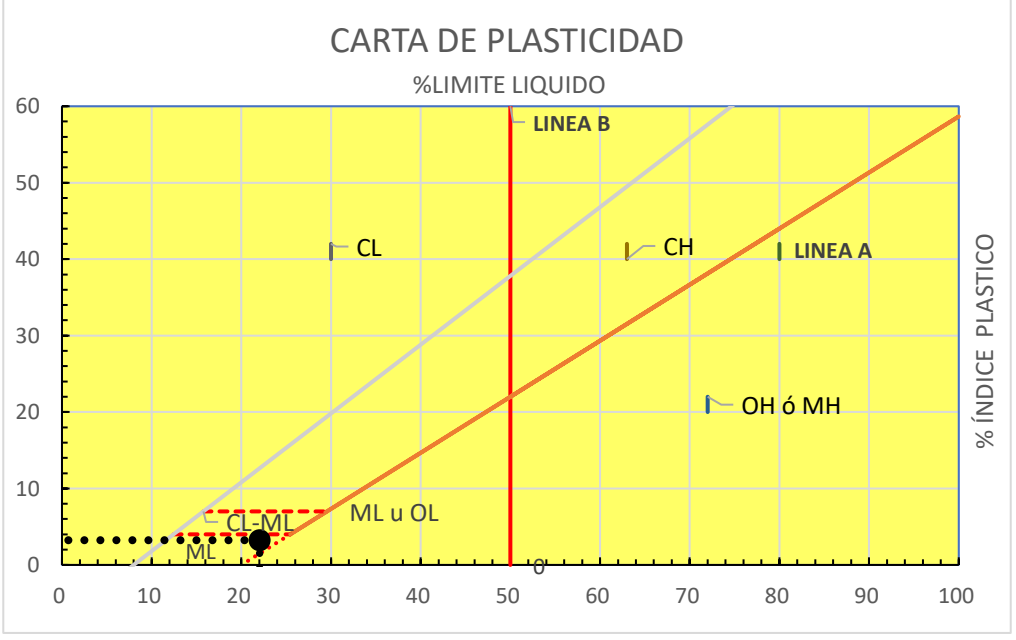
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**22.04%**
CC:	**NP**	**IP:**	**3**



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 4	Estrato 1		**Profundidad:**	0 m - 1.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762875 E - 9005654 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	25.39%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	73.64%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	81.03%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	22.04%
IP:	3

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

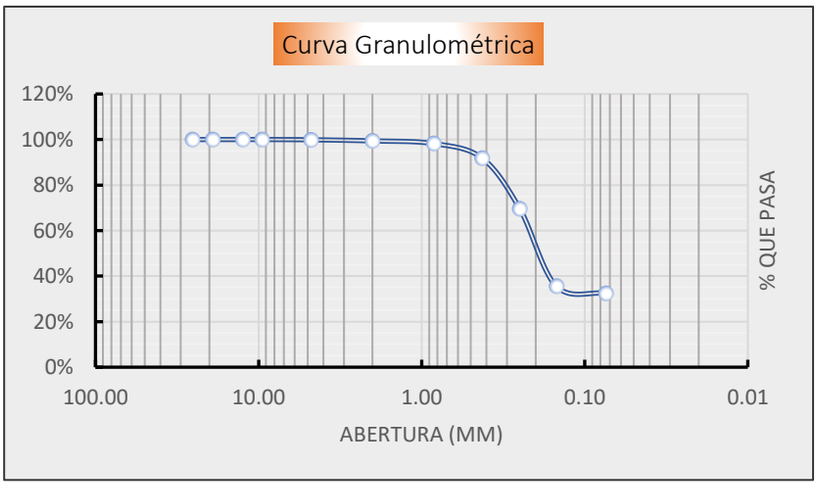
"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Proyecto:					
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**3**	**Estrato**	**1**	**Profundidad:** **0 m - 1.35 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **763063 E - 9005823 N**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	245.00
Peso final de la muestra (g)	243.90

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.300	99.88%
N°10	2.000	1.200	99.38%
N°20	0.840	2.900	98.20%
N°40	0.425	15.600	91.80%
N°60	0.250	54.300	69.54%
N°100	0.149	83.000	35.51%
N°200	0.074	7.500	32.43%
> N°200		79.100	0.00%

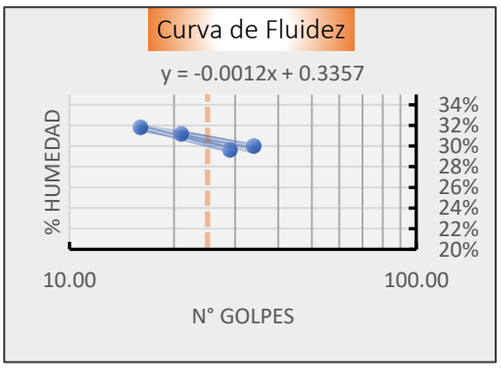


Cu:	**NP**	**Cc:**	**NP**

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	16.000	29.000	21.000	34.000
2. Peso de la tara (gr)	27.800	28.600	26.700	26.900
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	43.750	42.600	39.950	32.100
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	39.900	39.400	36.800	30.900
5. Peso agua (gr)	3.850	3.200	3.150	1.200
6. Peso Suelo seco (gr)	12.100	10.800	10.100	4.000
7. Contenido Humedad (%)	31.82%	29.63%	31.19%	30.00%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	21.930	22.610	27.300	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	24.010	26.700	31.500	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	23.710	26.100	30.800	**18%**
4. Peso agua (gr)	0.300	0.600	0.700	
5. Peso Suelo seco (gr)	1.780	3.490	3.500	
6. Contenido Humedad (%)	16.85%	17.19%	20.00%	

Grava %	0.12%
Arena %	67.45%
Finos %	32.43%
Limite Líquido	31%
Limite Plástico	18%
Índice de Plasticidad	13
Contenido Humedad	13.39%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-6
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.07

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.534	29.310	29.249	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	104.122	97.293	94.192	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	95.186	89.163	86.622	**13.39%**
4. Peso agua (gr)	8.936	8.130	7.570	
5. Peso Suelo seco (gr)	66.652	59.853	57.373	

6. Contenido Humedad (%)	13.41%	13.58%	13.19%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

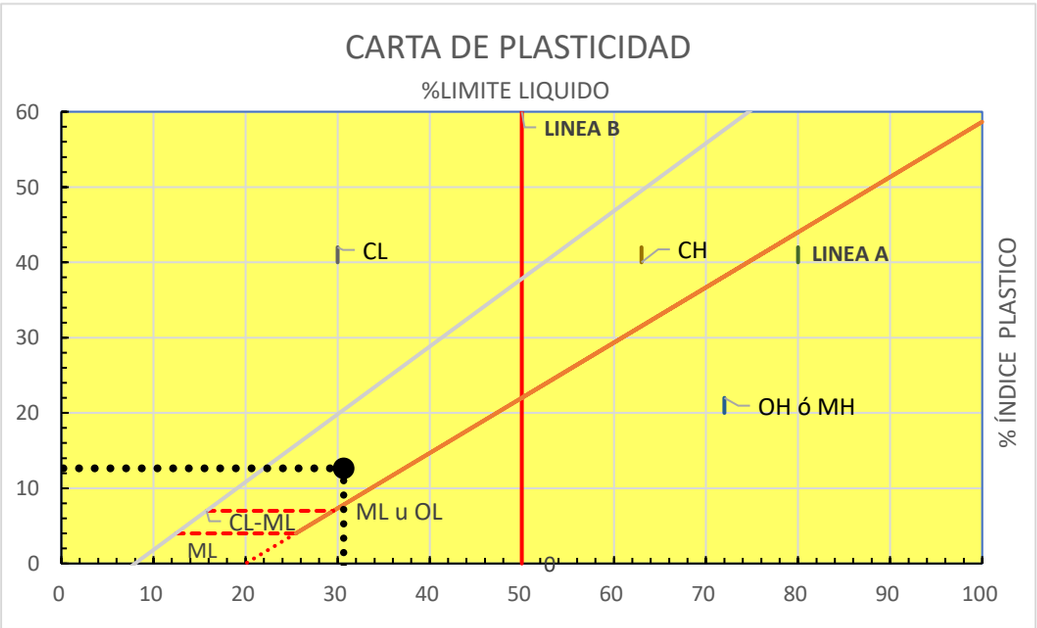
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 3	Estrato 1		Profundidad:	0 m - 1.35 m
Fecha:	Setiembre del 2024			Coordenadas:	763063 E - 9005823 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	32.43%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	99.88%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**30.66%**
CC:	**NP**	**IP:**	**13**



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 3	Estrato 1		Profundidad:	0 m - 1.35 m
Fecha:	Setiembre del 2024			Coordenadas:	763063 E - 9005823 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	32.43%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	98.20%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	99.38%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	30.66%
IP:	13

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-6	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-6

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

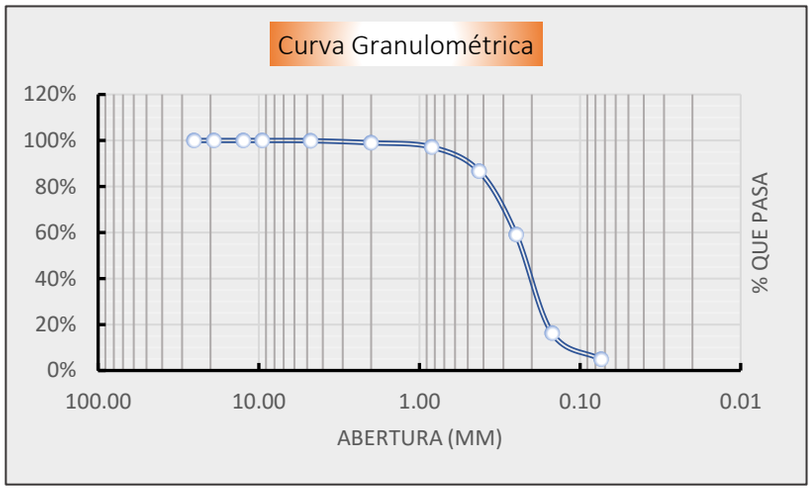
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 5	Estrato 2		**Profundidad:**	1.20 m - 3.40 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762664 E - 9005740 N

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	208.00
Peso final de la muestra (g)	207.40

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.200	99.90%
N°10	2.000	1.900	98.99%
N°20	0.840	3.800	97.16%
N°40	0.425	21.700	86.69%
N°60	0.250	57.100	59.16%
N°100	0.149	89.100	16.20%
N°200	0.074	23.600	4.82%
> N°200		10.000	0.00%

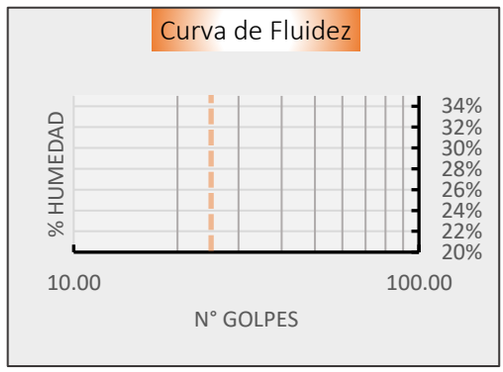


Cu:	2.15	Cc:	1.27

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes				
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3
1. Peso de la tara (gr)			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)			
3. Peso tara + Suelo seco (gr)			
4. Peso agua (gr)			
5. Peso Suelo seco (gr)			
6. Contenido Humedad (%)			

Grava %	0.10%
Arena %	95.08%
Finos %	4.82%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	10.38%
Clasificacion SUCS	SP
Clasificacion AAHSTO	A-3(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.953	28.935	28.563	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	85.994	91.293	113.355	10.38%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	80.858	85.445	105.167	
4. Peso agua (gr)	5.136	5.848	8.188	

5. Peso Suelo seco (gr)	50.905	56.510	76.604
6. Contenido Humedad (%)	10.09%	10.35%	10.69%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°**	**5**	**Estrato**	**2**	**Profundidad:** **1.20 m - 3.40 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **762664 E - 9005740 N**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	4.82%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	99.90%

%FINOS<50%

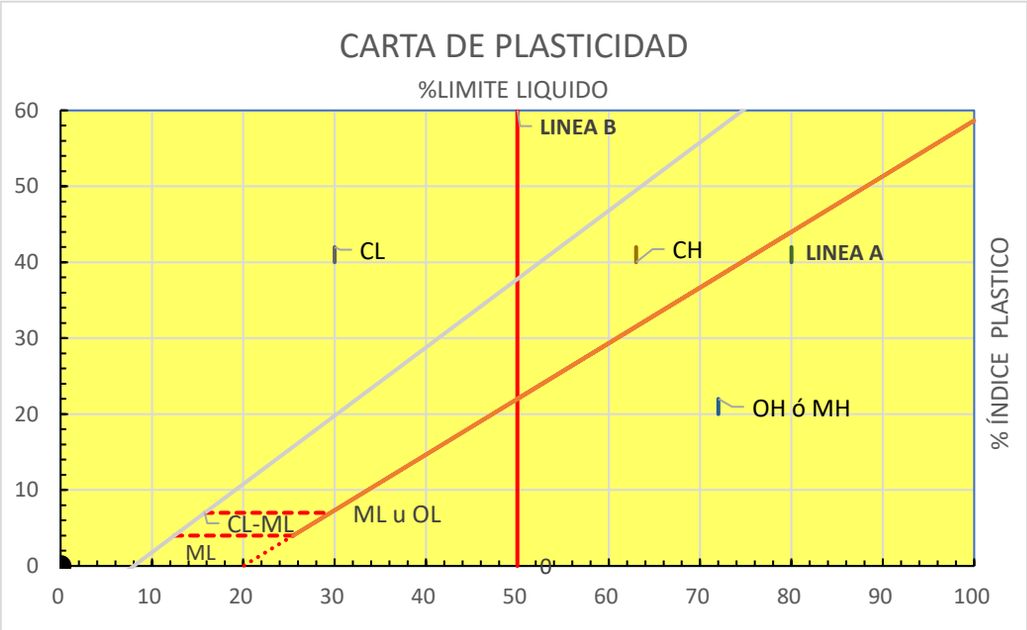
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS<5%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**2.15**	**LL:**	**NP**
CC:	**1.27**	**IP:**	**NP**



En conclusión es un suelo: **SP** *ARENA MAL GRADUADO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.		
Muestra:	Calicata N° 5 Estrato 2	**Profundidad:**	1.20 m - 3.40 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	762664 E - 9005740 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	4.82%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	97.16%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	98.99%

%FINOS<=35%

MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	2.15
CC:	1.27

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	NP
IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-3	ARENA MAL GRADUADA	

En conclusión es un suelo: A-3(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

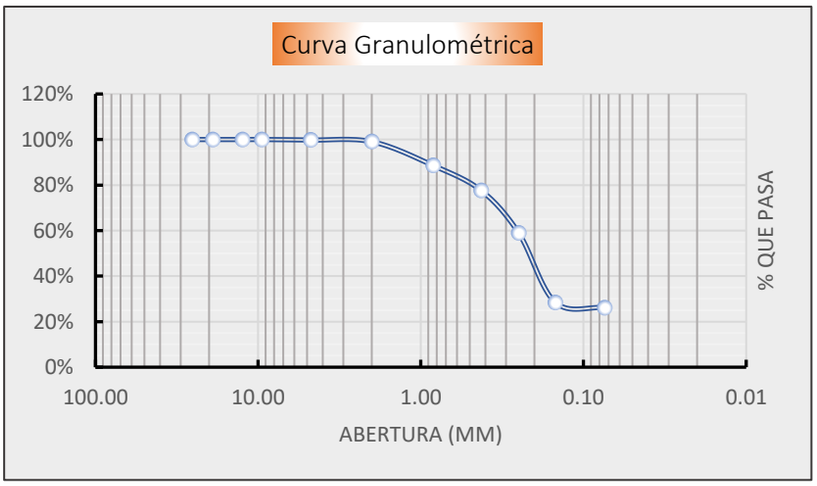
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 3	Estrato 2		**Profundidad:**	1.35 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	763063 E - 9005823 N

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	334.00
Peso final de la muestra (g)	333.50

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.800	99.76%
N°10	2.000	2.400	99.04%
N°20	0.840	34.800	88.61%
N°40	0.425	36.800	77.57%
N°60	0.250	62.300	58.89%
N°100	0.149	101.500	28.46%
N°200	0.074	7.800	26.12%
> N°200		87.100	0.00%

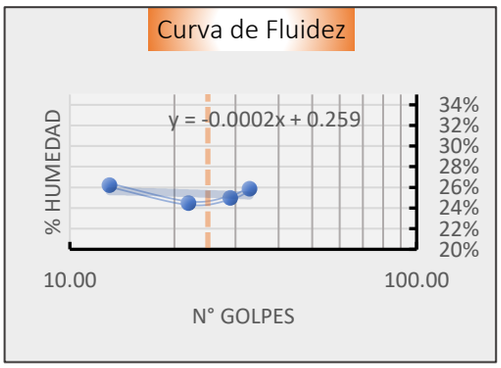


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	13.000	22.000	29.000	33.000
2. Peso de la tara (gr)	21.910	22.600	21.750	21.750
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	35.150	34.300	32.500	32.700
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	32.400	32.000	30.350	30.450
5. Peso agua (gr)	2.750	2.300	2.150	2.250
6. Peso Suelo seco (gr)	10.490	9.400	8.600	8.700
7. Contenido Humedad (%)	26.22%	24.47%	25.00%	25.86%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	21.930	22.610	27.300	18%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	24.010	26.700	31.500	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	23.710	26.100	30.800	
4. Peso agua (gr)	0.300	0.600	0.700	
5. Peso Suelo seco (gr)	1.780	3.490	3.500	
6. Contenido Humedad (%)	16.85%	17.19%	20.00%	

Grava %	0.24%
Arena %	73.64%
Finos %	26.12%
Limite Líquido	25%
Limite Plástico	18%
Índice de Plasticidad	7
Contenido Humedad	12.31%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.710	28.879	28.136	12.31%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	89.330	109.543	98.524	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	82.641	100.788	90.782	
4. Peso agua (gr)	6.689	8.755	7.742	
5. Peso Suelo seco (gr)	53.931	71.909	62.646	

JEFATURA

6. Contenido Humedad (%)	12.40%	12.18%	12.36%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°** 3	**Estrato** 2		**Profundidad:**	1.35 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	763063 E - 9005823 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	26.12%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	99.76%

%FINOS<50%

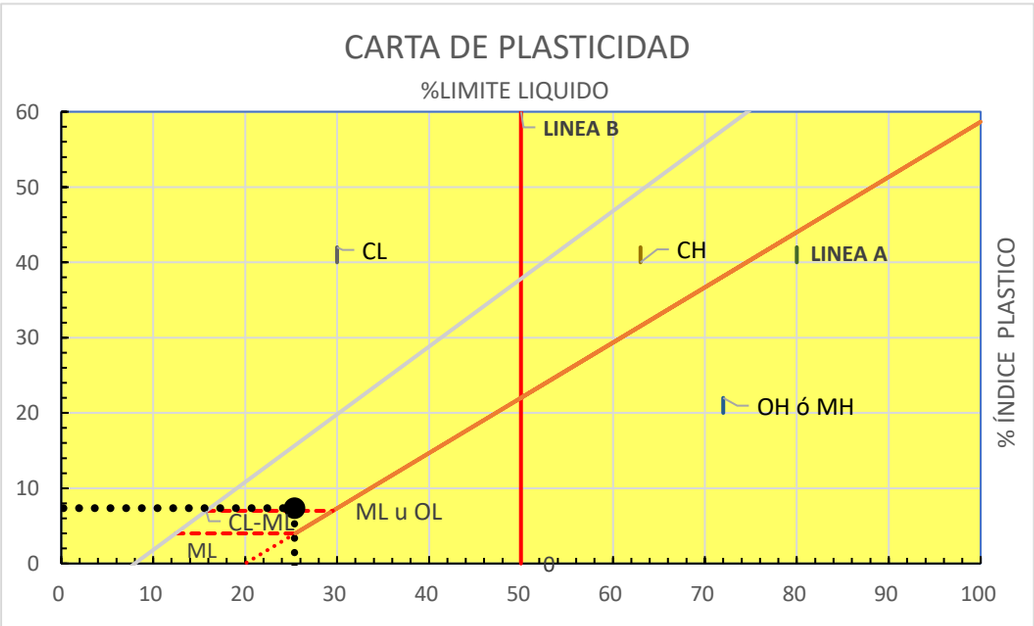
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**25.37%**
CC:	**NP**	**IP:**	**7**



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.		
Muestra:	Calicata N° 3 Estrato 2	**Profundidad:**	1.35 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	763063 E - 9005823 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	26.12%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	88.61%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	99.04%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	25.37%
CC:	NP	IP:	7

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

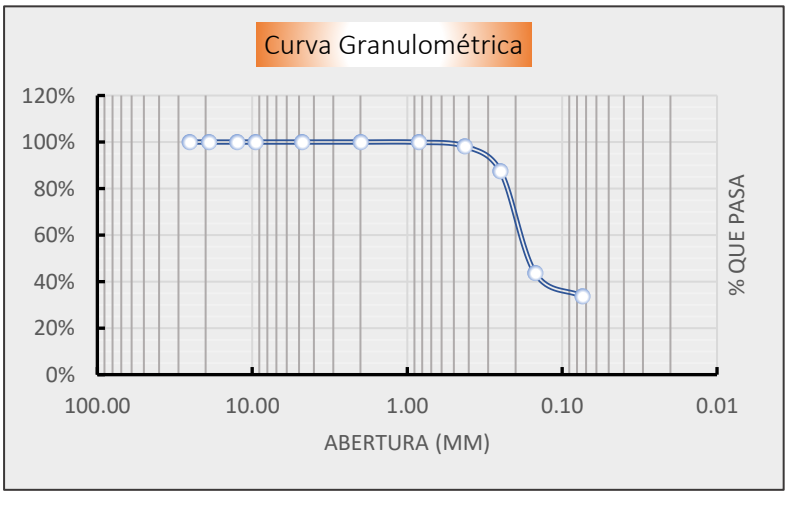
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 6	**Estrato** 1		**Profundidad:**	**0 m - 1.15 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	**762764 E - 9005482 N**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	302.00
Peso final de la muestra (g)	299.70

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.000	100.00%
N°10	2.000	0.000	100.00%
N°20	0.840	0.300	99.90%
N°40	0.425	5.200	98.16%
N°60	0.250	32.100	87.45%
N°100	0.149	131.400	43.61%
N°200	0.074	29.800	33.67%
> N°200		100.900	0.00%

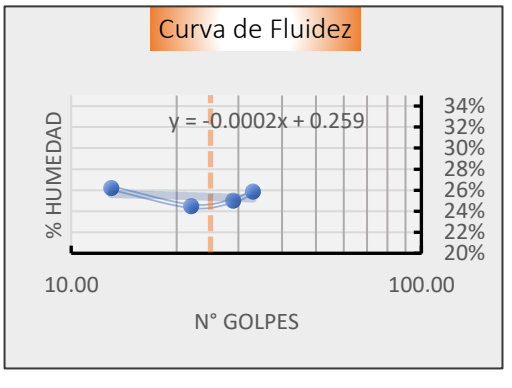


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	13.000	22.000	29.000	33.000
2. Peso de la tara (gr)	21.910	22.600	21.750	21.750
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	35.150	34.300	32.500	32.700
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	32.400	32.000	30.350	30.450
5. Peso agua (gr)	2.750	2.300	2.150	2.250
6. Peso Suelo seco (gr)	10.490	9.400	8.600	8.700
7. Contenido Humedad (%)	26.22%	24.47%	25.00%	25.86%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	21.930	22.610	27.300	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	24.010	26.700	31.500	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	23.710	26.100	30.800	18%
4. Peso agua (gr)	0.300	0.600	0.700	
5. Peso Suelo seco (gr)	1.780	3.490	3.500	
6. Contenido Humedad (%)	16.85%	17.19%	20.00%	

Grava %	0.00%
Arena %	66.33%
Finos %	33.67%
Limite Líquido	25%
Limite Plástico	18%
Índice de Plasticidad	7
Contenido Humedad	9.04%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.701	27.883	28.010	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	108.004	110.557	106.693	9.04%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	101.408	103.786	100.105	

4. Peso agua (gr)	6.596	6.771	6.588
5. Peso Suelo seco (gr)	72.707	75.903	72.095
6. Contenido Humedad (%)	9.07%	8.92%	9.14%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.		
Muestra:	Calicata N° 6 Estrato 1	**Profundidad:**	0 m - 1.15 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	762764 E - 9005482 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	33.67%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	100.00%

%FINOS<50%

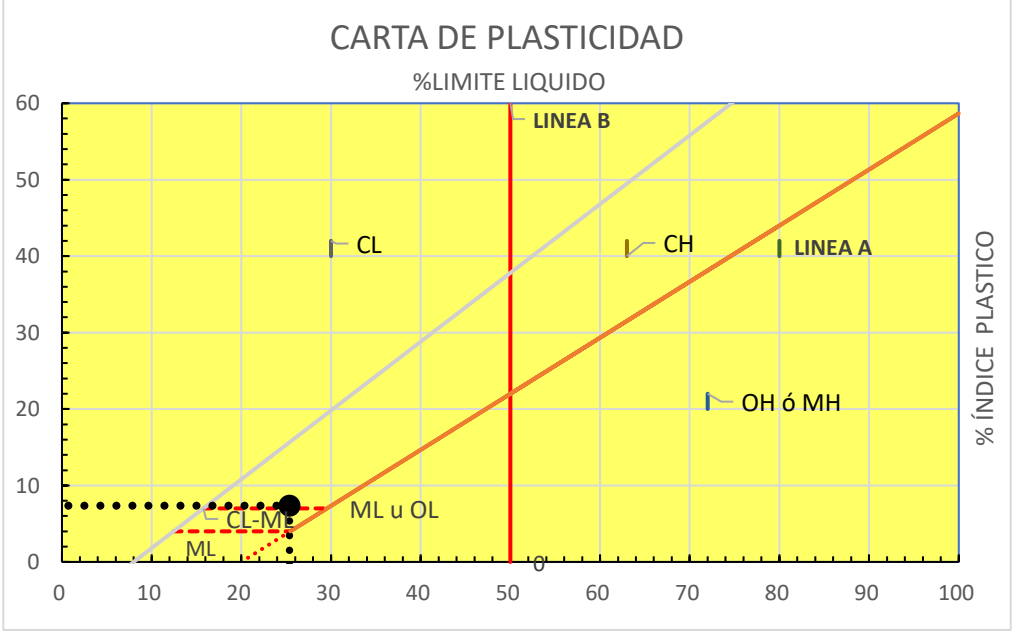
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	25.37%
CC:	NP	IP:	7



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 6	Estrato 1		**Profundidad:**	0 m - 1.15 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762764 E - 9005482 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	33.67%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	99.90%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	100.00%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	25.37%
IP:	7

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

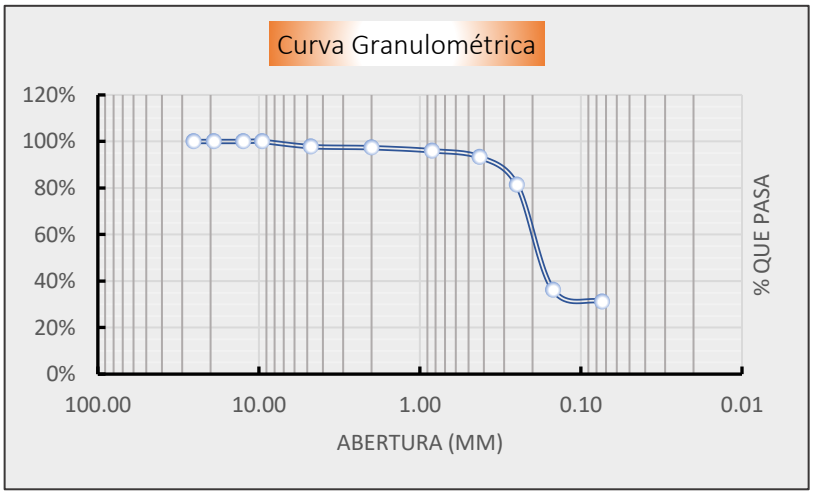
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**4**	**Estrato**	**2**	**Profundidad:** **1.50 m - 3.50 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **762875 E - 9005654 N**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	396.00
Peso final de la muestra (g)	394.41

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	8.700	97.79%
N°10	2.000	1.900	97.31%
N°20	0.840	5.200	95.99%
N°40	0.425	10.700	93.28%
N°60	0.250	47.000	81.36%
N°100	0.149	178.010	36.23%
N°200	0.074	19.900	31.19%
> N°200		123.000	0.00%

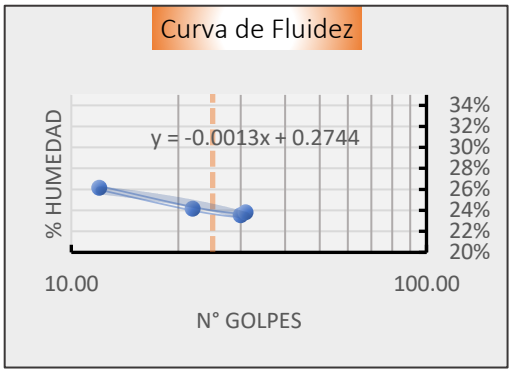


Cu:	**NP**	**Cc:**	**NP**

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	12.000	22.000	30.000	31.000
2. Peso de la tara (gr)	29.100	28.300	28.500	28.100
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	40.200	61.200	72.100	72.300
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	37.900	54.800	63.800	63.800
5. Peso agua (gr)	2.300	6.400	8.300	8.500
6. Peso Suelo seco (gr)	8.800	26.500	35.300	35.700
7. Contenido Humedad (%)	26.14%	24.15%	23.51%	23.81%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.000	30.700	29.700	21%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	42.900	46.700	45.700	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	40.300	44.000	42.900	
4. Peso agua (gr)	2.600	2.700	2.800	
5. Peso Suelo seco (gr)	12.300	13.300	13.200	
6. Contenido Humedad (%)	21.14%	20.30%	21.21%	

Grava %	2.21%
Arena %	66.61%
Finos %	31.19%
Limite Líquido	24%
Limite Plástico	21%
Índice de Plasticidad	3
Contenido Humedad	12.41%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	27.269	28.266	29.053	12.41%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	85.335	106.332	101.738	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	78.915	97.687	93.750	

4. Peso agua (gr)	6.420	8.645	7.988
5. Peso Suelo seco (gr)	51.646	69.421	64.697
6. Contenido Humedad (%)	12.43%	12.45%	12.35%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.		
Muestra:	Calicata N° 4 Estrato 2	**Profundidad:**	1.50 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	762875 E - 9005654 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	31.19%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	97.79%

%FINOS<50%

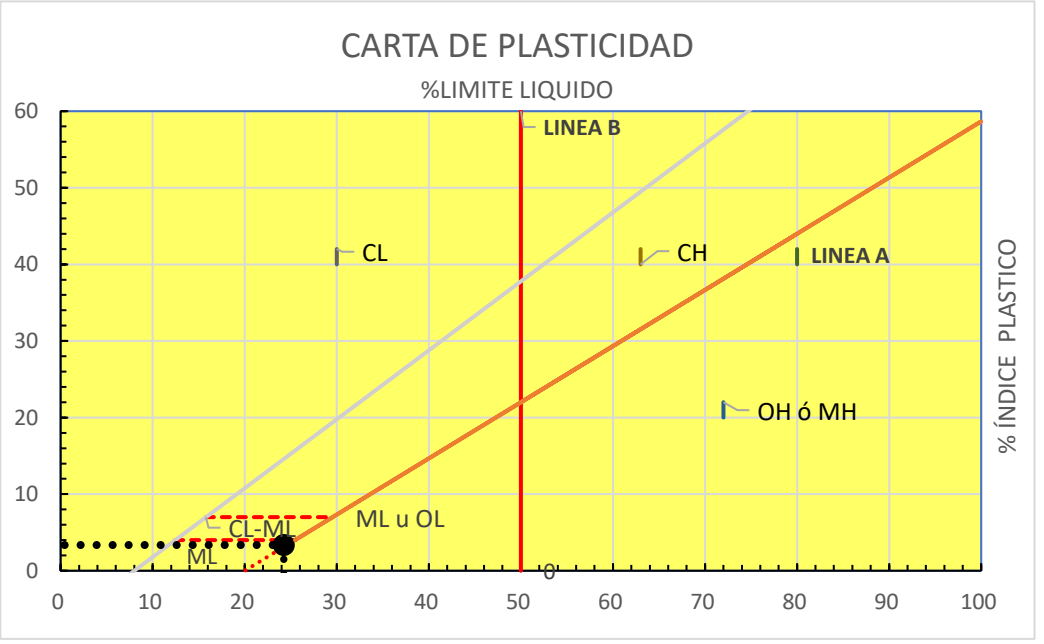
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	24.24%
CC:	NP	IP:	3



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°** 4	**Estrato** 2		**Profundidad:**	1.50 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762875 E - 9005654 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	31.19%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	95.99%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	97.31%

%FINOS<=35%

MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	24.24%
IP:	3

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

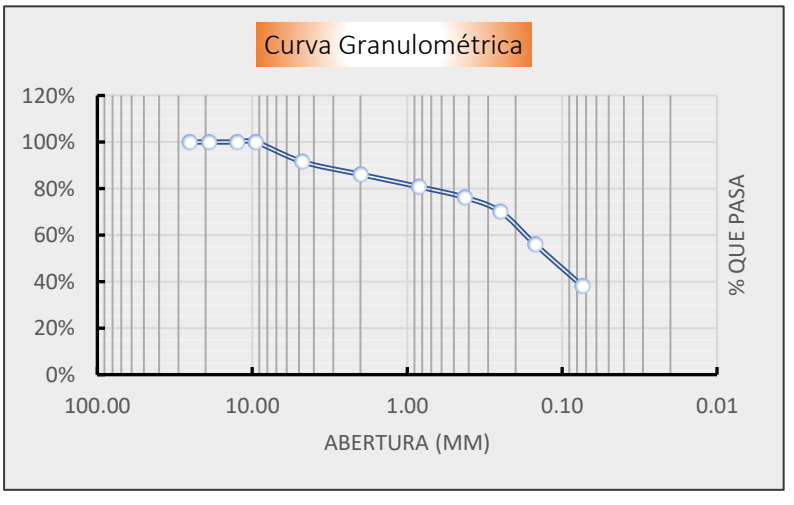
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 08	**Estrato** 02		**Profundidad:**	**1.55 m - 3.50 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	**762291 E - 9005294 N**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	411.90
Peso final de la muestra (g)	411.80

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	34.800	91.55%
N°10	2.000	22.500	86.09%
N°20	0.840	21.900	80.77%
N°40	0.425	18.900	76.18%
N°60	0.250	25.200	70.06%
N°100	0.149	57.900	56.00%
N°200	0.074	73.500	38.15%
> N°200		157.100	0.00%

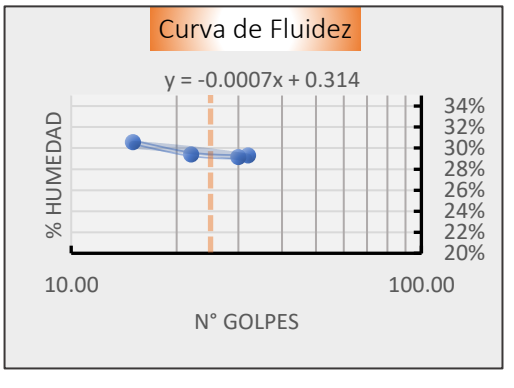


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	32.000	30.000	22.000	15.000
2. Peso de la tara (gr)	28.100	27.900	26.900	27.900
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	35.600	34.100	40.100	32.600
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	33.900	32.700	37.100	31.500
5. Peso agua (gr)	1.700	1.400	3.000	1.100
6. Peso Suelo seco (gr)	5.800	4.800	10.200	3.600
7. Contenido Humedad (%)	29.31%	29.17%	29.41%	30.56%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	26.800	28.400	27.300	20%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	30.300	32.800	31.500	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	29.700	32.100	30.800	
4. Peso agua (gr)	0.600	0.700	0.700	
5. Peso Suelo seco (gr)	2.900	3.700	3.500	
6. Contenido Humedad (%)	20.69%	18.92%	20.00%	

Grava %	8.45%
Arena %	53.40%
Finos %	38.15%
Limite Líquido	30%
Limite Plástico	20%
Índice de Plasticidad	10
Contenido Humedad	9.10%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2 -4 (0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.40

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.428	29.316	28.099	9.10%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	118.146	114.360	145.628	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	110.569	107.274	135.930	

4. Peso agua (gr)	7.577	7.086	9.698
5. Peso Suelo seco (gr)	82.141	77.958	107.831
6. Contenido Humedad (%)	9.22%	9.09%	8.99%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

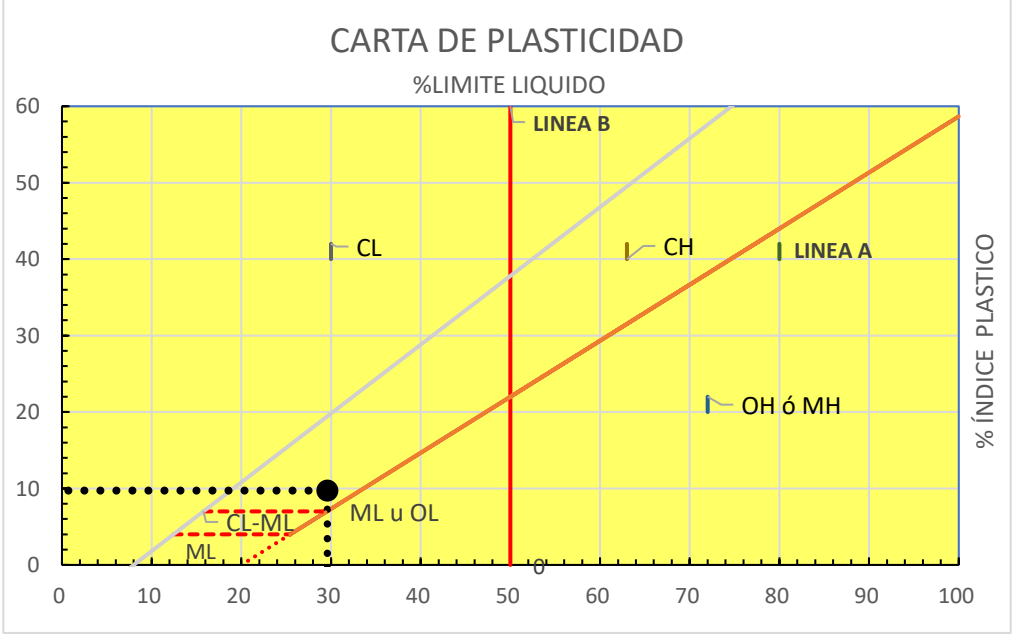
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°**	**08**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** 1.55 m - 3.50 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** 762291 E - 9005294 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	38.15%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	91.55%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	29.59%
CC:	NP	IP:	10



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 08	Estrato 02		**Profundidad:**	1.55 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762291 E - 9005294 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	38.15%
2. Limites de Consistencia:	80.77%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	86.09%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	29.59%
CC:	NP	IP:	10

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4(0)	SUELO ARENA ARCILLOSO	EXCELENTE A BUENO

En conclusión es un suelo: A-2 -4 (0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

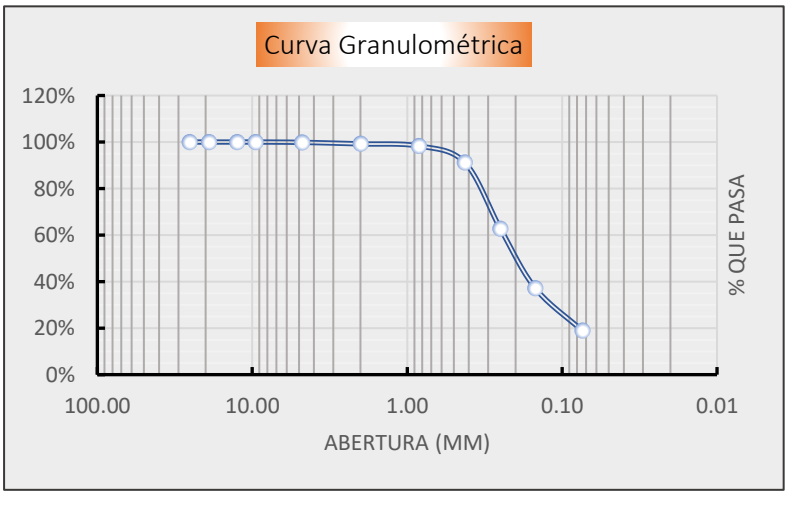
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 06	**Estrato** 02		**Profundidad:**	1.5 m - 3.5 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	762764 E - 9005482 N

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	536.30
Peso final de la muestra (g)	534.60

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.800	99.85%
N°10	2.000	3.500	99.20%
N°20	0.840	4.800	98.30%
N°40	0.425	37.900	91.21%
N°60	0.250	152.300	62.72%
N°100	0.149	136.700	37.15%
N°200	0.074	97.700	18.87%
> N°200		100.900	0.00%

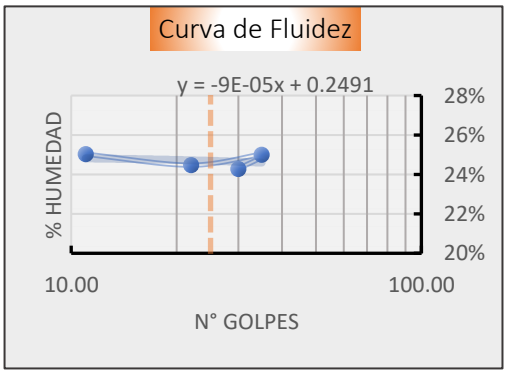


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	11.000	22.000	35.000	30.000
2. Peso de la tara (gr)	21.910	22.600	21.750	21.850
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	35.150	34.300	32.500	32.600
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	32.500	32.000	30.350	30.500
5. Peso agua (gr)	2.650	2.300	2.150	2.100
6. Peso Suelo seco (gr)	10.590	9.400	8.600	8.650
7. Contenido Humedad (%)	25.02%	24.47%	25.00%	24.28%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	21.930	22.610	23.610	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	24.010	26.700	27.700	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	23.710	26.100	27.150	17%
4. Peso agua (gr)	0.300	0.600	0.550	
5. Peso Suelo seco (gr)	1.780	3.490	3.540	
6. Contenido Humedad (%)	16.85%	17.19%	15.54%	

Grava %	0.15%
Arena %	80.98%
Finos %	18.87%
Limite Líquido	25%
Limite Plástico	17%
Índice de Plasticidad	8
Contenido Humedad	9.92%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.966	29.009	28.686	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	95.735	104.728	98.869	9.92%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	89.548	97.714	92.967	

4. Peso agua (gr)	6.187	7.014	5.902
5. Peso Suelo seco (gr)	59.582	68.705	64.281
6. Contenido Humedad (%)	10.38%	10.21%	9.18%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

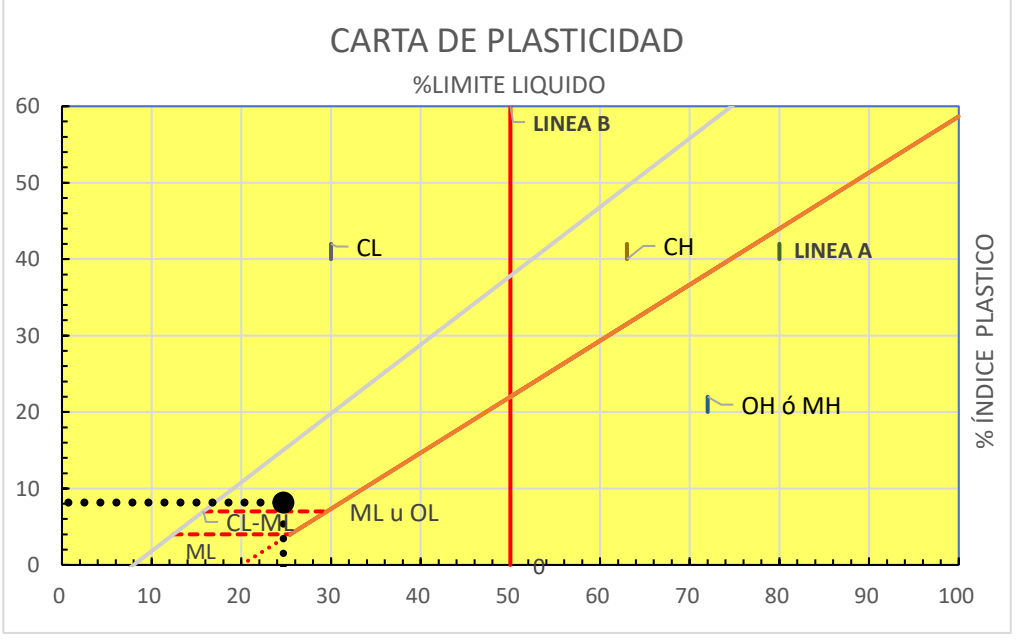
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Mejora de las propiedades del suelo, con Cloruro de Sodio, en el acceso Tambo Real Viejo - Cambio Puente, Chimbote 2022".				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°**	**6**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.5 m - 3.5 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **762764 E - 9005482 N**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	18.87%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	99.85%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**24.69%**
CC:	**NP**	**IP:**	**8**



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Mejora de las propiedades del suelo, con Cloruro de Sodio, en el acceso Tambo Real Viejo - Cambio Puente, Chimbote 2022".				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°**	**6**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.5 m - 3.5 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **762764 E - 9005482 N**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	18.87%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	98.30%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	99.20%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**24.69%**
CC:	**NP**	**IP:**	**8**

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: **A-2-4(0)**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

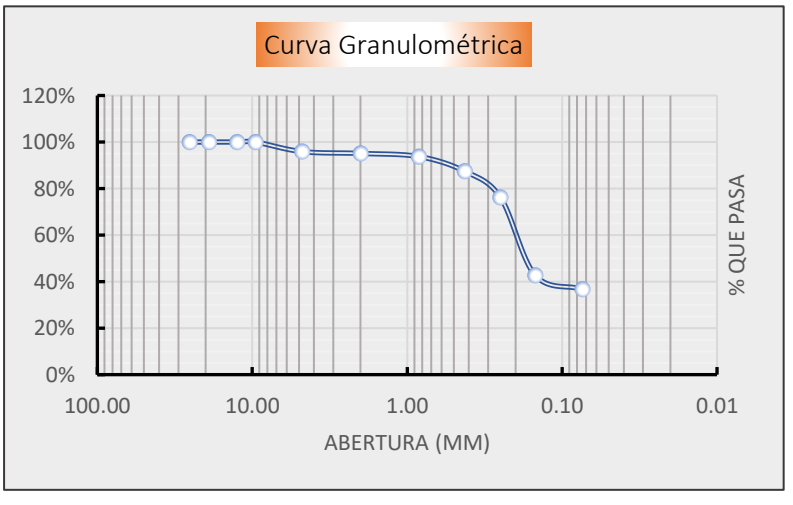
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 7	**Estrato** 1		**Profundidad:**	**0 m - 1.15 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	**762604 E - 9005429 N**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (MTC E107)

Peso total de la muestra (g)	328.00
Peso final de la muestra (g)	326.30

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	13.500	95.86%
N°10	2.000	2.500	95.10%
N°20	0.840	4.400	93.75%
N°40	0.425	20.600	87.43%
N°60	0.250	36.700	76.19%
N°100	0.149	109.300	42.69%
N°200	0.074	19.300	36.78%
> N°200		120.000	0.00%

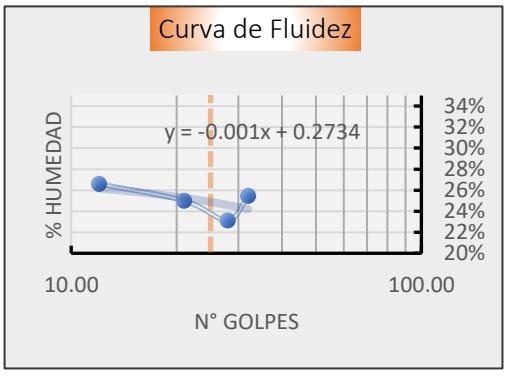


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	12.000	21.000	28.000	32.000
2. Peso de la tara (gr)	28.500	27.600	28.800	27.900
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	40.400	61.600	71.900	68.300
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	37.900	54.800	63.800	60.100
5. Peso agua (gr)	2.500	6.800	8.100	8.200
6. Peso Suelo seco (gr)	9.400	27.200	35.000	32.200
7. Contenido Humedad (%)	26.60%	25.00%	23.14%	25.47%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.000	30.700	27.300	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	42.800	46.800	31.500	22%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	40.300	44.000	30.700	
4. Peso agua (gr)	2.500	2.800	0.800	
5. Peso Suelo seco (gr)	12.300	13.300	3.400	
6. Contenido Humedad (%)	20.33%	21.05%	23.53%	

Grava %	4.14%
Arena %	59.09%
Finos %	36.78%
Limite Líquido	25%
Limite Plástico	22%
Índice de Plasticidad	3
Contenido Humedad	9.10%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.428	29.316	28.099	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	118.146	114.360	145.628	9.10%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	110.569	107.274	135.930	

4. Peso agua (gr)	7.577	7.086	9.698
5. Peso Suelo seco (gr)	82.141	77.958	107.831
6. Contenido Humedad (%)	9.22%	9.09%	8.99%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.		
Muestra:	Calicata N° 7 Estrato 1	**Profundidad:**	0 m - 1.15 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	762604 E - 9005429 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	36.78%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	95.86%

%FINOS<50%

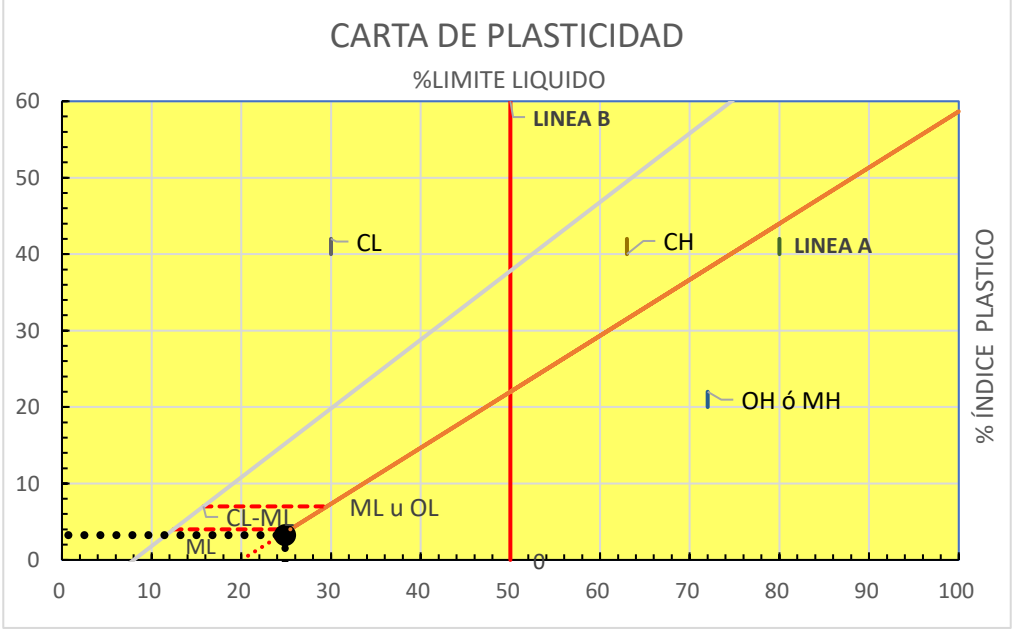
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	24.88%
CC:	NP	IP:	3



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 7	Estrato 1		**Profundidad:**	0 m - 1.15 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762604 E - 9005429 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	36.78%
2. Limites de Consistencia:	93.75%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	95.10%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	24.88%
CC:	NP	IP:	3

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

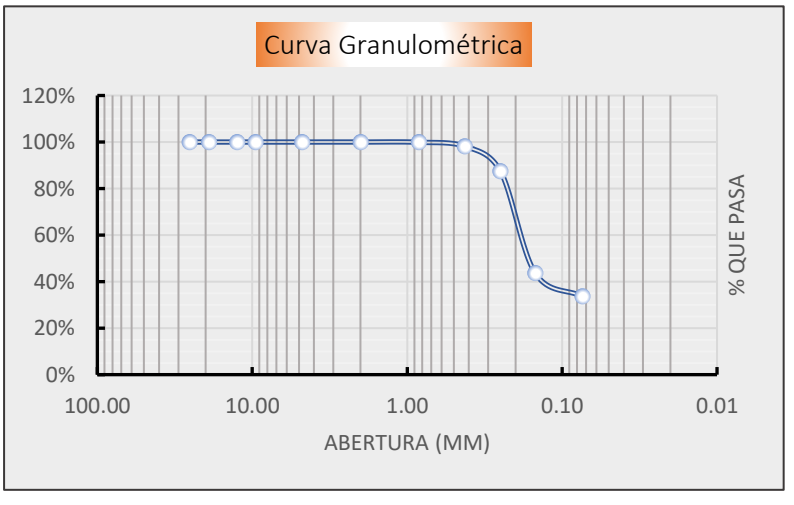
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 07	**Estrato** 02		**Profundidad:**	1.15 m - 3.48 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	762604 E - 9005429 N

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	302.00
Peso final de la muestra (g)	299.70

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.000	100.00%
N°10	2.000	0.000	100.00%
N°20	0.840	0.300	99.90%
N°40	0.425	5.200	98.16%
N°60	0.250	32.100	87.45%
N°100	0.149	131.400	43.61%
N°200	0.074	29.800	33.67%
> N°200		100.900	0.00%

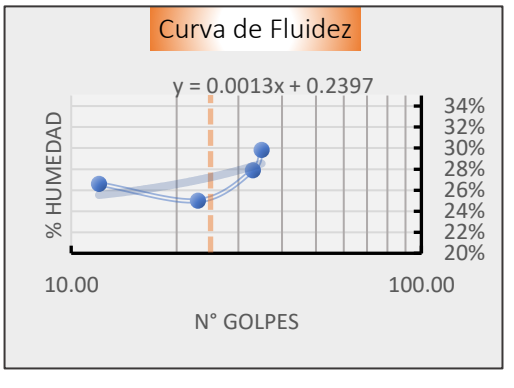


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	35.000	33.000	23.000	12.000
2. Peso de la tara (gr)	28.100	28.800	27.600	28.500
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	71.200	71.900	61.600	40.400
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	61.300	62.500	54.800	37.900
5. Peso agua (gr)	9.900	9.400	6.800	2.500
6. Peso Suelo seco (gr)	33.200	33.700	27.200	9.400
7. Contenido Humedad (%)	29.82%	27.89%	25.00%	26.60%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.000	30.700	27.300	20%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	43.900	47.300	31.500	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	41.300	44.600	30.800	
4. Peso agua (gr)	2.600	2.700	0.700	
5. Peso Suelo seco (gr)	13.300	13.900	3.500	
6. Contenido Humedad (%)	19.55%	19.42%	20.00%	

Grava %	0.00%
Arena %	66.33%
Finos %	33.67%
Limite Líquido	27%
Limite Plástico	20%
Índice de Plasticidad	8
Contenido Humedad	9.04%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.701	27.883	28.010	9.04%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	108.004	110.557	106.693	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	101.408	103.786	100.105	

4. Peso agua (gr)	6.596	6.771	6.588
5. Peso Suelo seco (gr)	72.707	75.903	72.095
6. Contenido Humedad (%)	9.07%	8.92%	9.14%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°**	**07**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** 1.15 m - 3.48 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** 762604 E - 9005429 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	33.67%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	100.00%

%FINOS<50%

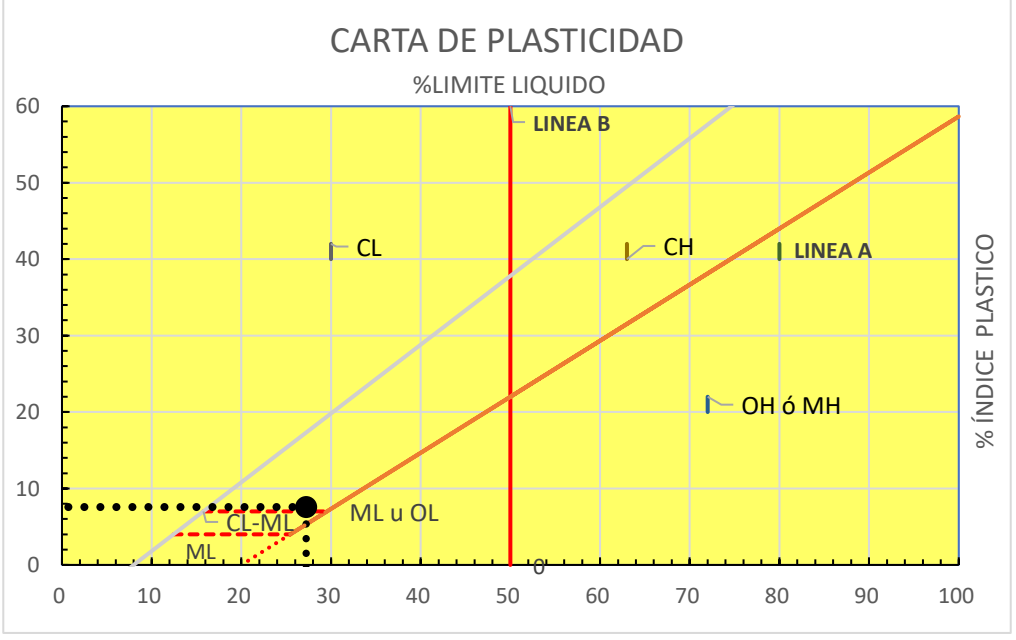
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**27.23%**
CC:	**NP**	**IP:**	**8**



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 07	Estrato 02		**Profundidad:**	1.15 m - 3.48 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762604 E - 9005429 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	33.67%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	99.90%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	100.00%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	27.23%
CC:	NP	IP:	8

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-2-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

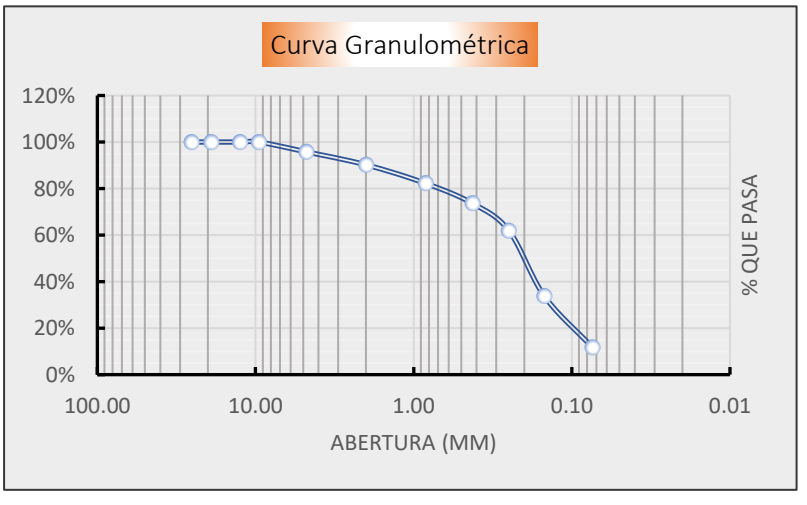
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**08**	**Estrato**	**01**	**Profundidad:** **0 m - 1.55 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **762291 E - 9005294 N**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	175.30
Peso final de la muestra (g)	181.70

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	7.700	95.76%
N°10	2.000	10.100	90.20%
N°20	0.840	14.500	82.22%
N°40	0.425	15.600	73.64%
N°60	0.250	21.300	61.92%
N°100	0.149	51.200	33.74%
N°200	0.074	40.000	11.72%
> N°200		21.300	0.00%

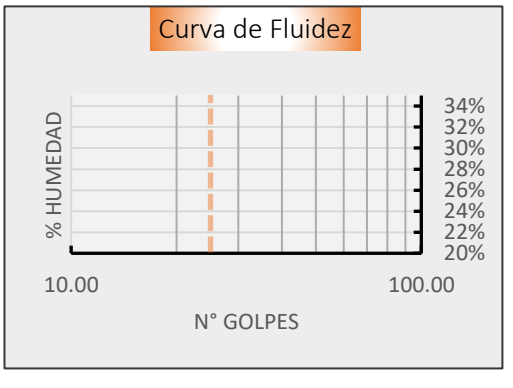


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes				
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3
1. Peso de la tara (gr)			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)			
3. Peso tara + Suelo seco (gr)			
4. Peso agua (gr)			
5. Peso Suelo seco (gr)			
6. Contenido Humedad (%)			

Grava %	4.24%
Arena %	84.04%
Finos %	11.72%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	11.29%
Clasificacion SUCS	SP
Clasificacion AAHSTO	A-3
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.674	28.814	29.094	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	74.230	99.207	121.779	11.29%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	69.749	92.260	112.041	

4. Peso agua (gr)	4.481	6.947	9.738
5. Peso Suelo seco (gr)	40.075	63.446	82.947
6. Contenido Humedad (%)	11.18%	10.95%	11.74%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°**	**08**	**Estrato**	**01**	**Profundidad:** **0 m - 1.55 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **762291 E - 9005294 N**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	11.72%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	95.76%

%FINOS<50%

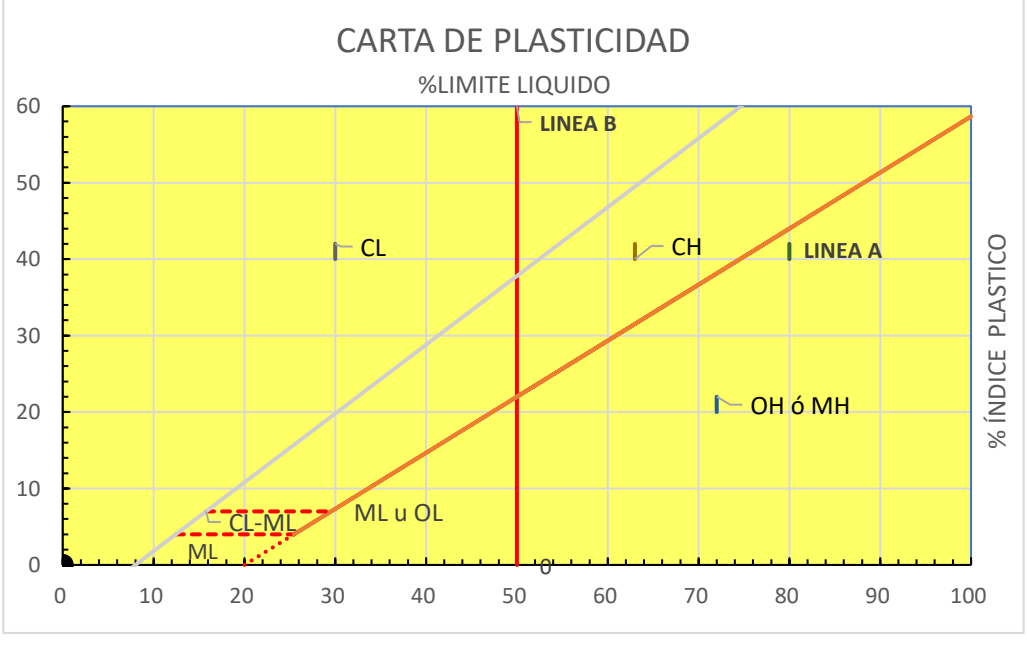
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	5%<=%FINOS<=12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**NP**
CC:	**NP**	**IP:**	**NP**



En conclusión es un suelo: **SP** *ARENA MAL GRADUADO- ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 08	Estrato 01		**Profundidad:**	0 m - 1.55 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762291 E - 9005294 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	11.72%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	82.22%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	90.20%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-3	ARENA MAL GRADUADA	

En conclusión es un suelo: A-3

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

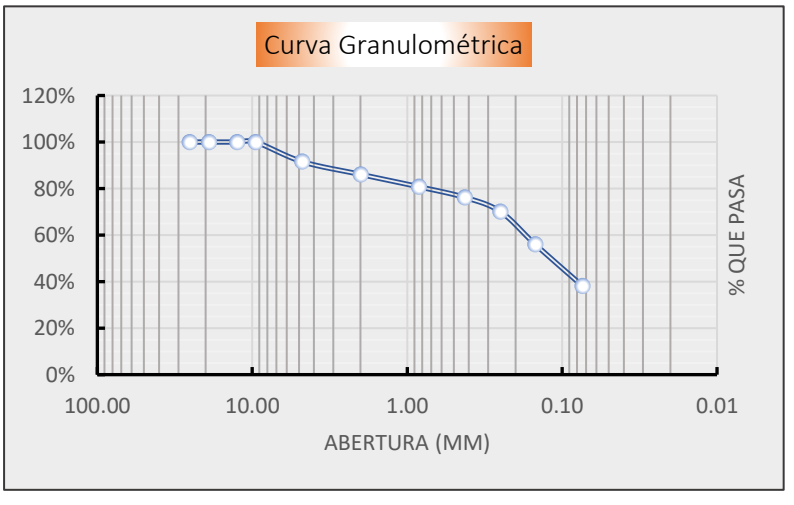
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 08	**Estrato** 02		**Profundidad:**	**1.55 m - 3.50 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	**762291 E - 9005294 N**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	411.90
Peso final de la muestra (g)	411.80

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	34.800	91.55%
N°10	2.000	22.500	86.09%
N°20	0.840	21.900	80.77%
N°40	0.425	18.900	76.18%
N°60	0.250	25.200	70.06%
N°100	0.149	57.900	56.00%
N°200	0.074	73.500	38.15%
> N°200		157.100	0.00%

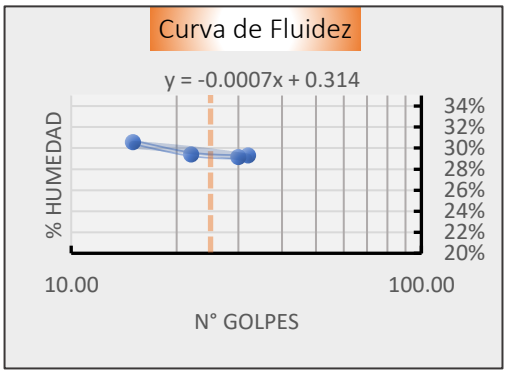


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA MTC (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	32.000	30.000	22.000	15.000
2. Peso de la tara (gr)	28.100	27.900	26.900	27.900
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	35.600	34.100	40.100	32.600
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	33.900	32.700	37.100	31.500
5. Peso agua (gr)	1.700	1.400	3.000	1.100
6. Peso Suelo seco (gr)	5.800	4.800	10.200	3.600
7. Contenido Humedad (%)	29.31%	29.17%	29.41%	30.56%



B. LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	26.800	28.400	27.300	20%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	30.300	32.800	31.500	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	29.700	32.100	30.800	
4. Peso agua (gr)	0.600	0.700	0.700	
5. Peso Suelo seco (gr)	2.900	3.700	3.500	
6. Contenido Humedad (%)	20.69%	18.92%	20.00%	

Grava %	8.45%
Arena %	53.40%
Finos %	38.15%
Limite Líquido	30%
Limite Plástico	20%
Índice de Plasticidad	10
Contenido Humedad	9.10%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2 -4 (0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.40

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (E 108)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.428	29.316	28.099	9.10%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	118.146	114.360	145.628	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	110.569	107.274	135.930	

4. Peso agua (gr)	7.577	7.086	9.698
5. Peso Suelo seco (gr)	82.141	77.958	107.831
6. Contenido Humedad (%)	9.22%	9.09%	8.99%

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

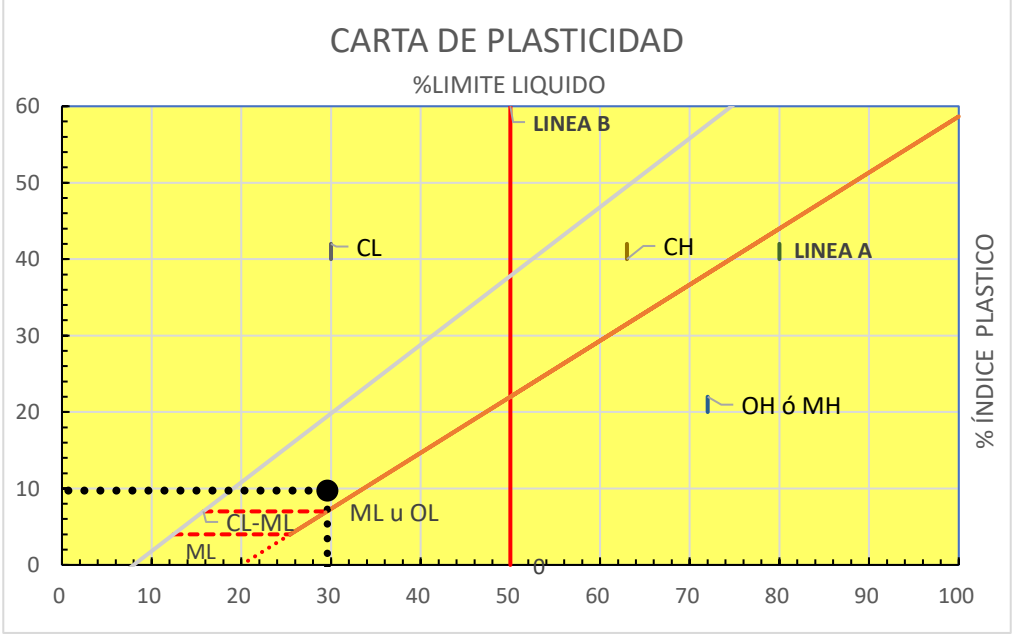
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Mejora de las propiedades del suelo, con Cloruro de Sodio, en el acceso Tambo Real Viejo - Cambio Puente, Chimbote 2022".				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	**Calicata N°**	**08**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.55 m - 3.50 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **762291 E - 9005294 N**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	38.15%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	91.55%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**29.59%**
CC:	**NP**	**IP:**	**10**



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Cambio Puente - Tambo Real Viejo, distrito Chimbote, Provincia Santa, Ancash.				
Muestra:	Calicata N° 08	Estrato 02		**Profundidad:**	1.55 m - 3.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	762291 E - 9005294 N

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	38.15%
2. Limites de Consistencia:	80.77%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	86.09%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	29.59%
CC:	NP	IP:	10

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4(0)	SUELO ARENA ARCILLOSO	EXCELENTE A BUENO

En conclusión es un suelo: A-2 -4 (0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

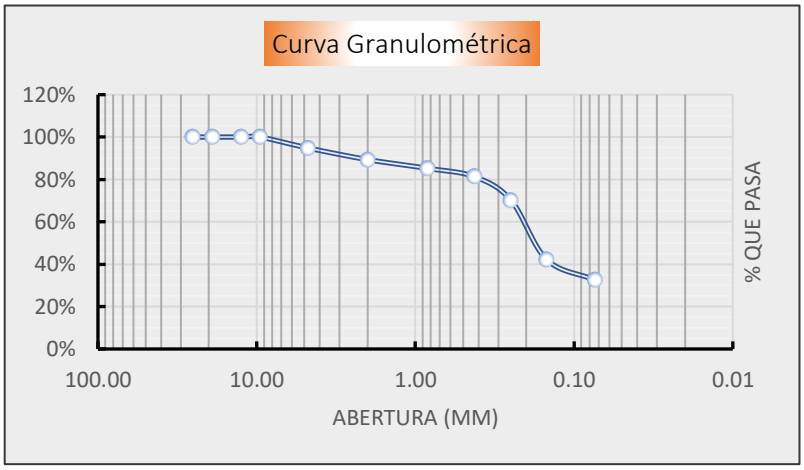
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 09	Estrato 01		**Profundidad:**	0.00 - 1.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	9004989 m S - 762345 m E

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	277.00
Peso final de la muestra (g)	276.34

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	14.200	94.86%
N°10	2.000	15.200	89.36%
N°20	0.840	11.400	85.24%
N°40	0.425	10.800	81.33%
N°60	0.250	30.700	70.22%
N°100	0.149	77.400	42.21%
N°200	0.074	26.500	32.62%
> N°200		90.140	0.00%

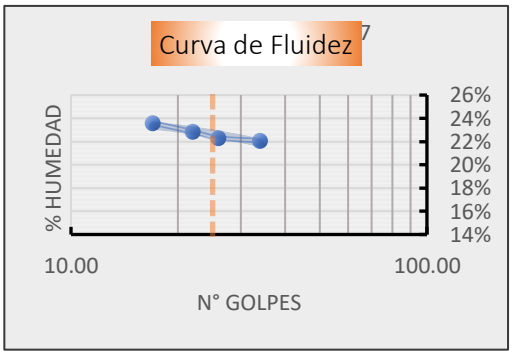


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	17.000	22.000	26.000	34.000
2. Peso de la tara (gr)	27.400	27.000	28.400	18.160
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	32.900	34.800	36.900	41.550
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	31.850	33.350	35.350	37.320
5. Peso agua (gr)	1.050	1.450	1.550	4.230
6. Peso Suelo seco (gr)	4.450	6.350	6.950	19.160
7. Contenido Humedad (%)	23.60%	22.83%	22.30%	22.08%



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	27.400	28.300	27.200	14.7%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	30.300	31.100	30.100	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	29.930	30.730	29.740	
4. Peso agua (gr)	0.370	0.370	0.360	
5. Peso Suelo seco (gr)	2.530	2.430	2.540	
6. Contenido Humedad (%)	14.62%	15.23%	14.17%	

Grava %	5.14%
Arena %	62.24%
Finos %	32.62%
Limite Líquido	22.68%
Limite Plástico	15%
Índice de Plasticidad	8
Contenido Humedad	11.36%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.506	29.487	28.533	11.36%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	94.723	91.733	83.336	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	88.077	85.295	77.727	
4. Peso agua (gr)	6.646	6.438	5.609	
5. Peso Suelo seco (gr)	59.571	55.808	49.194	
6. Contenido Humedad (%)	11.16%	11.54%	11.40%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

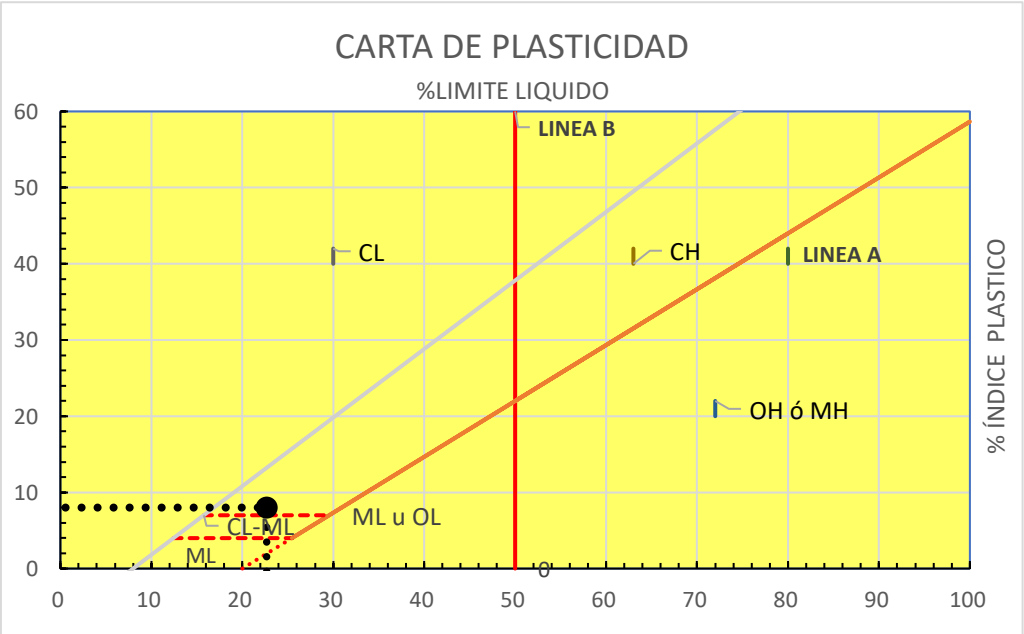
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 09 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9004989 m S - 762345 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	32.62%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	94.86%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	22.68%
CC:	NP	IP:	8



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**09**	**Estrato**	**01**	**Profundidad:** **0.00 - 1.50 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9004989 m S - 762345 m E**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	32.62%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	85.24%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	89.36%

%FINOS<=35%

MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	**NP**
CC:	**NP**

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	**22.68%**
IP:	**8**

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: **A-2-4(0)**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

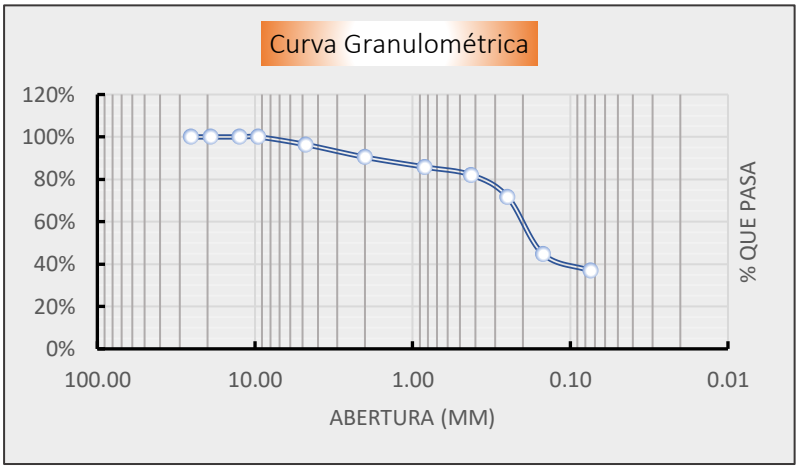
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**09**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.50 - 3.00 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9004989 m S - 762345 m E**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	314.00
Peso final de la muestra (g)	313.90

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	11.400	96.37%
N°10	2.000	18.700	90.41%
N°20	0.840	14.500	85.79%
N°40	0.425	11.700	82.06%
N°60	0.250	32.600	71.68%
N°100	0.149	84.500	44.76%
N°200	0.074	24.800	36.86%
> N°200		115.700	0.00%

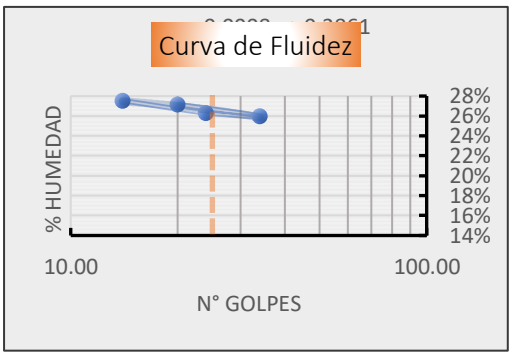


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	20.000	34.000	24.000	14.000
2. Peso de la tara (gr)	28.800	28.200	27.200	18.160
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	36.900	34.600	32.000	41.550
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	35.170	33.280	31.000	36.500
5. Peso agua (gr)	1.730	1.320	1.000	5.050
6. Peso Suelo seco (gr)	6.370	5.080	3.800	18.340
7. Contenido Humedad (%)	27.16%	25.98%	26.32%	27.54%



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	27.800	28.600	27.100	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	30.600	30.800	30.300	18%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	30.170	30.460	29.810	
4. Peso agua (gr)	0.430	0.340	0.490	
5. Peso Suelo seco (gr)	2.370	1.860	2.710	
6. Contenido Humedad (%)	18.14%	18.28%	18.08%	

Grava %	3.63%
Arena %	59.51%
Finos %	36.86%
Limite Líquido	27%
Limite Plástico	18%
Índice de Plasticidad	8
Contenido Humedad	17.78%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.170	31.595	28.191	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	92.114	82.560	80.826	17.78%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	82.093	74.814	73.237	
4. Peso agua (gr)	10.021	7.746	7.589	
5. Peso Suelo seco (gr)	53.923	43.219	45.046	
6. Contenido Humedad (%)	18.58%	17.92%	16.85%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

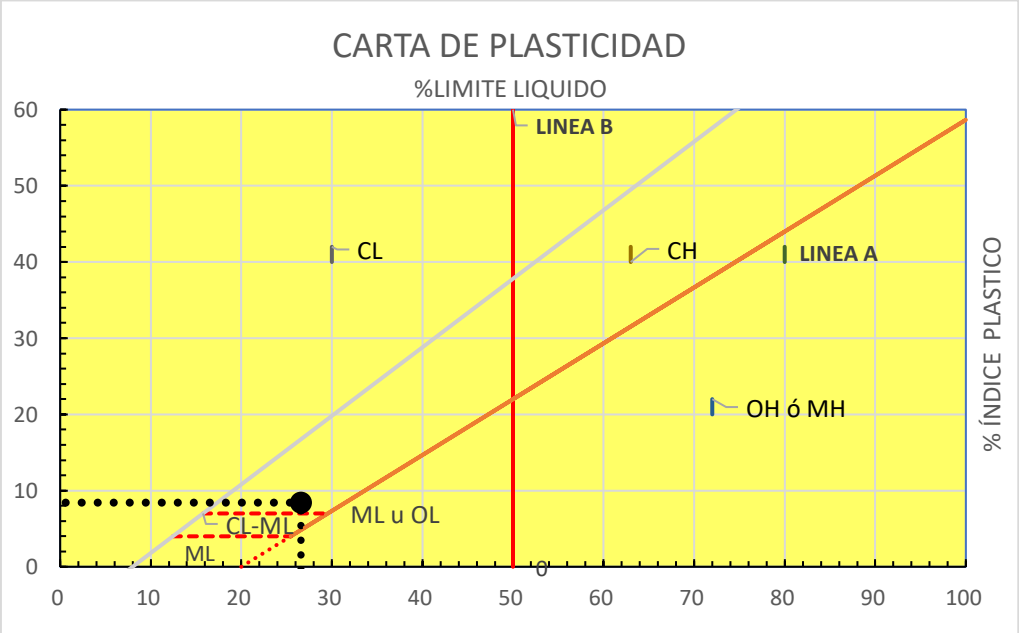
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 09	Estrato 02		**Profundidad:**	1.50 - 3.00 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	9004989 m S - 762345 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	36.86%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	96.37%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**26.59%**
CC:	**NP**	**IP:**	**8**



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 09	Estrato 02		**Profundidad:**	1.50 - 3.00 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	9004989 m S - 762345 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	36.86%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	85.79%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	90.41%

%FINOS>35%

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	26.59%
IP:	8

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

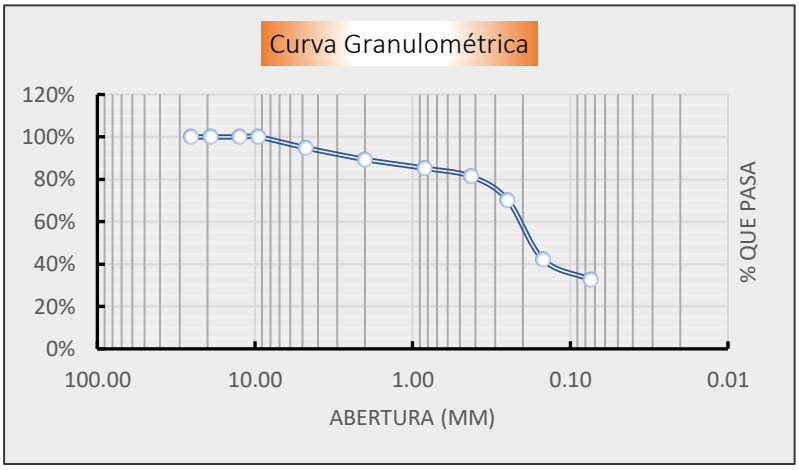
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**10**	**Estrato**	**01**	**Profundidad:** **0.00 - 1.70 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005582 m S - 762338 m E**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	277.00
Peso final de la muestra (g)	276.34

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	14.200	94.86%
N°10	2.000	15.200	89.36%
N°20	0.840	11.400	85.24%
N°40	0.425	10.800	81.33%
N°60	0.250	30.700	70.22%
N°100	0.149	77.400	42.21%
N°200	0.074	26.500	32.62%
> N°200		90.140	0.00%

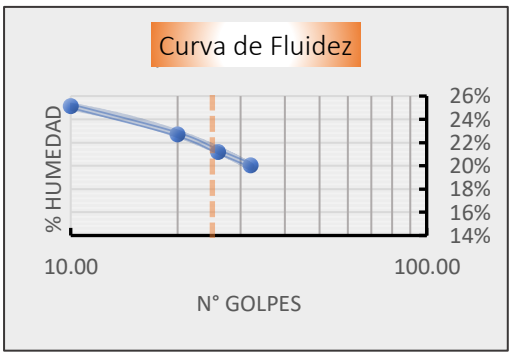


Cu: NP **Cc:** NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	32.000	26.000	20.000	10.000
2. Peso de la tara (gr)	21.550	20.500	22.610	18.160
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)	43.160	40.440	43.260	41.550
4. Peso tara + Suelo seco (gr)	39.550	36.950	39.440	36.850
5. Peso agua (gr)	3.610	3.490	3.820	4.700
6. Peso Suelo seco (gr)	18.000	16.450	16.830	18.690
7. Contenido Humedad (%)	20.06%	21.22%	22.70%	25.15%



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	23.780	21.580	22.360	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	30.300	33.840	29.970	14%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	29.500	32.310	29.050	
4. Peso agua (gr)	0.800	1.530	0.920	
5. Peso Suelo seco (gr)	5.720	10.730	6.690	
6. Contenido Humedad (%)	13.99%	14.26%	13.75%	

Grava %	5.14%
Arena %	62.24%
Finos %	32.62%
Limite Líquido	22%
Limite Plástico	14%
Índice de Plasticidad	8
Contenido Humedad	10.82%
Clasificacion SUCS	SC
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	30.427	30.064	30.401	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	91.926	91.305	97.318	10.82%
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	85.567	85.799	90.661	
4. Peso agua (gr)	6.359	5.506	6.657	
5. Peso Suelo seco (gr)	55.140	55.735	60.260	
6. Contenido Humedad (%)	11.53%	9.88%	11.05%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

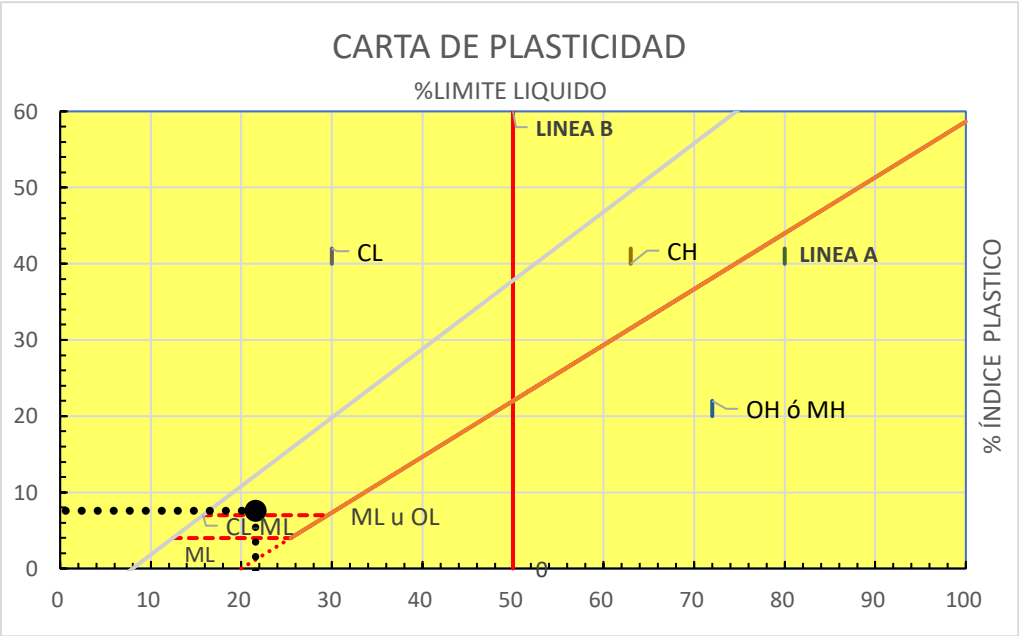
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 10 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.70 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005582 m S - 762338 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	32.62%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	94.86%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	21.58%
CC:	NP	IP:	8



En conclusión es un suelo: **SC** *ARENA ARCILLOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**10**	**Estrato**	**01**	**Profundidad:** **0.00 - 1.70 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005582 m S - 762338 m E**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	32.62%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	85.24%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	89.36%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	**NP**
CC:	**NP**

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	**21.58%**
IP:	**8**

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: **A-2-4(0)**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

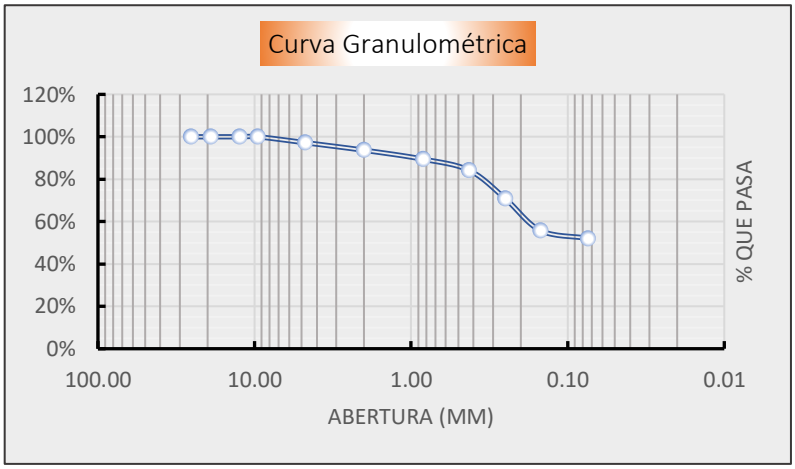
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**10**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.40 - 2.90 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005582 m S - 762338 m E**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	425.00
Peso final de la muestra (g)	422.50

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	11.700	97.23%
N°10	2.000	15.100	93.66%
N°20	0.840	17.800	89.44%
N°40	0.425	22.400	84.14%
N°60	0.250	56.400	70.79%
N°100	0.149	63.500	55.76%
N°200	0.074	15.600	52.07%
> N°200		220.000	0.00%

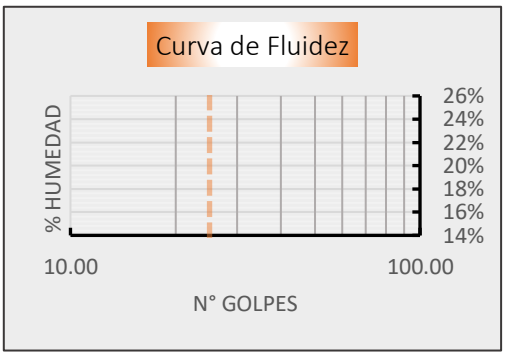


Cu:	**NP**	**Cc:**	**NP**

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
3. Peso tara + Suelo seco (gr)				
4. Peso agua (gr)				
5. Peso Suelo seco (gr)				
6. Contenido Humedad (%)				

Grava %	2.77%
Arena %	45.16%
Finos %	52.07%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	17.31%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.515	28.704	29.256	17.31%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	81.559	83.356	78.953	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	74.412	74.412	71.939	
4. Peso agua (gr)	7.147	8.944	7.014	
5. Peso Suelo seco (gr)	44.897	45.708	42.683	
6. Contenido Humedad (%)	15.92%	19.57%	16.43%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

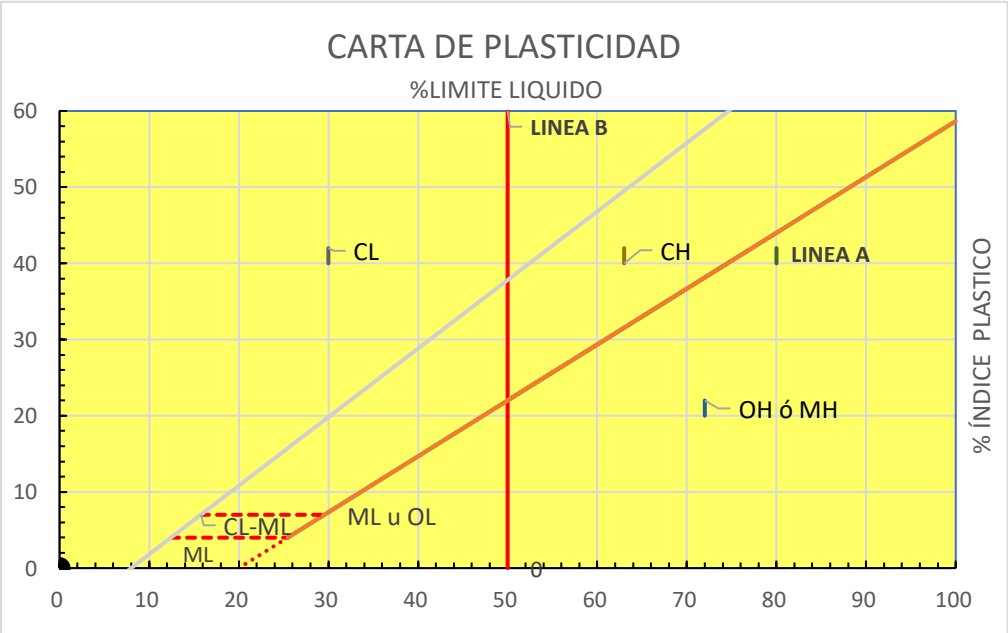
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata Nº 10	Estrato 02		**Profundidad:**	1.40 - 2.90 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	9005582 m S - 762338 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	52.07%	%FINOS>50% SUELO DE PARTICULAS FINAS
2. Limites de Consistencia:	NP	%FINOS>50% SUELO DE PARTICULAS FINAS

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP



En conclusión es un suelo: **SM** *LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**10**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.40 - 2.90 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005582 m S - 762338 m E**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	52.07%
2. Limites de Consistencia:	NP
3. Porcentaje que pasa la malla N°4:	93.66%

%FINOS>35%

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

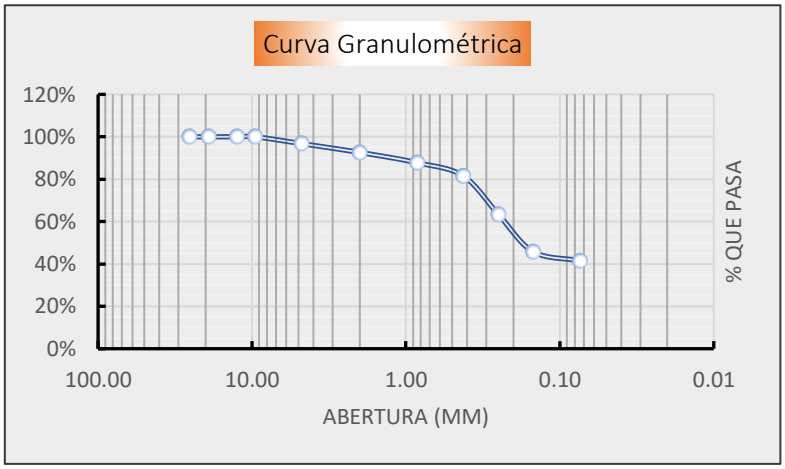
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	**Calicata N° 11 Estrato 01**	**Profundidad:**	**0.00 - 1.80 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**	**Coordenadas:**	**9005887 m S - 762399 m E**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	364.00
Peso final de la muestra (g)	363.20

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	11.700	96.78%
N°10	2.000	15.100	92.62%
N°20	0.840	17.800	87.72%
N°40	0.425	22.400	81.55%
N°60	0.250	66.400	63.27%
N°100	0.149	63.500	45.79%
N°200	0.074	15.600	41.49%
> N°200		150.700	0.00%

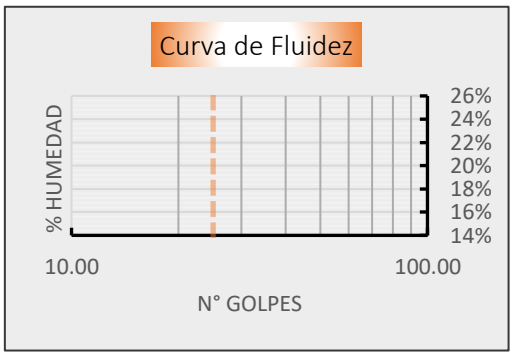


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA		
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)			
3. Peso tara + Suelo seco (gr)			
4. Peso agua (gr)			
5. Peso Suelo seco (gr)			
6. Contenido Humedad (%)			

Grava %	3.22%
Arena %	55.29%
Finos %	41.49%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	8.24%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	27.528	28.451	29.243	8.24%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	105.732	91.219	80.201	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	99.822	86.435	76.302	
4. Peso agua (gr)	5.910	4.784	3.899	
5. Peso Suelo seco (gr)	72.294	57.984	47.059	
6. Contenido Humedad (%)	8.17%	8.25%	8.29%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

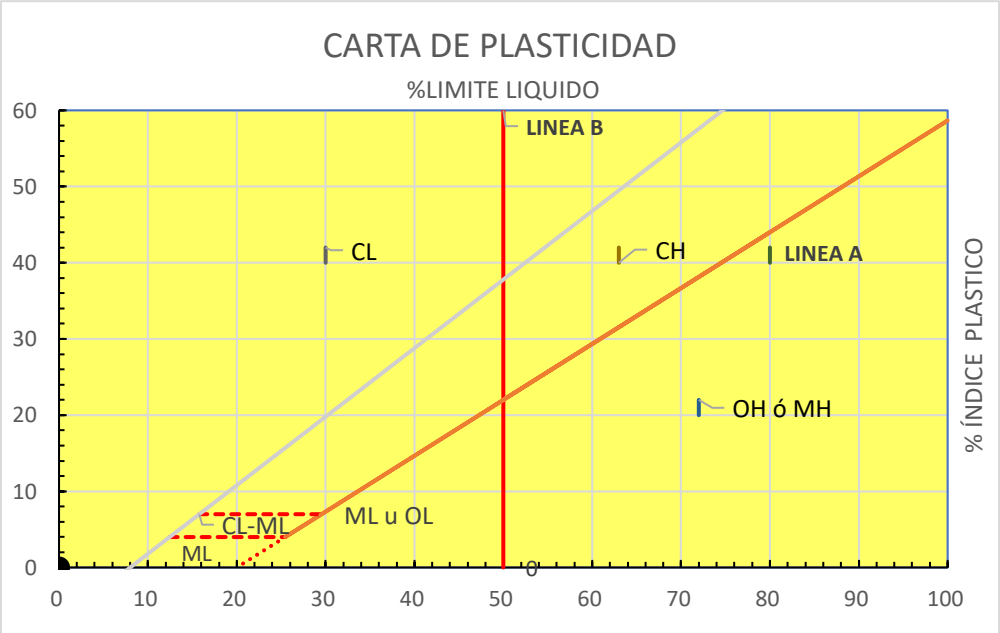
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	**Calicata N° 11 Estrato 01**	**Profundidad:**	**0.00 - 1.80 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**	**Coordenadas:**	**9005887 m S - 762399 m E**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	41.49%	%FINOS<50%	**SUELO DE PARTICULAS GRUESAS**
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	96.78%	%ARENA>50%	**ARENA**

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**NP**
CC:	**NP**	**IP:**	**NP**



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 11 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.80 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005887 m S - 762399 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	41.49%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	87.72%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	92.62%

%FINOS>35%
MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	NP
IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

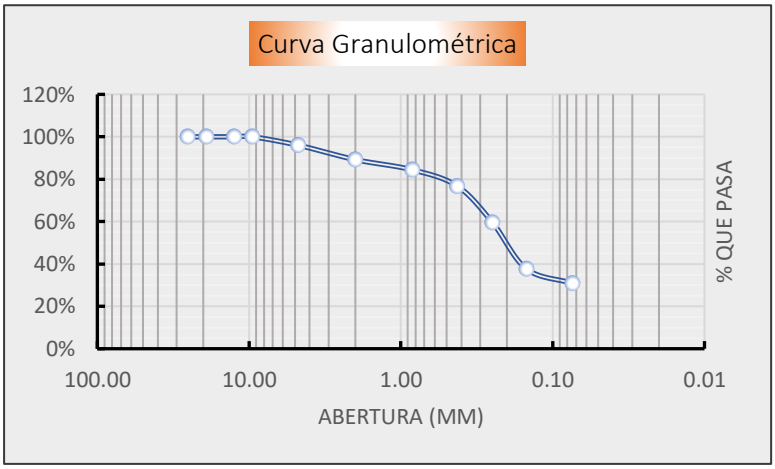
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**11**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.80 - 2.80 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005887 m S - 762399 m E**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	389.00
Peso final de la muestra (g)	388.60

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	15.400	96.04%
N°10	2.000	26.500	89.22%
N°20	0.840	18.700	84.41%
N°40	0.425	29.800	76.74%
N°60	0.250	66.400	59.65%
N°100	0.149	85.400	37.67%
N°200	0.074	26.400	30.88%
> N°200		120.000	0.00%

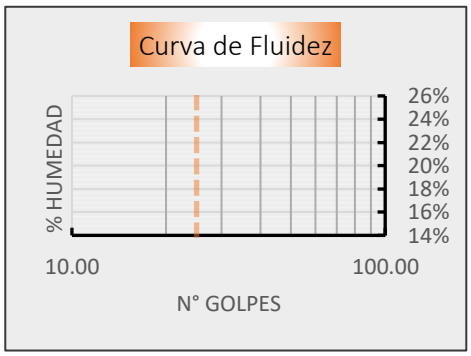


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
3. Peso tara + Suelo seco (gr)				
4. Peso agua (gr)				
5. Peso Suelo seco (gr)				
6. Contenido Humedad (%)				

Grava %	3.96%
Arena %	65.16%
Finos %	30.88%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	8.13%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-2-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.692	30.208	28.224	8.13%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	82.090	76.303	109.819	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	77.995	72.975	103.558	
4. Peso agua (gr)	4.095	3.328	6.261	
5. Peso Suelo seco (gr)	49.303	42.767	75.334	
6. Contenido Humedad (%)	8.31%	7.78%	8.31%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

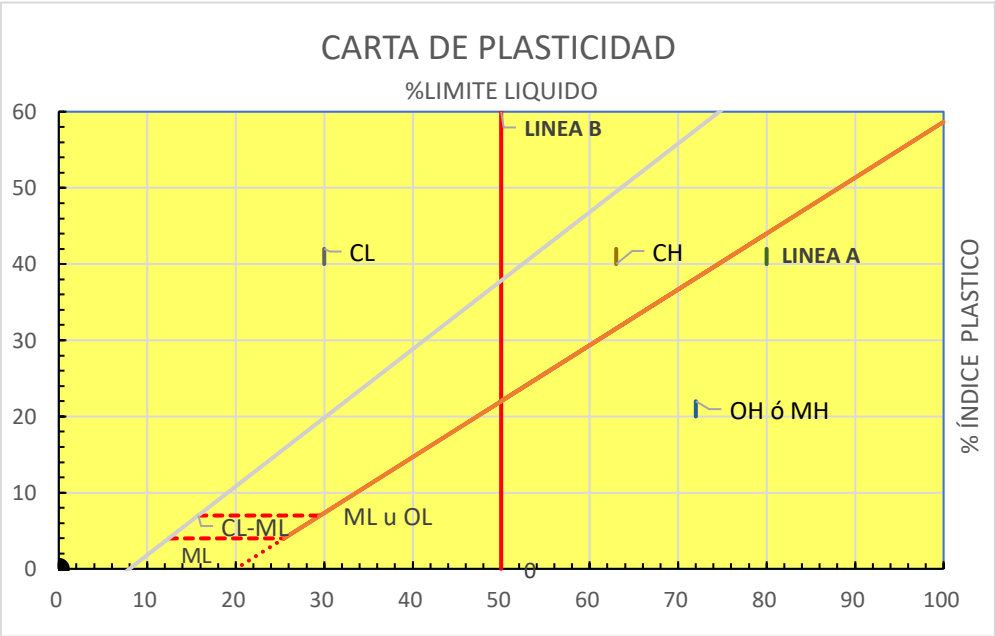
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 11 Estrato 02	**Profundidad:**	1.80 - 2.80 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005887 m S - 762399 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	30.88%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	96.04%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**NP**
CC:	**NP**	**IP:**	**NP**



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**11**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.80 - 2.80 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005887 m S - 762399 m E**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	30.88%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	84.41%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	89.22%

%FINOS<=35%

MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	**NP**
CC:	**NP**

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	**NP**
IP:	**NP**

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-2-4	SUELO LIMOSO	EXCELENTE A BUENO

En conclusión es un suelo: **A-2-4(0)**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

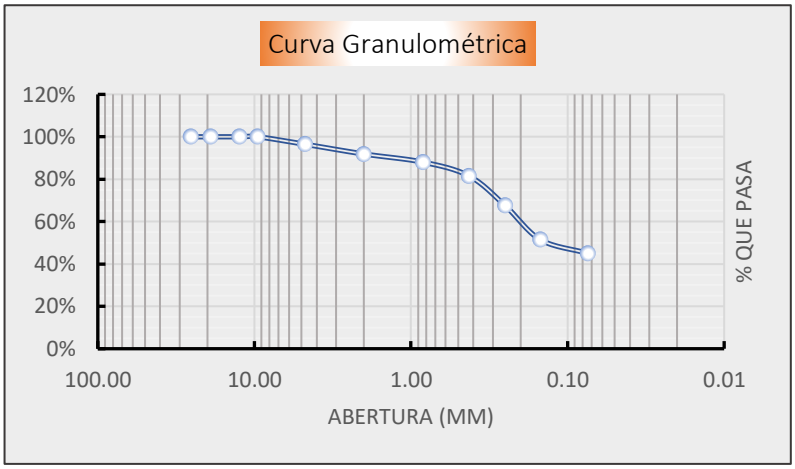
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 12	**Estrato** 01		**Profundidad:**	0.00 - 1.70 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	9005938 m S - 762143 m E

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	410.00
Peso final de la muestra (g)	410.00

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	14.400	96.49%
N°10	2.000	18.900	91.88%
N°20	0.840	15.700	88.05%
N°40	0.425	26.900	81.49%
N°60	0.250	57.400	67.49%
N°100	0.149	65.800	51.44%
N°200	0.074	26.400	45.00%
> N°200		184.500	0.00%

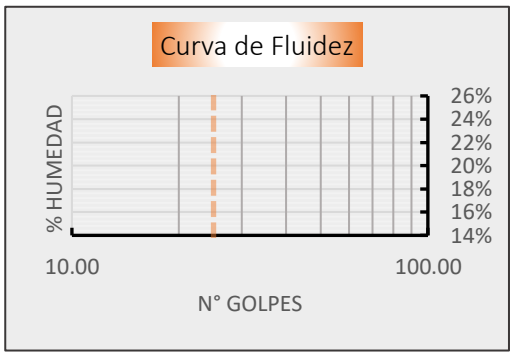


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
3. Peso tara + Suelo seco (gr)				
4. Peso agua (gr)				
5. Peso Suelo seco (gr)				
6. Contenido Humedad (%)				

Grava %	3.51%
Arena %	51.49%
Finos %	45.00%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	8.60%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.094	28.057	28.927	8.60%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	93.826	93.977	73.798	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	88.639	88.621	70.381	
4. Peso agua (gr)	5.187	5.356	3.417	
5. Peso Suelo seco (gr)	59.545	60.564	41.454	
6. Contenido Humedad (%)	8.71%	8.84%	8.24%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

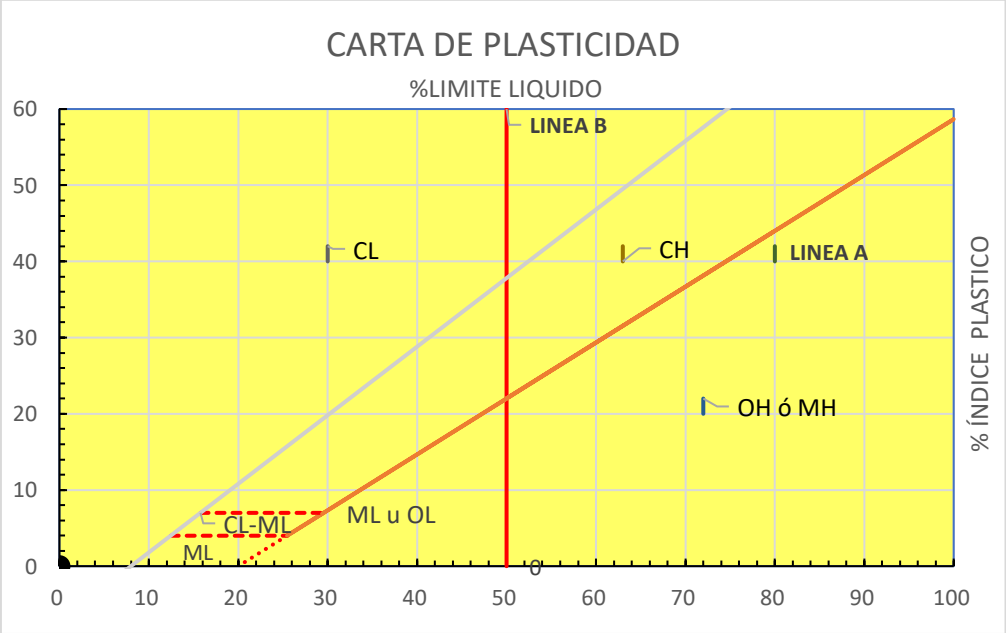
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 12	Estrato 01		Profundidad:	0.00 - 1.70 m
Fecha:	Setiembre del 2024			Coordenadas:	9005938 m S - 762143 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	45.00%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	96.49%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificacion geotecnica con fines de cimentacion en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 12	**Estrato** 1		**Profundidad:**	0.00 - 1.70 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	9005938 m S - 762143 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	45.00%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	88.05%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	91.88%

%FINOS>35%

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**NP**
CC:	**NP**	**IP:**	**NP**

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

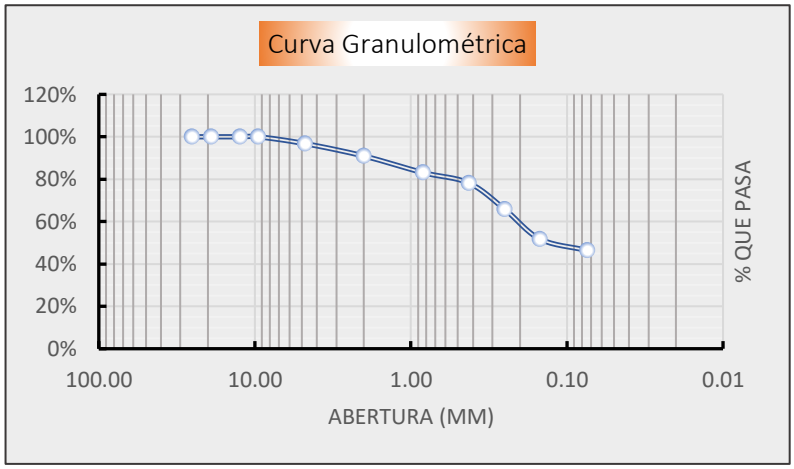
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**12**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.70 - 2.90 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005938 m S - 762143 m E**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	454.00
Peso final de la muestra (g)	453.70

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	14.700	96.76%
N°10	2.000	26.500	90.92%
N°20	0.840	35.400	83.12%
N°40	0.425	22.400	78.18%
N°60	0.250	56.400	65.75%
N°100	0.149	63.500	51.75%
N°200	0.074	24.400	46.37%
> N°200		210.400	0.00%

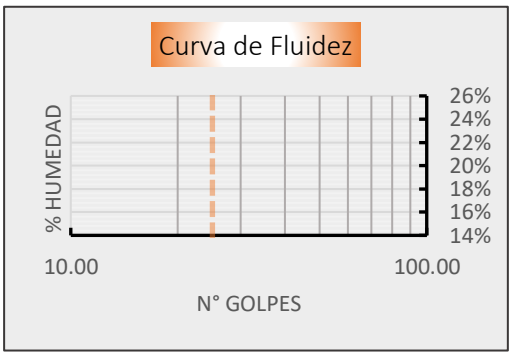


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA		
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)			
3. Peso tara + Suelo seco (gr)			
4. Peso agua (gr)			
5. Peso Suelo seco (gr)			
6. Contenido Humedad (%)			

Grava %	3.24%
Arena %	50.39%
Finos %	46.37%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	4.26%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.777	28.217	28.695	4.26%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	94.306	101.608	89.557	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	91.875	98.508	86.931	
4. Peso agua (gr)	2.431	3.100	2.626	
5. Peso Suelo seco (gr)	63.098	70.291	58.236	
6. Contenido Humedad (%)	3.85%	4.41%	4.51%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 12 Estrato 02	**Profundidad:**	1.70 - 2.90 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005938 m S - 762143 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	46.37%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	96.76%

%FINOS<50%

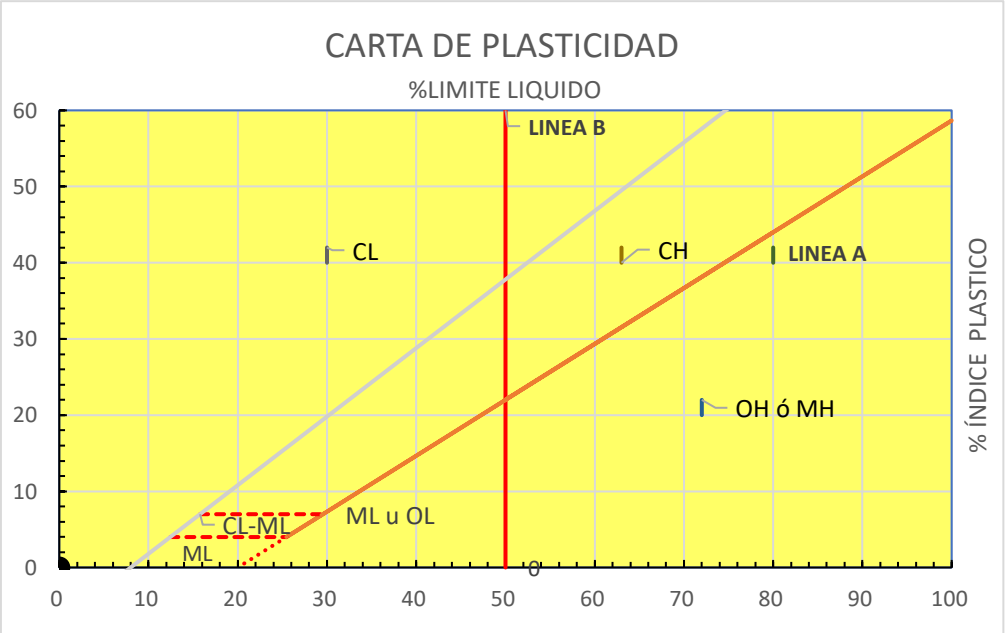
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 12	Estrato 02		**Profundidad:**	1.70 - 2.90 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	9005938 m S - 762143 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	46.37%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	83.12%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	90.92%

%FINOS>35%
MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	NP
IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

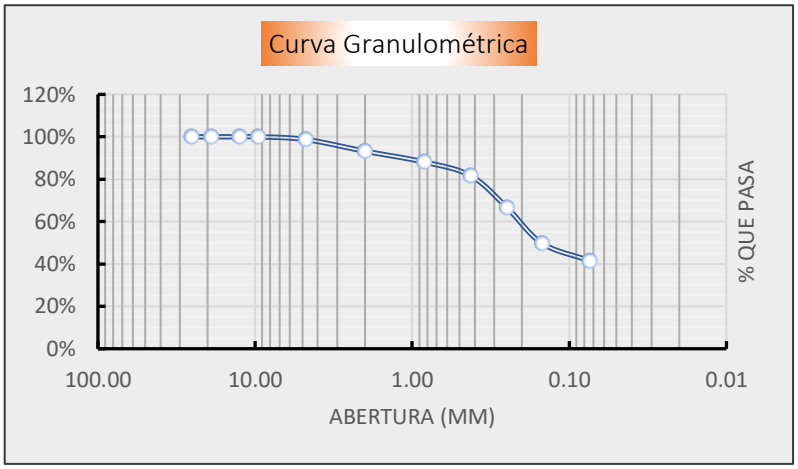
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 13	**Estrato** 01		**Profundidad:**	0.00 - 1.80 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	9005686 m S - 762043 m E

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	445.00
Peso final de la muestra (g)	444.10

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	5.700	98.72%
N°10	2.000	24.500	93.20%
N°20	0.840	22.600	88.11%
N°40	0.425	28.700	81.65%
N°60	0.250	66.400	66.70%
N°100	0.149	75.400	49.72%
N°200	0.074	36.400	41.52%
> N°200		184.400	0.00%

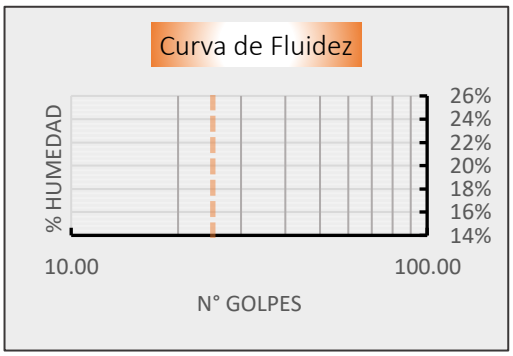


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA		
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)			
3. Peso tara + Suelo seco (gr)			
4. Peso agua (gr)			
5. Peso Suelo seco (gr)			
6. Contenido Humedad (%)			

Grava %	1.28%
Arena %	57.19%
Finos %	41.52%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	13.31%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.515	28.704	29.256	13.31%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	81.559	83.356	78.953	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	75.748	76.812	72.939	
4. Peso agua (gr)	5.811	6.544	6.014	
5. Peso Suelo seco (gr)	46.233	48.108	43.683	
6. Contenido Humedad (%)	12.57%	13.60%	13.77%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

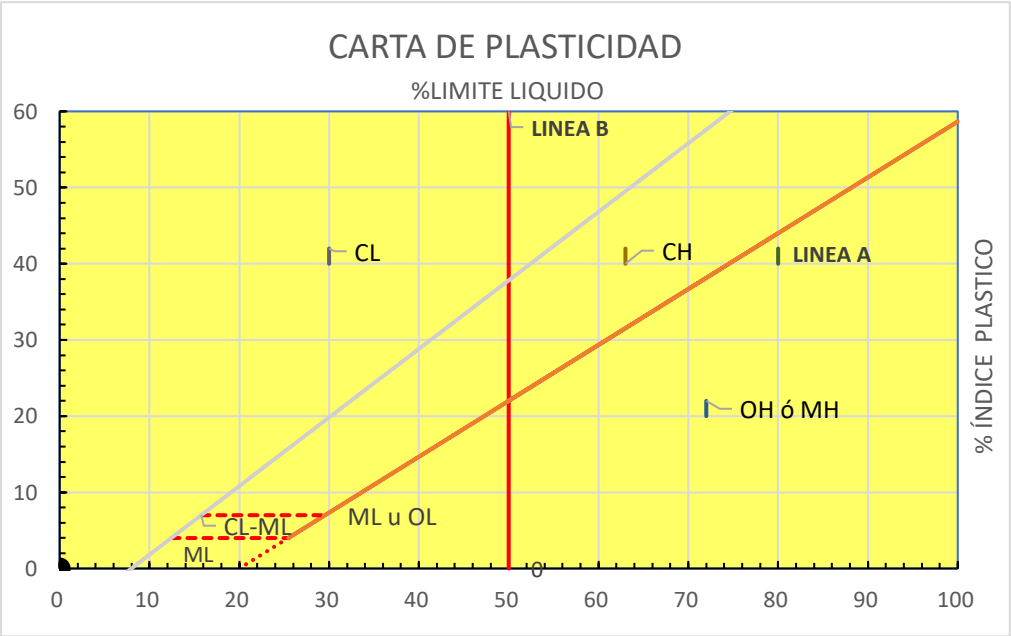
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 13 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.80 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005686 m S - 762043 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	41.52%	%FINOS<50%	**SUELO DE PARTICULAS GRUESAS**
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	98.72%	%ARENA>50%	**ARENA**

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 13	Estrato 01		**Profundidad:**	0.00 - 1.80 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	9005686 m S - 762043 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	41.52%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	88.11%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	93.20%

%FINOS>35%

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO

0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

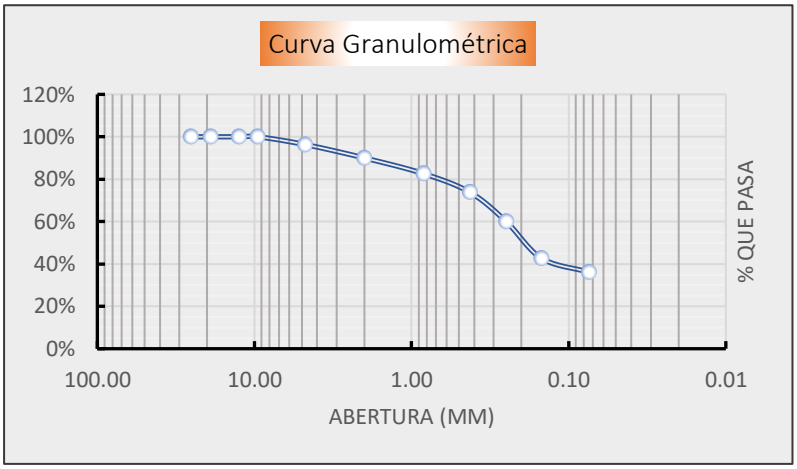
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 13	**Estrato** 02		**Profundidad:**	1.80 - 2.80 m
Fecha:	**Setiembre del 2024**			**Coordenadas:**	9005686 m S - 762043 m E

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	402.00
Peso final de la muestra (g)	401.90

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	14.700	96.34%
N°10	2.000	25.400	90.02%
N°20	0.840	29.800	82.61%
N°40	0.425	35.400	73.80%
N°60	0.250	55.400	60.01%
N°100	0.149	69.700	42.67%
N°200	0.074	26.400	36.10%
> N°200		145.100	0.00%

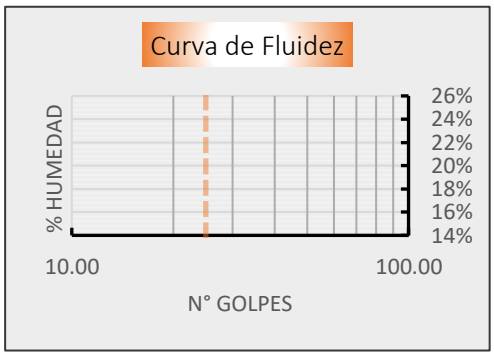


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
3. Peso tara + Suelo seco (gr)				
4. Peso agua (gr)				
5. Peso Suelo seco (gr)				
6. Contenido Humedad (%)				

Grava %	3.66%
Arena %	60.24%
Finos %	36.10%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	16.19%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	30.141	29.458	29.458	16.19%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	81.547	83.356	78.845	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	74.412	75.845	71.939	
4. Peso agua (gr)	7.135	7.511	6.906	
5. Peso Suelo seco (gr)	44.271	46.387	42.481	
6. Contenido Humedad (%)	16.12%	16.19%	16.26%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**13**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.80 - 2.80 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005686 m S - 762043 m E**

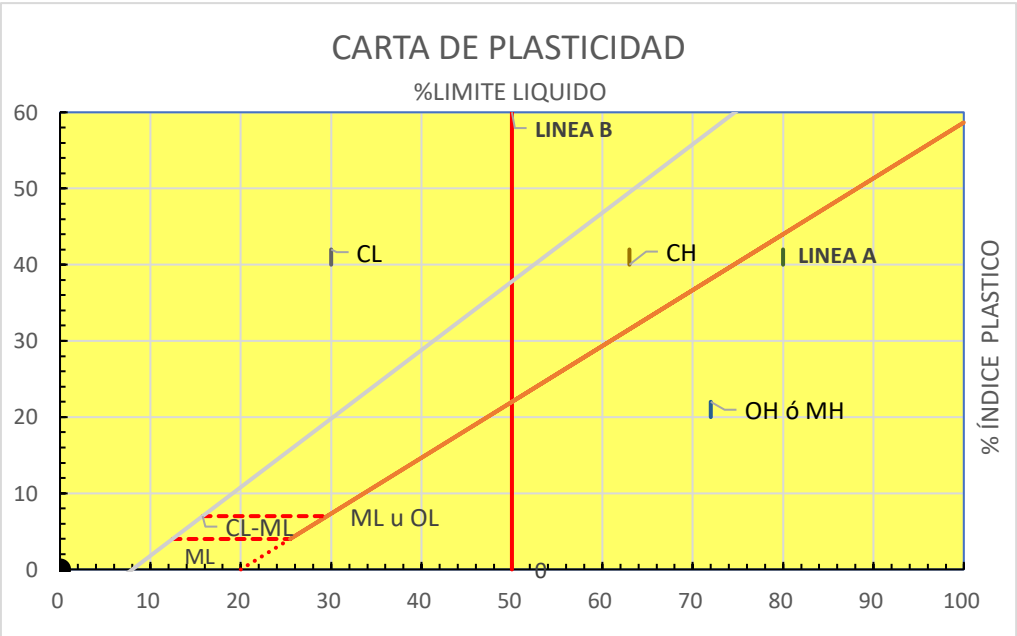
1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	36.10%	%FINOS<50%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	96.34%	%ARENA>50%

SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**NP**
CC:	**NP**	**IP:**	**NP**



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 13 Estrato 02	**Profundidad:**	1.80 - 2.80 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005686 m S - 762043 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	36.10%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	82.61%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	90.02%

%FINOS>35%

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	NP
IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

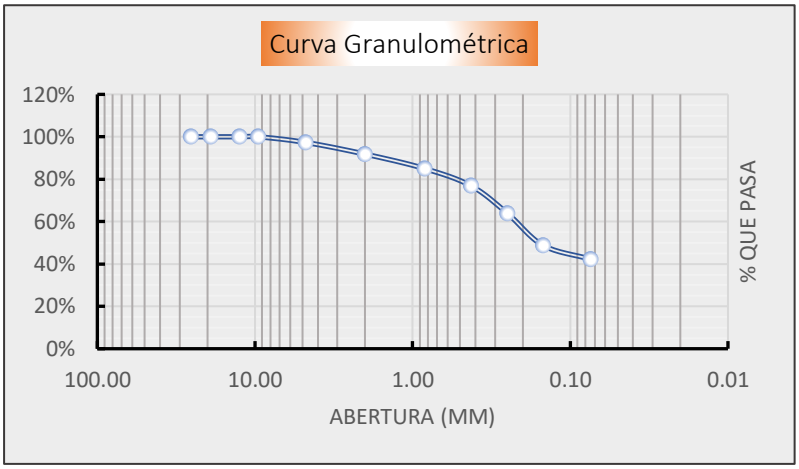
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 14 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.10 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005236 m S - 761999 m E

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	437.50
Peso final de la muestra (g)	437.10

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	11.700	97.32%
N°10	2.000	24.100	91.81%
N°20	0.840	29.800	84.99%
N°40	0.425	35.700	76.82%
N°60	0.250	56.900	63.81%
N°100	0.149	65.700	48.78%
N°200	0.074	28.700	42.21%
> N°200		184.500	0.00%

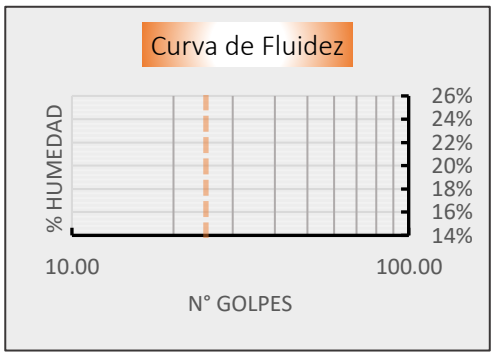


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA		
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)			
3. Peso tara + Suelo seco (gr)			
4. Peso agua (gr)			
5. Peso Suelo seco (gr)			
6. Contenido Humedad (%)			

Grava %	2.68%
Arena %	55.11%
Finos %	42.21%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	9.40%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.438	28.943	30.352	9.40%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	112.897	82.953	109.927	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	105.364	79.000	102.354	
4. Peso agua (gr)	7.533	3.953	7.573	
5. Peso Suelo seco (gr)	76.926	50.057	72.002	
6. Contenido Humedad (%)	9.79%	7.90%	10.52%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 14 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.10 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005236 m S - 761999 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	42.21%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	97.32%

%FINOS<50%

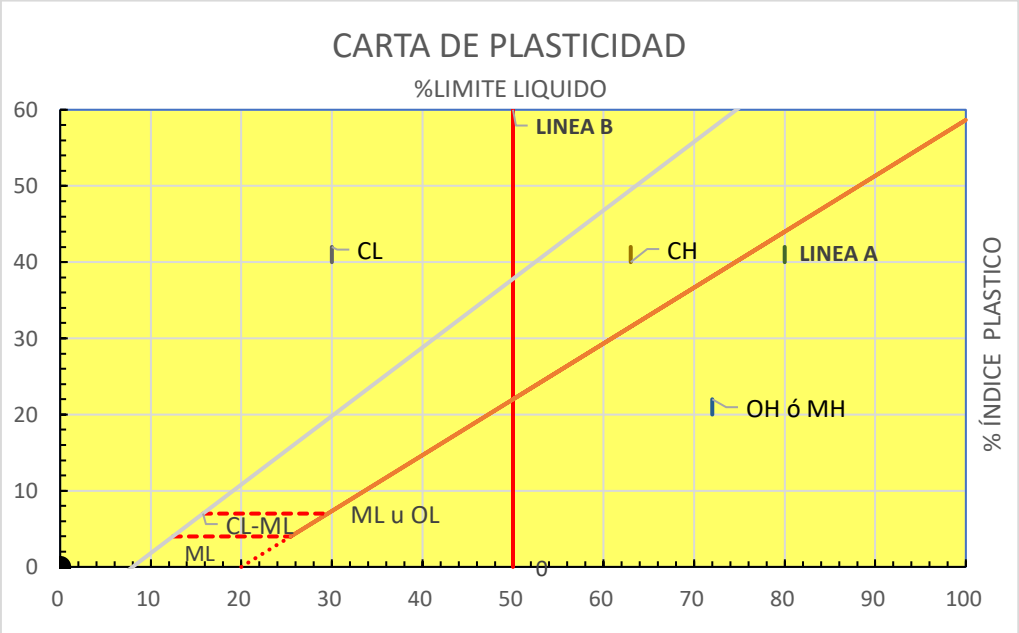
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 14 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.10 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005236 m S - 761999 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	42.21%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	84.99%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	91.81%

%FINOS>35%
MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

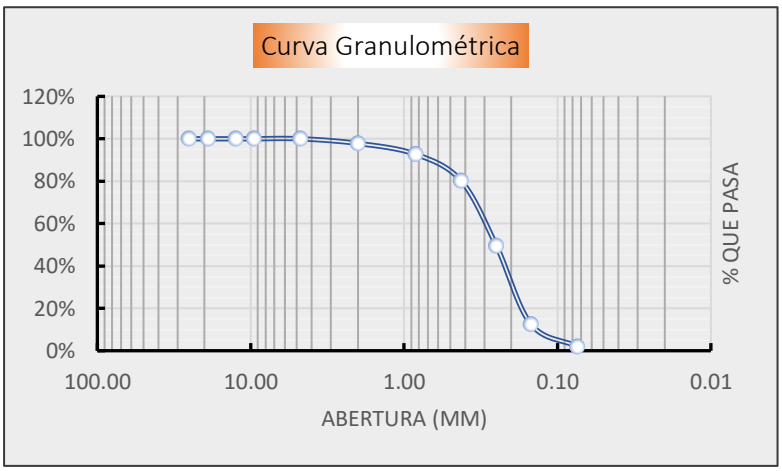
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 14	Estrato	02	**Profundidad:**	1.10 - 1.80 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	9005236 m S - 761999 m E

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	243.00
Peso final de la muestra (g)	242.50

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.000	100.00%
N°10	2.000	5.300	97.81%
N°20	0.840	12.400	92.70%
N°40	0.425	30.400	80.16%
N°60	0.250	74.500	49.44%
N°100	0.149	89.500	12.54%
N°200	0.074	25.600	1.98%
> N°200		4.800	0.00%

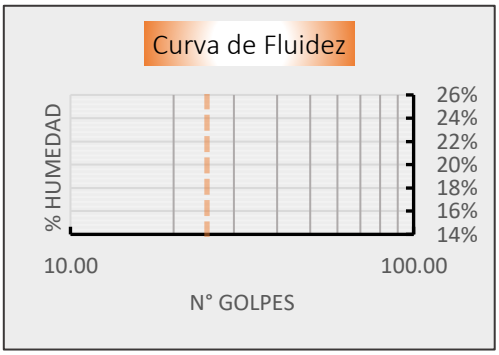


Cu:	2.29	Cc:	1.02

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes 2. Peso de la tara (gr) 3. Peso tara + Suelo humedo (gr) 4. Peso tara + Suelo seco (gr) 5. Peso agua (gr) 6. Peso Suelo seco (gr) 7. Contenido Humedad (%)	NO PRESENTA			



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr) 2. Peso tara + Suelo humedo (gr) 3. Peso tara + Suelo seco (gr) 4. Peso agua (gr) 5. Peso Suelo seco (gr) 6. Contenido Humedad (%)	NO PRESENTA			

Grava %	0.00%
Arena %	98.02%
Finos %	1.98%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	1.76%
Clasificacion SUCS	SP
Clasificacion AAHSTO	A-3
Indice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	28.963	29.641	29.758	1.76%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	101.034	96.800	108.475	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	99.756	95.735	107.039	
4. Peso agua (gr)	1.278	1.065	1.436	
5. Peso Suelo seco (gr)	70.793	66.094	77.281	
6. Contenido Humedad (%)	1.81%	1.61%	1.86%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**14**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.10 - 1.80 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005236 m S - 761999 m E**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	1.98%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	100.00%

%FINOS<50%

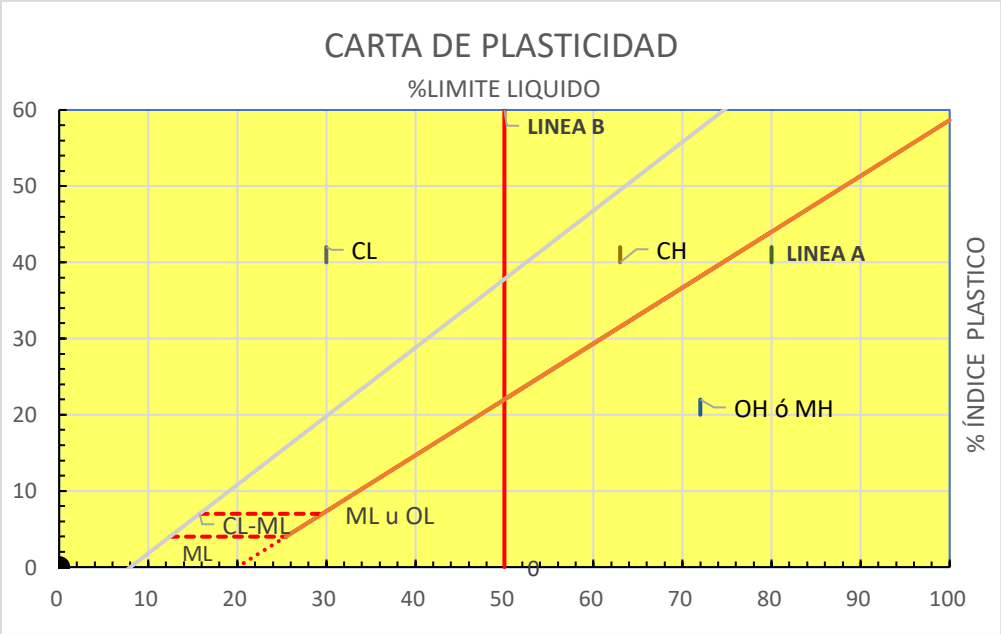
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%

ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS<5%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**2.29**	**LL:**	**NP**
CC:	**1.02**	**IP:**	**NP**



En conclusión es un suelo: **SP** *ARENA MAL GRADUADO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**14**	**Estrato**	**02**	**Profundidad:** **1.10 - 1.80 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005236 m S - 761999 m E**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	1.98%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	92.70%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	97.81%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	**2.29**
CC:	**1.02**

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	**NP**
IP:	**NP**

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-3	ARENA FINA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: **A-3(0)**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

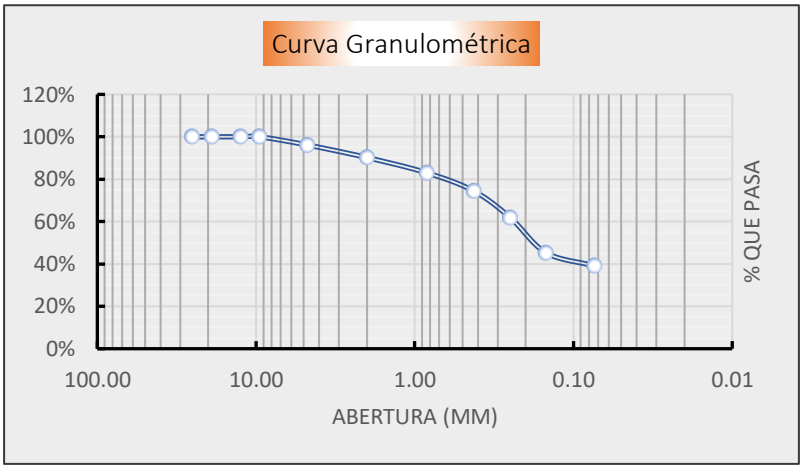
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°** 14	**Estrato** 03		**Profundidad:**	1.80 - 2.60 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	9005236 m S - 761999 m E

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	452.00
Peso final de la muestra (g)	451.10

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	17.400	96.14%
N°10	2.000	26.900	90.18%
N°20	0.840	32.400	83.00%
N°40	0.425	38.700	74.42%
N°60	0.250	56.900	61.80%
N°100	0.149	74.500	45.29%
N°200	0.074	27.800	39.13%
> N°200		176.500	0.00%

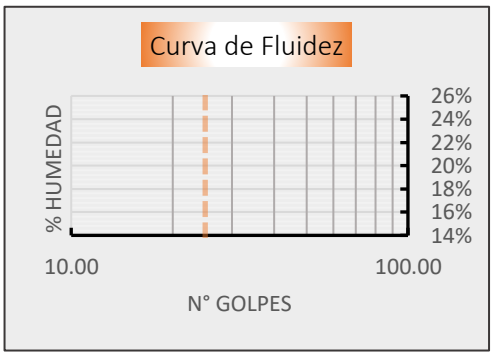


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
3. Peso tara + Suelo seco (gr)				
4. Peso agua (gr)				
5. Peso Suelo seco (gr)				
6. Contenido Humedad (%)				

Grava %	3.86%
Arena %	57.02%
Finos %	39.13%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	16.16%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.724	28.970	29.783	16.16%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	104.327	116.677	105.189	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	94.130	104.932	94.136	
4. Peso agua (gr)	10.197	11.745	11.053	
5. Peso Suelo seco (gr)	64.406	75.962	64.353	
6. Contenido Humedad (%)	15.83%	15.46%	17.18%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

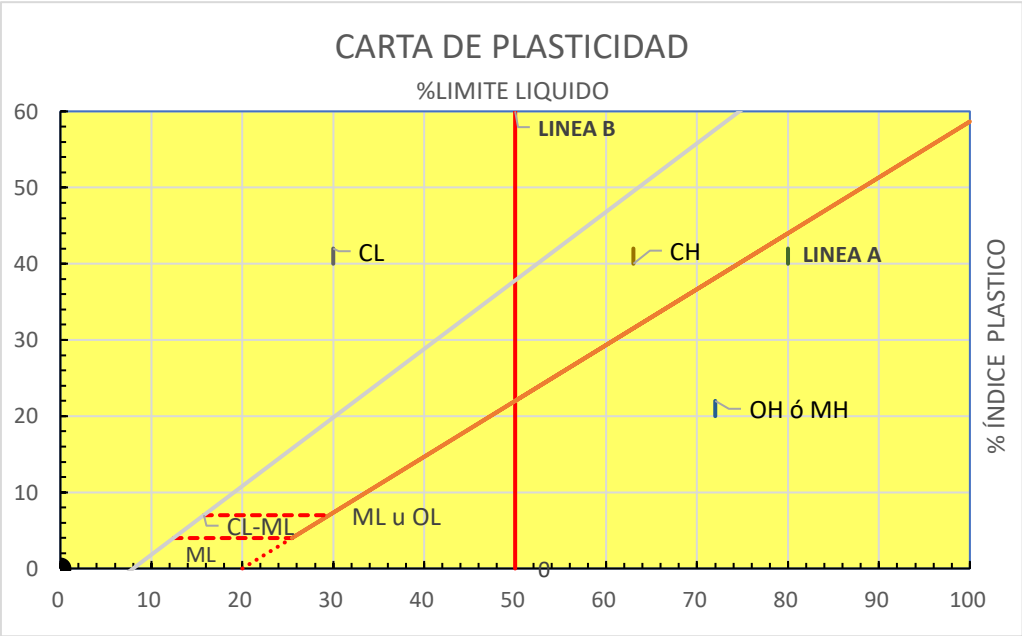
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 14 Estrato 03	**Profundidad:**	1.80 - 2.60 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9005236 m S - 761999 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	39.13%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	96.14%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**14**	**Estrato**	**03**	**Profundidad:** **1.80 - 2.60 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9005236 m S - 761999 m E**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	39.13%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	83.00%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	90.18%

%FINOS>35%
MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**NP**
CC:	**NP**	**IP:**	**NP**

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: **A-4(0)**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

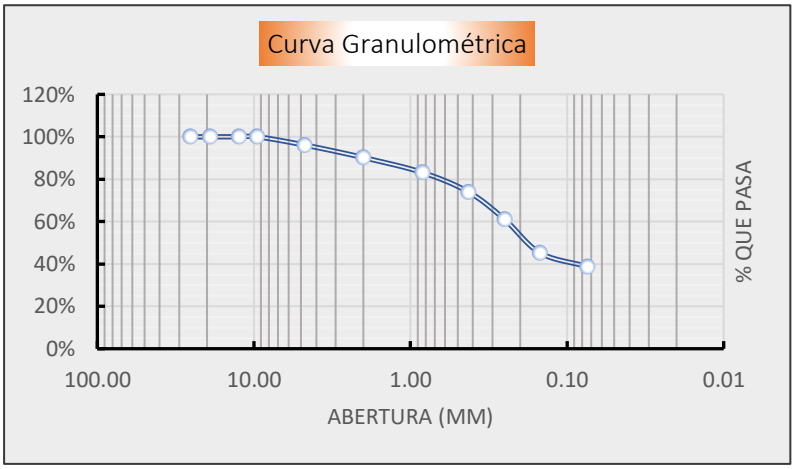
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 15 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.20 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9004820 m S - 762010 m E

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	461.00
Peso final de la muestra (g)	460.30

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	17.800	96.13%
N°10	2.000	27.400	90.18%
N°20	0.840	32.400	83.14%
N°40	0.425	42.500	73.91%
N°60	0.250	59.600	60.96%
N°100	0.149	72.400	45.23%
N°200	0.074	29.800	38.76%
> N°200		178.400	0.00%

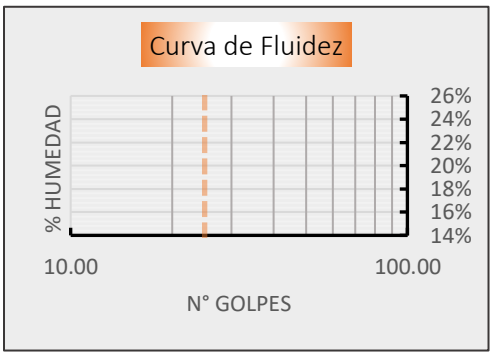


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
3. Peso tara + Suelo seco (gr)				
4. Peso agua (gr)				
5. Peso Suelo seco (gr)				
6. Contenido Humedad (%)				

Grava %	3.87%
Arena %	57.38%
Finos %	38.76%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	10.34%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	30.331	28.240	28.926	10.34%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	84.380	98.416	118.337	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	79.095	91.949	110.177	
4. Peso agua (gr)	5.285	6.467	8.160	
5. Peso Suelo seco (gr)	48.764	63.709	81.251	
6. Contenido Humedad (%)	10.84%	10.15%	10.04%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 15 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.20 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9004820 m S - 762010 m E

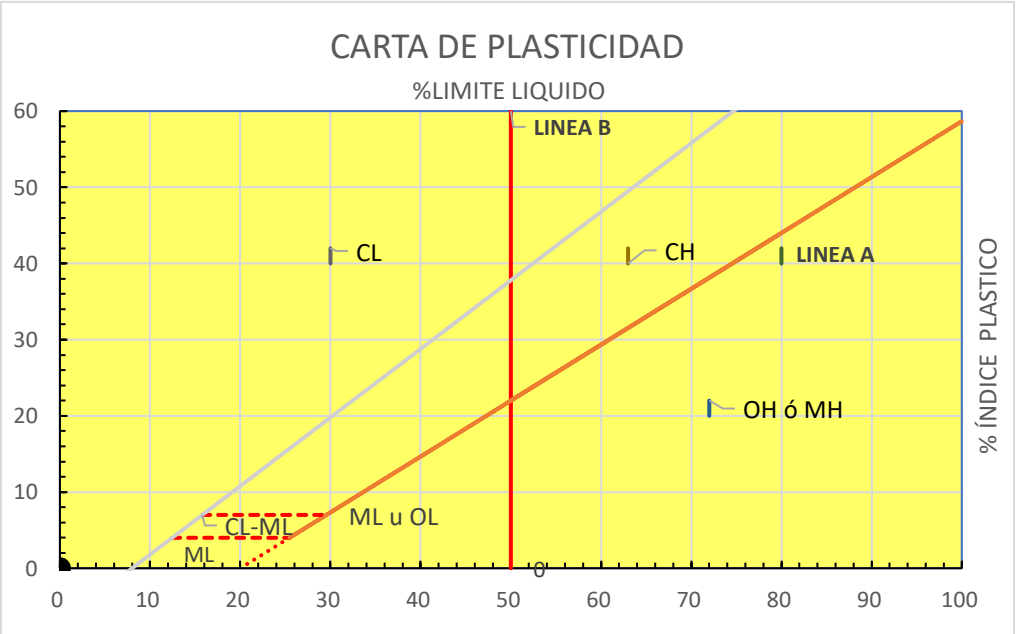
1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	38.76%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	96.13%

%FINOS<50%
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%
ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 15 Estrato 01	**Profundidad:**	0.00 - 1.20 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9004820 m S - 762010 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	38.76%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	83.14%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	90.18%

%FINOS>35%
MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA	
CU:	NP
CC:	NP

CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
LL:	NP
IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

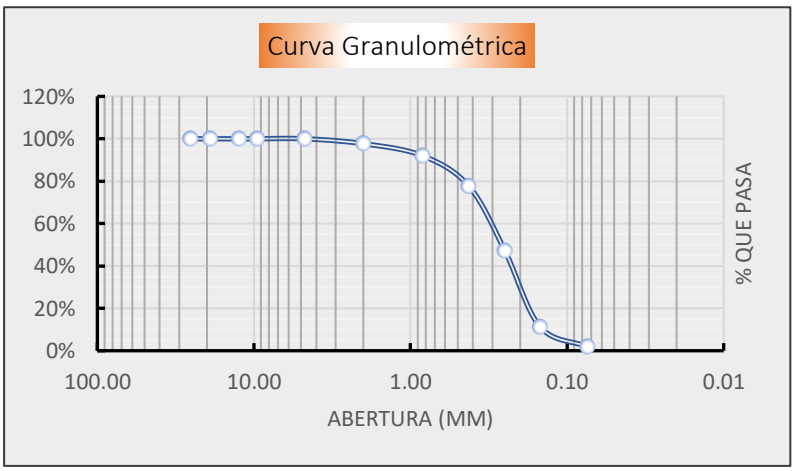
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 15 Estrato 02	**Profundidad:**	1.20 - 1.90 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9004820 m S - 762010 m E

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	278.00
Peso final de la muestra (g)	277.60

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	0.000	100.00%
N°10	2.000	6.400	97.69%
N°20	0.840	15.700	92.04%
N°40	0.425	39.700	77.74%
N°60	0.250	84.500	47.30%
N°100	0.149	99.800	11.35%
N°200	0.074	26.400	1.84%
> N°200		5.100	0.00%

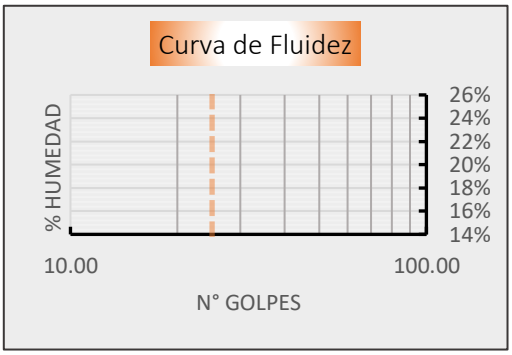


Cu:	2.32	Cc:	0.99

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes 2. Peso de la tara (gr) 3. Peso tara + Suelo humedo (gr) 4. Peso tara + Suelo seco (gr) 5. Peso agua (gr) 6. Peso Suelo seco (gr) 7. Contenido Humedad (%)	NO PRESENTA			



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr) 2. Peso tara + Suelo humedo (gr) 3. Peso tara + Suelo seco (gr) 4. Peso agua (gr) 5. Peso Suelo seco (gr) 6. Contenido Humedad (%)	NO PRESENTA			

Grava %	0.00%
Arena %	98.16%
Finos %	1.84%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	1.95%
Clasificacion SUCS	SP
Clasificacion AAHSTO	A-3
Indice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.016	30.474	29.368	
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	100.662	104.741	108.870	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	99.274	103.329	107.359	1.95%
4. Peso agua (gr)	1.388	1.412	1.511	
5. Peso Suelo seco (gr)	70.258	72.855	77.991	
6. Contenido Humedad (%)	1.98%	1.94%	1.94%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	**Calicata N° 15 Estrato 02**	**Profundidad:**	**1.20 - 1.90 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**	**Coordenadas:**	**9004820 m S - 762010 m E**

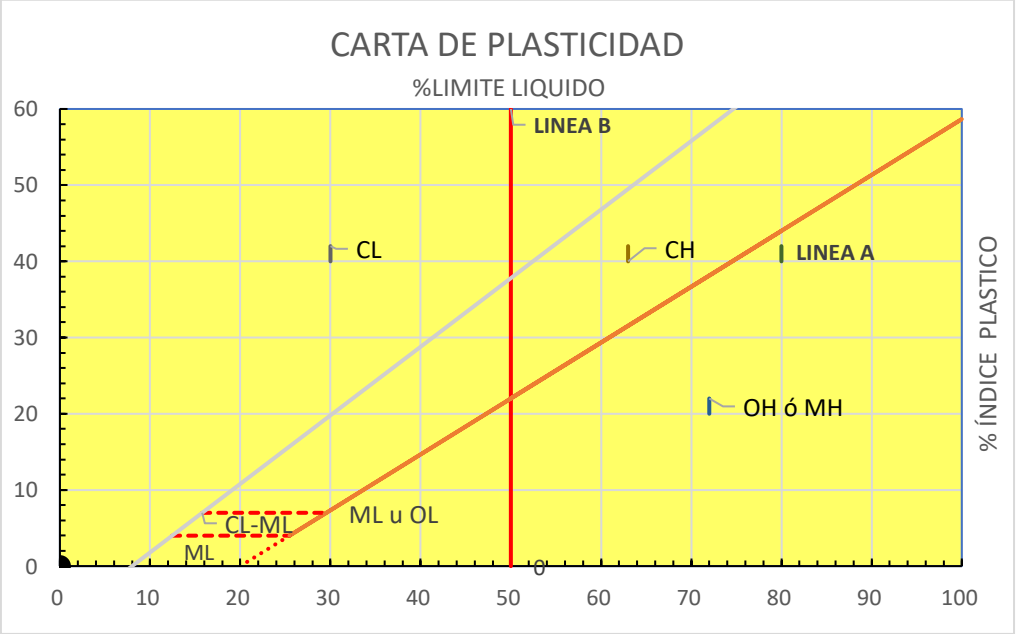
1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	1.84%
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	100.00%

%FINOS<50%
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS

%ARENA>50%
ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS<5%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**2.32**	**LL:**	**NP**
CC:	**0.99**	**IP:**	**NP**



En conclusión es un suelo: **SP** *ARENA MAL GRADUADO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	Calicata N° 15	Estrato 02		**Profundidad:**	1.20 - 1.90 m
Fecha:	Setiembre del 2024			**Coordenadas:**	9004820 m S - 762010 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	1.84%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	92.04%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	97.69%

%FINOS<=35%
MATERIALES GRANULARES

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	2.32	LL:	NP
CC:	0.99	IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES GRANULARES		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-3	ARENA FINA	EXCELENTE O BUENO

En conclusión es un suelo: A-3(0)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

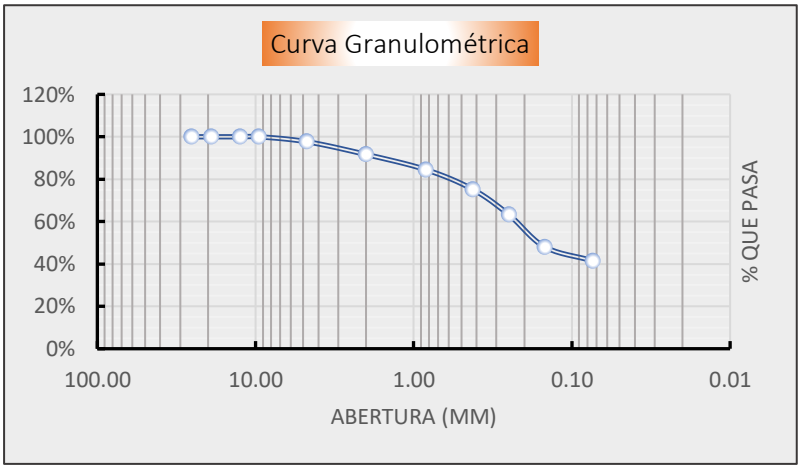
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	**Calicata N° 15 Estrato 03**	**Profundidad:**	**2.00 - 2.50 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**	**Coordenadas:**	**9004820 m S - 762010 m E**

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (NTP 339.128)

Peso total de la muestra (g)	495.00
Peso final de la muestra (g)	494.50

MALLAS	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Pasa
1"	25.400	0.000	100.00%
3/4"	19.050	0.000	100.00%
1/2"	12.500	0.000	100.00%
3/8"	9.525	0.000	100.00%
N°4	4.760	11.400	97.69%
N°10	2.000	29.800	91.67%
N°20	0.840	35.400	84.51%
N°40	0.425	45.700	75.27%
N°60	0.250	59.600	63.22%
N°100	0.149	74.800	48.09%
N°200	0.074	32.400	41.54%
> N°200		205.400	0.00%

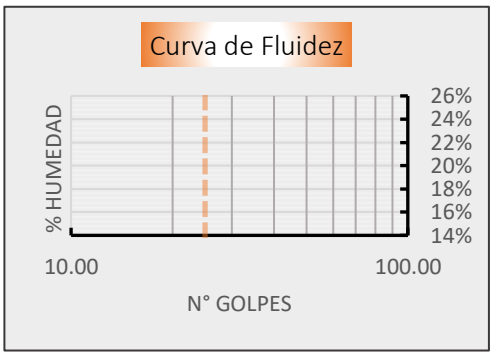


Cu:	NP	Cc:	NP

2. LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

A. LIMITE LIQUIDO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	4
1. Numero de golpes	NO PRESENTA			
2. Peso de la tara (gr)				
3. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
4. Peso tara + Suelo seco (gr)				
5. Peso agua (gr)				
6. Peso Suelo seco (gr)				
7. Contenido Humedad (%)				



B. LIMITE PLASTICO

PARAMETRO	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	NO PRESENTA			
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)				
3. Peso tara + Suelo seco (gr)				
4. Peso agua (gr)				
5. Peso Suelo seco (gr)				
6. Contenido Humedad (%)				

Grava %	2.31%
Arena %	56.16%
Finos %	41.54%
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Contenido Humedad	16.10%
Clasificacion SUCS	SM
Clasificacion AAHSTO	A-4(0)
Gravedad Especifica	2.672
Índice de Grupo	0.00

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)

PARAMETROS	Tara N° 1	2	3	
1. Peso de la tara (gr)	29.082	29.043	28.783	16.10%
2. Peso tara + Suelo humedo (gr)	98.366	111.440	100.679	
3. Peso tara + Suelo seco (gr)	88.654	100.043	90.788	
4. Peso agua (gr)	9.712	11.397	9.891	
5. Peso Suelo seco (gr)	59.572	71.000	62.005	
6. Contenido Humedad (%)	16.30%	16.05%	15.95%	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - SUCS

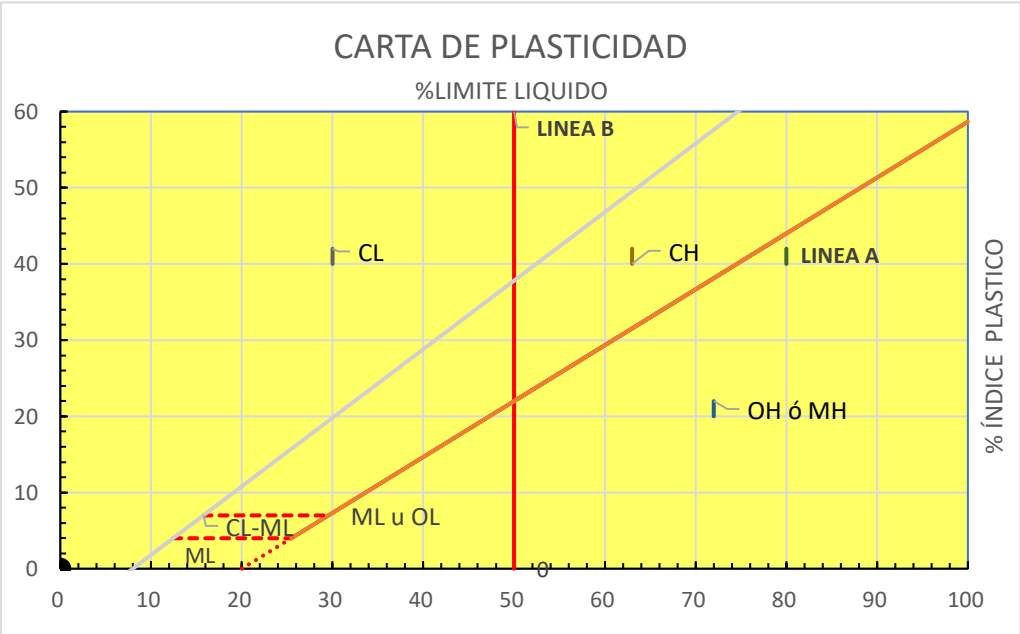
CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO SUCS

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"				
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash				
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan				
Muestra:	**Calicata N°**	**15**	**Estrato**	**03**	**Profundidad:** **2.00 - 2.50 m**
Fecha:	**Setiembre del 2024**				**Coordenadas:** **9004820 m S - 762010 m E**

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	41.54%	%FINOS<50%
		SUELO DE PARTICULAS GRUESAS
2. Porcentaje que pasa la malla N°4:	97.69%	%ARENA>50%
		ARENA

CRITERIO PARA CLASIFICACIÓN:	%FINOS>12%

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	**NP**	**LL:**	**NP**
CC:	**NP**	**IP:**	**NP**



En conclusión es un suelo: **SM** *ARENA LIMOSO*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CS - AASHTO

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL METODO AASHTO

Proyecto:	"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"		
Localización:	Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash		
Tesistas	Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan		
Muestra:	Calicata N° 15 Estrato 03	**Profundidad:**	2.00 - 2.50 m
Fecha:	Setiembre del 2024	**Coordenadas:**	9004820 m S - 762010 m E

1. Porcentaje que pasa la malla N°200:	41.54%
2. Porcentaje que pasa la malla N°40:	84.51%
3. Porcentaje que pasa la malla N°10:	91.67%

%FINOS>35%
MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO

CRITERIO GRANULOMETRÍA		CRITERIO LIMITES ATTERBEG	
CU:	NP	LL:	NP
CC:	NP	IP:	NP

ÍNDICE DE GRUPO
0

CARACTERISTICAS SEGÚN CUADRO AASHTO

MATERIALES LIMOSO ARCILLOSO		
GRUPO	TIPOLOGÍA	CALIDAD
A-4	SUELO LIMOSO	POBRE A MALO

En conclusión es un suelo: A-4(0)

ANEXO 3

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

Proyecto: **"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"**

Localización: **Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash**

Tesistas: **Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan**

Calicata: **1** **Muestra:** **1** **Fecha:** **Set-24**

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	7.58	0.076	14.46	0.145	19.32	0.194
0.400	14.87	0.149	18.11	0.182	36.71	0.369
0.600	17.7	0.178	35.1	0.353	46.01	0.463
0.800	20.54	0.207	50.46	0.509	52.88	0.533
1.000	22.97	0.232	56.12	0.567	58.14	0.587
1.200	24.99	0.253	58.95	0.597	61.37	0.621
1.400	26.6	0.270	60.56	0.614	64.61	0.655
1.600	28.22	0.287	62.18	0.632	67.84	0.689
1.800	29.44	0.300	63.39	0.646	71.07	0.724
2.000	30.25	0.309	64.61	0.659	73.50	0.750
2.200	31.46	0.322	65.82	0.673	76.33	0.780
2.400	32.27	0.331	67.03	0.687	79.16	0.811
2.600	33.08	0.340	67.84	0.697	81.18	0.833
2.800	33.88	0.349	69.05	0.710	83.61	0.860
3.000	34.69	0.358	69.86	0.720	85.63	0.883
3.200	35.5	0.367	71.07	0.734	89.67	0.926
3.400	35.9	0.372	71.88	0.744	90.88	0.941
3.600	36.31	0.377	72.69	0.754	92.50	0.960
3.800	37.12	0.386	73.5	0.764	93.71	0.974
4.000	37.52	0.391	74.31	0.774	95.33	0.993
4.200	37.93	0.396	75.52	0.788	96.95	1.012
4.400	38.33	0.401	76.33	0.798	97.75	1.022
4.600	39.14	0.410	77.54	0.813	98.97	1.037
4.800	39.54	0.415	77.95	0.819	99.77	1.048
5.000	39.95	0.421	78.35	0.825	100.99	1.063
5.200	40.35	0.426	79.56	0.839	101.80	1.074
5.400	40.76	0.431	80.37	0.850	102.60	1.085
5.600	41.16	0.436	81.18	0.860	103.10	1.092
5.800	41.56	0.441	81.99	0.870	103.41	1.098
6.000	41.97	0.446	82.8	0.881	104.22	1.109
6.200	42.37	0.452	82.8	0.883	104.22	1.111
6.400	43.18	0.461	82.8	0.885	104.22	1.113
6.600	43.18	0.462	82.8	0.887	104.22	1.116
6.800	43.18	0.463	82.8	0.888	104.22	1.118
7.000	43.18	0.464	82.8	0.890	104.22	1.121

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

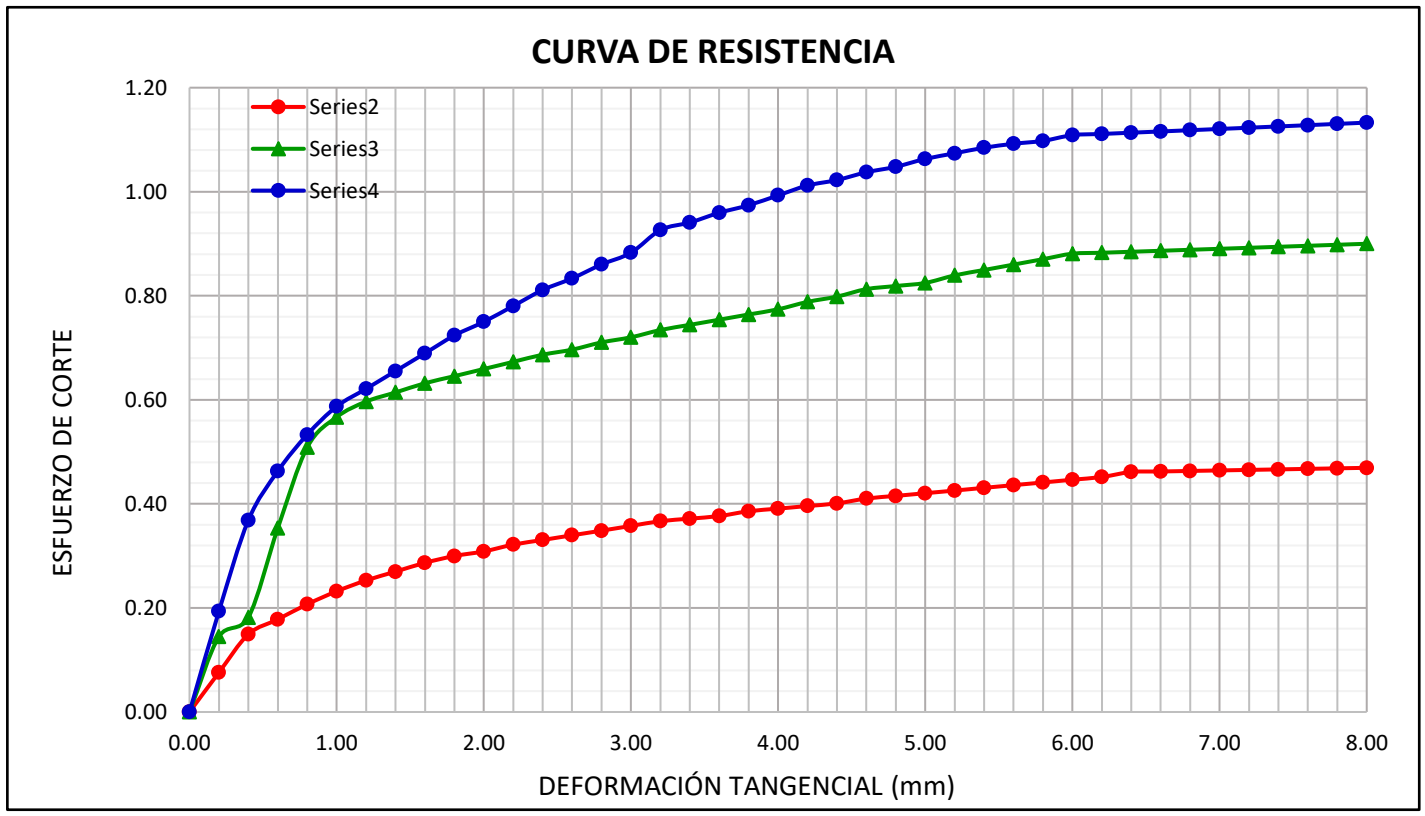
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

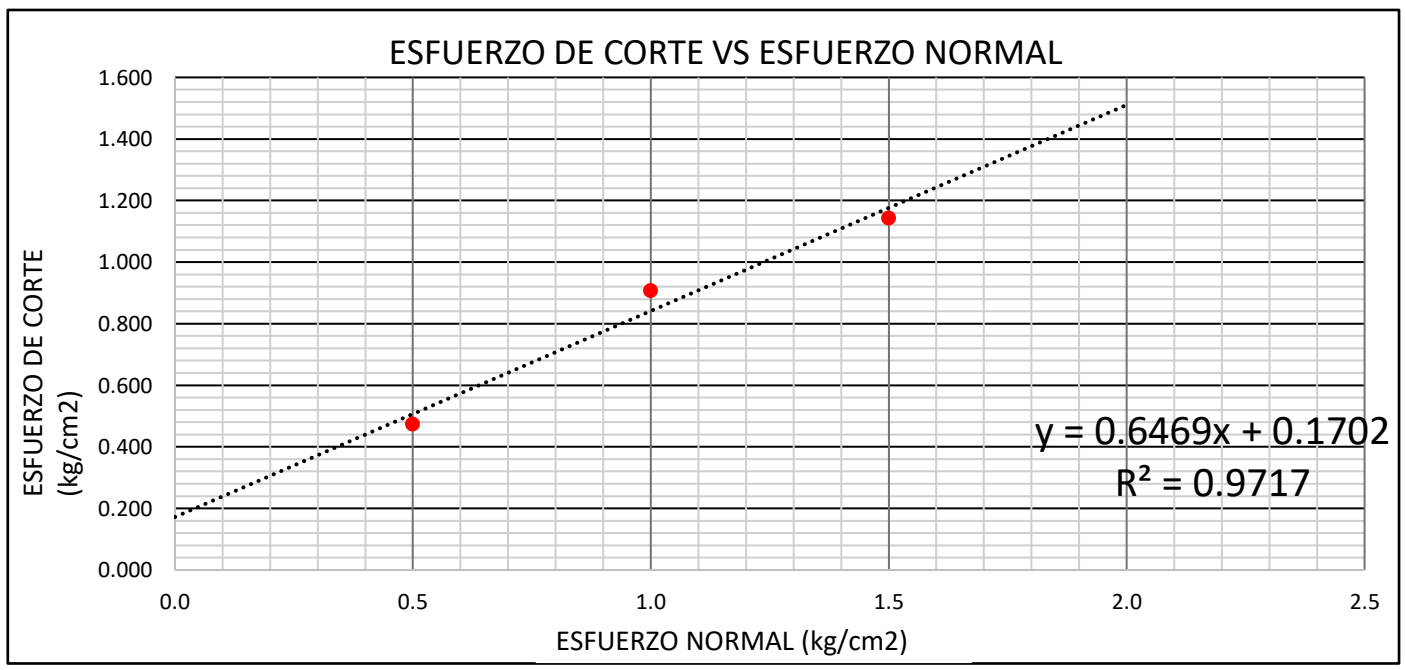
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 1 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	43.18	0.465	82.8	0.892	104.22	1.123
7.400	43.18	0.466	82.8	0.894	104.22	1.125
7.600	43.18	0.467	82.8	0.896	104.22	1.128
7.800	43.18	0.468	82.8	0.898	104.22	1.130
8.000	43.18	0.469	82.8	0.900	104.22	1.133





C = 0.1702
$\Phi = 32.9°$

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

Proyecto: **"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"**

Localización: **Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash**

Tesistas: **Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan**

Calicata: **2** **Muestra:** **1** **Fecha:** **Set-24**

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	9.6	0.096	8.79	0.088	13.65	0.137
0.400	20.13	0.202	20.13	0.202	20.13	0.202
0.600	24.99	0.251	26.2	0.264	31.05	0.312
0.800	28.63	0.289	31.46	0.317	38.73	0.390
1.000	31.86	0.322	36.31	0.367	45.20	0.457
1.200	34.29	0.347	40.35	0.408	50.46	0.511
1.400	36.31	0.368	43.99	0.446	55.31	0.561
1.600	37.93	0.385	46.82	0.476	59.35	0.603
1.800	39.54	0.403	49.65	0.506	62.99	0.641
2.000	41.16	0.420	52.07	0.531	66.63	0.680
2.200	43.18	0.442	54.5	0.557	69.86	0.714
2.400	44.8	0.459	56.52	0.579	73.09	0.749
2.600	46.42	0.477	58.14	0.597	75.92	0.779
2.800	47.63	0.490	59.76	0.615	78.75	0.810
3.000	48.84	0.504	61.78	0.637	81.99	0.845
3.200	50.05	0.517	63.39	0.655	84.01	0.868
3.400	50.46	0.522	65.01	0.673	85.22	0.882
3.600	51.67	0.536	66.63	0.691	86.03	0.892
3.800	42.37	0.440	67.84	0.705	88.46	0.920
4.000	42.78	0.446	69.46	0.724	90.07	0.938
4.200	43.18	0.451	70.27	0.734	91.69	0.957
4.400	43.59	0.456	71.48	0.748	93.71	0.980
4.600	43.99	0.461	72.69	0.762	95.33	0.999
4.800	44.39	0.466	73.5	0.772	96.54	1.014
5.000	44.8	0.472	74.71	0.786	98.16	1.033
5.200	45.2	0.477	75.52	0.797	99.37	1.048
5.400	45.61	0.482	76.33	0.807	100.58	1.063
5.600	46.42	0.492	77.14	0.817	102.20	1.083
5.800	46.42	0.493	77.95	0.827	103.41	1.098
6.000	46.82	0.498	78.75	0.838	104.22	1.109
6.200	46.82	0.499	78.75	0.840	104.63	1.115
6.400	46.82	0.500	78.75	0.841	104.63	1.118
6.600	46.82	0.501	78.75	0.843	104.63	1.120
6.800	46.82	0.502	78.75	0.845	104.63	1.123
7.000	46.82	0.503	78.75	0.847	104.63	1.125

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

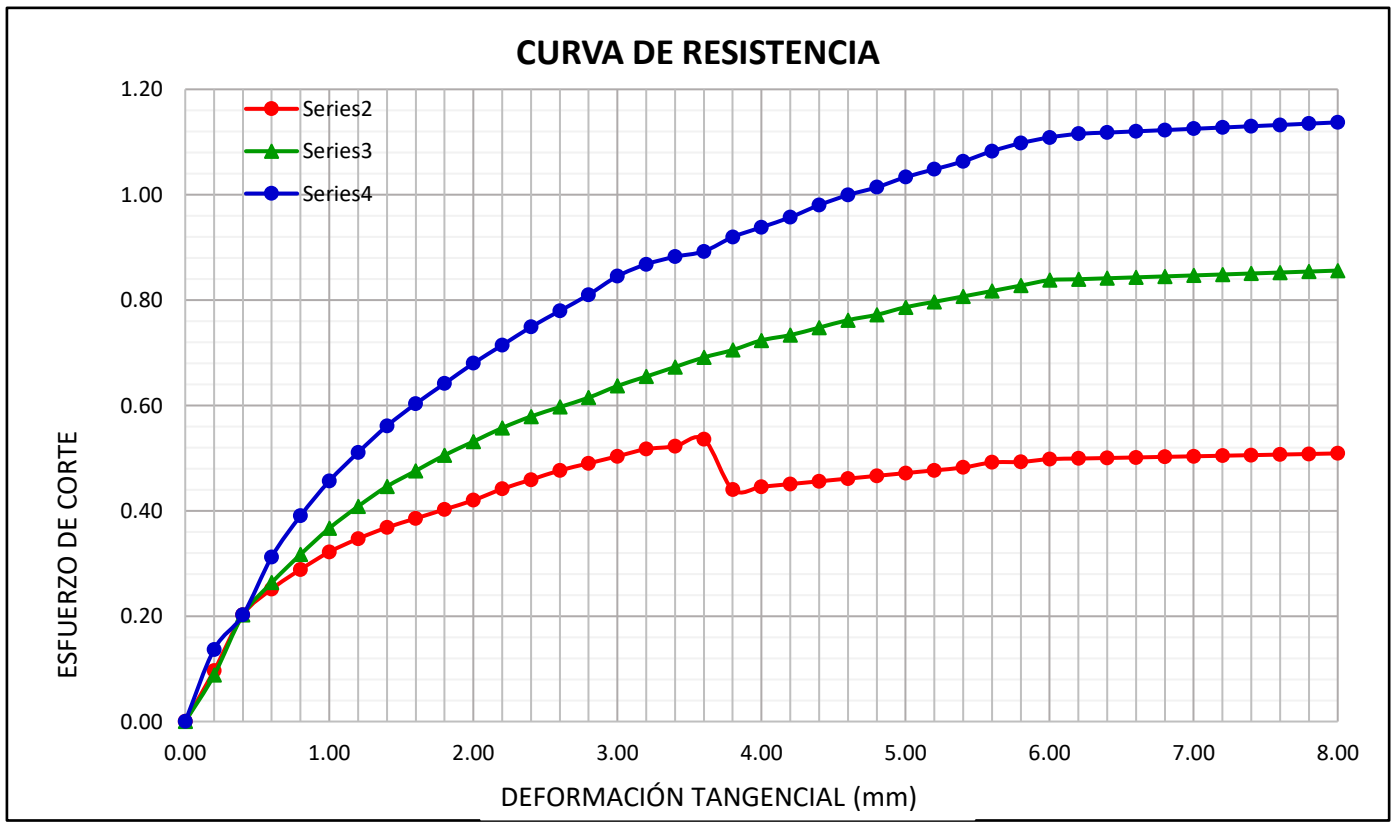
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

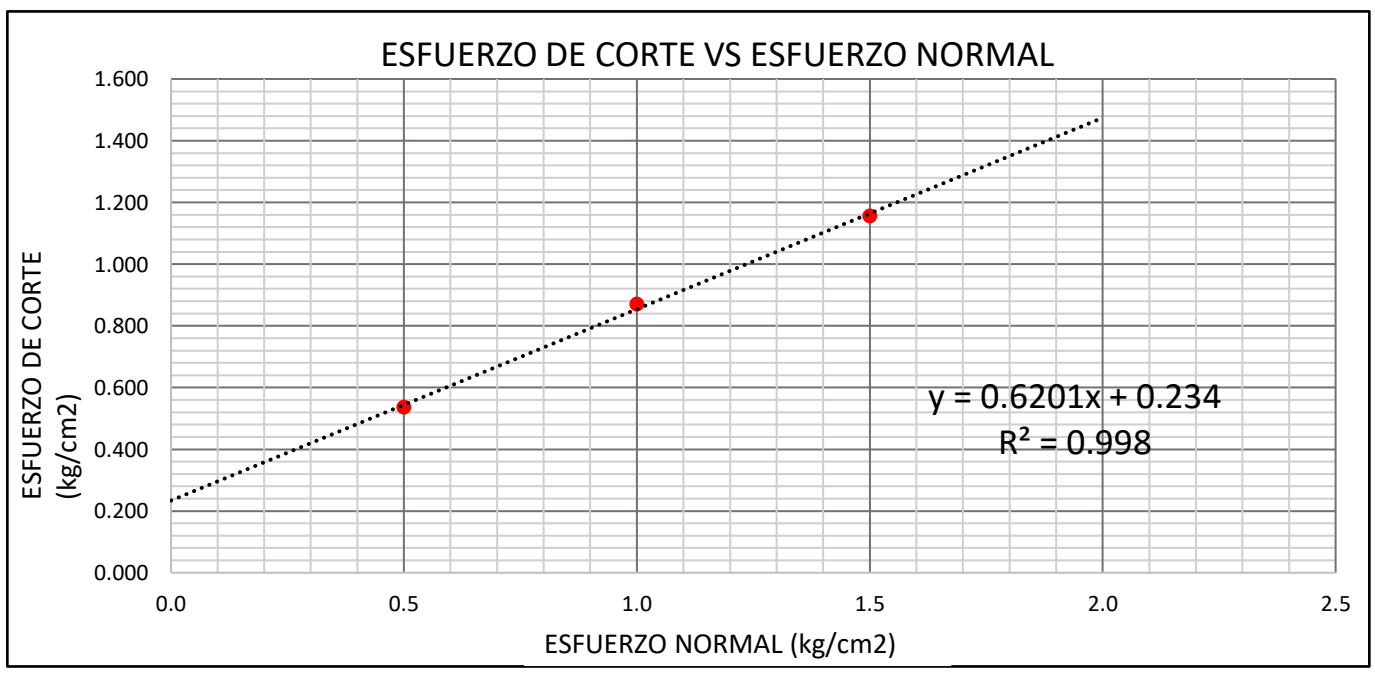
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 2 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	46.82	0.505	78.75	0.849	104.63	1.127
7.400	46.82	0.506	78.75	0.850	104.63	1.130
7.600	46.82	0.507	78.75	0.852	104.63	1.132
7.800	46.82	0.508	78.75	0.854	104.63	1.135
8.000	46.82	0.509	78.75	0.856	104.63	1.137





C = 0.234
$\Phi = 29.8°$

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

Proyecto: **"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"**

Localización: **Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash**

Tesistas: **Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan**

Calicata: **3** **Muestra:** **1** **Fecha:** **Set-24**

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	5.55	0.056	7.98	0.080	5.55	0.056
0.400	7.98	0.080	9.2	0.092	17.70	0.178
0.600	10.01	0.101	14.87	0.150	22.56	0.227
0.800	12.84	0.129	18.11	0.183	30.65	0.309
1.000	16.08	0.162	20.54	0.207	38.73	0.391
1.200	19.73	0.200	22.56	0.228	45.20	0.457
1.400	22.56	0.229	26.2	0.266	51.27	0.520
1.600	25.39	0.258	29.44	0.299	57.33	0.583
1.800	28.22	0.287	32.27	0.329	62.99	0.641
2.000	31.46	0.321	34.69	0.354	68.24	0.696
2.200	33.48	0.342	36.71	0.375	73.09	0.747
2.400	35.5	0.364	38.73	0.397	77.54	0.794
2.600	37.52	0.385	40.35	0.414	81.58	0.838
2.800	39.54	0.407	41.56	0.428	81.58	0.839
3.000	41.16	0.424	42.78	0.441	87.65	0.904
3.200	42.37	0.438	43.59	0.450	90.48	0.935
3.400	43.59	0.451	44.8	0.464	92.90	0.962
3.600	44.39	0.460	45.2	0.469	94.52	0.980
3.800	42.37	0.440	45.61	0.474	96.95	1.008
4.000	42.37	0.441	46.42	0.484	98.16	1.023
4.200	43.18	0.451	46.82	0.489	99.37	1.037
4.400	43.59	0.456	47.22	0.494	100.58	1.052
4.600	43.59	0.457	48.03	0.503	101.39	1.063
4.800	44.39	0.466	48.44	0.509	101.80	1.069
5.000	44.8	0.472	48.84	0.514	102.20	1.076
5.200	45.2	0.477	49.65	0.524	102.60	1.082
5.400	45.61	0.482	50.05	0.529	101.80	1.076
5.600	46.42	0.492	50.46	0.535	102.20	1.083
5.800	46.42	0.493	50.86	0.540	102.20	1.085
6.000	46.82	0.498	51.27	0.545	102.20	1.087
6.200	46.82	0.499	52.07	0.555	102.60	1.094
6.400	47.22	0.504	52.88	0.565	103.10	1.101
6.600	47.22	0.506	53.69	0.575	103.10	1.104
6.800	47.22	0.507	54.5	0.585	103.10	1.106
7.000	47.22	0.508	54.5	0.586	103.10	1.109

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

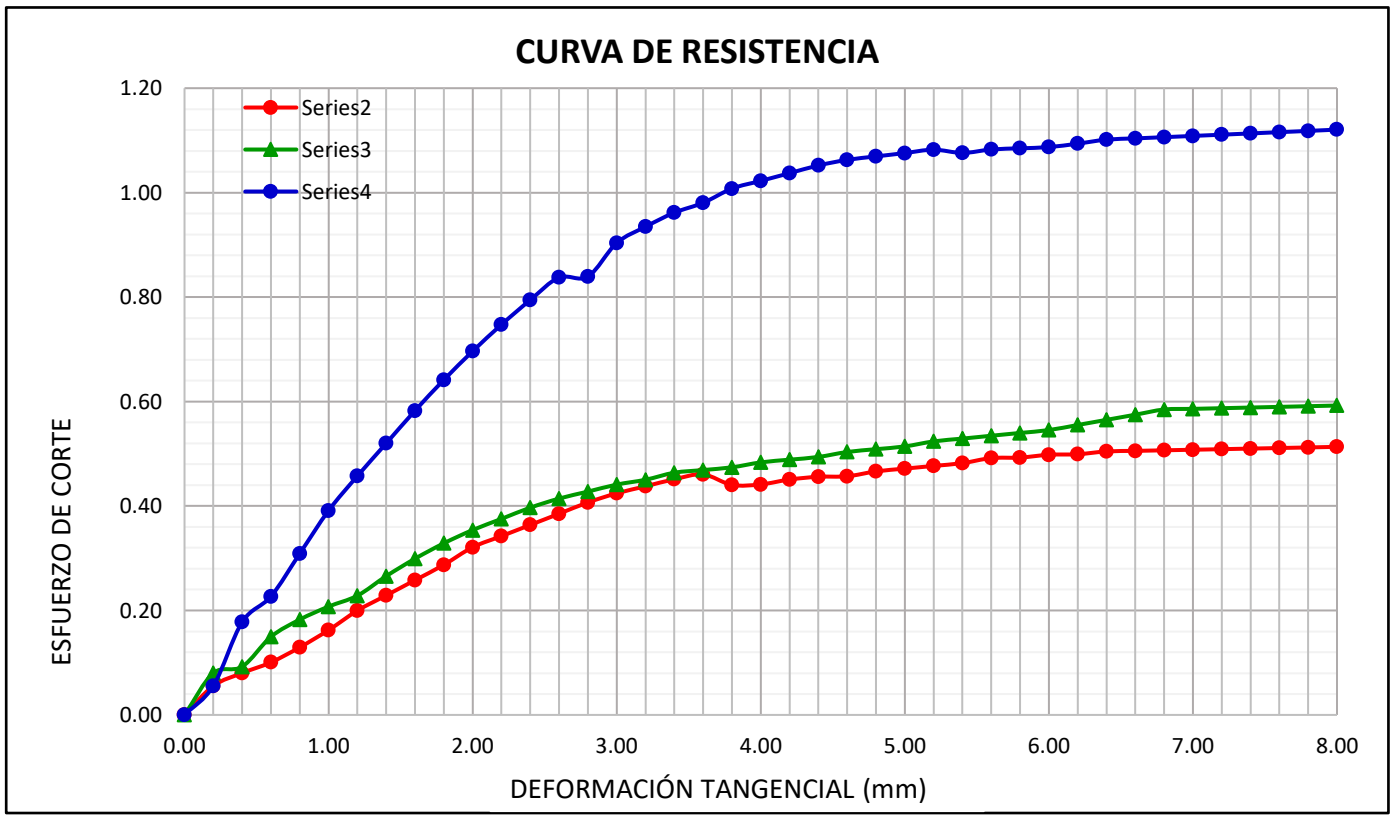
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

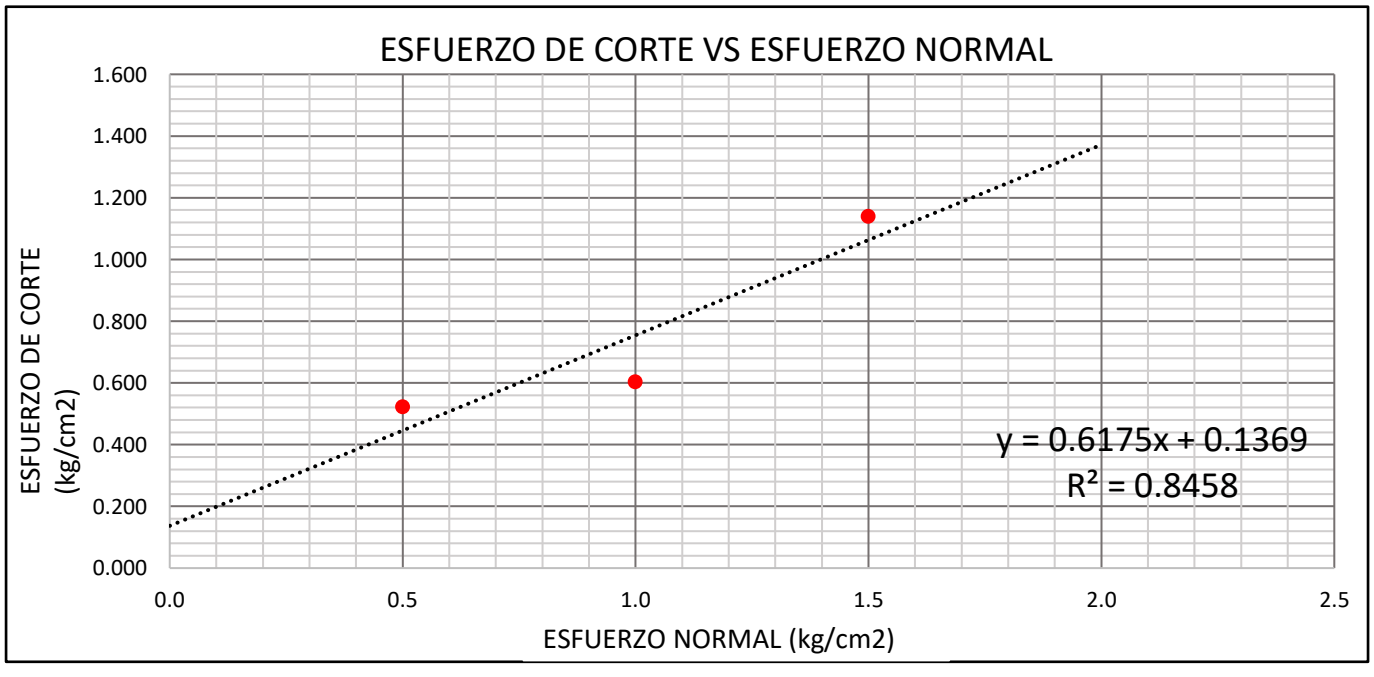
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 3 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	47.22	0.509	54.5	0.587	103.10	1.111
7.400	47.22	0.510	54.5	0.589	103.10	1.113
7.600	47.22	0.511	54.5	0.590	103.10	1.116
7.800	47.22	0.512	54.5	0.591	103.10	1.118
8.000	47.22	0.513	54.5	0.592	103.10	1.121





C = 0.1369
Φ = 31.7°

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

Proyecto: **"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"**

Localización: **Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash**

Tesistas: **Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan**

Calicata: **4** **Muestra:** **1** **Fecha:** **Set-24**

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	6.36	0.064	14.87	0.149	17.70	0.177
0.400	13.25	0.133	19.32	0.194	23.78	0.239
0.600	19.32	0.194	25.39	0.255	33.48	0.337
0.800	26.2	0.264	29.84	0.301	41.16	0.415
1.000	30.25	0.306	34.29	0.346	46.82	0.473
1.200	33.08	0.335	37.93	0.384	50.86	0.515
1.400	33.88	0.344	41.16	0.417	53.69	0.545
1.600	35.1	0.357	43.99	0.447	54.90	0.558
1.800	35.9	0.366	46.42	0.473	59.35	0.604
2.000	36.71	0.375	48.44	0.494	59.76	0.610
2.200	37.52	0.384	50.46	0.516	63.39	0.648
2.400	37.93	0.389	53.69	0.550	66.63	0.683
2.600	38.73	0.398	56.12	0.576	70.67	0.726
2.800	39.54	0.407	58.54	0.602	74.71	0.769
3.000	39.95	0.412	60.56	0.624	77.54	0.799
3.200	40.35	0.417	62.18	0.642	80.78	0.835
3.400	41.16	0.426	64.2	0.665	83.20	0.861
3.600	41.56	0.431	65.41	0.679	85.63	0.888
3.800	41.97	0.436	67.03	0.697	88.05	0.915
4.000	42.37	0.441	68.65	0.715	90.48	0.943
4.200	43.18	0.451	69.86	0.729	92.90	0.970
4.400	43.18	0.452	71.48	0.748	94.52	0.989
4.600	43.59	0.457	72.69	0.762	96.14	1.008
4.800	43.99	0.462	73.5	0.772	98.16	1.031
5.000	44.39	0.467	74.71	0.786	99.77	1.050
5.200	45.2	0.477	75.92	0.801	101.39	1.070
5.400	45.61	0.482	76.73	0.811	103.10	1.090
5.600	46.01	0.487	77.54	0.821	104.63	1.108
5.800	46.42	0.493	78.75	0.836	105.84	1.124
6.000	46.82	0.498	79.16	0.842	107.05	1.139
6.200	46.82	0.499	79.97	0.853	108.26	1.154
6.400	46.82	0.500	80.37	0.859	109.88	1.174
6.600	46.82	0.501	80.37	0.860	111.50	1.194
6.800	46.82	0.502	80.37	0.862	113.11	1.214
7.000	46.82	0.503	80.37	0.864	114.73	1.234

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

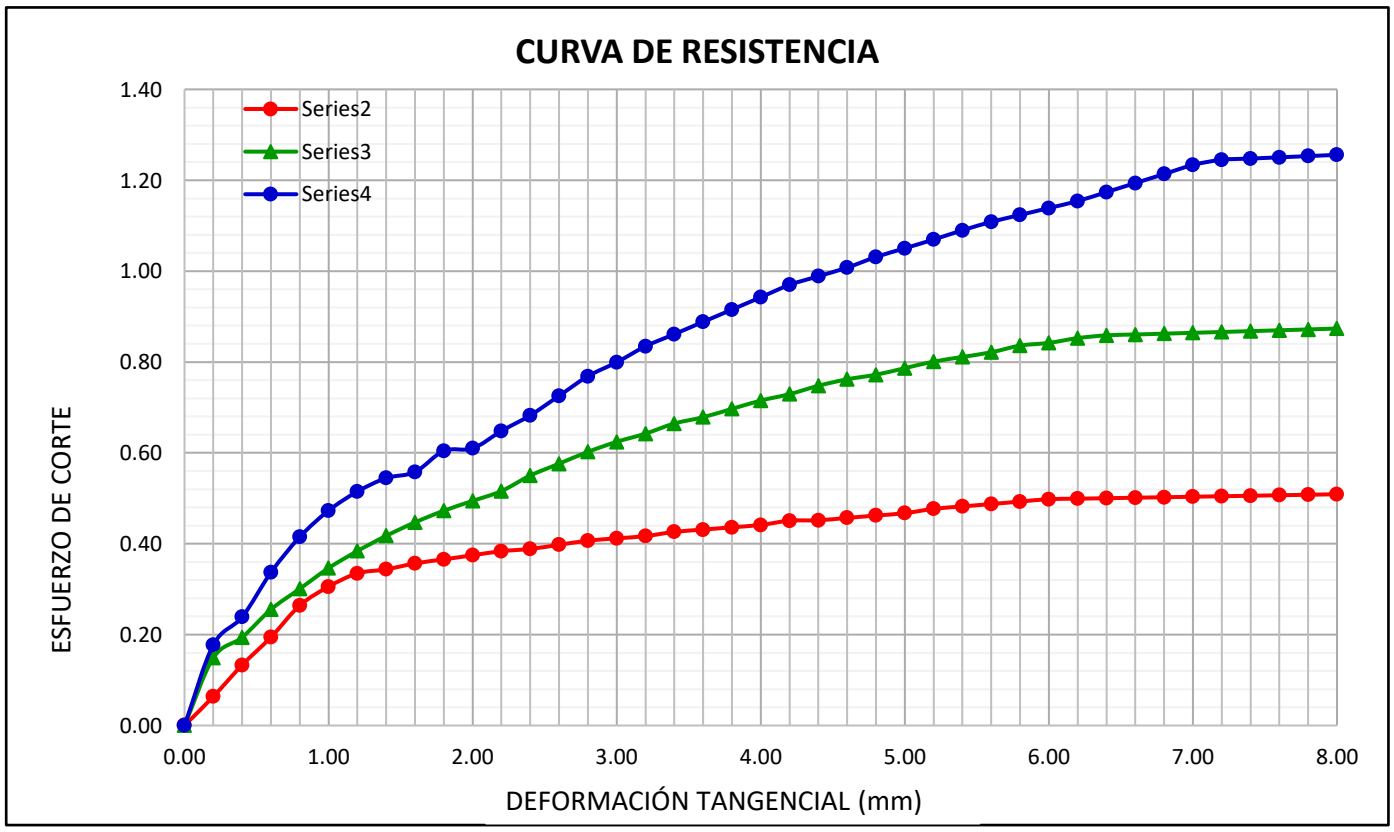
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

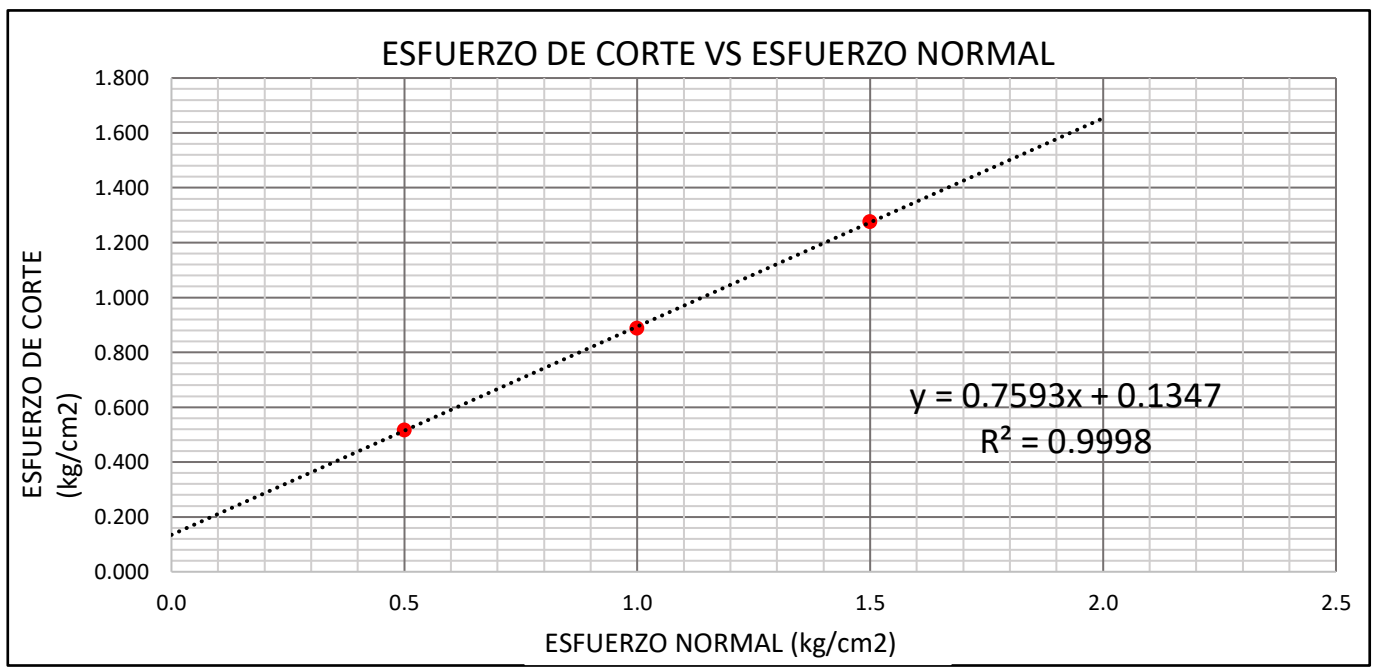
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 4 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	46.82	0.505	80.37	0.866	115.54	1.245
7.400	46.82	0.506	80.37	0.868	115.54	1.248
7.600	46.82	0.507	80.37	0.870	115.54	1.250
7.800	46.82	0.508	80.37	0.872	115.54	1.253
8.000	46.82	0.509	80.37	0.874	115.54	1.256





C = 0.1347
Φ = 37.21°

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

Proyecto: **"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"**

Localización: **Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash**

Tesistas: **Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan**

Calicata: **5** **Muestra:** **1** **Fecha:** **Set-24**

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	10.41	0.104	10.82	0.108	37.52	0.376
0.400	13.25	0.133	37.52	0.377	46.01	0.462
0.600	14.87	0.150	41.16	0.414	52.88	0.532
0.800	17.7	0.178	45.2	0.456	58.54	0.590
1.000	20.13	0.203	48.84	0.493	63.39	0.640
1.200	22.16	0.224	51.27	0.519	65.82	0.666
1.400	23.78	0.241	54.1	0.549	69.46	0.704
1.600	24.99	0.254	56.52	0.574	72.29	0.735
1.800	26.2	0.267	58.95	0.600	74.71	0.761
2.000	27.41	0.280	60.97	0.622	77.14	0.787
2.200	28.22	0.289	62.58	0.640	79.56	0.813
2.400	29.03	0.297	64.2	0.658	81.99	0.840
2.600	30.25	0.311	65.82	0.676	84.82	0.871
2.800	31.05	0.319	67.03	0.690	86.43	0.889
3.000	31.86	0.328	68.24	0.704	88.46	0.912
3.200	32.67	0.338	69.46	0.718	90.48	0.935
3.400	33.08	0.342	70.67	0.732	92.50	0.958
3.600	33.88	0.351	71.88	0.746	94.12	0.976
3.800	34.29	0.356	72.69	0.756	95.73	0.995
4.000	35.1	0.366	73.5	0.766	97.35	1.014
4.200	35.5	0.371	74.31	0.776	98.56	1.029
4.400	36.31	0.380	75.12	0.786	99.77	1.044
4.600	36.71	0.385	75.52	0.792	101.39	1.063
4.800	37.12	0.390	75.92	0.797	101.80	1.069
5.000	37.93	0.399	76.73	0.808	102.60	1.080
5.200	38.33	0.404	77.14	0.814	103.82	1.095
5.400	38.73	0.409	77.54	0.820	104.63	1.106
5.600	39.14	0.415	77.95	0.826	105.43	1.117
5.800	39.54	0.420	78.35	0.832	106.24	1.128
6.000	40.35	0.429	78.75	0.838	107.46	1.143
6.200	40.35	0.430	78.75	0.840	108.26	1.154
6.400	40.76	0.435	79.16	0.846	108.26	1.157
6.600	40.76	0.436	79.16	0.848	108.26	1.159
6.800	40.76	0.437	79.16	0.849	108.26	1.162
7.000	40.76	0.438	79.16	0.851	108.26	1.164

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

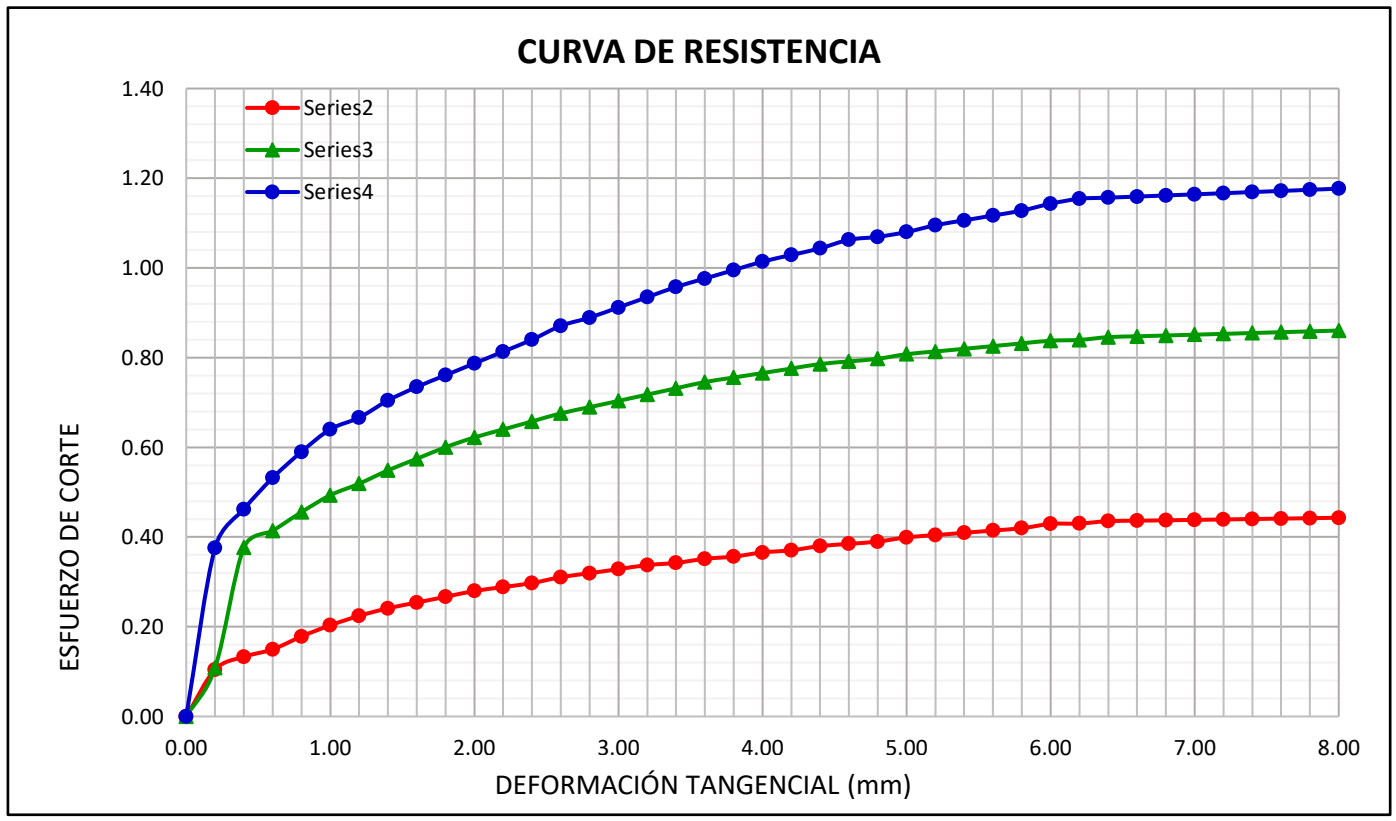
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

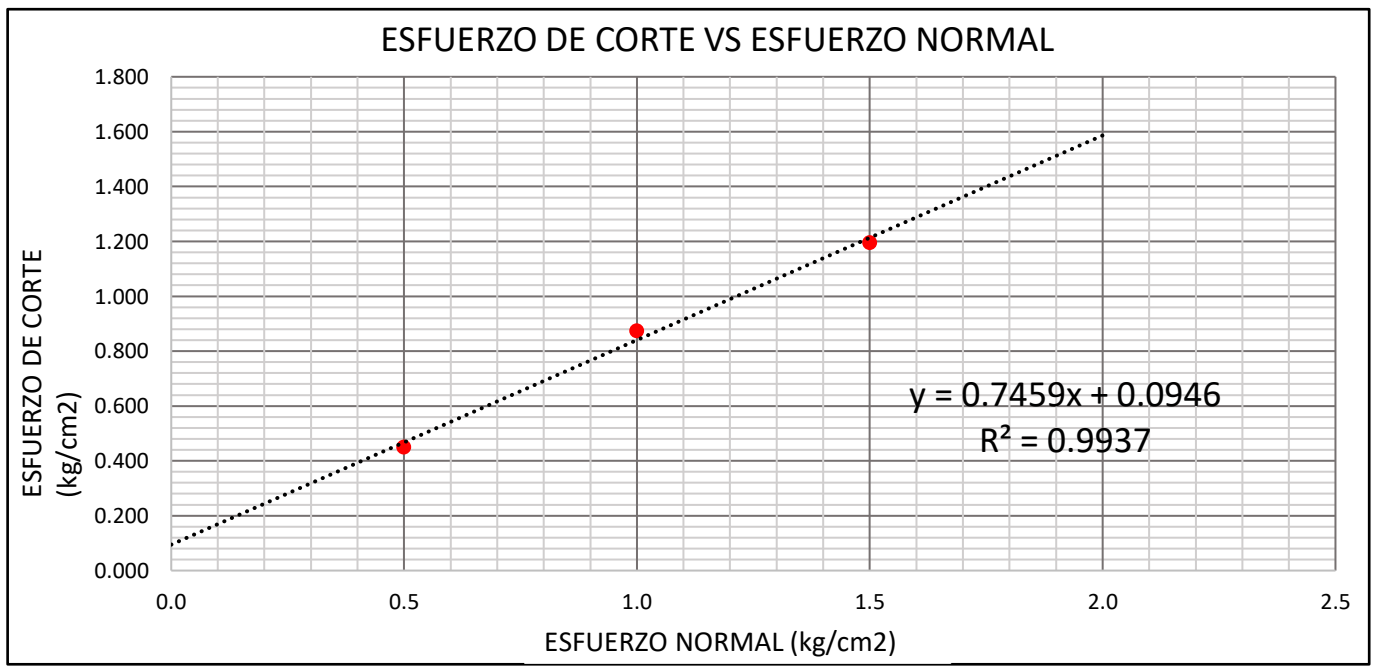
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 5 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	40.76	0.439	79.16	0.853	108.26	1.167
7.400	40.76	0.440	79.16	0.855	108.26	1.169
7.600	40.76	0.441	79.16	0.857	108.26	1.172
7.800	40.76	0.442	79.16	0.859	108.26	1.174
8.000	40.76	0.443	79.16	0.860	108.26	1.177





C = 0.0946
Φ = 36.72°

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

Proyecto: **"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"**

Localización: **Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash**

Tesistas: **Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan**

Calicata: **6** **Muestra:** **1** **Fecha:** **Set-24**

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	5.96	0.060	7.98	0.080	10.01	0.100
0.400	8.39	0.084	10.01	0.101	13.65	0.137
0.600	10.01	0.101	13.25	0.133	16.49	0.166
0.800	12.44	0.125	15.68	0.158	18.92	0.191
1.000	14.06	0.142	19.73	0.199	22.97	0.232
1.200	16.49	0.167	23.78	0.241	26.60	0.269
1.400	18.92	0.192	26.6	0.270	30.25	0.307
1.600	21.35	0.217	29.44	0.299	34.29	0.348
1.800	23.37	0.238	31.46	0.320	37.93	0.386
2.000	25.39	0.259	33.48	0.342	41.97	0.428
2.200	27.01	0.276	35.9	0.367	44.39	0.454
2.400	28.22	0.289	37.93	0.389	46.42	0.476
2.600	29.84	0.306	40.35	0.414	48.84	0.501
2.800	31.05	0.319	42.78	0.440	50.46	0.519
3.000	31.05	0.320	44.8	0.462	52.07	0.537
3.200	32.27	0.333	46.82	0.484	54.10	0.559
3.400	32.67	0.338	49.24	0.510	55.71	0.577
3.600	33.08	0.343	51.27	0.532	57.33	0.595
3.800	33.48	0.348	53.69	0.558	58.95	0.613
4.000	33.88	0.353	55.71	0.580	60.56	0.631
4.200	34.29	0.358	57.73	0.603	62.18	0.649
4.400	34.69	0.363	60.16	0.629	63.80	0.667
4.600	35.1	0.368	61.78	0.648	65.41	0.686
4.800	35.1	0.369	62.99	0.662	67.03	0.704
5.000	35.5	0.374	64.61	0.680	69.46	0.731
5.200	35.9	0.379	65.82	0.694	71.07	0.750
5.400	36.31	0.384	66.63	0.704	71.88	0.760
5.600	36.31	0.385	67.03	0.710	72.69	0.770
5.800	36.71	0.390	67.84	0.720	73.50	0.780
6.000	37.12	0.395	68.65	0.730	74.31	0.791
6.200	37.52	0.400	68.65	0.732	75.12	0.801
6.400	37.52	0.401	69.05	0.738	75.92	0.811
6.600	37.93	0.406	69.46	0.744	76.73	0.822
6.800	38.33	0.411	69.46	0.745	77.54	0.832
7.000	38.33	0.412	69.86	0.751	78.35	0.842

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

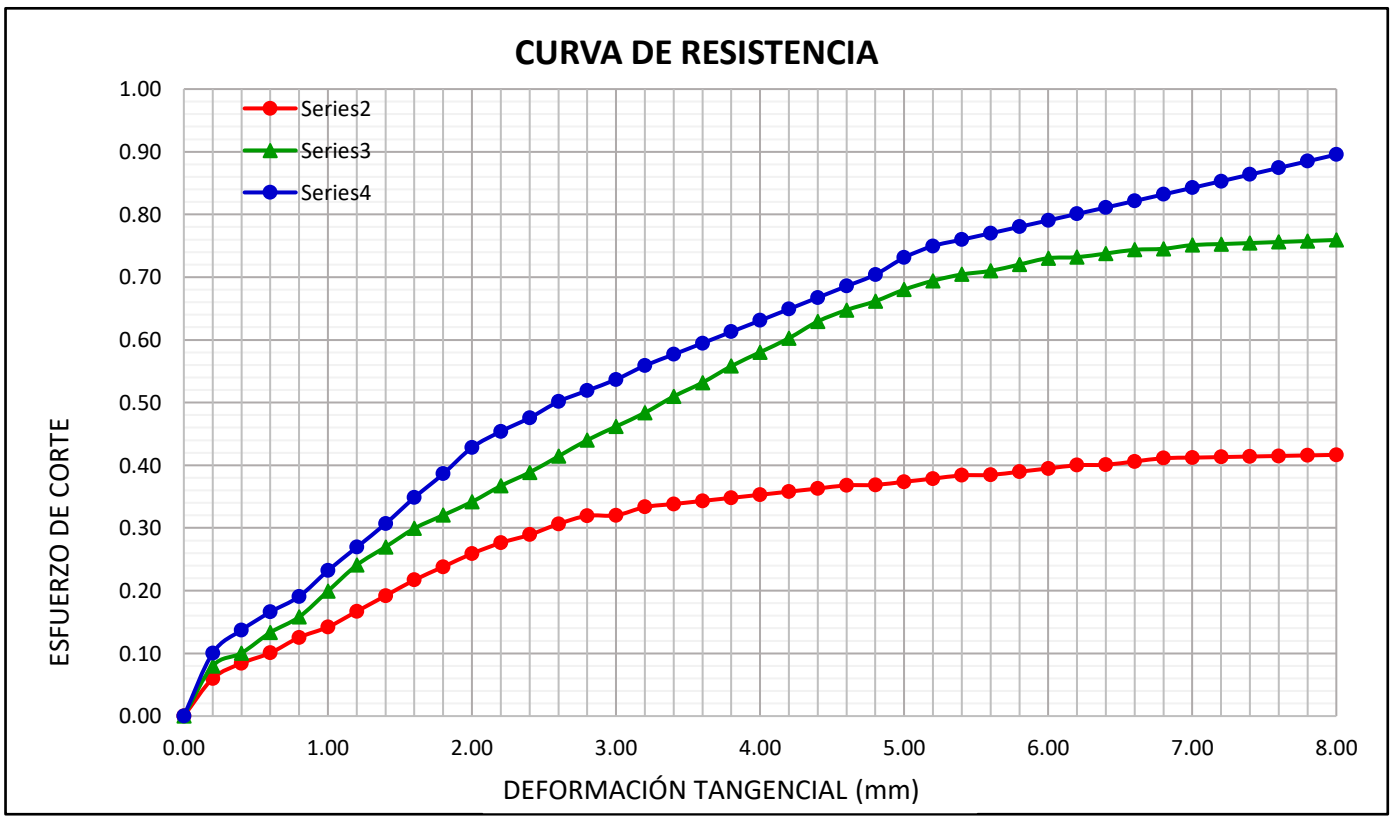
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

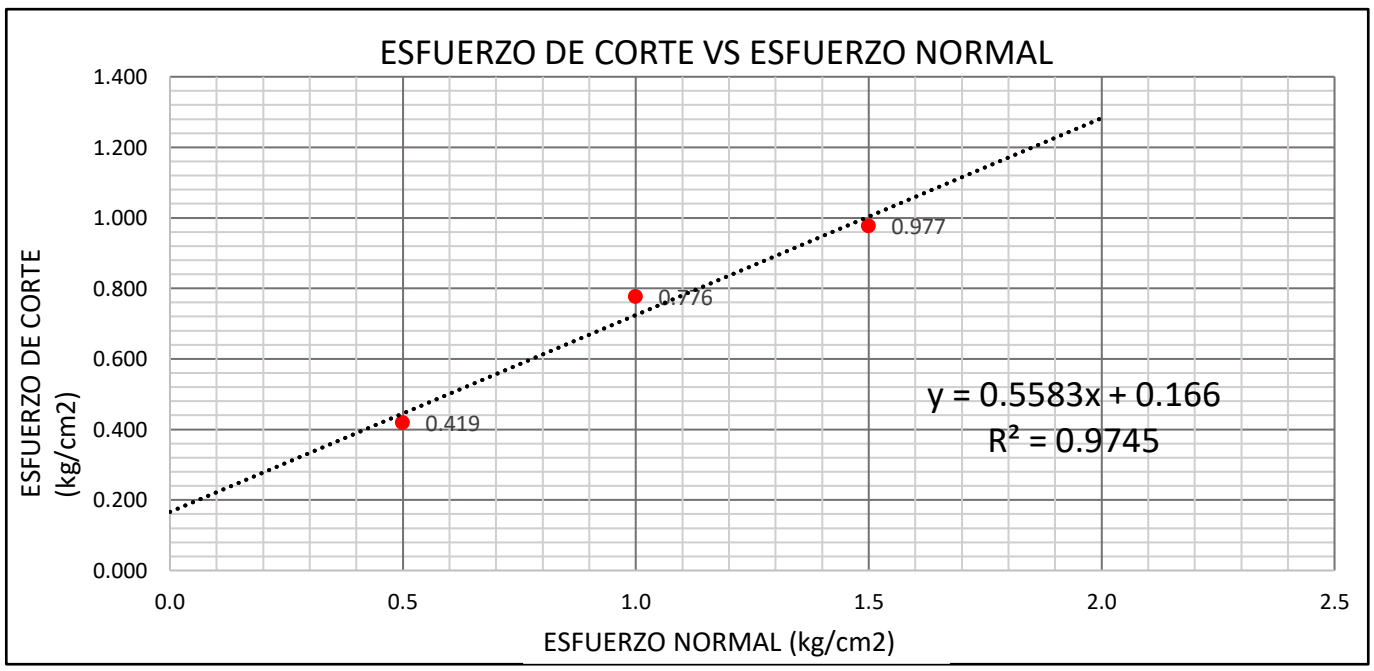
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 6 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	38.33	0.413	69.86	0.753	79.16	0.853
7.400	38.33	0.414	69.86	0.754	79.97	0.864
7.600	38.33	0.415	69.86	0.756	80.78	0.874
7.800	38.33	0.416	69.86	0.758	81.58	0.885
8.000	38.33	0.417	69.86	0.759	82.39	0.896





C = 0.166
$\Phi = 29.17°$

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

Proyecto: **"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"**

Localización: **Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash**

Tesistas: **Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan**

Calicata: **7** **Muestra:** **1** **Fecha:** **Set-24**

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	10.01	0.100	15.68	0.157	24.99	0.250
0.400	14.46	0.145	21.75	0.218	34.69	0.348
0.600	16.89	0.170	26.2	0.264	42.78	0.430
0.800	18.51	0.187	31.46	0.317	49.24	0.496
1.000	18.51	0.187	35.9	0.363	55.31	0.559
1.200	20.13	0.204	39.14	0.396	59.76	0.605
1.400	22.56	0.229	41.16	0.417	64.61	0.655
1.600	24.18	0.246	42.78	0.435	67.44	0.685
1.800	25.79	0.263	45.61	0.464	70.67	0.720
2.000	27.01	0.276	47.63	0.486	73.09	0.746
2.200	28.22	0.289	49.24	0.503	75.12	0.768
2.400	29.03	0.297	51.27	0.525	77.95	0.799
2.600	30.25	0.311	53.29	0.547	80.78	0.829
2.800	30.25	0.311	54.5	0.561	82.80	0.852
3.000	31.05	0.320	55.71	0.574	84.82	0.874
3.200	32.27	0.333	56.93	0.588	86.43	0.893
3.400	32.67	0.338	58.14	0.602	87.65	0.907
3.600	33.08	0.343	59.35	0.616	89.26	0.926
3.800	33.48	0.348	60.16	0.625	90.48	0.941
4.000	33.88	0.353	60.97	0.635	91.69	0.955
4.200	34.29	0.358	61.78	0.645	92.50	0.966
4.400	34.69	0.363	62.58	0.655	93.31	0.976
4.600	35.1	0.368	63.39	0.664	94.52	0.991
4.800	35.1	0.369	64.2	0.674	95.33	1.001
5.000	35.5	0.374	65.41	0.689	96.54	1.016
5.200	35.9	0.379	65.82	0.694	96.95	1.023
5.400	36.31	0.384	66.63	0.704	97.75	1.033
5.600	36.31	0.385	67.03	0.710	98.56	1.044
5.800	36.71	0.390	67.84	0.720	98.97	1.051
6.000	37.12	0.395	68.65	0.730	99.37	1.057
6.200	37.52	0.400	68.65	0.732	99.37	1.059
6.400	37.52	0.401	69.05	0.738	99.77	1.066
6.600	37.93	0.406	69.46	0.744	99.77	1.068
6.800	38.33	0.411	69.46	0.745	99.77	1.070
7.000	38.33	0.412	69.86	0.751	99.77	1.073

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

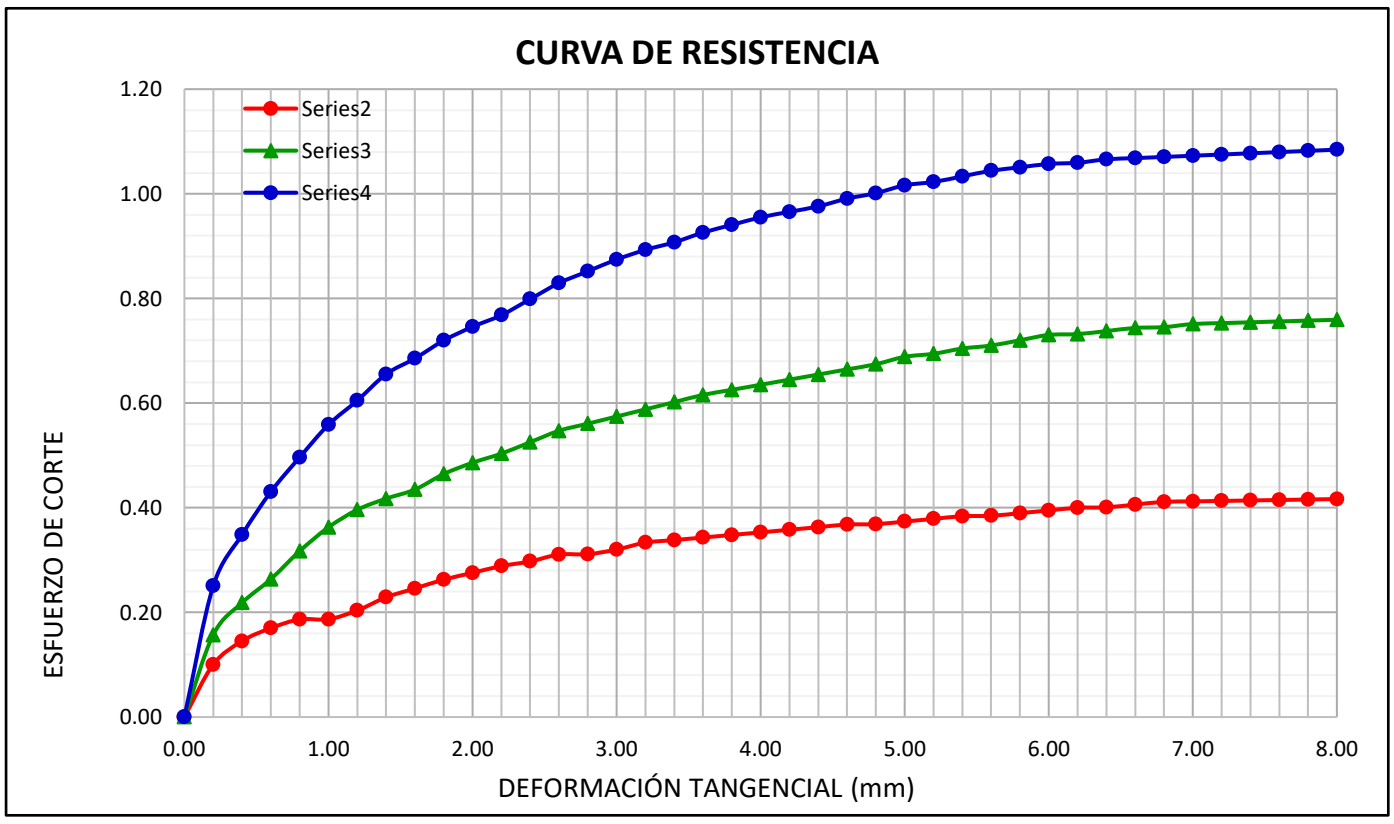
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

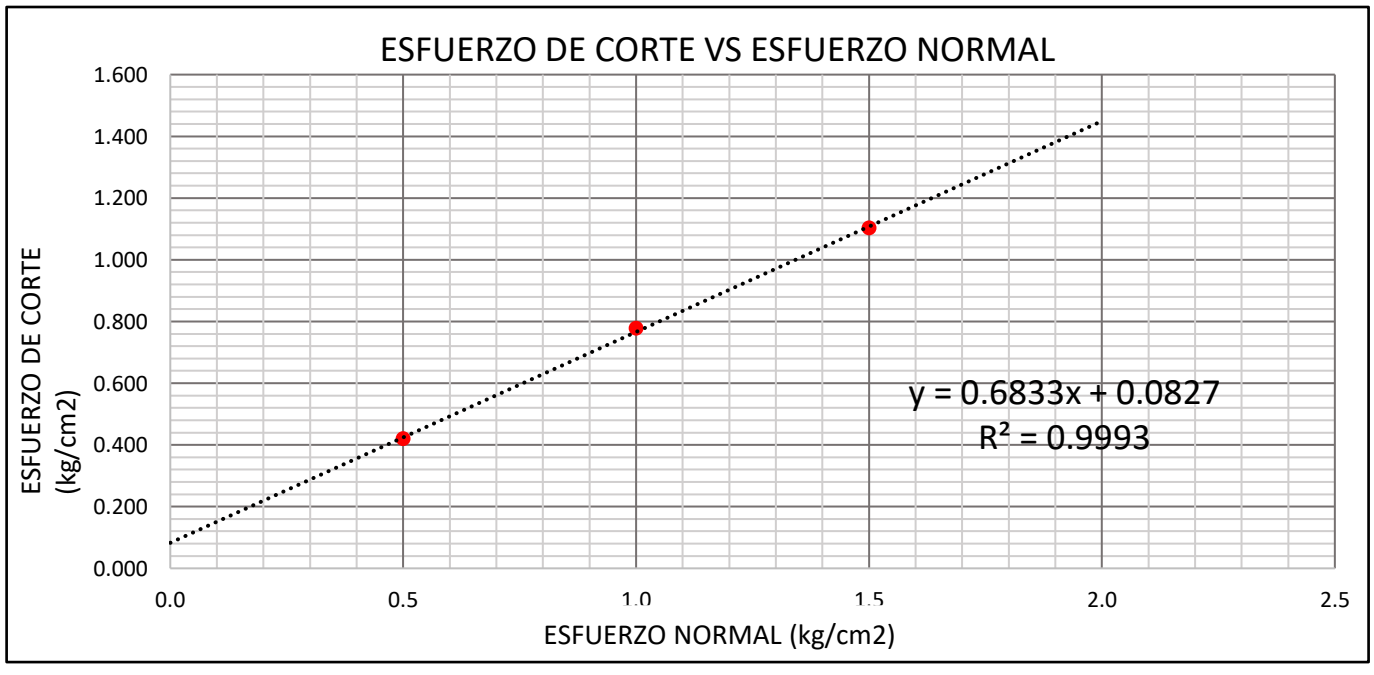
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 7 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	38.33	0.413	69.86	0.753	99.77	1.075
7.400	38.33	0.414	69.86	0.754	99.77	1.077
7.600	38.33	0.415	69.86	0.756	99.77	1.080
7.800	38.33	0.416	69.86	0.758	99.77	1.082
8.000	38.33	0.417	69.86	0.759	99.77	1.084





C = 0.1153 kg/cm2
Φ = 34.34°

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

Proyecto: **"Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"**

Localización: **Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash**

Tesistas: **Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan**

Calicata: **8** **Muestra:** **1** **Fecha:** **Set-24**

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	5.96	0.060	7.98	0.080	10.41	0.104
0.400	8.39	0.084	10.01	0.101	13.65	0.137
0.600	10.01	0.101	13.25	0.133	16.49	0.166
0.800	12.44	0.125	15.68	0.158	18.92	0.191
1.000	14.06	0.142	19.73	0.199	22.97	0.232
1.200	16.49	0.167	23.78	0.241	26.60	0.269
1.400	18.92	0.192	26.6	0.270	30.25	0.307
1.600	21.35	0.217	29.44	0.299	34.29	0.348
1.800	23.37	0.238	31.46	0.320	37.93	0.386
2.000	25.39	0.259	33.48	0.342	41.97	0.428
2.200	27.01	0.276	35.9	0.367	44.39	0.454
2.400	28.22	0.289	37.93	0.389	46.42	0.476
2.600	29.84	0.306	40.35	0.414	48.84	0.501
2.800	31.05	0.319	42.78	0.440	50.46	0.519
3.000	31.05	0.320	44.8	0.462	52.07	0.537
3.200	32.27	0.333	46.82	0.484	54.10	0.559
3.400	32.67	0.338	49.65	0.514	55.71	0.577
3.600	33.08	0.343	51.27	0.532	57.33	0.595
3.800	33.48	0.348	53.69	0.558	58.95	0.613
4.000	33.88	0.353	55.71	0.580	60.56	0.631
4.200	34.29	0.358	57.73	0.603	62.18	0.649
4.400	34.69	0.363	60.16	0.629	63.80	0.667
4.600	35.1	0.368	61.78	0.648	65.41	0.686
4.800	35.1	0.369	62.99	0.662	67.03	0.704
5.000	35.5	0.374	64.61	0.680	69.46	0.731
5.200	35.9	0.379	65.82	0.694	71.07	0.750
5.400	36.31	0.384	66.63	0.704	71.88	0.760
5.600	36.31	0.385	67.03	0.710	72.69	0.770
5.800	36.71	0.390	67.84	0.720	73.50	0.780
6.000	37.12	0.395	68.65	0.730	74.31	0.791
6.200	37.52	0.400	68.65	0.732	75.12	0.801
6.400	37.52	0.401	69.05	0.738	75.92	0.811
6.600	37.93	0.406	69.46	0.744	76.73	0.822
6.800	38.33	0.411	69.46	0.745	77.54	0.832
7.000	38.33	0.412	69.86	0.751	78.35	0.842

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

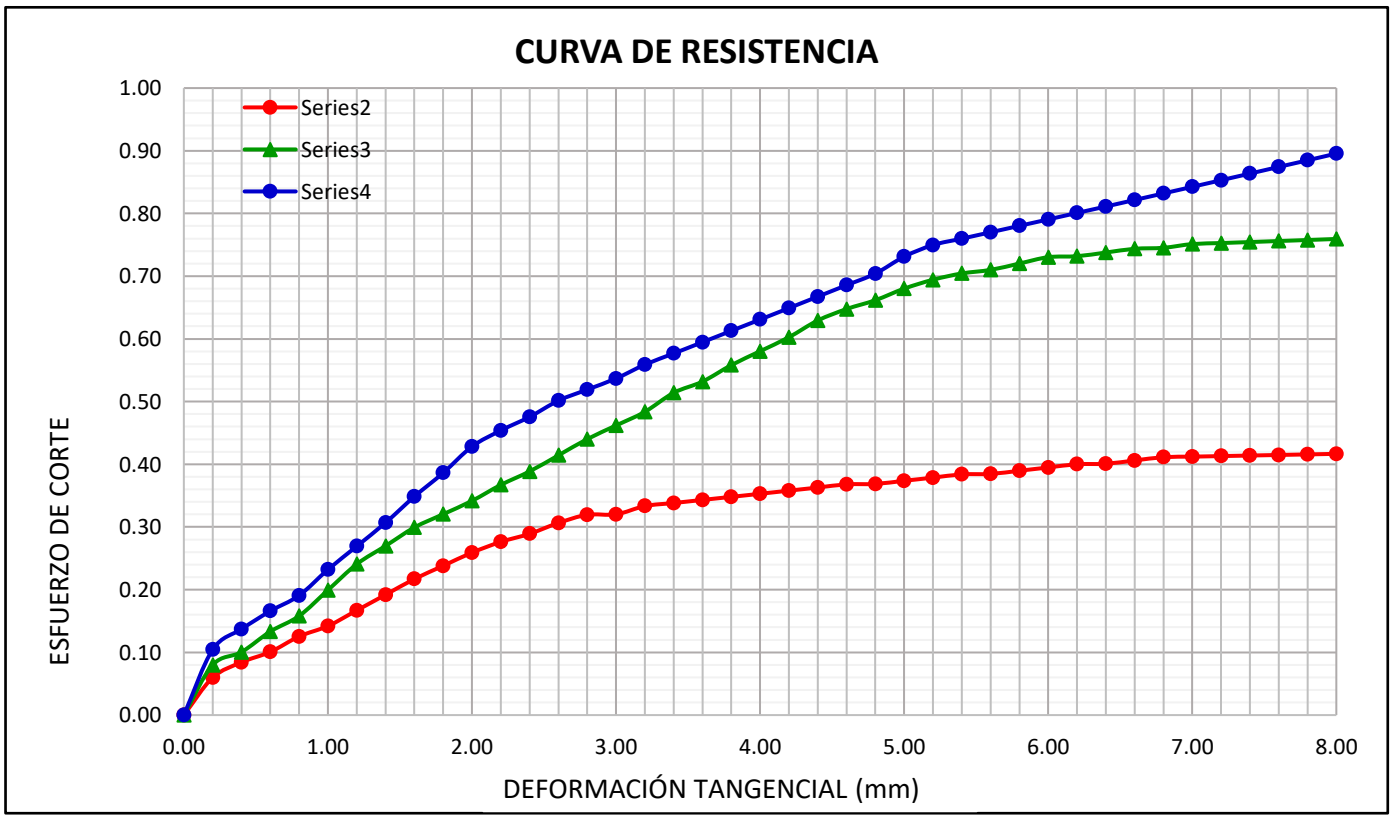
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

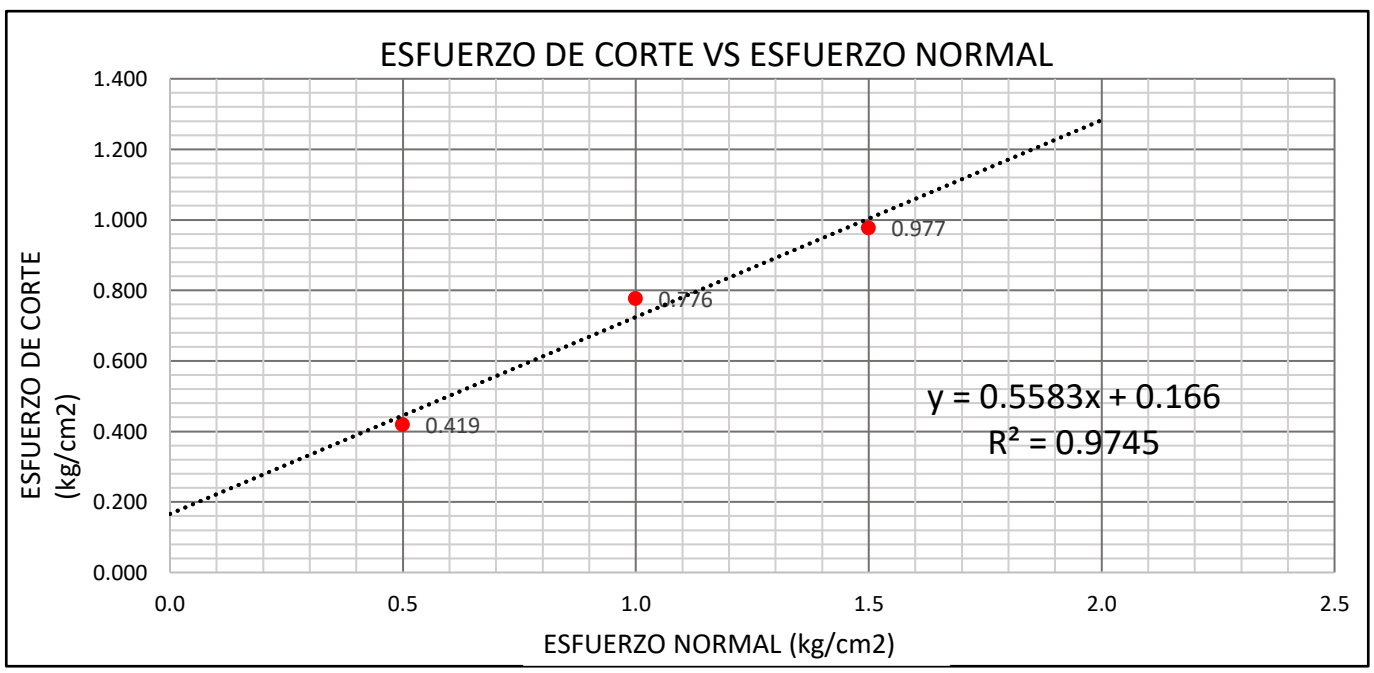
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 8 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	38.33	0.413	69.86	0.753	79.16	0.853
7.400	38.33	0.414	69.86	0.754	79.97	0.864
7.600	38.33	0.415	69.86	0.756	80.78	0.874
7.800	38.33	0.416	69.86	0.758	81.58	0.885
8.000	38.33	0.417	69.86	0.759	82.39	0.896





C = 0.166
$\Phi = 29.17°$

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 9 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	7.98	0.080	16.08	0.161	10.01	0.100
0.400	13.65	0.137	28.22	0.283	24.99	0.251
0.600	18.92	0.190	38.33	0.386	40.76	0.410
0.800	22.56	0.227	44.39	0.447	48.84	0.492
1.000	25.39	0.256	48.84	0.493	58.95	0.595
1.200	27.82	0.282	52.07	0.527	64.20	0.650
1.400	30.25	0.307	55.31	0.561	68.65	0.696
1.600	32.27	0.328	58.14	0.591	73.09	0.743
1.800	34.29	0.349	60.97	0.621	76.73	0.781
2.000	35.5	0.362	63.39	0.647	79.97	0.816
2.200	38.33	0.392	65.41	0.669	83.20	0.851
2.400	39.95	0.409	67.03	0.687	85.63	0.877
2.600	41.56	0.427	69.05	0.709	88.46	0.908
2.800	43.18	0.444	70.67	0.727	90.88	0.935
3.000	44.39	0.458	72.29	0.745	93.31	0.962
3.200	45.61	0.471	73.9	0.763	95.33	0.985
3.400	46.42	0.481	75.12	0.778	97.35	1.008
3.600	47.22	0.490	76.73	0.796	98.97	1.027
3.800	48.03	0.499	77.54	0.806	100.58	1.046
4.000	48.84	0.509	78.75	0.820	102.20	1.065
4.200	49.24	0.514	79.97	0.835	103.82	1.084
4.400	49.65	0.519	80.78	0.845	105.03	1.099
4.600	50.05	0.525	81.99	0.859	106.24	1.114
4.800	50.46	0.530	82.8	0.870	107.46	1.129
5.000	50.86	0.535	83.61	0.880	108.26	1.140
5.200	50.86	0.536	84.41	0.890	109.48	1.155
5.400	51.27	0.542	84.82	0.897	110.28	1.166
5.600	51.67	0.547	85.63	0.907	111.09	1.177
5.800	51.67	0.549	86.03	0.913	112.31	1.192
6.000	51.67	0.550	86.43	0.919	113.11	1.203
6.200	51.67	0.551	87.24	0.930	113.92	1.214
6.400	52.07	0.556	87.65	0.936	114.73	1.226
6.600	52.07	0.557	88.05	0.943	115.54	1.237
6.800	52.48	0.563	88.46	0.949	116.35	1.248
7.000	52.88	0.569	88.86	0.955	117.16	1.260

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

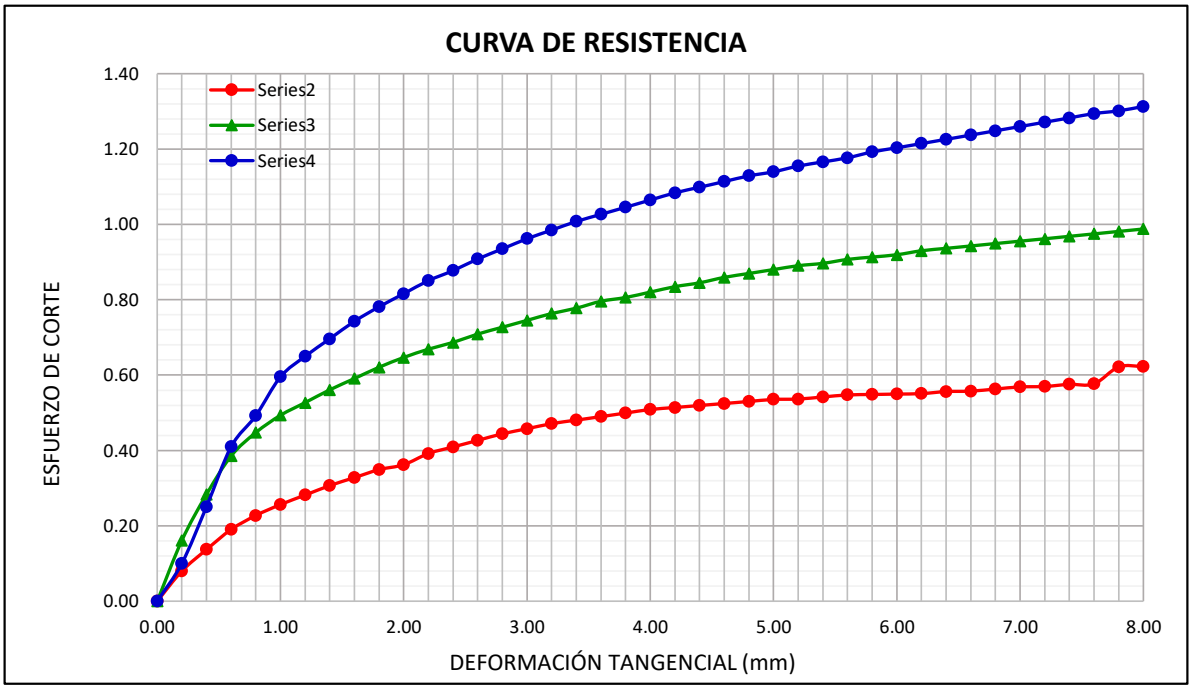
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

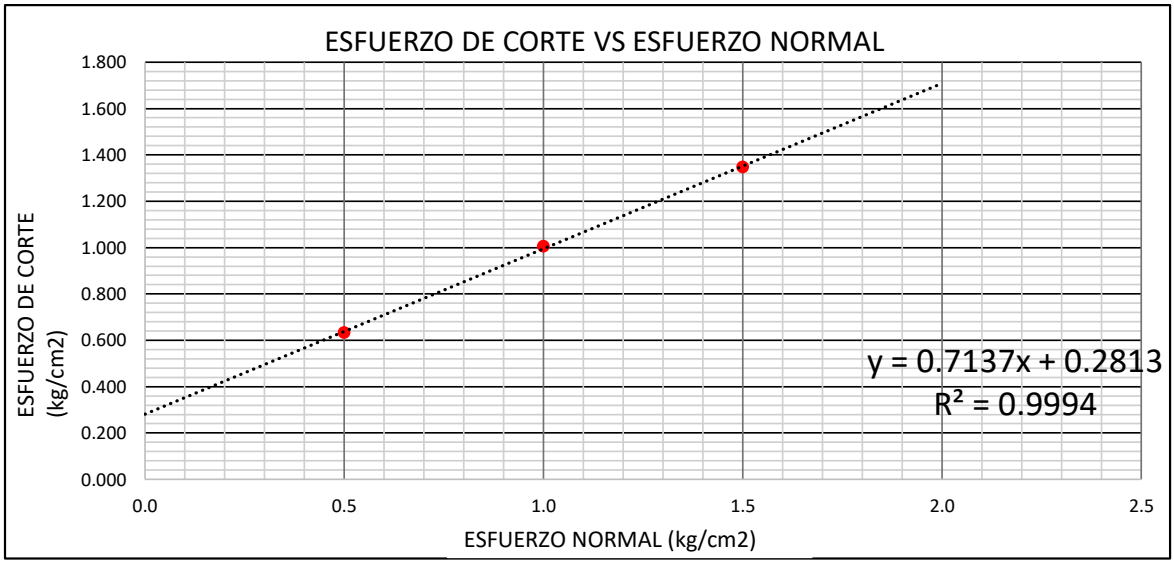
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 9 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	52.88	0.570	89.26	0.962	117.97	1.271
7.400	53.29	0.575	89.67	0.968	118.77	1.283
7.600	53.29	0.577	90.07	0.975	119.58	1.294
7.800	57.33	0.622	90.48	0.981	119.99	1.301
8.000	57.33	0.623	90.88	0.988	120.80	1.313





C = 0.2813
Φ = 35.52°

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paola - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 10 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	10.01	0.100	15.68	0.157	24.99	0.250
0.400	14.46	0.145	21.75	0.218	34.69	0.348
0.600	16.89	0.170	26.2	0.264	42.78	0.430
0.800	18.51	0.187	31.46	0.317	49.24	0.496
1.000	18.51	0.187	35.9	0.363	55.31	0.559
1.200	20.13	0.204	39.14	0.396	59.76	0.605
1.400	22.56	0.229	41.16	0.417	64.61	0.655
1.600	24.18	0.246	42.78	0.435	67.44	0.685
1.800	25.79	0.263	45.61	0.464	70.67	0.720
2.000	27.01	0.276	47.63	0.486	73.09	0.746
2.200	28.22	0.289	49.24	0.503	75.12	0.768
2.400	29.03	0.297	51.27	0.525	77.95	0.799
2.600	30.25	0.311	53.29	0.547	80.78	0.829
2.800	30.25	0.311	54.5	0.561	82.80	0.852
3.000	31.05	0.320	55.71	0.574	84.82	0.874
3.200	32.27	0.333	56.93	0.588	86.43	0.893
3.400	32.67	0.338	58.14	0.602	87.65	0.907
3.600	33.08	0.343	59.35	0.616	89.26	0.926
3.800	33.48	0.348	60.16	0.625	90.48	0.941
4.000	33.88	0.353	60.97	0.635	91.69	0.955
4.200	34.29	0.358	61.78	0.645	92.50	0.966
4.400	34.69	0.363	62.58	0.655	93.31	0.976
4.600	35.1	0.368	63.39	0.664	94.52	0.991
4.800	35.1	0.369	64.2	0.674	95.33	1.001
5.000	35.5	0.374	65.41	0.689	96.54	1.016
5.200	35.9	0.379	65.82	0.694	96.95	1.023
5.400	36.31	0.384	66.63	0.704	97.75	1.033
5.600	36.31	0.385	67.03	0.710	98.56	1.044
5.800	36.71	0.390	67.84	0.720	98.97	1.051
6.000	37.12	0.395	68.65	0.730	99.37	1.057
6.200	37.52	0.400	68.65	0.732	99.37	1.059
6.400	37.52	0.401	69.05	0.738	99.77	1.066
6.600	37.93	0.406	69.46	0.744	99.77	1.068
6.800	38.33	0.411	69.46	0.745	99.77	1.070
7.000	38.33	0.412	69.86	0.751	99.77	1.073

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

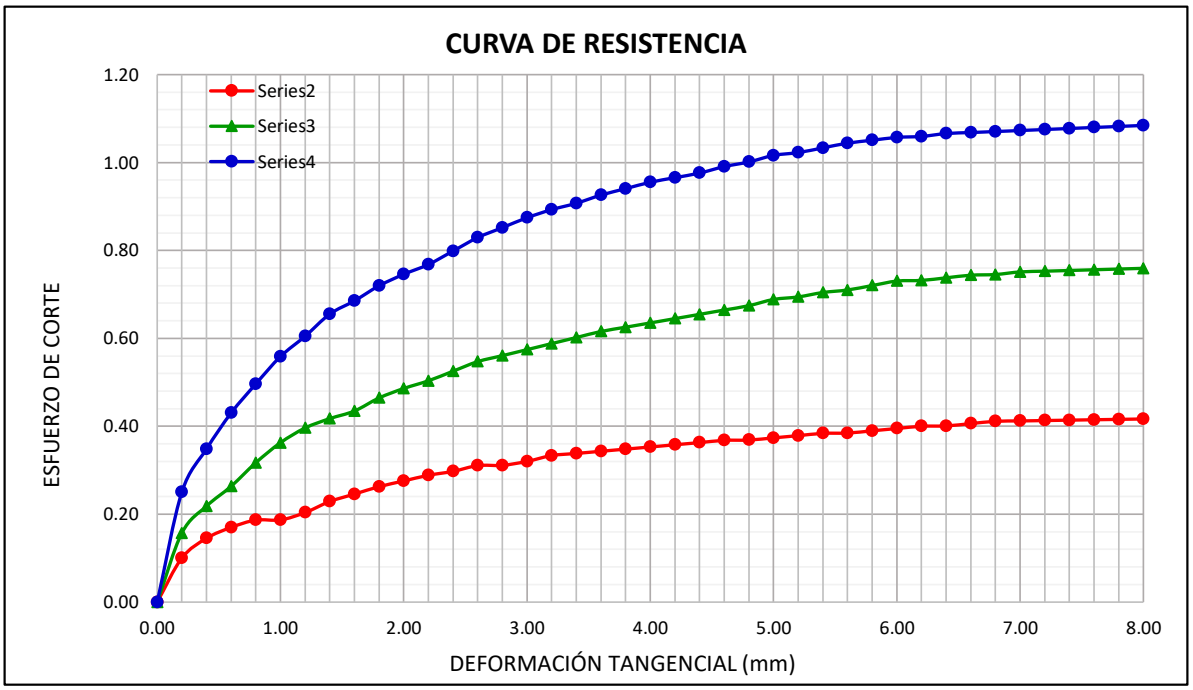
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

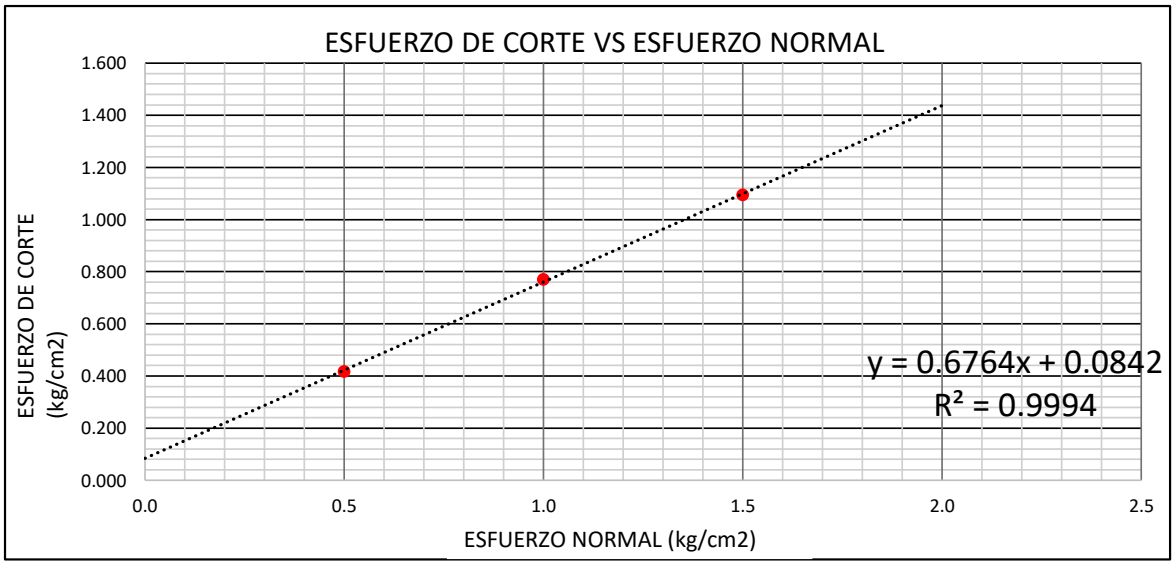
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paola - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 10 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	38.33	0.413	69.86	0.753	99.77	1.075
7.400	38.33	0.414	69.86	0.754	99.77	1.077
7.600	38.33	0.415	69.86	0.756	99.77	1.080
7.800	38.33	0.416	69.86	0.758	99.77	1.082
8.000	38.33	0.417	69.86	0.759	99.77	1.084





C = 0.0842
Φ = 34.07°

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 11 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	22.16	0.222	14.06	0.141	15.27	0.153
0.400	32.27	0.324	30.25	0.304	26.20	0.263
0.600	36.31	0.365	37.52	0.377	42.37	0.426
0.800	38.73	0.390	41.56	0.419	48.84	0.492
1.000	40.35	0.408	43.99	0.444	52.88	0.534
1.200	41.56	0.421	47.22	0.478	55.71	0.564
1.400	42.37	0.430	49.65	0.504	58.95	0.598
1.600	43.59	0.443	52.07	0.529	61.78	0.628
1.800	44.39	0.452	54.1	0.551	64.61	0.658
2.000	45.2	0.461	55.71	0.568	67.44	0.688
2.200	46.01	0.470	57.33	0.586	70.27	0.719
2.400	46.42	0.476	58.95	0.604	72.69	0.745
2.600	46.42	0.477	60.56	0.622	75.12	0.771
2.800	46.82	0.482	61.78	0.636	77.54	0.798
3.000	47.22	0.487	62.99	0.649	79.56	0.820
3.200	47.63	0.492	64.61	0.667	81.58	0.843
3.400	48.03	0.497	65.82	0.681	83.61	0.866
3.600	48.44	0.502	66.63	0.691	85.22	0.884
3.800	48.44	0.504	77.54	0.806	86.84	0.903
4.000	48.84	0.509	78.75	0.820	88.86	0.926
4.200	49.24	0.514	79.97	0.835	90.48	0.944
4.400	49.24	0.515	80.78	0.845	92.09	0.963
4.600	49.65	0.520	81.99	0.859	93.71	0.982
4.800	50.05	0.526	82.8	0.870	95.33	1.001
5.000	50.05	0.527	83.61	0.880	96.54	1.016
5.200	50.46	0.532	84.41	0.890	98.16	1.035
5.400	50.46	0.533	84.82	0.897	99.37	1.050
5.600	50.86	0.539	85.63	0.907	100.58	1.065
5.800	50.86	0.540	86.03	0.913	101.80	1.081
6.000	51.27	0.545	86.43	0.919	102.60	1.091
6.200	51.27	0.547	87.24	0.930	103.41	1.102
6.400	51.27	0.548	87.65	0.936	104.22	1.113
6.600	51.67	0.553	88.05	0.943	105.43	1.129
6.800	51.67	0.554	88.46	0.949	106.24	1.140
7.000	52.07	0.560	88.86	0.955	107.05	1.151

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

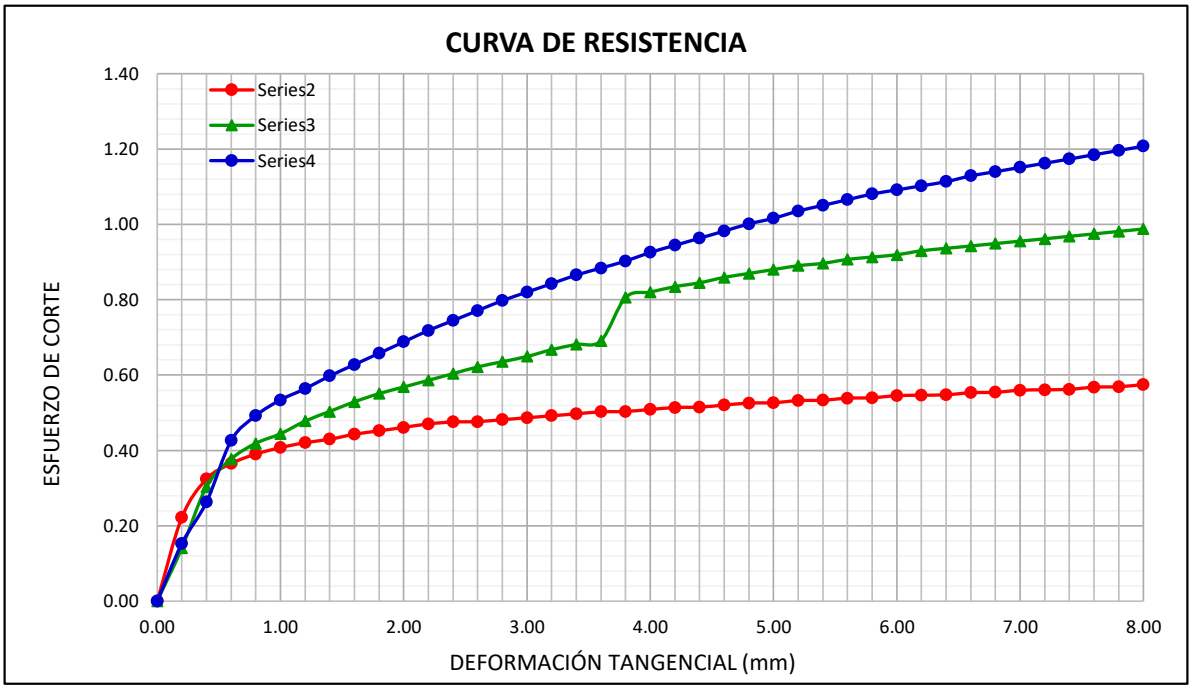
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

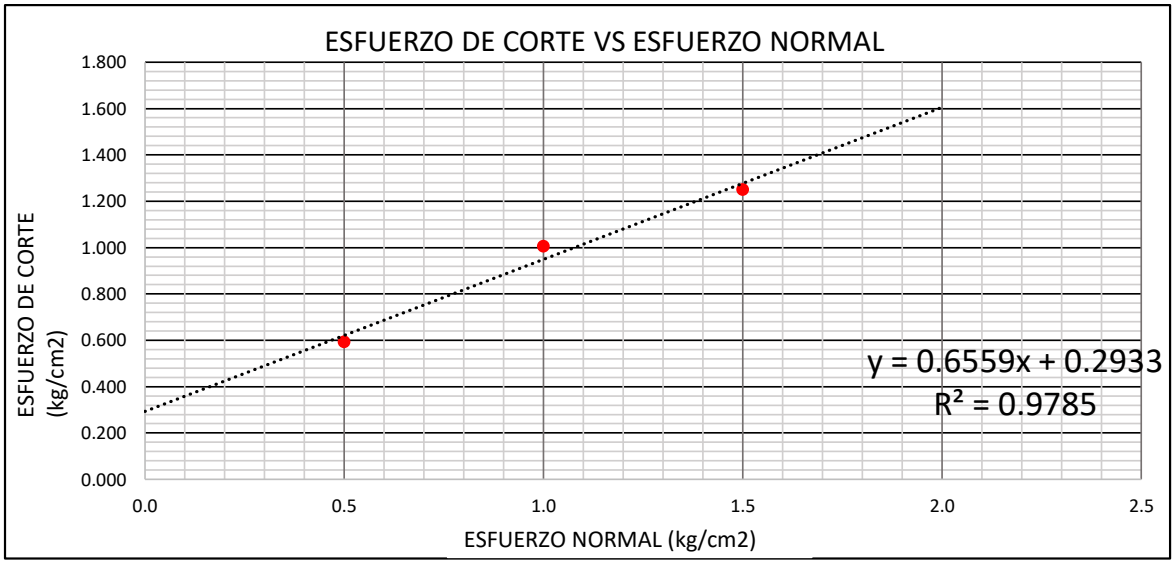
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 11 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	52.07	0.561	89.26	0.962	107.86	1.162
7.400	52.07	0.562	89.67	0.968	108.67	1.174
7.600	52.48	0.568	90.07	0.975	109.48	1.185
7.800	52.48	0.569	90.48	0.981	110.28	1.196
8.000	52.88	0.575	90.88	0.988	111.09	1.208





C = 0.2933
$\Phi = 33.26°$

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 12 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	9.6	0.096	22.16	0.222	25.79	0.258
0.400	20.54	0.206	33.88	0.340	34.29	0.344
0.600	24.99	0.251	41.16	0.414	47.22	0.475
0.800	29.03	0.293	45.2	0.456	56.12	0.566
1.000	31.86	0.322	49.24	0.497	62.18	0.628
1.200	33.88	0.343	52.88	0.535	66.22	0.670
1.400	35.9	0.364	55.71	0.565	69.05	0.700
1.600	37.12	0.377	58.14	0.591	72.29	0.735
1.800	38.33	0.390	60.16	0.613	75.12	0.765
2.000	39.14	0.399	62.18	0.634	77.95	0.795
2.200	39.95	0.408	63.8	0.652	80.37	0.822
2.400	40.76	0.418	65.41	0.670	82.39	0.844
2.600	41.56	0.427	66.63	0.684	84.82	0.871
2.800	42.37	0.436	67.84	0.698	86.84	0.893
3.000	42.78	0.441	68.65	0.708	88.86	0.916
3.200	43.18	0.446	69.86	0.722	90.48	0.935
3.400	43.99	0.455	70.67	0.732	92.09	0.953
3.600	44.39	0.460	71.48	0.741	93.71	0.972
3.800	44.8	0.466	72.69	0.756	94.92	0.987
4.000	45.2	0.471	73.5	0.766	96.54	1.006
4.200	45.61	0.476	74.31	0.776	97.75	1.020
4.400	46.01	0.481	75.12	0.786	98.97	1.035
4.600	46.01	0.482	75.92	0.796	100.18	1.050
4.800	46.42	0.488	76.33	0.802	101.39	1.065
5.000	46.82	0.493	77.14	0.812	102.60	1.080
5.200	46.82	0.494	77.95	0.822	103.82	1.095
5.400	47.22	0.499	78.75	0.832	105.03	1.110
5.600	47.63	0.505	79.16	0.839	105.84	1.121
5.800	47.63	0.506	79.56	0.845	106.65	1.132
6.000	48.03	0.511	80.37	0.855	107.86	1.147
6.200	48.44	0.516	81.18	0.865	108.67	1.159
6.400	48.44	0.518	81.58	0.872	109.88	1.174
6.600	48.84	0.523	81.99	0.878	110.69	1.185
6.800	48.84	0.524	82.8	0.888	111.90	1.201
7.000	49.24	0.529	82.8	0.890	112.71	1.212

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

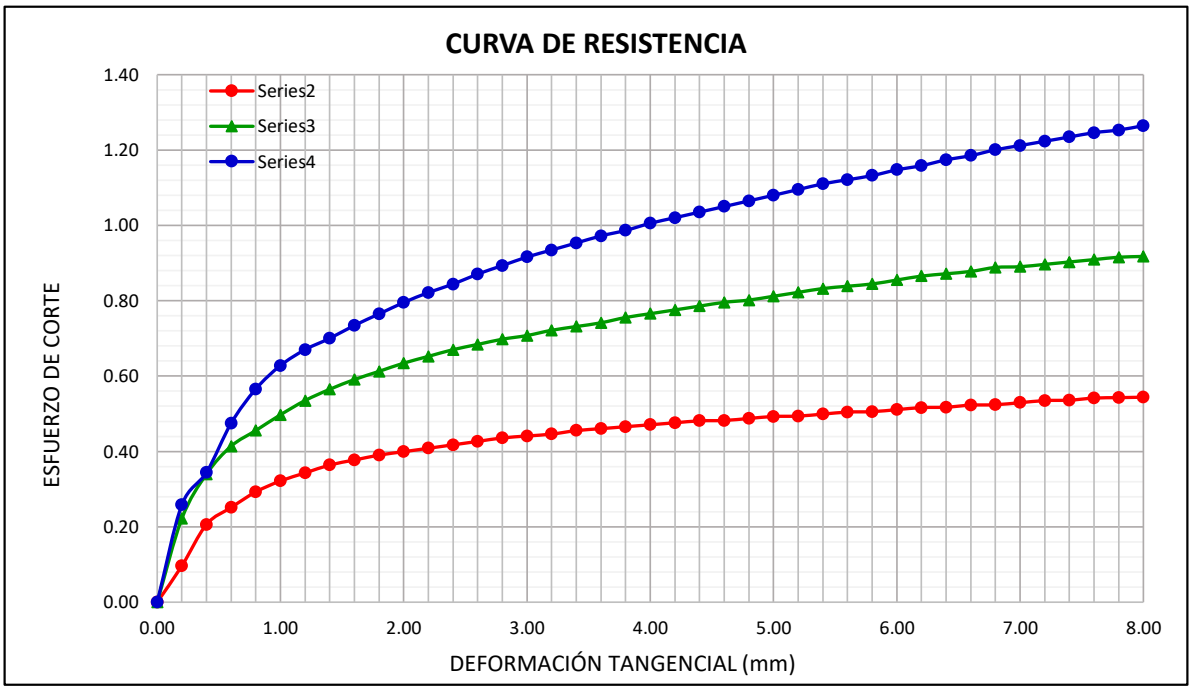
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

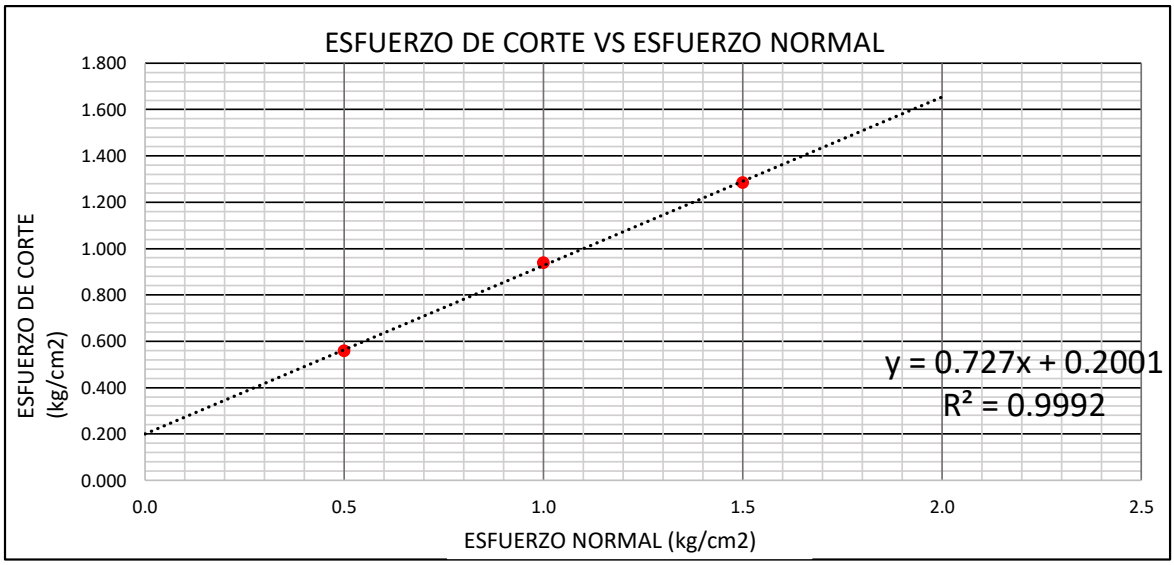
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 12 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	49.65	0.535	83.2	0.897	113.52	1.223
7.400	49.65	0.536	83.61	0.903	114.33	1.235
7.600	50.05	0.542	84.01	0.909	115.14	1.246
7.800	50.05	0.543	84.41	0.916	115.54	1.253
8.000	50.05	0.544	84.41	0.918	116.35	1.265





C = 0.2001
Φ = 36.02°

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 13 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	15.27	0.153	7.17	0.072	5.96	0.060
0.400	19.32	0.194	15.27	0.153	18.11	0.182
0.600	23.37	0.235	21.75	0.219	32.67	0.329
0.800	27.01	0.272	31.46	0.317	41.97	0.423
1.000	31.86	0.322	35.9	0.363	48.03	0.485
1.200	35.1	0.355	39.14	0.396	52.48	0.531
1.400	37.12	0.376	41.56	0.422	56.12	0.569
1.600	38.33	0.390	43.59	0.443	58.95	0.599
1.800	39.54	0.403	44.8	0.456	62.18	0.633
2.000	40.35	0.412	46.82	0.478	64.61	0.659
2.200	41.16	0.421	48.84	0.499	67.44	0.690
2.400	41.97	0.430	50.46	0.517	69.86	0.716
2.600	42.37	0.435	52.07	0.535	72.29	0.742
2.800	43.18	0.444	53.69	0.552	74.31	0.765
3.000	43.99	0.454	55.31	0.570	76.33	0.787
3.200	44.39	0.459	56.52	0.584	78.35	0.809
3.400	44.8	0.464	57.73	0.598	80.37	0.832
3.600	45.61	0.473	59.35	0.616	81.58	0.846
3.800	46.01	0.478	60.56	0.630	82.39	0.856
4.000	46.42	0.484	61.78	0.644	85.22	0.888
4.200	46.82	0.489	62.99	0.658	86.84	0.906
4.400	47.22	0.494	64.2	0.672	88.46	0.925
4.600	47.22	0.495	65.01	0.681	89.67	0.940
4.800	47.63	0.500	66.22	0.696	91.29	0.959
5.000	48.03	0.506	67.44	0.710	92.50	0.974
5.200	48.84	0.515	68.24	0.720	94.12	0.993
5.400	49.24	0.521	69.05	0.730	95.33	1.008
5.600	49.24	0.522	70.27	0.744	96.54	1.023
5.800	49.65	0.527	71.07	0.754	97.75	1.038
6.000	50.05	0.532	72.29	0.769	99.37	1.057
6.200	50.46	0.538	73.09	0.779	100.58	1.072
6.400	50.86	0.543	73.9	0.790	101.80	1.088
6.600	51.27	0.549	74.71	0.800	102.60	1.099
6.800	51.27	0.550	75.52	0.810	103.82	1.114
7.000	51.67	0.556	76.33	0.821	104.63	1.125

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

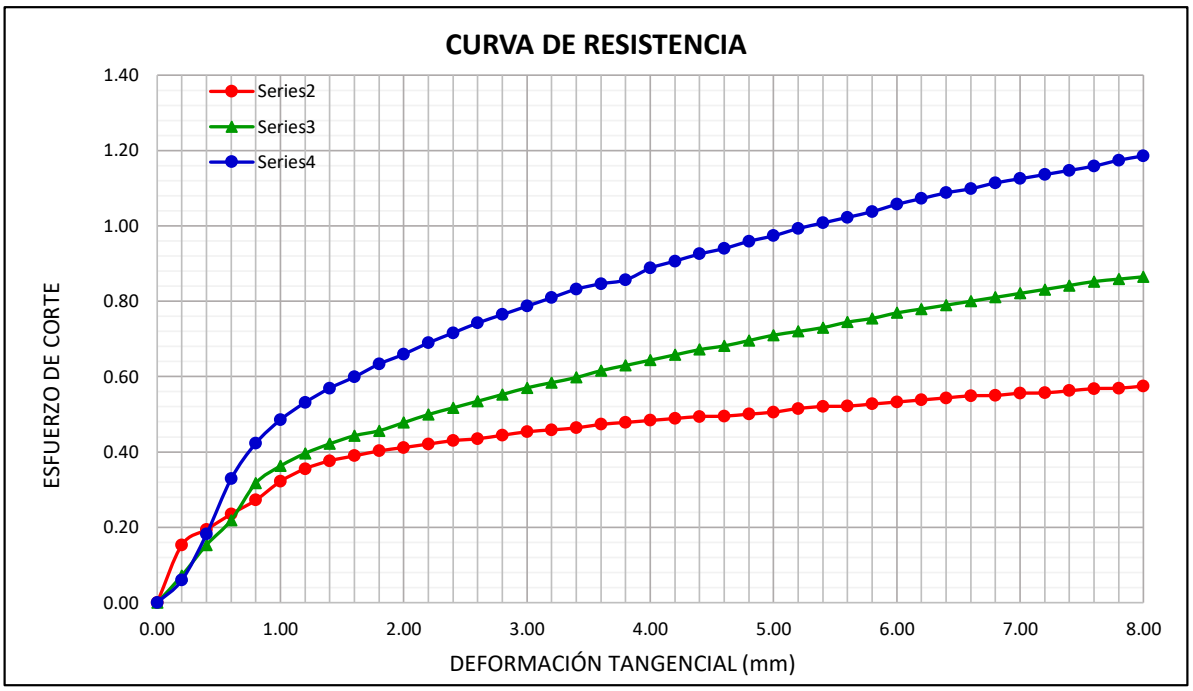
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

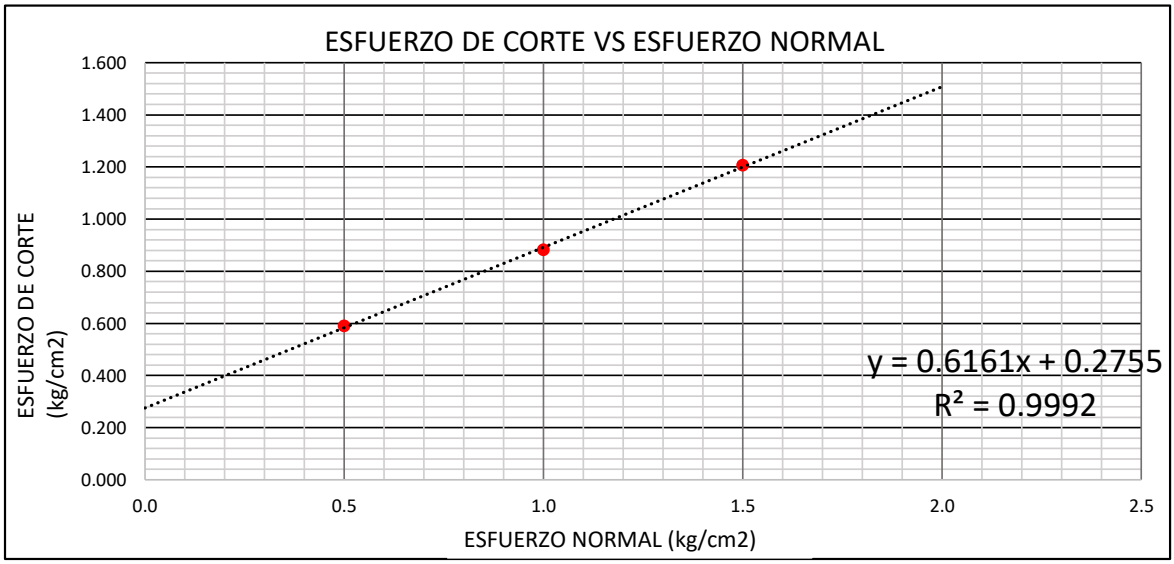
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 13 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	51.67	0.557	77.14	0.831	105.43	1.136
7.400	52.07	0.562	77.95	0.842	106.24	1.147
7.600	52.48	0.568	78.75	0.852	107.05	1.159
7.800	52.48	0.569	79.16	0.859	108.26	1.174
8.000	52.88	0.575	79.56	0.865	109.07	1.186





C = 0.2755
Φ = 31.64°

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 14 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	10.41	0.104	22.97	0.230	27.82	0.279
0.400	20.94	0.210	35.1	0.352	36.31	0.365
0.600	25.79	0.259	43.59	0.439	49.24	0.495
0.800	29.44	0.297	47.22	0.476	58.14	0.586
1.000	31.86	0.322	51.27	0.518	64.20	0.648
1.200	33.88	0.343	54.9	0.556	68.24	0.691
1.400	35.9	0.364	57.73	0.585	71.07	0.721
1.600	37.12	0.377	60.16	0.611	74.31	0.755
1.800	38.33	0.390	62.18	0.633	77.14	0.786
2.000	39.14	0.399	64.2	0.655	79.97	0.816
2.200	39.95	0.408	65.82	0.673	82.39	0.842
2.400	40.76	0.418	67.44	0.691	84.41	0.865
2.600	41.56	0.427	68.65	0.705	86.84	0.892
2.800	42.37	0.436	69.86	0.719	88.86	0.914
3.000	42.78	0.441	70.67	0.729	90.88	0.937
3.200	43.18	0.446	71.88	0.743	92.50	0.956
3.400	43.99	0.455	72.69	0.752	94.12	0.974
3.600	44.39	0.460	73.5	0.762	95.73	0.993
3.800	44.8	0.466	74.71	0.777	96.95	1.008
4.000	45.2	0.471	75.52	0.787	98.56	1.027
4.200	45.61	0.476	76.33	0.797	99.77	1.041
4.400	46.01	0.481	77.14	0.807	100.99	1.056
4.600	46.01	0.482	77.95	0.817	102.20	1.071
4.800	46.42	0.488	78.35	0.823	103.41	1.086
5.000	46.82	0.493	79.16	0.833	104.63	1.101
5.200	46.82	0.494	79.97	0.844	105.84	1.116
5.400	47.22	0.499	80.78	0.854	107.05	1.132
5.600	47.63	0.505	81.18	0.860	107.86	1.143
5.800	47.63	0.506	81.58	0.866	108.67	1.154
6.000	48.03	0.511	82.39	0.876	109.88	1.169
6.200	48.44	0.516	83.2	0.887	110.69	1.180
6.400	48.44	0.518	83.61	0.893	111.90	1.196
6.600	48.84	0.523	84.01	0.899	112.71	1.207
6.800	48.84	0.524	84.82	0.910	113.92	1.222
7.000	49.24	0.529	84.82	0.912	114.73	1.234

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

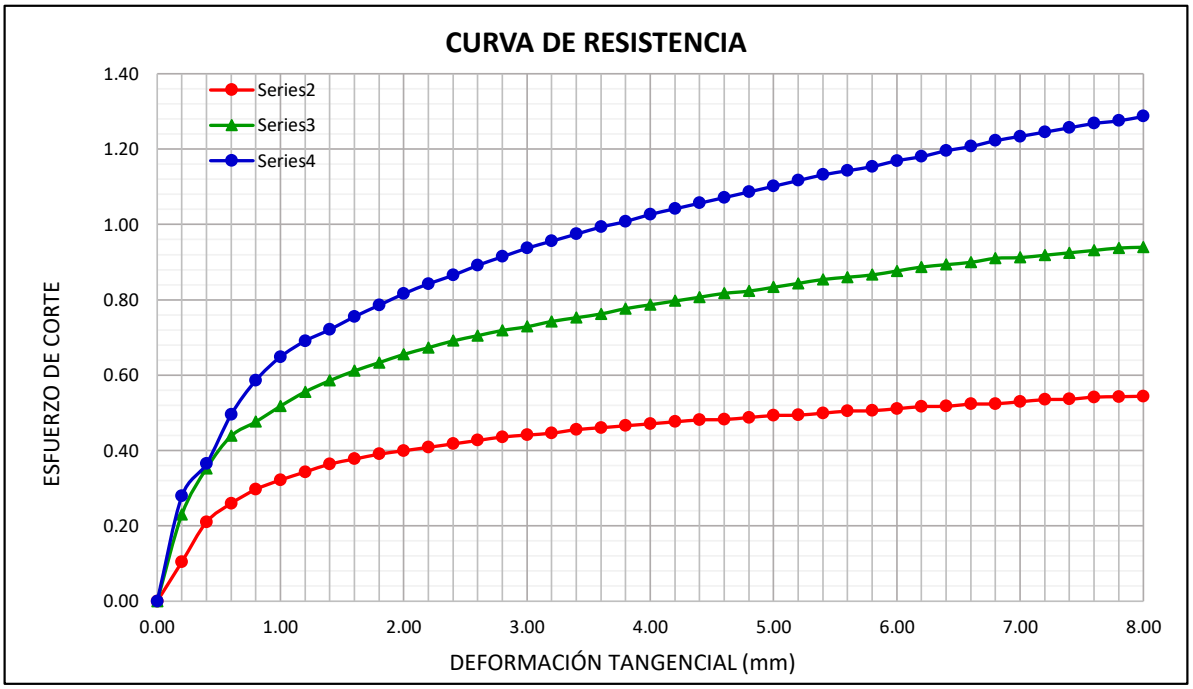
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

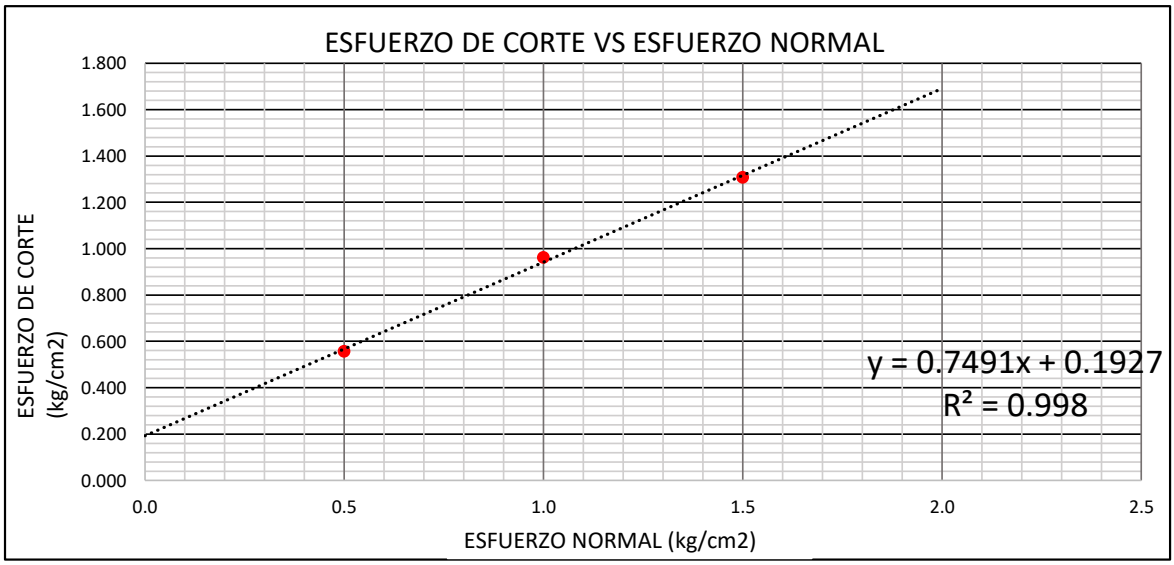
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 14 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	49.65	0.535	85.22	0.918	115.54	1.245
7.400	49.65	0.536	85.63	0.925	116.35	1.256
7.600	50.05	0.542	86.03	0.931	117.16	1.268
7.800	50.05	0.543	86.43	0.937	117.56	1.275
8.000	50.05	0.544	86.43	0.939	118.37	1.287





C = 0.1927
Φ = 36.84°

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 15 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
AREA (cm2)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm3)	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
HUMEDAD (%)	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%	9.60%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm2)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm2)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	6.36	0.064	7.17	0.072	5.96	0.060
0.400	14.87	0.149	15.27	0.153	18.11	0.182
0.600	20.13	0.203	23.37	0.235	33.88	0.341
0.800	25.39	0.256	29.84	0.301	43.18	0.435
1.000	30.25	0.306	34.29	0.346	49.24	0.497
1.200	33.48	0.339	37.52	0.380	53.69	0.543
1.400	35.5	0.360	39.95	0.405	57.33	0.581
1.600	36.71	0.373	41.97	0.427	60.16	0.611
1.800	37.93	0.386	43.18	0.440	63.39	0.646
2.000	38.73	0.395	45.2	0.461	65.82	0.672
2.200	39.54	0.404	47.22	0.483	68.65	0.702
2.400	40.35	0.413	48.84	0.500	71.07	0.728
2.600	40.76	0.418	50.46	0.518	73.50	0.755
2.800	41.56	0.428	52.07	0.536	75.52	0.777
3.000	42.37	0.437	53.69	0.554	77.54	0.799
3.200	42.78	0.442	54.9	0.567	79.56	0.822
3.400	43.18	0.447	56.12	0.581	81.58	0.845
3.600	43.99	0.456	57.73	0.599	82.80	0.859
3.800	44.39	0.461	58.95	0.613	83.61	0.869
4.000	44.8	0.467	60.16	0.627	86.43	0.900
4.200	45.2	0.472	61.37	0.641	88.05	0.919
4.400	45.61	0.477	62.58	0.655	89.67	0.938
4.600	45.61	0.478	63.39	0.664	90.88	0.953
4.800	46.01	0.483	64.61	0.679	92.50	0.972
5.000	46.42	0.489	65.82	0.693	93.71	0.986
5.200	47.22	0.498	66.63	0.703	95.33	1.006
5.400	47.63	0.503	67.44	0.713	96.54	1.021
5.600	47.63	0.505	68.65	0.727	97.75	1.035
5.800	48.03	0.510	69.46	0.737	98.97	1.051
6.000	48.44	0.515	70.67	0.752	100.58	1.070
6.200	48.84	0.521	71.48	0.762	101.80	1.085
6.400	49.24	0.526	72.29	0.772	103.10	1.101
6.600	49.65	0.532	73.09	0.783	103.82	1.112
6.800	49.65	0.533	73.9	0.793	105.03	1.127
7.000	50.05	0.538	74.71	0.803	105.84	1.138

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NTP 339.171)

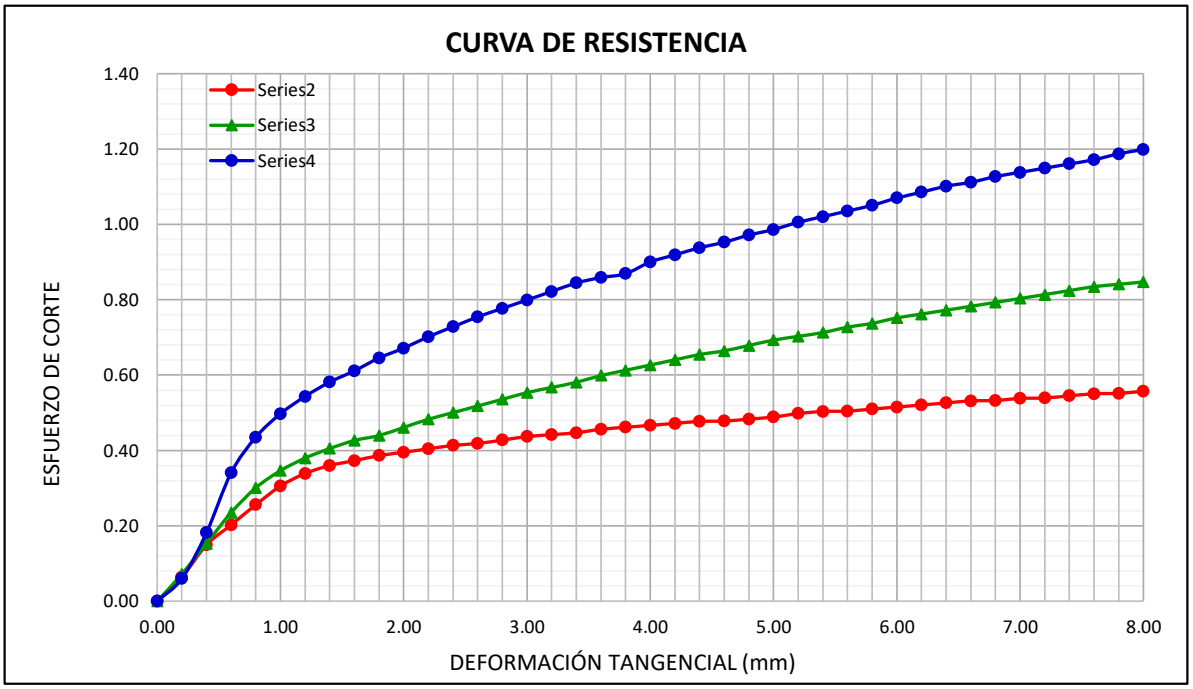
Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

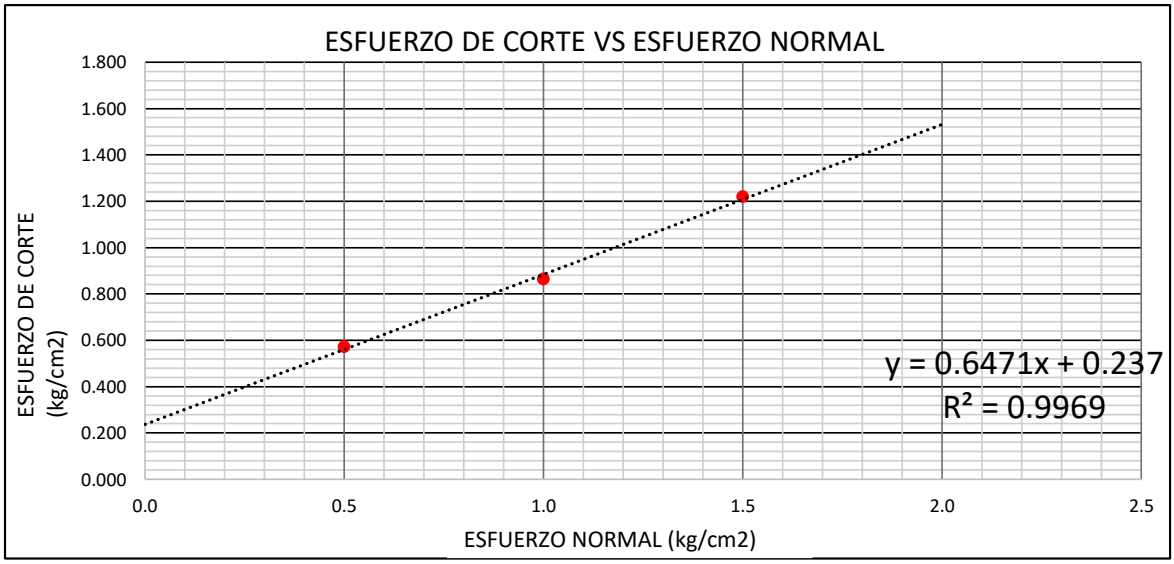
Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 15 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

7.200	50.05	0.539	75.52	0.814	106.65	1.149
7.400	50.46	0.545	76.33	0.824	107.46	1.160
7.600	50.86	0.550	77.14	0.835	108.26	1.172
7.800	50.86	0.552	77.54	0.841	109.48	1.187
8.000	51.27	0.557	77.95	0.847	110.28	1.199





C = 0.237
$\Phi = 32.91°$

ANEXO 4

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 1 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

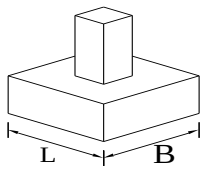
1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan \phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$ — Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Ángulo de fricción interna (Ø = 0).
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$ — Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	23.94
p.e	1.68
c	0.1702

DATOS GENERALES				
Ángulo de Fricción	16.57	**Cohesión**	0.1702 tn/m2	**Tipo Suelo**
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

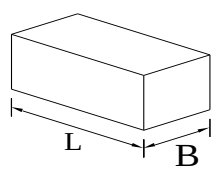
Nc	12.02	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	4.58	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	1.53	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.24	0.26	0.27	0.29	0.31	0.33	0.34
	1.00	0.29	0.31	0.32	0.34	0.36	0.38	0.39
	1.20	0.34	0.36	0.38	0.39	0.41	0.43	0.44
	1.40	0.39	0.41	0.43	0.44	0.46	0.48	0.50
	1.60	0.44	0.46	0.48	0.50	0.51	0.53	0.55
	1.80	0.50	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58	0.60
	2.00	0.55	0.56	0.58	0.60	0.62	0.63	0.65

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	12.02	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	4.58	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	1.53	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.23	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28	0.28
	1.00	0.28	0.29	0.30	0.30	0.32	0.33	0.34
	1.20	0.33	0.34	0.35	0.35	0.37	0.38	0.39
	1.40	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44
	1.60	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
	1.80	0.49	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54
	2.00	0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 1 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 2 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

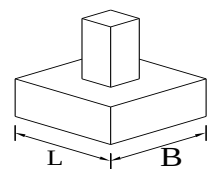
1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$ — Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Ángulo de fricción interna (Ø = 0).
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$ — Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	27.65
p.e	1.68
c	0.234

DATOS GENERALES				
Ángulo de Fricción	19.34	**Cohesión**	0.234 tn/m2	**Tipo Suelo**
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

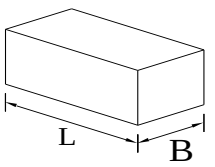
Nc	14.23	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	6.00	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.55	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50
	1.00	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56
	1.20	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.63
	1.40	0.53	0.56	0.58	0.61	0.64	0.67	0.70
	1.60	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77
	1.80	0.66	0.69	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83
	2.00	0.73	0.76	0.79	0.81	0.84	0.87	0.90

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	14.23	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	6.00	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.55	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.31	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40
	1.00	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47
	1.20	0.44	0.46	0.47	0.48	0.50	0.52	0.53
	1.40	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.59	0.60
	1.60	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.66	0.67
	1.80	0.64	0.66	0.67	0.68	0.70	0.72	0.74
	2.00	0.71	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79	0.80

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 2 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 3 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

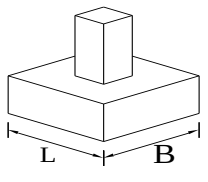
1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$ — Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Ángulo de fricción interna (Ø = 0).
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$ — Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	27.65
p.e	1.68
c	0.1369

DATOS GENERALES				
Ángulo de Fricción	19.34	**Cohesión**	0.1369 tn/m2	**Tipo Suelo**
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

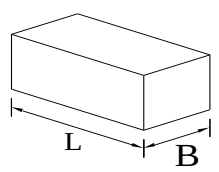
Nc	14.23	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	6.00	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.55	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50
	1.00	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56
	1.20	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.63
	1.40	0.53	0.56	0.58	0.61	0.64	0.67	0.70
	1.60	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77
	1.80	0.66	0.69	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83
	2.00	0.73	0.76	0.79	0.81	0.84	0.87	0.90

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	14.23	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	6.00	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.55	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.31	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40
	1.00	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47
	1.20	0.44	0.46	0.47	0.48	0.50	0.52	0.53
	1.40	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.59	0.60
	1.60	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.66	0.67
	1.80	0.64	0.66	0.67	0.68	0.70	0.72	0.74
	2.00	0.71	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79	0.80

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 3 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 4 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$ — Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Ángulo de fricción interna (Ø = 0).
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$ — Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

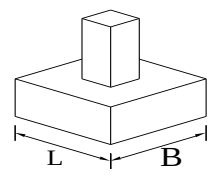
Ø	25
p.e	1.68
c	0.1347

DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción	17.35	**Cohesión**	0.1347 tn/m2	**Tipo Suelo**
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

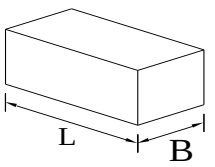
Nc	12.60	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	4.94	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	1.78	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38
	1.00	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44
	1.20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
	1.40	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
	1.60	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60
	1.80	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66
	2.00	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.69	0.71

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	12.60	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	4.94	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	1.78	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31
	1.00	0.30	0.31	0.32	0.33	0.35	0.36	0.37
	1.20	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42
	1.40	0.41	0.42	0.43	0.44	0.46	0.47	0.48
	1.60	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53
	1.80	0.53	0.53	0.54	0.55	0.57	0.58	0.59
	2.00	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.64	0.64

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 4 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 8 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

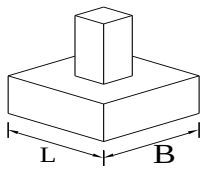
1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$ — Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Ángulo de fricción interna (Ø = 0).
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$ — Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	23.94
p.e	1.68
c	0.1702

DATOS GENERALES				
Ángulo de Fricción	16.57	**Cohesión**	0.1702 tn/m2	**Tipo Suelo**
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

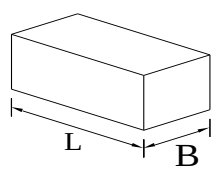
Nc	12.02	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	4.58	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	1.53	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.24	0.26	0.27	0.29	0.31	0.33	0.34
	1.00	0.29	0.31	0.32	0.34	0.36	0.38	0.39
	1.20	0.34	0.36	0.38	0.39	0.41	0.43	0.44
	1.40	0.39	0.41	0.43	0.44	0.46	0.48	0.50
	1.60	0.44	0.46	0.48	0.50	0.51	0.53	0.55
	1.80	0.50	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58	0.60
	2.00	0.55	0.56	0.58	0.60	0.62	0.63	0.65

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	12.02	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	4.58	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	1.53	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.23	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28	0.28
	1.00	0.28	0.29	0.30	0.30	0.32	0.33	0.34
	1.20	0.33	0.34	0.35	0.35	0.37	0.38	0.39
	1.40	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44
	1.60	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
	1.80	0.49	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54
	2.00	0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 8 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 5 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

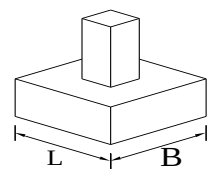
1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$ — Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Ángulo de fricción interna (Ø = 0).
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$ — Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	31.73
p.e	1.68
c	0.0946

DATOS GENERALES				
Ángulo de Fricción	22.50	**Cohesión**	0.0946 tn/m2	**Tipo Suelo**
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

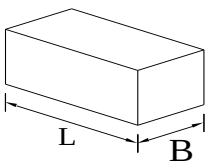
Nc	17.46	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	8.23	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	4.43	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.47	0.52	0.57	0.62	0.67	0.72	0.77
	1.00	0.56	0.61	0.66	0.71	0.76	0.81	0.86
	1.20	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
	1.40	0.74	0.79	0.84	0.89	0.94	0.99	1.04
	1.60	0.84	0.89	0.94	0.99	1.04	1.09	1.13
	1.80	0.93	0.98	1.03	1.08	1.13	1.18	1.23
	2.00	1.02	1.07	1.12	1.17	1.22	1.27	1.32

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	17.46	**Sc**	1.09	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	8.23	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	4.43	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.44	0.46	0.48	0.51	0.54	0.57	0.60
	1.00	0.53	0.55	0.58	0.60	0.63	0.67	0.69
	1.20	0.62	0.64	0.67	0.69	0.72	0.76	0.78
	1.40	0.71	0.74	0.76	0.78	0.82	0.85	0.87
	1.60	0.81	0.83	0.85	0.87	0.91	0.94	0.97
	1.80	0.90	0.92	0.94	0.97	1.00	1.04	1.06
	2.00	0.99	1.01	1.04	1.06	1.09	1.13	1.15

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 5 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 6 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

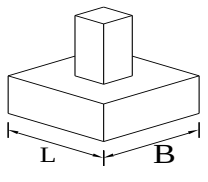
1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$ — Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Ángulo de fricción interna (Ø = 0).
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$ — Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	27.65
p.e	1.68
c	0.166

DATOS GENERALES				
Ángulo de Fricción	19.34	**Cohesión**	0.166 tn/m2	**Tipo Suelo**
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

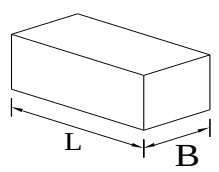
Nc	14.23	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	6.00	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.55	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50
	1.00	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56
	1.20	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.63
	1.40	0.53	0.56	0.58	0.61	0.64	0.67	0.70
	1.60	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77
	1.80	0.66	0.69	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83
	2.00	0.73	0.76	0.79	0.81	0.84	0.87	0.90

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	14.23	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	6.00	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.55	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.31	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40
	1.00	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47
	1.20	0.44	0.46	0.47	0.48	0.50	0.52	0.53
	1.40	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.59	0.60
	1.60	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.66	0.67
	1.80	0.64	0.66	0.67	0.68	0.70	0.72	0.74
	2.00	0.71	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79	0.80

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 6 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 7 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

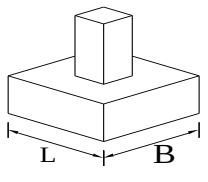
1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan \phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$ — Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Ángulo de fricción interna (Ø = 0).
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$ — Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	27.65
p.e	1.68
c	0.0827

DATOS GENERALES				
Ángulo de Fricción	19.34	**Cohesión**	0.0827 tn/m2	**Tipo Suelo**
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

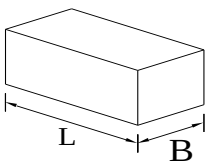
Nc	14.23	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	6.00	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.55	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50
	1.00	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56
	1.20	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.63
	1.40	0.53	0.56	0.58	0.61	0.64	0.67	0.70
	1.60	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77
	1.80	0.66	0.69	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83
	2.00	0.73	0.76	0.79	0.81	0.84	0.87	0.90

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	14.23	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	6.00	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.55	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.31	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40
	1.00	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47
	1.20	0.44	0.46	0.47	0.48	0.50	0.52	0.53
	1.40	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.59	0.60
	1.60	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.66	0.67
	1.80	0.64	0.66	0.67	0.68	0.70	0.72	0.74
	2.00	0.71	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79	0.80

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACI{ON DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 7 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **If:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 9 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$

Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Angulo de fricción interna (Ø = 0).

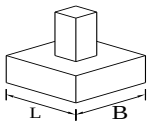
Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	26.8
p.e	1.68
c	0

DATOS GENERALES					
Ángulo de Fricción	18.70	**Cohesión**	0 tn/m2	**Tipo Suelo**	
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada	

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

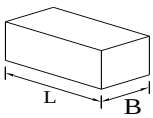
Nc	13.68	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	5.63	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.28	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.30	0.33	0.35	0.38	0.41	0.43	0.46
	1.00	0.37	0.39	0.42	0.44	0.47	0.49	0.52
	1.20	0.43	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58
	1.40	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	0.62	0.65
	1.60	0.56	0.58	0.61	0.63	0.66	0.68	0.71
	1.80	0.62	0.64	0.67	0.69	0.72	0.75	0.77
	2.00	0.68	0.71	0.73	0.76	0.78	0.81	0.83

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	13.68	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	5.63	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.28	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.29	0.30	0.31	0.32	0.34	0.36	0.37
	1.00	0.35	0.36	0.37	0.39	0.40	0.42	0.43
	1.20	0.41	0.43	0.44	0.45	0.47	0.48	0.50
	1.40	0.48	0.49	0.50	0.51	0.53	0.55	0.56
	1.60	0.54	0.55	0.56	0.57	0.59	0.61	0.62
	1.80	0.60	0.61	0.63	0.64	0.66	0.67	0.68
	2.00	0.67	0.68	0.69	0.70	0.72	0.74	0.75

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 9 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 10 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$

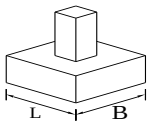
Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Angulo de fricción interna (Ø = 0).

Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	25.95
p.e	1.55
c	0

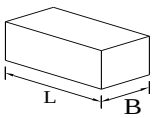
DATOS GENERALES					
Ángulo de Fricción	18.06	**Cohesión**	0 tn/m2	**Tipo Suelo**	
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada	

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA							Relación L/B =1
Nc	13.15	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	5.29	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.03	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.37	0.39
	1.00	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44
	1.20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.50
	1.40	0.42	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
	1.60	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60
	1.80	0.53	0.55	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66
	2.00	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.69	0.71

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO							Relación L/B >= 5
Nc	13.15	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	5.29	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.03	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.31	0.31
	1.00	0.30	0.31	0.32	0.33	0.35	0.36	0.37
	1.20	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42
	1.40	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45	0.47	0.48
	1.60	0.47	0.48	0.49	0.49	0.51	0.52	0.53
	1.80	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.58	0.59
	2.00	0.58	0.58	0.59	0.60	0.62	0.63	0.64

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 10 **Muestra:** 1 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 11 **Muestra:** 2 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$

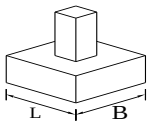
Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Angulo de fricción interna (Ø = 0).

Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	26.8
p.e	1.60
c	0

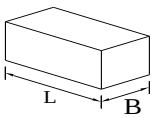
DATOS GENERALES					
Ángulo de Fricción	18.70	**Cohesión**	0 tn/m2	**Tipo Suelo**	
K	1.60 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada	

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA							Relación L/B =1
Nc	13.68	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	5.63	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.28	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.29	0.31	0.34	0.36	0.39	0.41	0.43
	1.00	0.35	0.37	0.40	0.42	0.45	0.47	0.49
	1.20	0.41	0.43	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55
	1.40	0.47	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	0.61
	1.60	0.53	0.55	0.58	0.60	0.63	0.65	0.67
	1.80	0.59	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73
	2.00	0.65	0.67	0.70	0.72	0.75	0.77	0.79

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO							Relación L/B >= 5
Nc	13.68	**Sc**	1.08	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	5.63	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	2.28	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.27	0.28	0.30	0.31	0.32	0.34	0.35
	1.00	0.33	0.34	0.36	0.37	0.38	0.40	0.41
	1.20	0.39	0.40	0.42	0.43	0.44	0.46	0.47
	1.40	0.45	0.46	0.48	0.49	0.50	0.52	0.53
	1.60	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56	0.58	0.59
	1.80	0.57	0.58	0.60	0.61	0.62	0.64	0.65
	2.00	0.63	0.65	0.66	0.67	0.68	0.70	0.71

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 11 **Muestra:** 2 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 12 **Muestra:** 2 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$

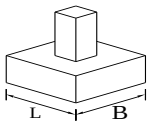
Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Angulo de fricción interna (Ø = 0).

Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	30.5
p.e	1.68
c	0

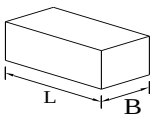
DATOS GENERALES					
Ángulo de Fricción	21.54	**Cohesión**	0 tn/m2	**Tipo Suelo**	
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada	

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA							Relación L/B =1
Nc	16.38	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	7.46	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	3.75	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.42	0.46	0.50	0.54	0.59	0.63	0.67
	1.00	0.50	0.54	0.59	0.63	0.67	0.71	0.75
	1.20	0.59	0.63	0.67	0.71	0.75	0.80	0.84
	1.40	0.67	0.71	0.75	0.80	0.84	0.88	0.92
	1.60	0.75	0.79	0.84	0.88	0.92	0.96	1.01
	1.80	0.84	0.88	0.92	0.96	1.00	1.05	1.09
	2.00	0.92	0.96	1.00	1.05	1.09	1.13	1.17

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO							Relación L/B >= 5
Nc	16.38	**Sc**	1.09	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	7.46	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	3.75	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.39	0.41	0.43	0.45	0.48	0.51	0.53
	1.00	0.48	0.50	0.51	0.53	0.56	0.59	0.61
	1.20	0.56	0.58	0.60	0.62	0.65	0.68	0.69
	1.40	0.64	0.66	0.68	0.70	0.73	0.76	0.78
	1.60	0.73	0.75	0.77	0.78	0.81	0.84	0.86
	1.80	0.81	0.83	0.85	0.87	0.90	0.93	0.95
	2.00	0.89	0.91	0.93	0.95	0.98	1.01	1.03

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 12 **Muestra:** 2 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 13 **Muestra:** 2 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$

Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Angulo de fricción interna (Ø = 0).

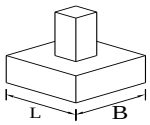
Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	30.5
p.e	1.55
c	0

DATOS GENERALES					
Ángulo de Fricción	21.54	**Cohesión**	0 tn/m2	**Tipo Suelo**	
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada	

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA — **Relación L/B =1**

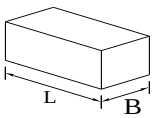
Nc	16.38	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	7.46	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	3.75	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.39	0.42	0.46	0.50	0.54	0.58	0.62
	1.00	0.46	0.50	0.54	0.58	0.62	0.66	0.70
	1.20	0.54	0.58	0.62	0.66	0.70	0.73	0.77
	1.40	0.62	0.66	0.70	0.73	0.77	0.81	0.85
	1.60	0.69	0.73	0.77	0.81	0.85	0.89	0.93
	1.80	0.77	0.81	0.85	0.89	0.93	0.97	1.00
	2.00	0.85	0.89	0.93	0.97	1.00	1.04	1.08

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO — **Relación L/B >= 5**

Nc	16.38	**Sc**	1.09	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	7.46	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	3.75	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49
	1.00	0.44	0.46	0.47	0.49	0.52	0.55	0.56
	1.20	0.52	0.53	0.55	0.57	0.60	0.62	0.64
	1.40	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.70	0.72
	1.60	0.67	0.69	0.71	0.72	0.75	0.78	0.80
	1.80	0.75	0.77	0.78	0.80	0.83	0.85	0.87
	2.00	0.82	0.84	0.86	0.88	0.91	0.93	0.95

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 13 **Muestra:** 2 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 14 **Muestra:** 3 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$

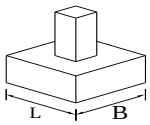
Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Angulo de fricción interna (Ø = 0).

Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	30.5
p.e	1.6
c	0

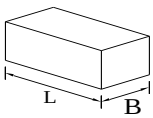
DATOS GENERALES					
Ángulo de Fricción	21.54	**Cohesión**	0 tn/m2	**Tipo Suelo**	
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada	

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA							Relación L/B =1
Nc	16.38	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	7.46	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	3.75	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.40	0.44	0.48	0.52	0.56	0.60	0.64
	1.00	0.48	0.52	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72
	1.20	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80
	1.40	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	0.88
	1.60	0.72	0.76	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96
	1.80	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96	1.00	1.04
	2.00	0.88	0.92	0.96	1.00	1.04	1.08	1.12

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO							Relación L/B >= 5
Nc	16.38	**Sc**	1.09	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	7.46	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	3.75	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.37	0.39	0.41	0.43	0.46	0.48	0.50
	1.00	0.45	0.47	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58
	1.20	0.53	0.55	0.57	0.59	0.62	0.64	0.66
	1.40	0.61	0.63	0.65	0.67	0.70	0.72	0.74
	1.60	0.69	0.71	0.73	0.75	0.78	0.80	0.82
	1.80	0.77	0.79	0.81	0.83	0.85	0.88	0.90
	2.00	0.85	0.87	0.89	0.91	0.93	0.96	0.98

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 14 **Muestra:** 3 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 15 **Muestra:** 3 **Fecha:** Set-24

Qd = c´N´cFcsFcdFcc + qN´qFqsFqdFqc + 0.5ɣBN´ɣFɣsFɣdFɣc

1. $\emptyset = \tan^{-1}(0.67 * \tan\phi)$
2. $Q_d = S_c * i_c * C * N_c$
3. $Q_d = i_q * y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * y_2 * B' * N_\gamma$

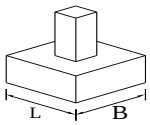
Para suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo arcilloso), Angulo de fricción interna (Ø = 0).

Para suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), Cohesión (c = 0).

Ø	31.1
p.e	1.55
c	0

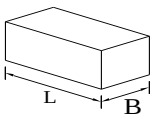
DATOS GENERALES					
Ángulo de Fricción	22.01	**Cohesión**	0 tn/m2	**Tipo Suelo**	
K	1.68 Tn/m3	**F.S.**	3	Arena Mal Graduada	

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA							Relación L/B =1
Nc	16.89	**Sc**	1.20	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	7.83	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	4.07	**Sɣ**	0.80	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		1.00	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**4.00**
Df (m)	**0.80**	0.41	0.45	0.49	0.53	0.58	0.62	0.66
	1.00	0.49	0.53	0.57	0.61	0.66	0.70	0.74
	1.20	0.57	0.61	0.65	0.70	0.74	0.78	0.82
	1.40	0.65	0.69	0.73	0.78	0.82	0.86	0.90
	1.60	0.73	0.77	0.82	0.86	0.90	0.94	0.98
	1.80	0.81	0.85	0.90	0.94	0.98	1.02	1.06
	2.00	0.89	0.93	0.98	1.02	1.06	1.10	1.15

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMIENTO CORRIDO							Relación L/B >= 5
Nc	16.89	**Sc**	1.09	**Fcd**	No considerados Teoría - Cimentación Superficial	**ic**	1
Nq	7.83	**Sq**	0.00	**Fqd**		**iq**	1
Nɣ	4.07	**Sɣ**	0.92	**Fɣd**		**iɣ**	1



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)		B=Ancho de Zapata (m)						
		0.60	**0.80**	**1.00**	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Df (m)	**0.80**	0.38	0.40	0.42	0.44	0.47	0.50	0.52
	1.00	0.46	0.48	0.50	0.52	0.55	0.58	0.60
	1.20	0.54	0.56	0.58	0.60	0.63	0.66	0.68
	1.40	0.62	0.64	0.66	0.68	0.71	0.74	0.76
	1.60	0.71	0.72	0.74	0.76	0.79	0.82	0.84
	1.80	0.79	0.81	0.82	0.84	0.87	0.90	0.92
	2.00	0.87	0.89	0.91	0.92	0.95	0.98	1.00

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

Proyecto: "Zonificación geotécnica con fines de cimentación en la zona urbana del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash - 2022"

Localización: Distrito Santa, Provincia Santa, Ancash

Tesistas: Montalvan Gonzales Katerinhe Paloma - Guzmán Vásquez Rogger Juan

Calicata: 15 **Muestra:** 3 **Fecha:** Set-24

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATA CUADRADA

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 112 cm/m

B (m)	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
0.08	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.15	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.29	0.19	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07
0.40	0.58	0.39	0.29	0.23	0.19	0.17	0.15
0.60	0.87	0.58	0.44	0.35	0.29	0.25	0.22
0.80	1.17	0.78	0.58	0.47	0.39	0.33	0.29
1.00	1.46	0.97	0.73	0.58	0.49	0.42	0.36
1.50	2.19	1.46	1.09	0.87	0.73	0.62	0.55
2.00	2.91	1.94	1.46	1.17	0.97	0.83	0.73

CARGA ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASENTAMIENTO PARA CIMIENTO CORRIDO

u: 0.25 **Es:** 1530 Tn/m2 **lf:** 210 cm/m

B (m)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.80	2.00
Si (cm)	Qadm (kg/cm2)						
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
0.08	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
0.20	0.26	0.19	0.16	0.13	0.10	0.09	0.08
0.40	0.52	0.39	0.31	0.26	0.21	0.17	0.16
0.60	0.78	0.58	0.47	0.39	0.31	0.26	0.23
0.80	1.04	0.78	0.62	0.52	0.41	0.35	0.31
1.00	1.30	0.97	0.78	0.65	0.52	0.43	0.39
1.50	1.94	1.46	1.17	0.97	0.78	0.65	0.58
2.00	2.59	1.94	1.55	1.30	1.04	0.86	0.78

ANEXO 5

PANEL FOTOGRAFICO

Foto 1: Extracción de muestras en distintos sectores del distrito (zona 11 y zona 15) de santa por parte de lso tesistas

Foto 2: Extracción de muestras en zona 6 y zona 10 del distrito de santa

Foto 03: realización del ensayo de DPL zona 8

Foto 04: realización del ensayo de DPL en la zona 9

Foto 05: Realización del ensayo de DPL en la zona 01

Foto 06: elaboración del análisis granulométrico por tamizado en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNS.

Foto 07: Elaboración del análisis granulométrico por lavado en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNS.

Foto 08: preparación de las muestras para realizar el contenido de humedad en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNS

Foto 09: Preparación de la muestra para realizar los límites de Attemberg en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNS.

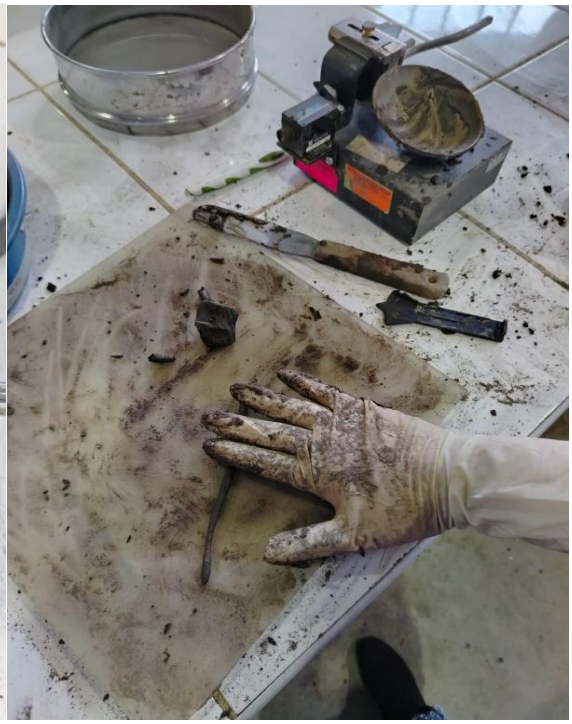


Foto 10 y 11: Ensayos de los límites de Attemberg y copa Casagrande en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNS.

Foto 12 Y 13: Preparación de la muestra para realizar el ensayo de corte directo en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNS.

Foto 14: Manipulación de la maquina de ensayo de corte directo, nivelación de los discos de carga para realizar el ensayo, en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNS.

Foto 15: Lecturando los diales del ensayo de corte directo, en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNS.

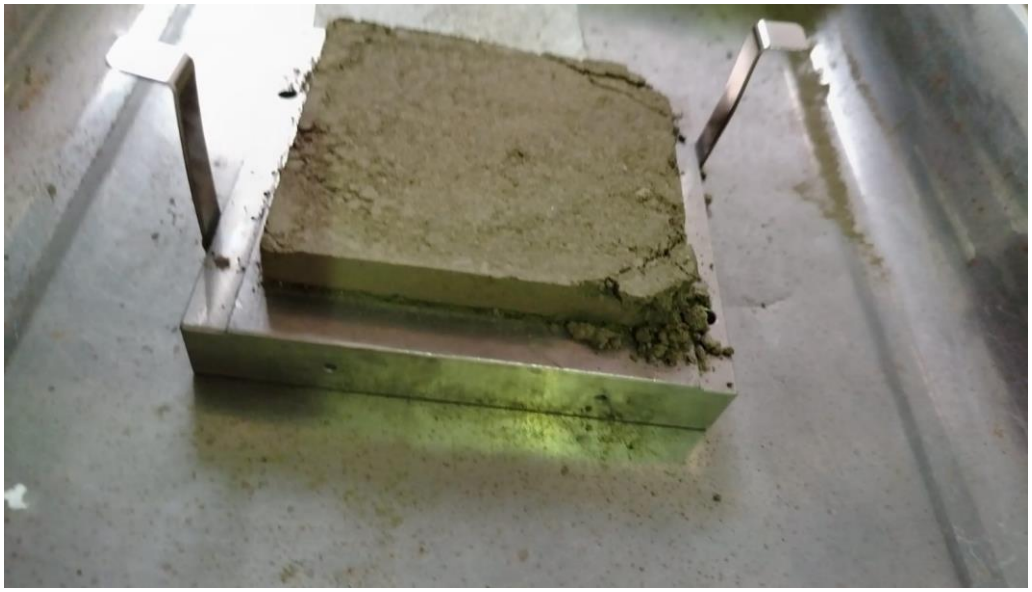


Foto 16: Muestra del suelo ensayado por corte directo, en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNS.

ANEXO 6

PLANOS