



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Estudio de zonificación geotécnica con fines de diseño de
cimentación superficial en el asentamiento humano Nuevo
Moro, Ancash, 2022”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Diego Cashpa, Hector German (orcid.org/0000-0002-4512-4459)

ASESOR:

Mg. Sagastegui Vasquez German (orcid.org/0000-0003-3182-3352)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA: Fortalecimiento

de la democracia, liderazgo y ciudadanía

CHIMBOTE - PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios y a mi familia por haberme otorgado fortaleza,
salud, paciencia y amor que ha dado la dirección
para poder concluir mi carrera profesional.

HECTOR GERMAN DIEGO CASHPA

AGRADECIMIENTOS

A dios a mi familia por darme el apoyo incondicional en todo momento el cual hicieron cumplir uno de mis metas.

HECTOR GERMAN DIEGO CASHPA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación	9
3.1.1 Tipo.....	9
3.1.2 Diseño	9
3.2. Variables y operacionalización.....	9
3.3. Población, muestra y muestreo	10
3.3.1 Población.....	10
3.3.2 Muestra.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5. Procedimiento	13
3.6. Método de análisis de datos.....	14
3.7. Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXO.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Validez y Confiabilidad de Instrumentos.	12
Tabla 2. Acceso del lugar de intervención.	19
Tabla 3. Categoría de las Edificaciones y Factor “U”	21
Tabla 4. Número de Puntos de exploración según RNE E 0.50.	21
Tabla 5. Ubicación de calicatas.	22
Tabla 6. Perfil estadígrafo.	23
Tabla 7. Contenido de humedad (%).	24
Tabla 8. Análisis granulométrico por tamizado.	25
Tabla 9. Corte directo.	26
Tabla 10. Resumen capacidad de carga.	27
Tabla 11. Resumen clasificación de suelos SUCS Y AASHTO.	28
Tabla 12. Propiedades generales a de una profundidad de 1.50m.	29
Tabla 13. Resultados del SUCS y AASHTO.	36
Tabla 14. División de zonas.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación.	16
Figura 2. vista satelital de la zona de intervención.....	17
Figura 3. Plano de zonificación geotécnica.....	30
Figura 4. Resultado de ensayo de contenido de humedad.	34
Figura 5. Resultado de ensayo de análisis granulométrico.....	35
Figura 6. Resultado de capacidad de carga (Teoría de Terzaghi).	35

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el Asentamiento Humano Nuevo Moro ubicado en el distrito de Moro, tiene como propósito conocer el comportamiento Geotécnico y las cualidades físicas y mecánica del suelo del Asentamiento Humano Nuevo Moro. El objetivo general determinar el estudio de la zonificación geotecnia para fines de diseño de cimentaciones superficiales en el asentamiento humano Nuevo Moro, Ancash, 2022, con la finalidad del proyecto de investigación es de mantener el bienestar financiero, contribución del medio ambiente y la igualdad social. Porque la construcción de cimentación superficial suele ser las más utilizada en las edificaciones, presentando un menor costo por la construcción y una mayor facilidad para su ejecución. En esta investigación se tuvo en cuenta una metodología que consiste en: tipo de investigación: aplicada, diseño de investigación: no experimental – descriptivo, población: estudios de suelos de toda el área de zona de estudio, técnica: observación directa, instrumento: cedula respectivo para cada proceso en donde se reconoció el lugar donde se realizará el trabajo, recopilación y procesamiento de información de estudios de suelo, y detallar explicar los resultados. Las propiedades físicas del suelo según las clasificaciones SUCS determina que es arena bien gradada con arena siendo de tipo SW y SW-SM, por ende tienden a tener una resistencia al cortante muy alta y con respecto a la manejabilidad conlleva a ser un terreno muy bueno, y se clasifica por AASHTO como un suelo materiales granulares porque el 35% o menos pasa la malla N°200, en donde se clasifica al grupo de A-1a porque el material pasa más de 50% la malla N°10 en donde se determina que el terreno es bueno. Según la capacidad de carga obtenidos de los ensayos de laboratorio se determinó la delimitación de zonificación geotécnica se establecerá en 4 zonas según su capacidad de carga: ZG-1 $Q_{adm} = 1.40 \text{ kg/cm}^2$, ZG-2 $Q_{adm} = 1.41 \text{ kg/cm}^2$, ZG-3 $Q_{adm} = 1.42 \text{ kg/cm}^2$ y ZG-4 $Q_{adm} = 1.43 \text{ kg/cm}^2$.

Palabras clave: Zonificación geotécnica, Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, Cimentación, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Capacidad portante.

ABSTRACT

The present research was developed in the Human Settlement Nuevo Moro located in the district of Moro, has as purpose to know the Geotechnical behavior and the physical and mechanical qualities of the soil of the Human Settlement Nuevo Moro. The general objective of determining the study of geotechnical zoning for the design of surface foundations in the human settlement Nuevo Moro, Ancash, 2022, for the purpose of the research project is to maintain financial well-being, environmental contribution and social equality. Because the construction of surface foundations is usually the most used in the buildings, presenting a lower cost for the construction and a greater ease for its execution. This research took into account a methodology consisting of: type of research: applied, research design: non-experimental - descriptive, population: soil studies of the entire area of study area, technique: direct observation, instrument: respective cedulae for each process where the place where the work will be carried out was recognized, gathering and processing information from soil studies, and detailing the results. The physical properties of the soil according to the SUCS classifications determines that it is well graded sand with sand being of type SW and SW-SM, therefore they tend to have a very high shear resistance and with respect to manageability leads to be a very good terrain, and is classified by AASHTO as a granular material soil because 35% or less passes mesh No. 200, where the A-1a group is classified because the material passes over 50% mesh No. 10 where the soil is determined to be good. Depending on the load capacity obtained from the laboratory tests, the geotechnical zoning delimitation was determined in 4 zones according to their load capacity: ZG-1 $Q_{adm} = 1.40 \text{ kg/cm}^2$, ZG-2 $Q_{adm} = 1.41 \text{ kg/cm}^2$, ZG-3 $Q_{adm} = 1.42 \text{ kg/cm}^2$ and ZG-4 $Q_{adm} = 1.43 \text{ kg/cm}^2$.

Keywords: Geotechnical zoning, Unified Soil Classification System, Foundation, National Building Regulations (NER), Supporting Capacity.

I. INTRODUCCIÓN

En el actual proyecto de investigación se genera de manera fundamental a través de la necesidad a un estudio geotécnico del Asentamiento Humano Nuevo Moro, debido una acelerada expansión urbana, principalmente mediante ocupación informal, no planificada del territorio, lo cual genera que el Asentamiento Humano Nuevo Moro no cuente con un adecuado servicio básico, tanto en la infraestructura urbana y gestión de prevención de riesgos naturales, de tal manera hace que la construcción de viviendas no cuente con ilustraciones de mecánicas de suelos, por el cual al no tener el estudio respectivo hace que la edificación sufra agrietamiento debido al asentamiento, estos casos no solo se ve en el distrito de Moro también se ve a nivel nacional debido al aumento urbano y poblacional, por motivos de un inadecuado estilo de vida y pandemia, ocasionando la construcciones de viviendas sean insostenibles constructivamente a causa que los diseños de cimentación incumplen por la carencia de los estudio de mecánica de suelo, lo cual pone en riesgo a la población. Por tal motivo se dio paso a desarrollar y garantizar un estudio geotécnico de suelos donde se concretará con las informaciones obtenidos en el centro de laboratorio de mecánica de suelos, con el objetivo de que la construcción de edificación sea garantizada por un estudio geotécnico con finales de cimiento superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro. Las ilustraciones de ensayos que se realizarán en el laboratorio de mecánica de suelos ayudarán que el valor de las particularidades físicas y mecánicas de suelos sean saberes fundamentales para establecer los diseños estructurales en cimientos de edificaciones adecuado a la variedad de suelo que se encuentra en la zona y garantizar la calidad de las infraestructuras en el Asentamiento Humano Nuevo Moro. Lo cual nos lleva a plantear el **problema general** de investigación siguiente; ¿Cuál es el estudio de zonificación geotecnia para fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022? y como **problemas específicos** se plantea; ¿Cuáles son las propiedades del suelo para fines de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022?, ¿Cuáles son sus clasificaciones del suelo de acuerdo al sistema SUCS para fines de cimentación superficial en el asentamiento humano Nuevo Moro, Ancash,

2022?, ¿Cuáles son las zonas que están aptas para fines de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022?. En la actualidad en el asentamiento humano Nuevo Moro, existen construcciones de inmuebles de material rustica y material noble ejecutadas informalmente, donde carecen de estudios geotécnicos básicos por el acelerado incremento de la población. La fuente de economía del distrito de Moro es la agricultura como cultivo de palta y mango en gran escala para su exportación. Por tanto, se ha desarrollado a tal punto que constituye una nueva área de especialización, por lo que es indispensable verificar en el mismo instrumento el estado y parámetros urbanísticos que se deben considerar en el diseño de cimentaciones superficiales. Este conlleva a favorecer en ampliar más los conocimientos de los resultados que se han obtenido en el actual propósito de investigación, esperando que este estudio sea de beneficio y sirva como herramienta, de aporte para los que requieran información de la zona de estudio y de esta forma puedan usarlo para fines estructurales especialmente para cimiento de edificaciones. La finalidad del proyecto de investigación es de mantener el bienestar financiero, contribución del medio ambiente y la igualdad social. Porque la construcción de cimentación superficial suele ser las más utilizadas en las edificaciones, presentando un menor costo por la construcción y una mayor facilidad para su ejecución. La sostenibilidad de este proyecto se embarca a facilitar la información obtenida a la Municipalidad Distrital de Moro para establecer los parámetros urbanísticos; motivo por el cual se garantizará una mejor seguridad de infraestructura, que dará un desarrollo sostenible a la sociedad. La viabilidad de este proyecto se da por trabajos que fueron realizados con la misma finalidad y fueron aprobados por expertos el cual hace que pueda ser viable. La Norma E.050 suelos y cimentaciones nos ayuda a que establezca requisitos mínimos de calidad para el diseño, producción y protección de edificios y equipamientos urbanos. Lo más importante es que hay una disponibilidad de tiempo del investigador, financiamiento, accesibilidad de informaciones y los estudios del tema para desarrollar la investigación. Motivo por el cual esta averiguación tiene **justificación práctica**, siendo que la exploración es factible por la manera que cada proceso que se va ejecutar dentro y fuera del terreno de estudio está a disposición los recursos humanos, servicios y presupuestos económicos y en

caso que se presente cualquier inconveniente se puede solucionar de manera rápido para así cumplir con el tiempo establecido, con una **justificación social**, dado que las informaciones adjuntados será un fuente importante para la elaboración de diseño estructural directamente en cimientos de viviendas en el cual la investigación está dirigido, el cual dará la seguridad de las construcciones de sus viviendas y contribuir una zona urbana segura del Asentamiento Humano Nuevo y establecer orden y formalidad en las construcciones de las edificaciones. La exploración de estudio del suelo es fundamental para cualquier tipo de diseño de cimentaciones frente a un proyecto de construcción. Lo cual nos lleva concretar como **objetivo general** determinar el estudio de zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentaciones superficiales en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022, y como **objetivos específicos**: **a)** Localización y descripción de la zona de estudio. **b)** Establecer las propiedades físicas de los suelos referidos en el área de estudio. **c)** Establecer la capacidad de carga para el diseño de cimentación superficial. **d)** Establecer la clasificación según el sistema SUCS y AASHTO. **e)** Realizar una delimitación geotécnica referido de la zona de estudio. Y como **hipótesis se plantea**: El estudio de zonificación geotécnica influye satisfactoriamente para fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Para Carranza y Ponce (2017), llevaron a cabo un mapeo según los estudios de zonificación geotécnica en el sector III del Centro Poblado el Milagro para el diseño de cimentaciones superficiales. En esta investigación, se buscó en establecer el uso adecuado de las áreas según sus características de suelo, el cual llevo a una delimitación de zonas del total del terreno de estudio. Para lo cual determinaron los puntos de ubicaciones de las calicatas para su debida extracción de las muestras de manera estratégica, y según a ello determinar sus propiedades físicas y mecánicas de la zona en intervención para elaboración de cimientos superficiales (p. xii). Siendo dicha investigación de tipo aplicada y el diseño de investigación no experimental por la clase de Campo; en donde de recopilo antecedentes, análisis de la información realizada de un estudio geotécnico, toma de muestras, análisis de los rasgos físicas y mecánicas de suelos del terreno de estudio, validación del proyecto con ayuda del asesor y por ultima será observado y corregido mediante expertos del tema (p. 20). De los ensayos realizados dentro del área se determinaron en dividir en 4 zonas de acuerdo a las características encontrados en la zona que cuenta un área de 10,000 m², en el cual se concluyó que el asentamiento máximo permisible obtenido es de 1 cm y según las normas debería de ser mayor a 1" (2.54 cm) en este caso el terreno debería de ser mejorado según uso que se le dará (p. 117).

Para Gonzáles y Torres (2018), determinaron su microzonificación geotécnica y diseño de cimentaciones superficiales en el sector Taquila de las Delicias, distrito de Moche, provincia de Trujillo – La Libertad. En desarrollo de investigación, se dio con el propósito de conocer las características físicas, mecánicas y químicas del suelo de estudió. En el cual tuvo como finalidad de delimitar el terreno total en áreas menores según sus características físicas y mecánicas de suelo y dando una propuesta de diseño de cimentación. Se basó en una técnica práctica fundamental como: reconocimiento de la zona de intervención para toma de estudio, exploración de las calicatas, establecer el perfil estadígrafo y extracción de muestras, realización de ensayos en el laboratorio y examinación e comentario de los resultados obtenidos (p. vi). Siendo dicha investigación de tipo aplicada y diseño de investigación descriptiva por la clase de campo donde se realizará el

estudio. Este proceso traslado a las siguientes terminaciones que el terreno de estudio tiene una inestabilidad de alto grado de licuación hasta una profundidad de 3 metros, pero según los cálculos para cimentación de edificación el asentamiento es superado por la capacidad portante del suelo (p. 99). Para **Condori (2022)**, llego a demostrar en 4 zonas la zonificación geotécnica para el diseño de cimentación superficial en la urbanización Villa los Triunfadores Caracoto – Puno 2021. Como objetivo general se planteó; Determinar las características físicas y mecánicas del área delimitada en estudio para el diseño de cimentaciones superficiales en una zona urbana que tiene la necesidad intervención de estudio. Metodología de investigación; Tipo cuantitativa, por recopilación de datos para verificar la hipótesis, mediante teorías y prácticas. El diseño es descriptivo – experimental, por dar una solución a las variables de estudio. Tomo como población a toda al área de la Urbanización Villa Triunfadores. Muestra; corresponde al suelo de los puntos de las calicatas en extracción de la Urbanización Villa Triunfadores, con dirección de la norma E 050 de suelos y cimentaciones, para dar su validez y viabilidad tomó en cuenta las Normas Técnicas Peruanas (NTP) y Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM) y como conclusión se llegó a conocer que el suelo son partículas de finas (arcilla y limosa) llegando concluir que es un terreno malo y la excavación de la calicata fue una profundidad de 3.00m al no existir nivel freático. El terreno es de baja resistencia y se determinó la categorización de suelos, según AASHTO son aptas para ejecución de obras viables y la capacidad portante obtenido son desfavorables, debido a sus propiedades físicas y mecánicas de suelos están aptas para diseño de vivienda con los requisitos requeridos (p. 62). Dentro de ello también tenemos su investigación de **Bueza (2021)**, llego a concluir una propuesta de cimentación por la Teoría de Terzaghi según los Parámetros Urbanísticos en el AA.HH. Siendo dicha investigación de uso metodología tipo aplicada y diseño no experimental (descriptiva), para su muestreo tomó en cuenta un área de estudio de 13 hectáreas aproximadamente y según a ello efectúo 10 calicatas y 5 ensayos de DPL con el fin de llegar reconocer el tipo de suelo (p. iii). El procesamiento de información obtenida de los ensayos en laboratorio le dio un resultado de capacidad portante mínima de 0.913 kg/cm² y una máxima de 2.082 kg/cm² y según los parámetros urbanísticos y

edificaciones son para un R-3, por ello presento su puesta de diseño de cimentación para una vivienda de 2 pisos (p.47). **Y como antecedentes internacionales tenemos a López y Robayo (2007)**, determinaron la zonificación geotécnica preliminar del casco urbano del municipio de Barrancabermeja, Santander. En esta investigación se planteó como imparcial general; establecer zonas con áreas según sus propiedades que presente del municipio de Barrancabermeja basándose en información secundaria, y se basó en una metodología de investigación; es una investigación cuantitativa en donde va tener una sobresaliente la información de tipo cuantitativo directo, en donde se obtendrá los análisis con datos ya existente, por ello se dividió en tres fases; fase I; recolección y análisis de información existe. Fase II; reconocimiento del área geográfico donde se hará los estudios de manera minuciosa. Fase III; realizo y analizó las particularidades físicas y mecánicas de los de los suelos, y elaboración de planos según los análisis determinados. Dentro de ello define como variable el suelo y cualidad de análisis en dos ámbitos características de los suelos y clasificación de los suelos. Población; se tomará en cuenta los 135 estudios de suelos y 453 calicatas, toda esta información fue brindada por la compañía privada “suelos, pavimentos y concretos S.A., las calicatas fueron realizados con una profundidad de 4.5 m debido al tipo de edificación. Toda esta investigación llego a una conclusión de que, de las 5 zonas, el más vulnerable fueron la zona A y C, son suelos de comienzo fluvial – lacustre (grava fina a grueso, limo arcilloso y arenoso y arena fina limosa), con nivel freático superficiales y la zona intermedia fue la zona B donde los suelos son regularmente duros con nivel freáticos entre 2m y 5m y las zonas D y E son favorables para la ciudad (p.12), también tenemos a **Moreno (2013)**, llegaron a determinar el estudio de zonificación y caracterización geotécnica de los suelos de la ciudad de Barranquilla. En esta investigación se basó establecer áreas de acuerdo a sus peculiaridades físicas y mecánicas de los suelos de la ciudad de barranquilla, con la finalidad de brindar información a la entidad pública y privada para el desarrollo de una ciudad urbano sostenible, en donde se plantearán anteproyectos sostenibles económicamente y se ajuste a la realidad del tipo de suelo (p.10). **Leiva (2015)**, estudio la vulnerabilidad geotécnica y su estructura de una vivienda ubicado en el barrio chico en Bogotá”, evaluó los datos obtenidos en campo para luego saber sus

propiedades mecánicas del suelo y estructura a modo que no exista vulnerabilidad dentro del edificio, determinó que su análisis del edificio presentó pérdida de rigidez, y no presentó vulnerabilidad dentro del análisis de edificaciones (p. 05). **Teorías establecidas según a la investigación.** Bravo y Zéqueda (2015), definen la zonificación Geotécnica como asociamiento de cada grano de una superficie que tiene su cualidad semejante. La zonificación se base con dirección al análisis y a la recopilación de información, e donde existen la unidad geotécnica que son estratos de diferente espesor, que acumulan partículas de suelo y una topografía, con grados similares de homogeneidad en características relacionadas con el origen, material determinado en composición, resistencia, etcétera, todo con la intención de disponer el uso de suelo. Al mismo tiempo Carranza & Ponce (2017) define como estudio de las particularidades de los suelos, el cual determinara con los estudios de mecánicas de suelos. Crespo (2004), define que **Mecánica de Suelos** es una materia que asocia el estudio de suelo, el estado de partículas como en sus resistencia, la consistencia y la capacidad de soporte de estructuras el cual da soluciones a los problemas geotécnicos de terrenos (p.17). Define la **clasificación de suelos** que tienen diferentes formas en la naturaleza, los mismos suelos con métodos en su campo de aplicación y su uso indican que tienen fragmentos de diferentes tamaños, los cuales están basados en AASHTO (American National Highway Association and Transportation Officers) y SUCS (Sistema Uniforme Clasificación de suelos), ambas clasificaciones enfatizan la obligación de demostrar en términos de propiedades mecánicas del suelo, ya que es crítico para la ingeniería, el método recomendado es SUCS, con tabla adjunta de 17 clasificaciones de suelos (p. 87), indica que el q_{adm} dentro de la base es apta para no sufrir daños dentro de la estructura portante, y tiene un margen de seguridad o relación de seguridad, la **carga admisible** nunca se ve afectada solo por el terreno; cimentación, refuerzo, relación de seguridad, se aceptan diferentes casos, brindar información sobre el comportamiento de la cimentación sugiere que las imperfecciones en q_{adm} pueden crear fracturas por cortante en el suelo dentro de la cimentación, y considero las fallas dentro de la cimentación en 03 categorías: falla general por cortante, falla por punzón y falla por cortante localizada, adjunta figura (p. 290), indica que una **cimentación** es un material que equilibra las cargas dentro de una

estructura, agregadas dentro de columnas o muros, y estas cargas se transmiten al suelo, lo que resulta en fuerzas y asentamientos uniformes o variables, que se muestran en dos tipos de cimentaciones: superficiales y profundas, donde Las cimentaciones superficiales son; Las cimentaciones independientes, las conexiones, los pilotes y losas de cimentación que corren en cimentaciones profundas, se muestra en el archivo adjunto (p. 259). Braja (2001), a través de la teoría de Terzagui, determinó la **capacidad portante** última ($q'u$) de cimentaciones superficiales siempre que D_f sea menor o igual al ancho de cimentación, mientras que otros investigadores recomiendan D_f igual a 3 o 4 veces el ancho de cimentación , en el anexo muestra el factor q_{adm} de la ecuación (p. 156), por otro lado, la teoría de Meyerhof establece que el método no funciona para cimentaciones rectangulares $0 < B/L < 1$, para métodos que pueden tener cargas inclinadas, las cargas para la ecuación se mostrarán en el apéndice Factor de capacidad (p. 166).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

3.1.1 Tipo:

El tema de averiguación es de tipo **Aplicada** en donde se va utilizar la recopilación de información para poder dar respuesta a la hipótesis y toda se comprobará con la norma E 050, en donde se analizarán detalladamente el variable para fines de cimentaciones. Para Vargas (2009) argumenta que se busca la utilización inmediata de los conocimientos para detallar las características del asunto de estudio y su descripción detallada de sus rasgos de estado del objeto de estudio (p.159).

3.1.2 Diseño:

El diseño de averiguación es **No experimental**, en donde la variable no se alterará solo se verificará las características y propiedades para dar alternativas de solución a la variable de análisis, y llegaremos obtener con diferentes ensayos de laboratorio, cálculos y juicios de recomendaciones de especialidades. Para Hernández (2014) argumenta que es metódico y práctico en donde las variables no se manipulan porque ya está dado, y se clasifica en **transaccional o transversal descriptivo** que tiene al fin de describir la variable y analizar en un suceso tiempo dado (p. 155).

3.2. Variables y operacionalización:

Tamayo (2003) define la variable que es un tamaño de un objeto que tiene la particularidad de asumir diferentes valores tanto como cuantitativa o cualitativa, el cual hace una conexión de causa - efecto entre uno o más, lo que hace que el proceso sea determinar los parámetros de medición para dar relación de variables (p. 169).

V1: Variable dependiente

Cimentaciones superficiales: Para esta investigación el análisis de mecánicas de suelos es esencial para cualquier tipo de diseño estructural en edificaciones de cimentación superficial. La finalidad de conocer que si el

suelo está apto para soportar una carga estructural porque la fuerza estructural debe ser menor que capacidad soporte del suelo.

La variable dependiente se denomina como operación del ejercicio de la variable independiente (Bernal 2010, p. 139).

Definición conceptual: Se define como la presión última que el suelo puede soportar por unidad de superficie de la cimentación supera la presión generada por el suelo circundante sobre la cimentación. (Braja, 2011).

Definición operacional: Los datos obtenidos en laboratorio conducirán a determinar la capacidad portante del suelo.

Indicador: Ensayo de Corte Directo.

Escala de medición: Cuantitativo – Razón

V2: Variable Independiente

Estudio de Zonificación Geotécnica: Es en donde se obtendrá las características físicas y mecánicas del suelo de estudio, y proporcionará un eficiente diseño de cimentación estructural con un estudio de zonificación adecuada.

Se designan variables independientes a todas las cualidades, estado, características, entre otros y se toma en cuenta el principio en la comparación entre las variables (Bernal 2010, p. 139).

Definición conceptual: Incluye temas como la distribución del tamaño de las partículas, la plasticidad, la clasificación del suelo, la tensión efectiva, la consolidación y los parámetros de resistencia al corte (Braja, 2011).

Definición operacional: Análisis en campo y laboratorio clasificara las propiedades del suelo según las NTP.

Indicador:

- Propiedades físicas y mecánicas de suelo.
- Clasificación de suelos según SUCS.

Escala de medición: Cuantitativo – Razón

Matriz de operacionalización de variable. **(Ver anexo 1)**

3.3. Población, muestra y muestreo:

3.3.1 Población:

Se establece como un conjunto limitada o ilimitada de propiedades semejantes y los resultados serán extensos (Gallardo 2017, p. 63).

Para este proyecto de investigación la población estará conformado por el área total del Asentamiento Humano Nuevo Moro que cuenta con un total de 54.43 hectáreas (544277.86 m²).

Criterios de fijación: El terreno de investigación cuenta con dos sectores, en donde en esta investigación tendrá en cuenta solo el sector I, por la iniciativa de construcción de viviendas de manera empírica, el sector I cuenta con un área de 4 hectáreas (40000 m²) del Asentamiento Humano Nuevo Moro. (Ver anexo).

3.3.2 Muestra:

Es la inclusión definida que sirve para distinguir de uno al otro obtenido de un variable o de una manifestación de la población (Gallardo 2017, p. 64).

En esta investigación la muestra es el sector I del Asentamiento Humano Nuevo Moro.

Muestreo: Es una técnica de cálculos que permite extraer una muestra de una determinada porción y los tipos más comunes son probabilístico y no probabilístico (Gallardo 2017, p. 65).

El estudio de zonificación Geotécnica comprende al sector I con una extensión de 40,000 m² (4 hectáreas) del Asentamiento Humano Nuevo Moro, en donde se tomará en cuenta por una conveniencia no probabilísticas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas de recolección de datos:

Al adjuntar los datos es el desarrollo a seguir un plan preestablecido que especifica los objetivos y procedimientos de recolección propuestos, incluida la ubicación de las fuentes o sujetos de información, dónde se aplicará, el consentimiento informado y los medios para obtenerlos (Gallardo 2017, p. 72).

Como técnica se utilizó la **observación** para poder ver el comportamiento y características del suelo.

Instrumentos de recolección de datos:

Se mantuvo en cuenta como instrumento **la guía de observación** es la más común, en donde se tomará registros del comportamiento de hechos, fenómenos o situaciones que se presente en la sociedad. (Gallardo 2014, p. 72). Los instrumentos que se tomó en cuenta en la investigación son las siguientes cedulas:

- a) cedula perfil estratégico.
- b) cedula Densidad de campo
- c) cedula de contenido de humedad.
- d) cedula granulométrica.
- e) cedula límite plástico y líquido.
- f) cedula corte directo.
- g) cedula capacidad portante.

Validez y confiabilidad de los instrumentos.

Fernández (2014), define que la confiabilidad es donde dará resultado preciso y estable mediante procedimientos con medida de estabilidad y métodos coordinados y la validez es el proceso de que una herramienta calcula la variable que se pretende calcular, y que dará firmeza a la validez son los tipos de evidencia (p. 197).

Para dar validez y confiabilidad se rigió a las Normas Técnicas Peruanas (NTP) y Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), las normas están establecidas por estudios de especialistas al tema con estudios comprobados, y para el procesamiento se tomará en cuenta los programas de AutoCAD, Excel, y los instrumentos de validez y confiabilidad.

Tabla 1. Validez y Confiabilidad de Instrumentos.

INSTRUMENTOS	NORMAS USADAS	
	NACIONAL	INTERNACIONAL
ENSAYO ESTANDAR		
Perfil Estadígrafo	NTP 339.150	ASTM D 2488
Contenido de Humedad	NTP 339.127	ASTM D 2216
Análisis granulométrico	NTP 339.128	ASTM D 422

Ver ANEXO 04

Ver ANEXO 04

Ver ANEXO 04

Limite plástico y liquido	NTP 339.129	ASTM D 4318	Ver ANEXO 04
Clasificación SUCS	NTP 339.134	ASTM D 2487	Ver ANEXO 04
Clasificación AAHSTO	NTP 339.135	ASTM D 2487	Ver ANEXO 04
ENSAYOS ESPECIALES	NACIONAL	INTERNACIONAL	
Corte Directo	NTP 339.171	ASTM D 3080	Ver ANEXO 04

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Procedimiento:

El análisis que direccionara para fines de diseños de cimentaciones, como indicador tendremos el cálculo de capacidad portante y reconocimiento de las características del suelo. Todo este proceso se dará según los siguientes procedimientos;

Exploración de campo

En este evento se hizo una inspección del área para identificar el Asentamiento Humano Nuevo Moro, en lo cual se realiza un plano ubicación de calicatas de manera estratégica para exploración de calicatas y toma de muestras, dentro de ello se identificó dos sectores y se tomó en cuenta soles el SECTOR I con área aproximado de 4 hectáreas y donde se exploró 12 calicatas con todo este proceso estará en cumplimiento de la norma E 050 "suelos y cimentaciones".

Calicata

Se obtuvo el perfil estadígrafo y las caracterizas del suelo de las 12 calicatas explorados dentro del lugar de investigación, se extrajo un aproximadamente 5kg de muestra a una profundidad de 1.50m, para efectuar los ensayos respectivos.

Laboratorio

El proceso de estudio de mecánica de suelos nos demostrará la situación actual de las características del suelo, según las muestras que fueron obtenidos de la zona de estudio. se procederá con los ensayos requeridos para fines de cimentación de edificaciones, como son: Ensayo de Análisis Granulométrico, ensayo de limite líquido y plástico, ensayo de contenido de

humedad, clasificación de SUCS y ensayo de corte directo todo proceso de ensayo se realizó respetando las Normas Técnicas Peruanas.

Gabinete

- Procesamiento de datos para obtención de la capacidad carga del suelo, se utilizará el programa de Excel.
- Elaboración de plano de delimitación geotécnica del sector de estudio, se utilizará el programa de AutoCAD.
- Elaboración de una propuesta de tipo de cimentación superficial segura y viable económicamente se utilizará el programa de AutoCAD y Excel.

3.6. Método de análisis de datos:

El proceso de recopilación de antecedentes y muestra en el campo serán tomadas cautelosamente con cuidado y así poder obtener resultado de calidad para eso tendremos muy en cuenta la Norma E 050 y ser procesado con diversos programas requeridas a la especialidad. El estudio de mecánicas de suelos se manejará principalmente el programa de Microsoft Excel para elaborar tablas de análisis y cálculos, posteriormente para edición de anexo y redacción de resultados en el programa Microsoft Word. Para el diseño de planos se trabajará con el programa de AutoCAD ya que es un programa netamente para diseños de trabajos de ingeniería.

3.7. Aspectos éticos:

Beneficencia: Todo informe obtenido en el campo, en laboratorio y en gabinete será de forma veraz y confiable porque será evaluado por expertos para llegar entender el motivo del estudio. Esta investigación será beneficiada directamente a la población del sector I del Asentamiento Humano Nuevo Moro ya que tendrán en cuenta que tipo de cimentación es recomendable.

No Maleficencia: Todo proceso de datos obtenidos será verificado y se citará la información del autor para poder determinar que la investigación está acorde todos los reglamentos.

Autonomía: La investigación que se presenta respeta la libre expresión de tesis anteriores y el desarrollo de esta investigación es único porque no

existe otro estudio realizado con la misma finalidad en el terreno de estudio el cual incurrimos para aportar una solución al problema que existe.

Justicia: Frente a la ejecución de todo tipo de obra de construcción están sujetos al Reglamento Nacional de Edificaciones que determina las técnicas y requisitos mínimos de calidad para un buen proceso de ejecución y conservación de edificaciones y habitaciones urbanas, por tal motivo se mantuvo cada proceso al reglamento establecido por Estado peruano.

IV. RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN ZONA DE ESTUDIO.

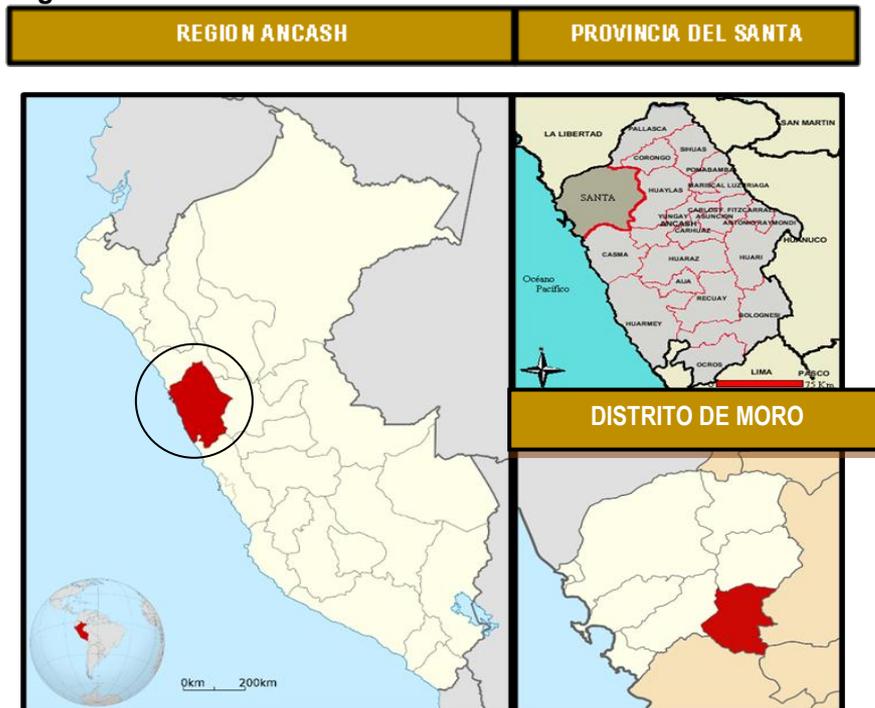
NOMBRE DEL PROYECTO:

“Estudio de zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022”

UBICACIÓN:

- Localidad : A.H. Nuevo Moro
- Distrito : Moro
- Provincia : Santa
- Región : Ancash
- Coordenadas UTM : 9°09'59"S 78°12'00"W
- Altitud : 426msnm

Figura 1. Ubicación.



Fuente. Google Earth

Figura 2. vista satelital de la zona de intervención.



Fuente. Google Earth Pro.

El Distrito de Moro es uno de los nueve distritos que conforman la Provincia de Santa, el cual limita:

Por el Norte : con el Distrito de Cáceres del Perú y el Distrito de Nepeña.

Por lado Sur : con la Provincia de Casma.

Por lado Este : con el Distrito de Pamparomas y Quillo

Por lado Oeste: con el Distrito de Nepeña

FISIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

La zona se encuentra a 2.00 km al Nor-Este de la ciudad de Moro, está formado por depósitos aluviales que presentan acumulación de grava, arena, limos y clastos redondeados mayormente en la superficie. Al hacer perforaciones para la ejecución del proyecto existe presencia de roca fija.

ASPECTOS AMBIENTALES

La calidad de su ubicación geográfica, topografía y componentes geológicos establece que el espacio estudiado es un espacio donde no existen procesos de erosión. Por otra parte, las características del aumentó

urbano de los últimos años, además del perfeccionamiento de determinadas actividades económicas, están ocasionando cambios ambientales. Esto es concerniente con el crecimiento de la población, lo que ha llevado a un desequilibrio en la oferta y la demanda de servicios sociales, incluido el saneamiento básico.

La tala indiscriminada de árboles y arbustos para combustible debido al aumento de la población, así como el hecho de que no exista un plan para aprovechar al máximo el suelo daña el medio ambiente, lo que lleva a la erosión y agotamiento del suelo, principalmente en las partes más empinadas de las laderas. Por lo tanto, el aspecto ambiental es muy importante ya que permite un equilibrio entre la naturaleza y la población.

RECURSOS HÍDRICOS

Los recursos hídricos de la zona del proyecto lo conforman pequeños manantiales y por filtraciones del río, que no son muy caudalosos, lo que genera dificultades a la población de A.H. Nuevo Moro, durante la época de verano, en la búsqueda de fuentes de agua con fines de consumo humano, consumo de animales y de regadío.

CLIMATOLOGÍA

Clima:

El clima de la zona corresponde a un clima de desierto, durante el año hay escasa lluvias. Este clima es apreciado como BWh, como la categorización climática de Koppen-Geiger.

Temperatura:

La temperatura no tiene mayores variaciones, presentando una máxima de 26°C y mínima de 18°C.

Altitud:

La localidad de Nuevo Moro se ubica en una altura promedio de 550 msnm.

ASPECTOS ECONÓMICOS

En la zona de influencia del proyecto, se efectúa una proporción intermedia

con respecto a productividad como en ellos tenemos como fuente económica agropecuarias con dirección de producción de bienes alimenticios para la venta al mercado exterior y nacional durante los inicios y fines del año, siendo relevantes el comercio.

Agricultura

Esta actividad se dedica al cultivo de pequeños cultivos de temporada y al desarrollo de actividades productivas y comerciales de productos como: yuca, maíz, frijol, aguacate, caña de azúcar y frutales varios, caña de azúcar y uva.

Actividades Pecuarias

La población se dedica en minoría con lo que es a ganadería y a su comercio por expansión de plantas productivas.

Actividades Comerciales

Las labores de la población del A.H. Nuevo Moro los ejercen en la agricultura, comercialización de palto, negocios de emprendimiento, elaboración de esteras para la construcción de vivienda rusticas, emprendimiento de vitivinicultura, elaboración de vino y pisco para el comercio local y nacional.

ACCESOS:

Para llegar a A.H. Nuevo Moro se tiene el siguiente recorrido:

Tabla 2. Acceso del lugar de intervención.

DESDE	HASTA	DIST. (KM)	TIEMPO (MIN)	TIPO DE VÍA	ESTADO
Chimbote	San Jacinto	40.00	35	Asfaltada	Bueno
San Jacinto	Moro	15.00	15	Asfaltado	Bueno
Moro	Localidad de A.H. Nuevo Moro	2.00	10	Asfaltado	Bueno

La frecuencia de salida de movilidad de transporte de pasajeros es diaria y cuenta con variedad de horarios disponibles, de la Ciudad de Chimbote a la

Moro y viceversa, siendo el costo del pasaje promedio de S/. 12.00 (Doce 00/100 soles).

SERVICIOS

Energía eléctrica y saneamiento (agua y desagüe): En el A.H. de Nuevo Moro, cuentan con energía eléctrica en buen estado.

Servicios Públicos:

a. Salud:

El Distrito de Moro si cuenta con una Posta Médica.

b. Educación:

El Distrito de Moro con varios Colegios con regular infraestructura educativa; en el cual se realizan las actividades educativas de nivel primario y secundario.

c. Seguridad Pública:

Con respecto a la seguridad pública dentro del A.H. Nuevo Moro está al mando de una seguridad ciudadana del distrito de Moro, ya que la zona no se ha suscitado violencia de importancia.

d. Otros:

Cuenta con un Local Comunal.

4.2. EXPLORACIÓN DE CAMPO:

Se llevó a cabo los respectivos estudios en el Asentamiento Humano Nuevo Moro dentro del sector I que se tomó en cuenta (**ver anexo: plano de ubicación**). Para ello se realizó el recorrido de toda el área correspondiente del sector I. Se definió la categoría que pertenece el terreno de estudio. Según a su área se aplicó el reglamento E 050 “suelos y cimentaciones”, para el cálculo de puntos de exploración. Ver tabla 04. El cual nos llevará a determinar el estudio de zonificación geotécnica para fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.

Tabla 3. Categoría de las Edificaciones y Factor “U”.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Fuente: norma técnica e 030 “Diseño Sismo resistente”.

Tabla 4. Número de Puntos de exploración según RNE E 0.50.

NUMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN	
Tipo de edificación u obra (Tabla 1)	Número de puntos de investigación (n)
I	1 cada 225 m ² de área techada del primer piso
II	1 cada 450 m ² de área techada del primer piso
III	1 cada 900 m ² de área techada del primer piso*
IV	1 por cada 1000 m de instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas
Urbanizaciones para viviendas unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha. de terreno habilitado.

esta categoría se incluyen las plantas de tratamiento de agua en la

que se considera en lugar de área techada, el área en planta de la misma. n nunca será menor de 3.

Fuente: Norma Técnica E 050 “Suelos y Cimentaciones” (2018).

Tabla 5. Ubicación de calicatas.

N° DE CALICATAS	DESCRIPCIÓN	PROF. (m)	COORDENADAS UTM			
			NORTE	ESTE	ZONA	COTA
C-01	Entre Calle 4 y Calle 7	1.50	8989269	811083	17 L	533
C-02	Entre Calle 4 y Calle 9	1.50	8989350	811272	17 L	542
C-03	Entre Calle 2 y Calle 8	1.50	8989425	811153	17 L	538
C-04	Entre Calle 2 y Calle 7	1.50	8989376	811042	17 L	533
C-05	Entre Calle 2 y Calle 6	1.50	8989341	810949	17 L	538
C-06	Entre Calle 3 y Calle 6	1.50	8989292	810968	17 L	536
C-07	Entre Calle 4 y Calle 6	1.50	8989235	810979	17 L	530
C-08	Entre Calle 5	1.50	8989242	811146	17 L	535
C-09	Entre Calle 5	1.50	8989278	811250	17 L	536
C-10	Entre Calle 4 y Calle 8	1.50	8989309	811186	17 L	537
C-11	Entre Calle 3 y Calle 8	1.50	8989366	811171	17 L	537
C-12	Entre Calle 3 y Calle 7	1.50	8989325	811066	17 L	533

Fuente: Elaboración propia

Las calicatas fueron ubicadas de manera estratégica y se puede apreciar por las cotas es un terreno con pendiente mínima, se hizo una exploración de 12 calicatas para su debida extracción de muestras con fines de establecer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, en el proceso de la exploración se determinó los estratos de cada calicata (**ver anexo: plano de calicatas**).

4.2.1. PERFIL DEL SUELO

El perfil del suelo anotado en las calicatas según las profundidades de exploración está establecido de 3 estratos (**ver anexo 06: laboratorio**).

Tabla 6. Perfil estadígrafo.

N° CALICATAS	PROF. (m)	SIMBOLO	MUESTRA
C-01	0.00 - 0.40	SW	E-01
	0.44 - 0.55	ML	E-02
	0.55 - 1.50	SW	E-03
C-02	0.00 - 0.70	SW	E-01
	0.70 - 0.82	ML	E-02
	0.82 - 1.50	SW	E-03
C-03	0.00 - 0.65	SW	E-01
	0.65 - 0.75	ML	E-02
	0.75 - 1.50	SW	E-03
C-04	0.00 - 0.80	SW	E-01
	0.80 - 0.93	ML	E-02
	0.93 - 1.50	SW	E-03
C-05	0.00 - 0.72	SW	E-01
	0.72 - 0.86	ML	E-02
	0.86 - 1.50	SW	E-03
C-06	0.00 - 0.92	SW	E-01
	0.92 - 1.05	ML	E-02
	1.05 - 1.50	SW	E-03
C-07	0.00 - 0.53	SW	E-01
	0.53 - 0.65	ML	E-02
	0.65 - 1.50	SW	E-03
C-08	0.00 - 0.68	SW	E-01
	0.68 - 0.79	ML	E-02
	0.79 - 1.50	SW	E-03
C-09	0.00 - 0.84	SW	E-01
	0.84 - 0.97	ML	E-02
	0.97 - 1.50	SW	E-03
C-10	0.00 - 0.56	SW	E-01
	0.56 - 0.68	ML	E-02
	0.68 - 1.50	SW	E-03
C-11	0.00 - 0.67	SW	E-01
	0.67 - 0.78	ML	E-02
	0.78 - 1.50	SW	E-03
C-12	0.00 - 0.95	SW	E-01
	0.95 - 1.15	ML	E-02
	1.15 - 1.50	SW	E-03

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la observación in situ llegamos a determinar que el primero y el tercer estrado es un suelo arenoso y el segundo estrado de llego determinar que es un suelo arena fina limosa o arcillosa.

4.3. ENSAYOS EJECUTADOS EN LABORATORIO DE MECANICAS DE SUELO.

Los ensayos realizados en el laboratorio determino que el tipo de suelos no varía mucho, motivo por el cual el diseño de cimentaciones será casi igual dentro del Asentamiento Humano Nuevo Moro.

3.3.1. CONTENIDOS DE HUMEDAD

Según la Norma NTP 339.127 (ASTM D-2216). En los ensayos se conoce como Contenido de Agua o Humedad del Suelo a la dependencia entre el peso del agua incluida en el mismo y el peso de la fase Sólida indicado en porcentaje. Se realizó el ensayo con término de establecer la diferenciación de la humedad en el terreno de fundación y asimismo para ver si existe nivel freático. Para ello se extrajo en una bolsa para mantener su humedad y así determinar resultados confiables. Los resultados obtenidos por cada calicata se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7. Contenido de humedad (%).

N° DE CALICATAS	ESTRATO	ESPEJOR ESTRATO (M)	CONT. HUMEDAD (%)
C-01	E-03	0.95	4.16 %
C-02	E-03	0.68	4.30 %
C-03	E-03	0.75	5.87 %
C-04	E-03	0.57	6.49 %
C-05	E-03	0.64	5.83 %
C-06	E-03	0.45	6.10 %
C-07	E-03	0.85	4.73 %
C-08	E-03	0.71	5.27 %
C-09	E-03	0.53	6.33 %
C-10	E-03	0.82	5.49 %
C-11	E-03	0.72	4.46 %
C-12	E-03	0.35	5.72 %

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El ensayo se aplicó según Normas técnicas vigentes, para ello se extrajo una muestra por calicata del tercer estrato, en donde se obtuvo como resultado máximo **6.49 %** de humedad y un resultado mínimo de

4.16% humedad y obteniendo un resultado promedio de **5.40 %**, el porcentaje promedio obtenido es del estado natural del terreno de intervención.

3.3.2. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Según la Norma NTP 339.128 (ASTM D-422-63). Su propósito es conseguir la repartición de partículas de acuerdo a su tamaño en una muestra de suelo. Para adquirir la repartición de volúmenes, se empleamos tamices formalizados según la norma y apuntados, dispuestos en orden decreciente. Los resultados obtenidos por cada calicata se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 8. Análisis granulométrico por tamizado.

N° DE CALICATAS	ESTRATO	PROF. ESTRATO (m)	% PASA. N°4	% PASA. N°200	% PASA N°200	
					Cu	Cc
C-01	E-03	0.95	63.60	4.70	8.962	1.063
C-02	E-03	0.68	63.10	4.00	8.641	1.068
C-03	E-03	0.75	65.10	6.30	9.122	1.194
C-04	E-03	0.57	63.50	4.90	9.125	1.197
C-05	E-03	0.64	63.90	6.70	9.298	1.326
C-06	E-03	0.45	64.10	4.90	8.921	1.035
C-07	E-03	0.85	63.20	2.80	8.628	1.059
C-08	E-03	0.71	63.60	6.10	9.428	1.228
C-09	E-03	0.53	63.20	3.50	8.694	1.039
C-10	E-03	0.82	64.20	4.70	8.425	1.014
C-11	E-03	0.72	65.20	5.60	9.125	1.093
C-12	E-03	0.35	63.50	4.90	9.134	1.197

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El ensayo se aplicó según Normas técnicas vigentes, el resultado promedio de las 12 calicatas se obtuvo lo siguiente, pasante del tamiz N°4 es **63.85%** y el pasante del tamiz N°200 es **4.93%**.

3.3.3. LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO.

Según la Norma NTP 339.129 (ASTM D-4318). El suelo de partículas finas se les puede dar estabilidades semilíquidas combinando con agua. El contenido de humedad baja por evaporación y se agrega nuevamente hasta obtener un material plástico. Si el almacenamiento de agua se baja

en la muestra, tiende a volverse sólido y romperse o fisurarse cuando malgasta su forma. Este proceso se lleva a cabo para poder clasificar el suelo. Una vez determinado su Límite Líquido y Límite Plástico hallamos el índice de Plasticidad de cada muestra.

Interpretación: El ensayo se aplicó según Normas técnicas vigentes, el resultado de las 12 calicatas obtenidas en el ensayo de análisis granulométrica se verificó que el pasante de la malla N° 200 es menor que **50%** en donde se termina que es un suelo grueso arenoso y que el **LL** no va existir y el **LP** tiende a tener como máximo 6, por ende de luego a concluir que no los ensayos no se aplica.

3.3.4. CORTE DIRECTO

Según la Norma NTP 339.171 (ASTM D-3080). Establece términos de parámetros para poder medir la resistencia mecánica; Ángulo de Fricción Interna y Cohesión (c) en muestra de Suelo alterada, conseguida in situ del terreno de emplazamiento de la estructura previsto. El actual estudio se ha ejecutado considerando la Norma E-50 y los ensayos de laboratorio fueron elaborados según las normas ASTM (American Society for Testing and Materials) pertinentes y con los datos adquiridos se procedió a verificar una balance con las particularidades de los suelos alcanzadas en el campo y las compatibilizaciones convenientes en los casos en que fue necesario para obtener los perfiles de suelos definitivos, que son los que se presentan. Los resultados obtenidos por cada calicata se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Corte directo.

N° DE CALICATAS	PROF. (m)	ESTRATO	ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (°)	COHESIÓN kg/cm ²
C-01	1.50	E-03	30.22	0.192
C-02	1.50	E-03	31.69	0.215
C-03	1.50	E-03	30.87	0.119
C-04	1.50	E-03	30.29	0.215
C-05	1.50	E-03	30.25	0.192
C-06	1.50	E-03	31.10	0.119

C-07	1.50	E-03	30.44	0.215
C-08	1.50	E-03	31.02	0.192
C-09	1.50	E-03	30.49	0.215
C-10	1.50	E-03	31.67	0.604
C-11	1.50	E-03	31.48	0.547
C-12	1.50	E-03	31.27	0.215

Fuente: elaboración propia

Interpretación: El ensayo se aplicó según Normas técnicas vigentes, el resultado promedio del ángulo de fricción interna es de **30.90°** y la cohesión es de **0.25 kg/cm²**.

4.4. CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO.

Obtenido los resultados de los ensayos de laboratorio se procedió a calcular la capacidad de carga, en donde se consideró los valores favorables obtenidos por el ensayo de corte directo a favor de seguridad de los noveles de fundación propuesta. Los resultados obtenidos por cada calicata se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Resumen capacidad de carga.

N° DE CALICATAS	PROF. (m)	ESTRATO	CAPACIDAD DE CARGA ADMICIBLE (KG/CM ²)
			TERZAGUI
C-01	1.50	E-03	1.40
C-02	1.50	E-03	1.43
C-03	1.50	E-03	1.42
C-04	1.50	E-03	1.41
C-05	1.50	E-03	1.40
C-06	1.50	E-03	1.42
C-07	1.50	E-03	1.41
C-08	1.50	E-03	1.42
C-09	1.50	E-03	1.41
C-10	1.50	E-03	1.43
C-11	1.50	E-03	1.43
C-12	1.50	E-03	1.42

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Los datos obtenidos por los ensayos realizados en el laboratorio no lleva a determinar la capacidad de carga mediante la teoría

de Terzaghi, el cual brinda un resultado muy propicio para los cálculos de diseño de cimentaciones.

4.5. CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

De acuerdo a la Norma NTP 339.135 (ASTM D-2487). Se tiene mucho en consideración el ensayo de Análisis Granulométrico, en cual nos dio un resultado la muestra **pasa** la malla N°200 es menor que el **50%**, por ende, se derriba como partículas **gruesas**, por ello se tiene en cuenta el método de SUCS en donde indica que si la muestra pasa la malla N°4 > 50% se derriba (SC, SM, SP, SW) y si la muestra pasa la malla N°4 < 50% se derriba (GC, GM, GP, GW). Los resultados obtenidos por cada calicata se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 11. Resumen clasificación de suelos SUCS Y AASHTO.

N° DE CALICATAS	ESTRATO	PROF. (M)	CLASIFICACIÓN			
			SUCS	NOMBRE	AASHTO	NOMBRE
C-01	E-03	0.55 - 1.50	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-02	E-03	0.82 - 1.50	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-03	E-03	0.75 - 1.50	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-04	E-03	0.93 - 1.50	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-05	E-03	0.86 - 1.50	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-06	E-03	1.05 - 1.50	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-07	E-03	0.65 - 1.50	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-08	E-03	0.79 - 1.50	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-09	E-03	0.97 - 1.50	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-10	E-03	0.68 - 1.50	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-11	E-03	0.78 - 1.50	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-12	E-03	1.15 - 1.50	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Los datos obtenidos en el tercer estrato nos demuestran que hay solo dos tipos de suelos con una variación mínima, suelo arena

bien graduada con grava (**SW**) siendo los dos tercios partes y suelo bien graduada con limo y grava (**SW-SM**) que es la tercera parte.

4.6. DELIMITACIÓN GEOTECNICA.

Los ensayos se ejecutaron a una profundidad de 1.50 m, en donde se determinó una capacidad de variación mínima el cual conlleva delimitar 2 planos de zonificación geotécnica.

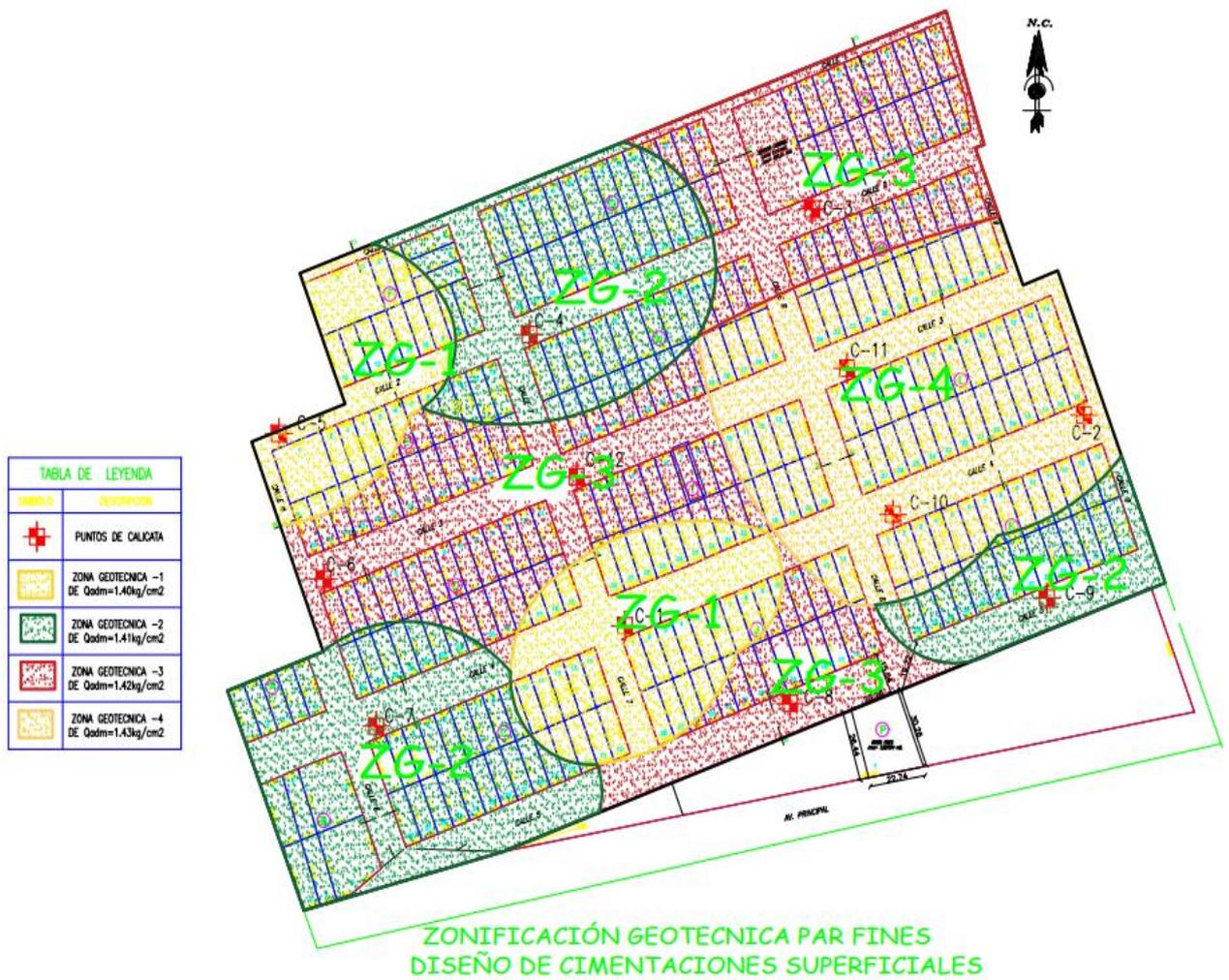
Tabla 12. Propiedades generales a de una profundidad de 1.50m.

N° DE CALICATAS	CONT. HUMEDAD (%)	% PASA. N°4	% PASA. N°200	% PASA N°200		SUCS	NOMBRE	CAPACIDAD DE CARGA ADMICIBLE (KG/CM2)
				Cu	Cc			
C-01	4.16	63.6	4.7	8.962	1.063	SW	Arena bien graduada con grava	1.40
C-02	4.3	63.1	4	8.641	1.068	SW	Arena bien graduada con grava	1.43
C-03	5.87	65.1	6.3	9.122	1.194	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.42
C-04	6.49	63.5	4.9	9.125	1.197	SW	Arena bien graduada con grava	1.41
C-05	5.83	63.9	6.7	9.298	1.326	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.40
C-06	6.1	64.1	4.9	8.921	1.035	SW	Arena bien graduada con grava	1.42
C-07	4.73	63.2	2.8	8.628	1.059	SW	Arena bien graduada con grava	1.41
C-08	5.27	63.6	6.1	9.428	1.228	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.42
C-09	6.33	63.2	3.5	8.694	1.039	SW	Arena bien graduada con grava	1.41
C-10	5.49	64.2	4.7	8.425	1.014	SW	Arena bien graduada con grava	1.43
C-11	4.46	65.2	5.6	9.125	1.093	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.43
C-12	5.72	63.5	4.9	9.134	1.197	SW	Arena bien graduada con grava	1.42

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: se verifica la capacidad de carga tiene una variación mínima en donde se tomará criterio de dividir en 4 zonas según su capacidad de carga: ZG-1 Qadm=**1.40 kg/cm2**, ZG-2 Qadm=**1.41 kg/cm2**, ZG-3 Qadm=**1.42 kg/cm2**, ZG-4 Qadm=**1.43 kg/cm2**.

Figura 3. Plano de zonificación geotécnica.



M ² DE CALICATA	CONT. HUMEDAD (%)	% P.A. N ^o V	% P.A.A. N ^o 200	% P.A.A. N ^o 200		SUCS	NOMBRE	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (INDICADA)
				Cu	Cc			
C-01	4.10	65.6	4.1	0.402	1.063	SW	Arena bien graduada con grava	1.43
C-02	4.3	65.1	4	0.341	1.066	SW	Arena bien graduada con grava	1.43
C-03	5.37	65.1	6.3	0.122	1.194	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.42
C-04	6.48	65.6	4.9	0.125	1.197	SW	Arena bien graduada con grava	1.41
C-05	5.63	65.9	5.1	0.286	1.328	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.43
C-06	6.1	64.1	4.9	0.301	1.025	SW	Arena bien graduada con grava	1.42
C-07	4.73	65.2	2.9	0.526	1.029	SW	Arena bien graduada con grava	1.41
C-08	5.27	65.6	6.1	0.428	1.229	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.42
C-09	6.33	65.2	3.5	0.694	1.339	SW	Arena bien graduada con grava	1.41
C-10	5.45	64.2	4.1	0.425	1.014	SW	Arena bien graduada con grava	1.43
C-11	4.46	66.2	3.6	0.125	1.035	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.43
C-12	6.72	65.6	4.9	0.134	1.197	SW	Arena bien graduada con grava	1.42

Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN

- **Localización y descripción.**

El A.H. Nuevo Moro se encuentra ubicado en el distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento de Ancash y con respecto a la categoría de edificación se determinó que es de tipo C y según RNE E.50 “tabla de número de puntos de exploración”, se determinó 12 calicatas a una profundidad de 1.50 metros, el terreno tiene una topografía plana y tomo en consideración respecto a la muestra un área de hectáreas, estas cualidades se asemejan a los análisis que fue realizado por **Condori (2022)**, en donde realizo 18 calicatas a una profundidad de 1.80 metros en la urbanización de Villa Triunfadores Caratcoto – Puno y la categoría de edificación no llega a identificar y en su muestra no menciona el área de la zona intervención en donde no brinda la claridad del cálculo de las calicatas según el reglamento.

- **Las propiedades físicas del suelo.**

Se llegó a identificar las propiedades por medio del ensayo de granulometría y contenido de humedad para fines de cimentación superficial de ejecuto 12 calicatas a una profundidad de 1.50 metros en donde se visualizó tres capas de color beige claro, con un olor orgánico. Según el ensayo de granulometría de observo un porcentaje máximo pasante de la malla N°200 es de 6.7% y el contenido máximo de 6.49 %, y limite líquido e limite plástico no existen por el tipo de suelo arena, en cuanto no son semejantes los resultados de **Condori (2022)**, llega a concluir que son suelos de tipo arcilla y limo en donde se ordena suelo regular a malo, a una profundidad de 3.00 metros, con un contenido de humedad máxima de 7.40% y un porcentaje máximo pasante de la malla N°200 es de 82.19%.

- **La capacidad de carga para el diseño de cimentación superficial.**

se llegó a concluir un terreno favorable para las construcciones de viviendas de hasta 3 niveles siendo la capacidad de carga de 1.40 kg/cm² a 143.43 kg/cm² con el método de la teoría de Terzaghi, en donde el

ensayo de corte directo es parte fundamental para obtener los datos de cohesión y ángulo de fricción y poder aplicar la teoría de Terzaghi, esto no tiene un lineamiento según **Condori (2022)**, concluye los datos obtenidos son desfavorable porque la capacidad de carga es bajo, obteniendo un resultado máximo de 0.80 kg/cm² y un como mínimo de 0.42 kg/cm² según los cálculos con el método de Terzaghi, en donde se aplicó el ensayo de DPL (Penetrómetro Dinámico Ligero) y corte directo según las normas técnicas peruanas y llego a dar una propuesta distinto de acuerdo a su capacidad de carga del suelo.

- **Clasificación según el sistema SUCS y AASHTO**

Según los análisis concluidos se llegó a verificar en el ensayo de granulometría que las partículas pasantes en la malla n°200 es menor que el 50%, el dónde deriva suelo de tipo arena y con bajo nivel de limo y una resistencia alta y según la clasificación AASHTO el área de estudio está en una condición excelentemente bueno y esto no concuerda con **Condori (2022)** presenta resultados casi de as mis propiedades del suelo en donde nos señala que el suelo tiene arcillas y limos según al SUCS se clasifican (OP, MH, ML, CH Y CL) por ende se da conocimiento que el suelo no tiene una buena resistencia, motivo por el cual experimentan cambios bruscos frente al cambio climático.

- **Delimitación geotécnica**

Según a los resultados obtenidos con respecto a su capacidad de carga en la zona de intervención, se tomó en cuenta para poder iniciar hacer las delimitaciones de zonificación geotécnica, en donde se consideró hacer en 4 zonas donde tienen un rango de capacidad de carga de 1.40 kg/cm² a 1.43 kg/cm² y al mismo tiempo se tiene en cuenta las cualidades del suelo Según Condori (2022) presenta su delimitación en 4 zonas según los resultados obtenidos a la capacidad de carga admisible siendo una variación de 0.61 kg/cm² a 0.98 kg/cm²

VI. CONCLUSIONES

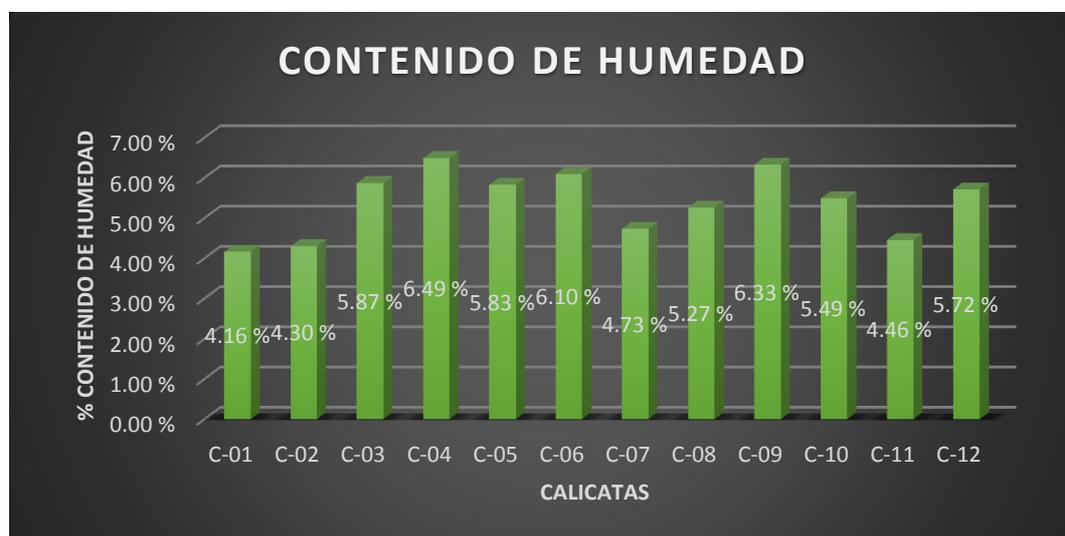
El desarrollo de la investigación llegó a dar respuesta al objetivo general planteado en **determinar el estudio de zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentaciones superficiales en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022**: Habiéndose realizado los estudios in situ del terreno de intervención donde se da conocer material de tipo arena, color beige claro, olor orgánico, humedad seco, consistencia suave, obteniendo como resultado del ensayo de contenido de humedad con un **6.49%** como máximo, por otro lado el ensayo de análisis granulometría nos da como efecto un suelo **arenoso** con un porcentaje máximo pasante de la malla N° 4 fue de **65.2%** y pasante máximo de partículas de la malla N°200 fue de **6.7%**, clasificando según SUCS arena bien graduada con grava (SW, SW-SM), de esta manera se puede determinar que son suelos de alta resistencia, así mismo según la clasificación de AASHTO determina un rango de excelente a bueno, habiendo obtenido dichos resultados se puede determinar un adecuado suelo para construcción de edificaciones de viviendas con un nivel de hasta 3 pisos, donde las proyecciones de los diseños de cimentaciones serán factibles, garantizando la confianza de su construcción, de esta manera se puede referir que el estudio de zonificación geotécnica realizado es apto para realizar diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro.

1. **Localización y descripción de la zona de estudio Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022**: Se determinó según al objetivo, que el Asentamiento Humano Nuevo Moro se encuentra en zona cálida del distrito de Moro, de la provincia de Santa, departamento de Ancash. Es una zona agrícola donde las zonas planicies están conformados de suelos arenosos, por los sedimentos acumulados de los huaycos de las quebradas ya que se encuentran entre la sierra y costa del Perú, en donde las zonas de suelo arenoso no se tiene mucho en cuenta para la agrícola por su baja fertilidad, por ende en el 2009 se inicia tomar posición la población y partir del 2014 la población ya en un gran número inicia con trámites de su constancia de posesión, hoy en día un

porcentaje menos de 50% cuenta con su título de propiedad y los restantes siguen con los tramites correspondiente. Con las 18 calicatas correspondientes según el reglamento E 050 se determinó que los resultados sean más exactos.

Las propiedades físicas y mecánicas de los suelos referidos en el área de estudio: Según el estudio in situ perfil estadígrafo en la zona de intervención se determinó el tipo de material **arena**, color beige claro, un olor orgánico, condición de humedad seco (polvoriento), consistencia suave, cementación moderada, dureza intermedia. Se determinó según al objetivo que con los procesos detallados en donde se manipulo de manera directa para su clasificación, en donde se determinó el tipo de suelo arena graduada (limo y grava) el terreno fundado es excelente, cada calicata que se exploró fue a una profundidad de 1.50m sin capa freática y dando prioridad a las normas vigentes como la norme E 0.50 suelos y cimentaciones y las Normas Técnicas Peruanas (NTP).

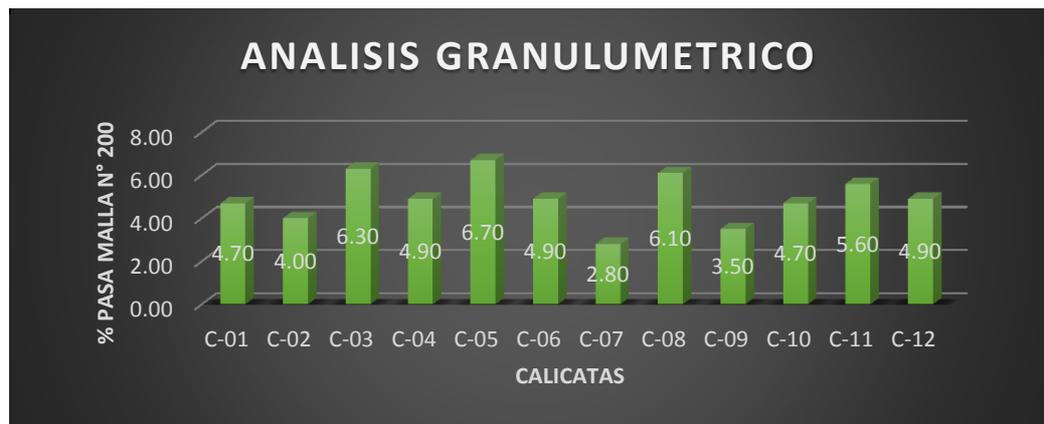
Figura 4. Resultado de ensayo de contenido de humedad.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se verificó en la gráfica los datos obtenidos, en donde el porcentaje máximo de contenido de humedad es de 6.49 % y como mínimo 4.16%, llevando un terreno de humedad seca (polvoriento).

Figura 5. Resultado de ensayo de análisis granulométrico.

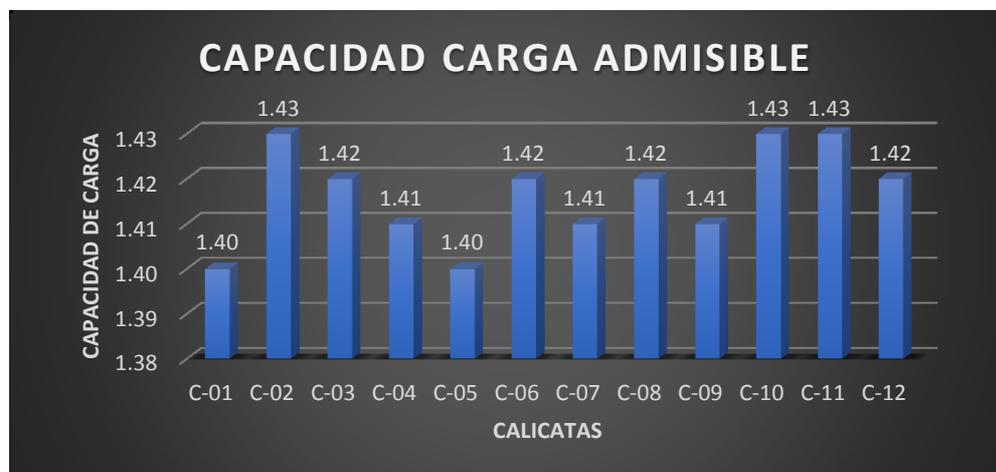


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se verifica en la gráfica los datos obtenidos, que el porcentaje pasante de la malla N°200 es muy bajo siendo el máximo pasante de un porcentaje de 6.70 % y el mínimo de 2.80%, el cual deriva a concluir un tipo de suelo gruesos de tipo arenoso.

- La capacidad de carga para el diseño de cimentación superficial:**
 Se determinó según al objetivo, que al obtener los resultados a raíz del ensayo de Corte Directo y al procesamiento de ello se demostró que la capacidad de carga es muy favorable para su intervención, donde se determina que las propiedades del suelo son buenos y lo cual conlleva a un diseño económico por la capacidad de carga del suelo que esta un rango con variación mínima de $Q_{adm}=1.40 \text{ kg/cm}^2$ a $Q_{adm}=1.43 \text{ kg/cm}^2$ encontrado a una profundidad de desplante de 1.50m.

Figura 6. Resultado de capacidad de carga (Teoría de Terzaghi).



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se llega a verificar los resultados y se determina que en tres puntos de la calicata la capacidad de carga son los más altos con 1.43 kg/cm² y como mínimo de 1.40 kg/cm², determinando una variación de capacidad de carga mínima entre los 12 calicatas explorados en el área de A.H. Nuevo Moro, donde es favorable para la construcción de viviendas de hasta un nivel de 3 pisos.

3. **La clasificación según el sistema SUCS y AASHTO:** Se determinó según al objetivo, que en base a las propiedades físicas del suelo, en donde se verificó que el pasante del suelo es menor que el 50% el cual define como un suelo grueso y de ahí se verificó la proporción del fracción pasante la malla N°4 es mayor en donde no hace derivar que es tipo de suelo es arena con alto nivel de grava y un mínimo nivel de limo, y límite de plasticidad super bajo (SW, SW-SM) son suelos de alta resistencia y según AASHTO determina es un terreno excelentemente bueno.

Tabla 13. Resultados del SUCS y AASHTO.

N° DE CALICATAS	ESTRATO	CLASIFICACIÓN			
		SUCS	NOMBRE	AASHTO	NOMBRE
C-01	E-03	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-02	E-03	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-03	E-03	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-04	E-03	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-05	E-03	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-06	E-03	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-07	E-03	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-08	E-03	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-09	E-03	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-10	E-03	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-11	E-03	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena
C-12	E-03	SW	Arena bien graduada con grava	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: se verifica los resultados según a SUCS que es de tipo SW arena bien graduada con grava y según AASHTO dio un resultado de tipo A-1a fragmentos de roca, grava y arena.

4. **Realizar una delimitación geotécnica referido de la zona de estudio:** Se determinó según al objetivo, que en donde el suelo es casi uniforme por las propiedades físicas y mecánicas, por ende, el resultado de la capacidad de carga que la delimitación de zonificación geotécnica se establecerá en 4 zonas según su capacidad de carga: ZG-1 $Q_{adm} = 1.40 \text{ kg/cm}^2$, ZG-2 $Q_{adm} = 1.41 \text{ kg/cm}^2$, ZG-3 $Q_{adm} = 1.42 \text{ kg/cm}^2$ y ZG-4 $Q_{adm} = 1.43 \text{ kg/cm}^2$.

División de zonas.

Tabla 14. División de zonas.

N° DE CALICATAS	CALICATA	ESTRATO	CLASIFICACIÓN			ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (°)	COHESIÓN kg/cm^2	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (KG/CM2)
			SUCS	AASHTO	NOMBRE				TERZAGUI
ZG-1	C-1	E-03	SW	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	30.22	0.192	1.40
	C-5	E-03	SW-SM	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	30.25	0.19	1.40
ZG-2	C-2	E-03	SW	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	31.69	0.22	1.43
	C-10	E-03	SW	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	31.67	0.60	1.43
	C-11	E-03	SW-SM	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	31.48	0.55	1.43
ZG-3	C-4	E-03	SW	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	30.29	0.22	1.41
	C-7	E-03	SW	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	30.44	0.22	1.41
	C-9	E-03	SW	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	30.49	0.22	1.41
ZG-04	C-3	E-03	SW-SM	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	30.87	0.12	1.42
	C-6	E-03	SW	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	31.10	0.12	1.42
	C-8	E-03	SW-SM	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	31.02	0.19	1.42
	C-12	E-03	SW	A-1a	Fragmento de roca, grava y arena	31.27	0.22	1.42

Fuente elaboración propio.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda según al objetivo 1, que los datos obtenidos a una profundidad de desplante de 1.50m solo es para fines de construcción de viviendas no mayor a 3 niveles que son más comunes, se deberá seguir haciendo exploraciones dentro del Asentamiento Humano conforme a los diversos diseños de construcciones.
- Se le hace conocimiento según al objetivo 2, que los ensayos requeridos para fines de cimentación se tienen que tener en cuenta las Normas Técnicas Peruanas, el cual brindará obtener resultados óptimos.
- Se recomienda según al objetivo 3, que, para llegar obtener las propiedades mecánicas del suelo, puede realizar ensayo como DPL, SPT y Triaxiales el cual brindara datos que colaboren más al plano de zonificación geotecnia desarrollado en esta tesis.
- Se recomienda según al objetivo 4, que para fines de cimentación de tomar en cuenta la clasificación SUCS y para fines de carretera se toma en cuenta el AASHTO, toda la clasificación debidamente según las Normas Técnicas Peruanas.
- Se recomienda según al objetivo 5, que el plano de zonificación geotécnica es para diseñar cimentaciones superficiales adecuados con el objetivo de contrarrestar fallas diversas dentro de la estructura.

REFERENCIAS

- Angulo y Atencio (2020), Determinación de la capacidad de carga admisible para las cimentaciones superficiales del Sector 12 San Antonio, distrito G. Albarracín, provincia Tacna-2020. 2021. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Tacna, Perú: Universidad Privada de Tacna, 150 p.
- Arias (2012). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica (6a Ed.). Caracas: Editorial Episteme, C.A.
- Avanto (2013). Guía de la experiencia curricular: Diseño del trabajo de investigación. Universidad César Vallejo. Trujillo.
- Baena (2017). Metodología de la investigación (3a. ed.). México DF: Grupo Editorial Patria.
- Bernal (2010). Metodología de la Investigación (3ª Ed.). Colombia.
- Bisquerra, R (2004). Metodología de la investigación educativa. Madrid: La Muralla.
- Botía (2015) Manual De Procedimientos De Ensayos De Suelos Y Memoria De Cálculo.
- Braja (2011). Fundamentos de ingenierías de cimentación (7ª Ed.). México.
- Carranza y Ponce (2017) estudio de zonificación geotécnica en el sector III del Centro Poblado el Milagro para el diseño de cimentaciones superficiales. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Trujillo, La Libertad, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. 146p.
- Cartaya, Pacheco y Méndez (2008). Metodología empleada para la zonificación de la susceptibilidad a los procesos de remoción en masa en cuencas de drenaje del estado Vargas, Venezuela. Revista de Investigación N° 64. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas. P. 161-189.

- Cerda (1997). La unidad metodológica en la investigación científica. Colombia: Editorial Magisterio.
- Condori (2022) zonificación geotécnica para el diseño de cimentación superficial en la urbanización Villa los Triunfadores Caracoto – Puno 2021. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Caracoto, Perú: Universidad César Vallejo, 2022. 203p.
- Condori (2022) zonificación geotécnica para el diseño de cimentación superficial en la urbanización Villa los Triunfadores Caracoto – Puno 2021. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2022. 303p.
- Cotrina (2017), Zonificación geotécnica de los suelos de fundación, mediante el ensayo de corte directo y DPL en la urbanización Los Girasoles - Jaén – 2016: Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Jaén, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Fano (2018) diseño geotécnico de la cimentación del mercado modelo Villas de Ancón distrito en Ancón. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Ancón, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2018. 159p.
- Fiallo, Cerezal y Hedesa (2008). La investigación pedagógica una vía para elevar la calidad educativa. Lima: Ruta Pedagógica.
- González y Torres (2018) microzonificación geotécnica y diseño de cimentaciones superficiales en el Sector Taquila de las Delicias, distrito de Moche, provincia de Trujillo – La Libertad. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Trujillo, La Libertad, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, 2018. 288p.
- Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la Investigación (6a Ed.). México DF: McGraw Hill.
- La importancia del estudio de mecánica de suelos (2017). Chile, Geosismic.
- López y Robayo (2007) zonificación geotécnica preliminar del casco urbano del municipio de Barrancabermeja Santander. Tesis para obtener el

Título Profesional de Ingeniería Civil. Barrancabermeja, Bogotá, Colombia: Universidad Privada Antenor Orrego, 2018. 73p.

Medrano (2020) estudio de zonificación de los suelos para fines de cimentación superficial del sector Pómape del distrito de Monsefú – Chiclayo. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Monsefú, Chiclayo, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2020. 201p.

Moreno (2013) estudio de zonificación y caracterización geotécnica de los suelos de la ciudad de barranquilla.

MTC (2013). Suelos, geología, geotecnia y pavimentos.

Muñoz (2015). Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis (4a. ed.) México DF: Pearson Educación.

Norma Técnica E 050, Suelos y Cimentaciones. Perú.

NTP 339.127. (1999). Método de ensayo para determinar el Contenido de Humedad. Lima, Perú.

NTP 339.128. (1999). Método de Ensayo para el análisis granulométrico. Lima, Perú.

NTP 339.129. (1999). Método de ensayo de límite líquido, límite plástico e índices de plasticidad del suelo. Lima, Perú.

NTP 339.134. (1999). Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS). Lima, Perú.

NTP 339.171. (2002). Suelos. Método de ensayo normalizado para el corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas drenadas. Lima, Perú.

Ore, A. (2021) Zonificación de la capacidad portante del suelo de la localidad de Villa Autónoma del distrito de la Banda de Shilcayo – provincia de San Martín – región San Martín. Tesis para obtener el Título Profesional

de Ingeniero Civil. San Martín, Perú: Universidad Nacional de San Martín.

Tamayo (2003). El proceso de la Investigación Científica (3ª Re. De 4ª Ed.). México.

Vara (2008). La Tesis de Maestría en Educación. Una guía efectiva para obtener el Grado de Maestro y no desistir en el intento. Tomo I. El Proyecto de Tesis. Lima: Universidad de San Martín de Porres.

Vargas (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Costa Rica, Revista Educación, vol. 33, núm. 1, 2009, pp. 155-165. SSN: 0379-7082.

Vargas y Ybañez (2020), Diseño de una vivienda multifamiliar de 3 niveles en suelo arenoso en el Sector Alto Trujillo, El Porvenir, La Libertad. 2020. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo, 2020. 110 p.

Vigil (2020) Evaluación de la capacidad portante de los suelos para cimentaciones superficiales de la zona urbana de la localidad de Caspizapa, provincia de Picota, región San Martín. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. San Martín, Perú: Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Visitación y Gutiérrez (2015) zonificación geotécnica para cimentaciones superficiales en la zona urbana del distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Chimbote, Ancash, Perú: Universidad San Pedro, 2015.

ANEXO

Anexo A: Matriz variables y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Cimentación superficial	Se define como la presión última que el suelo puede soportar por unidad de superficie de la cimentación supera la presión generada por el suelo circundante sobre la cimentación. (Braja, 2011)	Los datos obtenidos en laboratorio conducirán a determinar la capacidad portante del suelo.	capacidad portante	-Ensayo de Corte Directo -Teoría de Terzaghi	Cuantitativo - Razón
Estudio de Zonificación Geotécnica	Incluye temas como la distribución del tamaño de las partículas, la plasticidad, la clasificación del suelo, la tensión efectiva, la consolidación y los parámetros de resistencia al corte (Braja, 2011).	Análisis en campo y laboratorio clasificara las propiedades del suelo según las NTP.	-Propiedades físicas y mecánicas de suelo. -Clasificación de suelos según SUCS.	-Densidad de campo. -Perfil estadígrafo. -Contenido de humedad -Granulometría -Límites de Atterberg -Corte Directo -SUCS -AASHTO	Cuantitativo - Razón

Fuente. Elaboración propia.

Anexo B: Matriz consistencia

TÍTULO	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022						
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE, INDICADORES E INSTRUMENTOS			METODOLOGIA	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL		V. DEPENDIENTE (CIMENTACION SUPERFICIAL)				
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS		
¿Cuáles es el estudio de zonificación geotecnia para fines de diseño de cimentaciones superficiales en el asentamiento humano Nuevo Moro, Ancash, 2022?	Determinar el estudio de la zonificación geotecnia para fines de diseño de cimentaciones superficiales en el asentamiento humano Nuevo Moro, Ancash, 2022	El estudio de zonificación geotécnica influye satisfactoriamente para fines de diseño de cimentación superficial en el asentamiento humano Nuevo Moro, Ancash, 2022	Capacidad portante de suelo	-Ensayo de Corte Directo NTP 339.171 – ASTM D 3080 -Calculo con método de teoría Terzaghi.	Cédula de calculo	TIPO DE INVESTIGACIÓN: APLICADA	
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVO ESPECIFICOS		V INDEPENDIENTE (ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA)				
¿Cuáles son las propiedades del suelo para fines de cimentaciones superficiales en el asentamiento humano Nuevo Moro, Ancash, 2022?	Localización y descripción de la zona de estudio.		Propiedades físicas y mecánicas de suelo	Densidad de campo según NTP 339.143 – ASTM D 1556	Cédula técnica de laboratorio		DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: NO EXPERIMENTAL – DESCRIPTIVO. POBLACIÓN: ESTUDIOS DE SUELOS DE TODA EL AREA DE ZONA DE ESTUDIO. TECNICA: OBSERVACIÓN DIRECTA.
	Establecer las propiedades físicas y mecánicas de los suelos referidos en el área de estudio.			Perfil estadígrafo según NTP 339.150 – ASTM D 2488			
				Contenido de humedad según NTP 339.127 – ASTM D 2216			
				Análisis granulométrico según NTP 339.128 – ASTM D 422			
				Limite plástico y limite liquido según NTP 339.129 – ASTM D 4318			
¿Cuáles son sus clasificaciones del suelo de acuerdo al sistema SUCS para fines de cimentaciones superficiales en el asentamiento humano Nuevo Moro, Ancash, 2022?	Establecer la clasificación según el sistema SUCS.		Clasificación de suelos	SUCS según NTP 339.134 – ASTM D 2487		INSTRUMENTO: CEDULAS RESPECTIVO PARA CADA PROCESO.	
¿Cuáles son las zonas que están aptas para fines de cimentaciones superficiales en el asentamiento humano Nuevo Moro, Ancash, 2022?	Realizar una delimitación geotécnica referido de la zona de estudio			AAHSTO según NTP 339.135 – ASTM D 2487			

Fuente. Elaboración propia.

Anexo C:

NTP 339.127 / ASTM D-2216 Determinación del Contenido de Humedad.

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas.

Se determina el peso de agua eliminada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a 110 °C más menos 5 °C. El peso del suelo que permanece del secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerado como el peso del agua.

Se calcula el contenido de humedad de la muestra, mediante la siguiente formula:

$$w = \frac{\text{peso de agua}}{\text{peso de suelo seco al horno}} \times 100$$

$$w = \frac{M_{CWS} - M_{CS}}{M_{CS} - M_S} \times 100 = \frac{M_W}{M_S} \times 100$$

En donde:

w : es el contenido de humedad, en porcentaje

M_{CWS} : es el peso del contenedor más el suelo húmedo, en gramos

M_{CS} : es el peso del contenedor más el suelo secado en horno, en gramos

M_C : es el peso del contenedor, en gramos

M_W : es el peso del agua, en gramos

M_S : es el peso de las partículas sólidas, en gramos

MATERIALES Y EQUIPO

- Recipientes Metálicos o Plásticos.
- Balanza con precisión +0.01 g.
- Horno
- Muestra del suelo.

PROCEDIMIENTO

- Se pesa el recipiente con aproximación de 0.01g.

- Se pesa el recipiente más muestra húmeda en la balanza con aproximación 0.01 g.
- Se coloca la muestra en el Horno a una temperatura de 110 ± 5 °.
- Se deja la muestra en el horno a temperatura constante por un tiempo de 24 horas.
- Se retira la muestra seca y se toma su nuevo peso.
- Luego se procesan los datos.

NTP 339.128 / ASTM D-422 Análisis Granulométrico por Tamizado.

Este ensayo esta basado en la identificación de los suelos según sus cualidades estructurales y su agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción en ingeniería. **(norma técnica peruana 339.128).**

La base de clasificación de los suelos esta en las siguientes propiedades:

- Porcentaje de grava, arena y finos.
- Forma de la curva de distribución granulométrica

Malla	Abertura [mm]	Malla	Abertura [mm]
3"	75.0	# 4	4,750
2 1/2"	63.0	# 8	2,360
2"	50.0	# 10	2,000
1 1/2"	37.5	# 30	0,600
1"	25.0	# 40	0,425
3/4"	19.0	# 50	0,300
1/2"	12.5	# 100	0,150
3/8"	9.5	# 200	0,074

Fuente: Norma Técnica Peruana

En el cual tiene como objetivo determinar la distribución por tamaño de las partículas de una muestra, utilizando una serie tamices normalizados.

MATERIAL Y EQUIPOS

- Horno.
- Balanza de 0.1 g.
- Bandeja, cepillo y brocha.
- Serie de tamices.
- Espécimen de suelo.

PROCEDIMIENTO

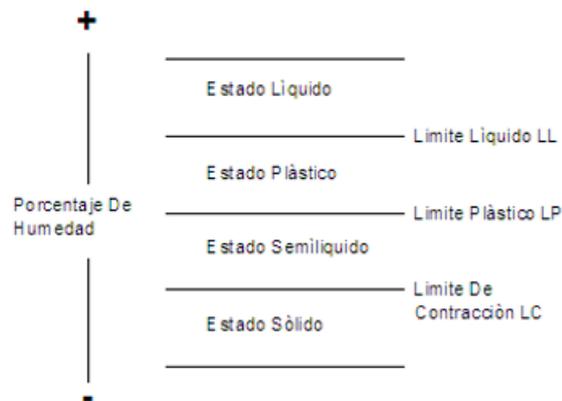
- Secar la muestra en el horno o airear.
- Cuartear la muestra para obtener una muestra representativa para el ensayo.
- Determinar el peso inicial de la muestra en función del tamaño máximo de la partícula, luego lavar la muestra por la malla n° 200 para eliminar los finos.
- Volver a colocar la muestra al horno por un periodo de 24 horas.
- Retirar la muestra y verter al juego de tamices, agitando por un tiempo de 15 minutos.
- Pesar la cantidad de muestra retenida en cada malla.
- Procesar e interpretar los resultados.

NTP 339.129 / ASTM D-4318 Límites de Atterberg.

Los límites de Atterberg son ensayos de laboratorio normalizados que permiten obtener los límites del rango de humedad dentro del cual el suelo se mantiene en estado plástico. Con ellos, es posible clasificar el suelo en la Clasificación Unificada de Suelos (Unified Soil Classification System).

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

El Límite Líquido se define como el porcentaje de humedad del suelo, por debajo del cual se presenta un comportamiento plástico. Cuando los suelos alcanzan porcentajes de humedad mayores al límite líquido, su comportamiento será el de un fluido viscoso.



fuelle: manual de procedimiento de ensayos de suelos y memoria de cálculos

Este límite además de ser un parámetro esencial para la clasificación de los suelos, puede ser útil para determinar problemas de potencial de volumen, para estimar asentamientos en problemas de consolidación y en conjunto con el Límite plástico para predecir la máxima densidad en estudios de compactación.

En la determinación de correlaciones de los suelos como la compresibilidad, permeabilidad y compactibilidad, es usado el límite líquido en conjunto con el límite plástico y el índice de plasticidad.

EQUIPO:

- Aparato de Casagrande: La cuchara o cazuela de Casagrande es el aparato usado en ingeniería civil y geotecnia, para determinar el límite líquido de los suelos. Compuesto por una cazuela normalmente de bronce, la cual esta fija a un dispositivo de rotación por manivela, que permite la elevación y la caída (10mm) de la cazuela produciendo un golpe de rebote contra la base del aparato.

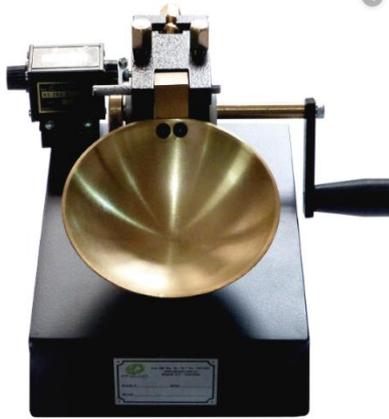


Figura: Cazuela o Aparato Casagrande

- Ranurador: Es un elemento clave en la realización del ensayo. Normalmente hecho de acero inoxidable y de forma plana o curva, con el cual se realiza la ranura en el material de ensayo. Puede hacer parte de este un bloque de acero de dimensiones exactas y con el cual se realiza la verificación de la altura de caída de la cazuela.
- Balanza: Debe trabajar con aproximación de 0,1 g o 0,1 % del peso de la muestra.
- Horno: Debe trabajar y mantener una temperatura de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Tamiz N° 40 (425 μm).
- Recipientes: Todos los necesarios para determinar el contenido de humedad.
- Espátula: Debe ser de hoja flexible con una longitud que oscile entre 75-100 mm y un ancho de 20 mm.
- Placa de vidrio esmerilado: Debe ser lo suficientemente grande para trabajar con comodidad el material y maniobrar sin problema la espátula.

MUESTRA

Se obtiene una porción representativa de la muestra total suficiente para proporcionar 150 g a 200 g de material pasante del tamiz 425 μm (N° 40). Las muestras que fluyen libremente pueden ser reducidas

por los métodos de cuarteo o división de muestras. Las muestras cohesivas deben ser mezcladas totalmente en un recipiente con una espátula, o cuchará y se obtendrá una porción representativa de la masa total extrayéndola dos veces con la cuchara.

PROCEDIMIENTO

- Una vez se haya preparado el material, se coloca una parte de este en la cazuela y se comprime y extiende sobre la misma, procurando no dejar burbujas de aire y que su máximo valor de profundidad sea aprox. 10 mm.
- Haciendo una pasada de arriba hacia abajo y manteniendo el ranurador normal a la superficie de la cazuela, se realiza la ranura lo más uniforme posible.
- Se acciona la cazuela a una razón de aprox. 2 golpes por segundo, contando el número de golpes necesario hasta que el talud de la ranura se cierre a lo largo de 13mm. La ranura debe cerrarse por flujo del suelo, mas no por el desplazamiento del suelo sobre la cazuela.
- Se extrae una parte del suelo presente en la cazuela, asegurándose que sea de lado y lado de la ranura y se coloca en un recipiente de masa conocida y se tapa.
- El suelo sobrante se pasa a la zona de mezclado y con ayuda agua destilado se varía la humedad de este según se necesite aumentar o disminuir el número de golpes.
- Se lava y se limpia tanto el ranurador como la cazuela y se realizan dos tanteos más.
- Se registra el valor del peso de recipiente más la porción de suelo. Se somete a secado en el horno a una temperatura de ± 110 °C y una vez se obtengan valores de masa constante se registra el peso de suelo seco más recipiente.

CÁLCULOS

- Contenido de humedad (w):

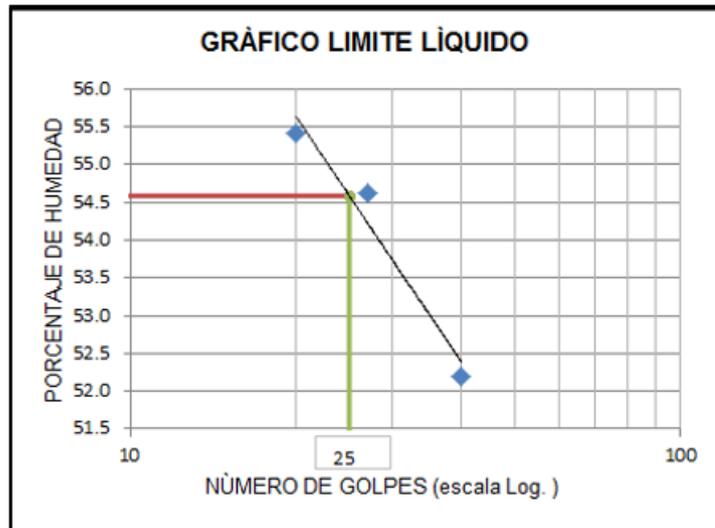
$$w = \frac{M_W}{M_S} \times 100$$

donde:

M_W : peso agua

M_S : peso suelo seco

- Curva de fluidez. Contenido de humedad vs Numero de golpes



DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

El límite plástico fue definido por Atterberg como la frontera que existe entre los estados plástico y semisólido del suelo. En términos de laboratorio este límite es definido como el momento en términos de contenido de humedad, en que rollitos de aproximadamente 3 mm de diámetro empiezan a presentar desmoronamiento y agrietamiento. Es importante resaltar que el diámetro de los rollitos fue propuesto por Terzaghi, dado que Atterberg nunca especificó este parámetro.

Este método de ensayo tiene como propósito obtener datos por medio de los cuales se puedan determinar las siguientes constantes de los suelos:

- Límite Plástico.
- Índice de Plasticidad.

EQUIPO

- Placa de vidrio esmerilado: Debe ser lo suficientemente grande para realizar sin problema los rollos de suelo.
- Espátula: Debe ser de hoja flexible con una longitud que oscile entre 75-100 mm y un ancho de 20 mm.
- Capsula para Evaporación: Preferiblemente de porcelana.
- Capsulas: Para determinar el contenido de humedad.
- Balanza: Debe trabajar con aproximación de 0,01 g
- Horno: Debe trabajar y mantener una temperatura de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Calibrador: Debe trabajar con aproximación de 0,1 cm.

MUESTRA

Las muestras de donde se tome el material de ensayo, deben ser muestras representativas y su humedad natural se debe mantener hasta el momento inmediatamente anterior al ensayo. Teniendo en cuenta la Norma INV E-106-13 Y 107-13 para la determinación de Limite Liquido se requiere material que pase el tamiz N°40 (425 μm) en una cantidad de por lo menos 15 g.

PROCEDIMIENTO

- Se selecciona una porción de aproximadamente 1,5 – 2,0 g, de la muestra previamente preparada.
- Se hace rodar la porción de muestra entre la palma de la mano o los dedos y la placa de vidrio esmerilado, aplicando una presión constante y no superior a la necesaria para formar rollos.
- Se debe formar un rollo de diámetro uniforme en la totalidad de la longitud, hasta que este alcance un diámetro de aproximadamente 3,2 mm.
- Si al alcanzar este diámetro el rollo no presenta agrietamiento y desmoronamiento, se tiene un material con humedad superior a su límite plástico. En tal caso se junta de nuevo todo

el material formando una esfera, manipulándola con las manos, produciendo así su pérdida de humedad.

- Se repiten los pasos anteriores hasta lograr que una vez el material alcance el diámetro de 3,2 mm, se produzca un agrietamiento y desmoronamiento del mismo.
- Se colocan en un recipiente de masa conocida y se registra el peso de muestra más recipiente.

CÁLCULOS

- Contenido de humedad (w):

$$w = \frac{M_W}{M_S} \times 100$$

donde:

M_W : peso agua

M_S : peso suelo seco

- Limite plástico

$$LP = \frac{W_1 + W_2 + W_n}{n}$$

donde:

LP : Limite Plástico

W : peso agua

n : Número de puntos de humedad tomadas

- Índice de Plasticidad

$$IP = LL - LP$$

donde:

IP : Índice de plasticidad

LL : Limite Liquido

LP : Limite Plástico

Propiedades Mecánicas:

NTP 339.171 Ensayo de Corte Directo.

El ensayo de corte directo consiste en inducir una falla en una muestra de suelo, a través de la imposición de dos esfuerzos: el primero de ellos un esfuerzo normal, que se da mediante la aplicación de una carga vertical y que está direccionado a inducir las condiciones de presión a las que está sometida dicha muestra en su entorno natural y un esfuerzo cortante que se da mediante la aplicación de una carga horizontal y que cuyos valores de esfuerzos obtenidos a través del ensayo permiten obtener un plano de ejes coordenados y a través del cual se determinan los valores de cohesión y ángulo de fricción.

Los ensayos que se pueden realizar son los siguientes:

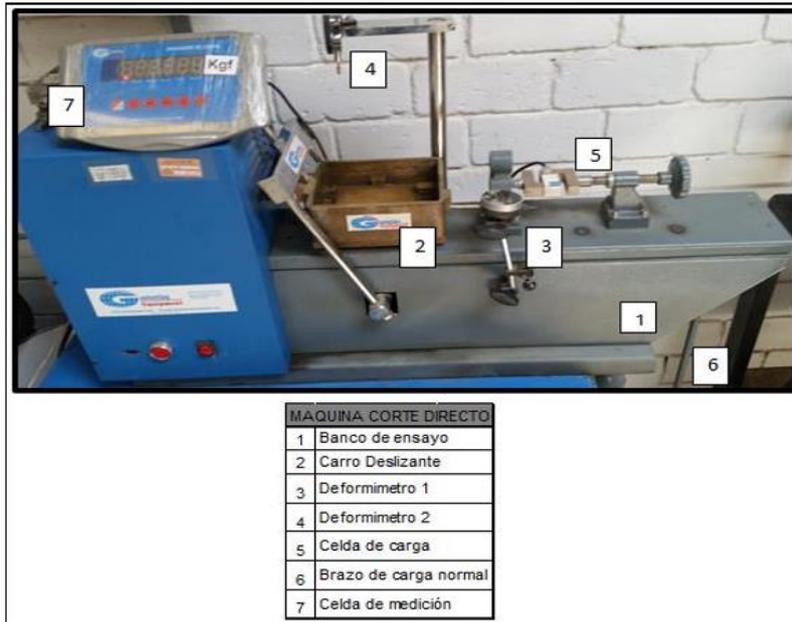
Corte directo no consolidado – no drenado (UU): Se considera un ensayo rápido, donde los esfuerzos cortantes se empiezan a aplicar antes de la etapa de consolidación bajo la carga normal. Cuando el suelo es cohesivo y está saturado se desarrollará un exceso en la presión de poros.

Corte directo consolidado – no drenado (CU): En este ensayo se permite que la etapa de consolidación se presente antes de someter la muestra a esfuerzos cortantes, siendo así, en el momento de aplicar las cargas horizontales la presión de poros es cero, pero dicha presión horizontal es rápida y esto hace que durante el ensayo no se disipe la presión de poros.

Corte directo consolidado – drenado (CD): Se considera como el ensayo más lento y por ende demorado de todos. Se efectúa de igual manera que en ensayo CU pero al aplicar el esfuerzo cortante, este se aplica de la manera más lenta posible permitiendo así el drenaje de la muestra en todo momento y la disipación de las presiones de poros.

EQUIPO

- Equipo de corte directo y caja de corte:



- Dispositivo de aplicación fuerza cortante
- Discos de carga
- Deformímetros para asentamientos y deformaciones horizontales
- Herramientas de tallado de la muestra
- Horno de secado: con capacidad para mantener temperaturas constantes de $110 \pm 5^\circ\text{C}$.
- Balanza de precisión

PROCEDIMIENTO

- Se debe garantizar que los equipos a utilizar dentro del ensayo tengan vigentes las calibraciones y conocer cuáles son las unidades en las que los mismos aportan los datos de salida.

Armado de la caja y ensamble en equipo de corte

- En su superficie de plana y resistente colocar la caja y armarla.
- Una vez enfrentadas las dos partes de la caja y lubricadas con aceite en su superficie de contacto, asegurar las mismas con los tornillos alineadores que lleva la parte superior.
- Colocando el anillo sobre el borde del orificio de la caja superior y previamente una piedra porosa en el fondo de la caja,

empujar el espécimen hasta que este salga del anillo y se situé sobre la piedra porosa. El método de empuje se debe realizar de tal manera que la fuerza se aplique sobre la mayor área superficial posible de la cara superior.

- Esta operación se debe realizar con los tornillos alineadores o de bloqueo ajustados para no producir esfuerzos cortantes por la manipulación de la caja, en momentos previos al inicio del ensayo. Seguido de esto se coloca una piedra porosa, la placa ranurada y el pistón de carga en la parte superior de la muestra.

Aplicación de esfuerzos y falla de la muestra

- Llevar a cero los deformímetros encargados de medir la consolidación producto del esfuerzo normal aplicado y los desplazamientos horizontales producto de los esfuerzos cortantes aplicados.
- Previamente se debe calcular la carga normal que se aplicara a la muestra, la cual dependerá del peso unitario de la muestra y de la profundidad a la que esta haya sido extraída. También se decidirá las cargas que se pondrán en los dos especímenes a ensayar posteriormente; si bien se harán ensayos por encima y por debajo o solamente por encima. Esto dependerá directamente del tipo de proyecto que se esté realizando y de las solicitaciones a las que estará sometido el suelo en el terreno natural una vez se lleve a cabo el proyecto.
- Es importante aclarar que en la medida de lo posible se haya realizado previamente el ensayo de consolidación unidimensional, de tal manera que se tenga conocimiento del t_{50} de la muestra y así tener conocimiento del tiempo final del ensayo.

$$t_f = 50 * t_{50} \quad (\text{valor en minutos})$$

- Se realiza la aplicación de la carga normal, mediante la colocación de pesas de acero en el brazo de carga.
- Cuando se realiza la aplicación de cargas grandes y las muestras se encuentran saturadas, se corre el riesgo que la muestra se reviente por la carga súbita y se salga de la caja de corte, situación que suele presentarse en materiales blandos cohesivos. Con base a lo anterior se recomienda llevar a cabo la carga normal en intervalos pequeños, de modo que la estructura del espécimen no se vea afectada y no se corra el riesgo de tener que repetir el ensayo.
- Llenar el carro de desplazamiento una vez se haya aplicado la carga normal, de modo que el nivel del agua quede por encima de la muestra, manteniendo el nivel en todo el tiempo que dure el ensayo. Esto permite que haya drenaje y que el proceso de la consolidación se lleve a cabo.

CÁLCULOS

- Área

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

Donde:

A: área de la cara de la muestra

D: diámetro de la muestra

- volumen

$$V = A * H$$

Donde:

V: volumen de la muestra

H: altura de la muestra

- Peso seco

$$W_{seco} = \frac{W_{hum}}{1 + W}$$

Donde:

W_{seco} : peso seco de la muestra

W_{hum} : peso húmedo de la muestra

W: contenido de humedad

➤ Peso Húmedo

$$\gamma_{seco} = \frac{W_{hum}}{V}$$

Donde:

γ_{seco} : peso unitario húmedo

W_{hum} : peso húmedo

V: volumen de la muestra

➤ Área corregida

$$A_{corregido} = A_{inicial} - (D_h * (0.254)^3)$$

Donde:

D_h : deformación horizontal

➤ Esfuerzo normal

$$\sigma = \frac{q}{A_{corregido}}$$

Donde:

σ : Esfuerzo Normal

q : carga horizontal

➤ Esfuerzo de Corte

$$\tau = \frac{q_c}{A_{corregido}}$$

Donde:

τ : Esfuerzo de corte

q_c : carga horizontal

➤ Porcentaje de Humedad

$$W(\%) = \frac{W_h - W_s}{W_s - W_r} * 100$$

Donde:

W_r : peso del recipiente

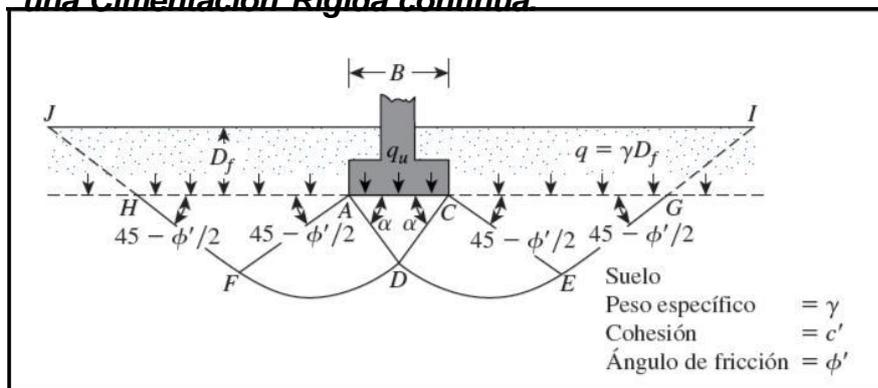
W_h : peso de recipiente + suelo húmedo

W_s : peso de recipiente + suelo seco

Teoría de la capacidad de carga de Terzaghi:

Terzaghi (1943) fue el primero en presentar una teoría completa para evaluar la capacidad de carga última de cimentaciones aproximadamente superficiales. De acuerdo con su teoría, una cimentación es superficial si su profundidad, D_f es menor que o igual a su ancho. Sin embargo, investigadores posteriores sugirieron que las cimentaciones con D_f igual a tres o cuatro veces su ancho se podían definir como cimentaciones superficiales.

Figura N° 02: Falla por Capacidad de Carga en un Suelo Bajo una Cimentación Rígida continua.



Fuente: Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones (Braja Das)

Aplicando un análisis de equilibrio, Terzaghi expresó la capacidad de carga última en la forma:

$$q_u = c'N_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma \quad (\text{Cimentación continua o corrida})$$

Donde:

C = Cohesión del suelo

γ = Peso Específico del suelo

q = γD_f

N_c, N_q, N_γ = factores de capacidad de carga que son adimensionales y funciones sólo del ángulo de fricción del suelo ϕ .

Los factores de capacidad de carga N_c, N_q y N_γ se definen mediante las expresiones:

$$N_c = 2 \tan^3 \theta + 2 \tan \theta \quad N_q = \tan^4 \theta \quad N_\gamma = \tan^5 \theta$$

Para estimar la capacidad de carga última de cimentaciones cuadradas y circulares, la ecuación se puede modificar respectivamente a:

$$q_u = 1.3c'N_c + qN_q + 0.4\gamma BN_\gamma \quad (\text{cimentación cuadrada})$$

Para cimentaciones que presentan el modo de falla local por corte en suelos, Terzaghi sugirió las modificaciones siguientes para las ecuaciones:

$$q_u = \frac{2}{3}c'N'_c + qN'_q + \frac{1}{2}\gamma BN'_\gamma \quad (\text{Cimentación continua})$$

$$q_u = 0.867c'N'_c + qN'_q + 0.4\gamma BN'_\gamma \quad (\text{Cimentación cuadrada})$$

$$q_u = 0.867c'N'_c + qN'_q + 0.3\gamma BN'_\gamma \quad (\text{Cimentación circular})$$

N'_c, N'_q y N'_γ Los factores de capacidad de carga modificados, se pueden calcular utilizando las ecuaciones de los factores de capacidad de carga reemplazando ϕ por $\phi' = \tan^{-1}(23 \tan \phi)$ la variación de N'_c, N'_q y N'_γ con el ángulo de fricción del suelo ϕ' se da en la siguiente tabla:

Tabla N° 04: Factores de Capacidad de Carga Modificados de

Terzaghi

ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ	ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ
0	5.70	1.00	0.00	26	15.53	6.05	2.59
1	5.90	1.07	0.005	27	16.30	6.54	2.88
2	6.10	1.14	0.02	28	17.13	7.07	3.29
3	6.30	1.22	0.04	29	18.03	7.66	3.76
4	6.51	1.30	0.055	30	18.99	8.31	4.39
5	6.74	1.39	0.074	31	20.03	9.03	4.83
6	6.97	1.49	0.10	32	21.16	9.82	5.51
7	7.22	1.59	0.128	33	22.39	10.69	6.32
8	7.47	1.70	0.16	34	23.72	11.67	7.22
9	7.74	1.82	0.20	35	25.18	12.75	8.35
10	8.02	1.94	0.24	36	26.77	13.97	9.41
11	8.32	2.08	0.30	37	28.51	15.32	10.90
12	8.63	2.22	0.35	38	30.43	16.85	12.75
13	8.96	2.38	0.42	39	32.53	18.56	14.71
14	9.31	2.55	0.48	40	34.87	20.50	17.22
15	9.67	2.73	0.57	41	37.45	22.70	19.75
16	10.06	2.92	0.67	42	40.33	25.21	22.50
17	10.47	3.13	0.76	43	43.54	28.06	26.25
18	10.90	3.36	0.88	44	47.13	31.34	30.40
19	11.36	3.61	1.03	45	51.17	35.11	36.00
20	11.85	3.88	1.12	46	55.73	39.48	41.70
21	12.37	4.17	1.35	47	60.91	44.45	49.30
22	12.92	4.48	1.55	48	66.80	50.46	59.25
23	13.51	4.82	1.74	49	73.55	57.41	71.45
24	14.14	5.20	1.97	50	81.31	65.60	85.75
25	14.80	5.60	2.25				

Fuente: Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones (Braja Das)

Las ecuaciones de capacidad de carga de Terzaghi ahora se han modificado para tomar en cuenta los efectos de la forma de la cimentación (B/L), la profundidad de empotramiento (D_f) y la inclinación de la carga.

Capacidad de Carga Permisible

El cálculo de la capacidad de carga permisible bruta de cimentaciones superficiales requiere aplicar un factor de seguridad (FS) a la capacidad de carga última.

$$q_{perm} = \frac{q_u}{FS}$$

ANEXO 01: MATRIZ DE VALIDACIÓN DE POR JUICIO DE EXPERTO.

MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

“Estudio de zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño Sísmico y Estructural

TESISTA : Diego Cashpa Hector German

1. DATOS DEL VALIDADOR

Apellidos y nombres: GREGORY FELIX HONORES TANTALEAN
Especialista: SUELOS, PAVIMENTACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
N° DE DNI: 73866244 CEL: 961020193

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DEFICIENTE (01 – 10)	REGULAR (11 – 14)	BUENO (15 - 18)	EXCELENTE (19 – 20)
01	Claridad: lenguaje técnico apropiado.			16	
02	Objetividad: expresión de conducta observación.			17	
03	Actualidad: está acorde a la vigencia de las normas.			16	
04	Suficiente: comprende aspecto en cantidad y calidad.			16	
05	Internacionalidad: esta en regla para valorar los aspectos de estrategias.			16	
06	Consistencia: esta aferrado en aspectos teóricos y científicos			17	
07	Metodología: las técnicas manifiestan al propósito de análisis.			17	
08	Conveniencia: es adecuado para resolver el problema.			16	

PROMEDIO DE ASPECTOS DE VALIDACIÓN: 81.88 (%)


GREGORY F. HONORES TANTALEAN
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 231657

3. VALIDEZ DE LAS ACCIONES DE MEDICIÓN

Variable dependiente: Cimentación superficial.

Dimensiones	Indicadores	Instrumento	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN							
			Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los instru.		Será accesible a la población	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Capacidad portante de suelo	Ensayo de Corte Directo Según NTP 339.171 – ASTM D 3080	Cédula de calculo	X		X		X		X	

Variable dependiente: Estudio de zonificación geotécnica.

Dimensiones	Indicadores	Instrumento	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN							
			Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los instru.		Será accesible a la población	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Propiedades físicas y mecánicas de suelo	Densidad de campo según NTP 339.143 – ASTM D 1556	Cédula técnica de laboratorio	X		X		X		X	
	Perfil estadigráfico según NTP 339.150 – ASTM D 2488		X		X		X		X	
	Contenido de humedad según NTP 339.127 – ASTM D 2216		X		X		X		X	
	Análisis granulométrico según NTP 339.128 – ASTM D 422		X		X		X		X	
	Límite plástico y límite líquido según NTP 339.129 – ASTM D 4318		X		X		X		X	
Clasificación de suelos	SUCS según NTP 339.134 – ASTM D 2487		X		X		X		X	
	AAHSTO según NTP 339.135 – ASTM D 2487	X		X		X		X		

4. VALIDES DEL INSTRUMENTO

Promedio total de validez: **83.13**(%)

(**X**) El instrumento esta apto para ser aplicado, tal como se a establecido.

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

Observación:


 GREGORY F. HOMBRES BANTALEAN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 217657

Firma del validador

NOTA: Para validar el instrumento debe asignarle una valoración marcando un aspa en el casillero que corresponde (x)

MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

“Estudio de zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño Sísmico y Estructural

TESISTA : Diego Cashpa Hector German

1. DATOS DEL VALIDADOR

Apellidos y nombres: *SIGUENZA ABANTO ROBERT WILFREDO*
Especialista: *SUELOS, PAVIMENTACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD*
N° DE DNI: **CEL:** *917195547*

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DEFICIENTE (01 - 10)	REGULAR (11 - 14)	BUENO (15 - 18)	EXCELENTE (19 - 20)
01	Claridad: lenguaje técnico apropiado.			17	
02	Objetividad: expresión de conducta observación.			17	
03	Actualidad: está acorde a la vigencia de las normas.			17	
04	Suficiente: comprende aspecto en cantidad y calidad.			16	
05	Internacionalidad: esta en regla para valorar los aspectos de estrategias.		14		
06	Consistencia: esta aferrado en aspectos teóricos y científicos			17	
07	Metodología: las técnicas manifiestan al propósito de análisis.			17	
08	Conveniencia: es adecuado para resolver el problema.			17	

PROMEDIO DE ASPECTOS DE VALIDACIÓN: *82.5* (%)


 Siguenza Abanto Robert Wilfredo
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CP N° 161332

3. VALIDEZ DE LAS ACCIONES DE MEDICIÓN

Variable dependiente: Cimentación superficial.

Dimensiones	Indicadores	Instrumento	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN							
			Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los instru.		Será accesible a la población	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Capacidad portante de suelo	Ensayo de Corte Directo Según NTP 339.171 – ASTM D 3080	Cédula de calculo	X		X		X		X	

Variable dependiente: Estudio de zonificación geotécnica.

Dimensiones	Indicadores	Instrumento	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN							
			Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los instru.		Será accesible a la población	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Propiedades físicas y mecánicas de suelo	Densidad de campo según NTP 339.143 – ASTM D 1556	Cédula técnica de laboratorio	X		X		X		X	
	Perfil estadigráfico según NTP 339.150 – ASTM D 2488		X		X		X		X	
	Contenido de humedad según NTP 339.127 – ASTM D 2216		X		X		X		X	
	Análisis granulométrico según NTP 339.128 – ASTM D 422		X		X		X		X	
	Límite plástico y límite líquido según NTP 339.129 – ASTM D 4318		X		X		X		X	
Clasificación de suelos	SUCS según NTP 339.134 – ASTM D 2487		X		X		X		X	
	AAHSTO según NTP 339.135 – ASTM D 2487	X		X		X		X		

4. VALIDES DEL INSTRUMENTO

Promedio total de validez: $\frac{84.38}{100} = 84.38\%$

(X) El instrumento esta apto para ser aplicado, tal como se a establecido.

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

Observación: _____


 Sigüenza Abajo Robert Wilfredo
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros O.P.N° 151132

Firma del validador

NOTA: Para validar el instrumento debe asignarle una valoración marcando un aspa en el casillero que corresponde (x)

MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

“Estudio de zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño Sísmico y Estructural

TESISTA : Diego Cashpa Hector German

1. DATOS DEL VALIDADOR

Apellidos y nombres: **DIEGO RODAS SALAZAR**
Especialista: **SUELOS, PAVIMENTACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD**
N° DE DNI: CEL: **912433988**

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DEFICIENTE (01 - 10)	REGULAR (11 - 14)	BUENO (15 - 18)	EXCELENTE (19 - 20)
01	Claridad: lenguaje técnico apropiado.			15	
02	Objetividad: expresión de conducta observación.			16	
03	Actualidad: está acorde a la vigencia de las normas.			16	
04	Suficiente: comprende aspecto en cantidad y calidad.			16	
05	Internacionalidad: está en regla para valorar los aspectos de estrategias.			15	
06	Consistencia: está aferrado en aspectos teóricos y científicos			16	
07	Metodología: las técnicas manifiestan al propósito de análisis.			15	
08	Conveniencia: es adecuado para resolver el problema.			16	

PROMEDIO DE ASPECTOS DE VALIDACIÓN: **78.13**(%)


Diego Rodas Salazar
C.I. 912433988

3. VALIDEZ DE LAS ACCIONES DE MEDICIÓN

Variable dependiente: Cimentación superficial.

Dimensiones	Indicadores	Instrumento	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN							
			Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los instru.		Será accesible a la población	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Capacidad portante de suelo	Ensayo de Corte Directo Según NTP 339.171 – ASTM D 3080	Cédula de calculo	X		X		X		X	

Variable dependiente: Estudio de zonificación geotécnica.

Dimensiones	Indicadores	Instrumento	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN							
			Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los instru.		Será accesible a la población	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Propiedades físicas y mecánicas de suelo	Densidad de campo según NTP 339.143 – ASTM D 1556	Cédula técnica de laboratorio	X		X		X		X	
	Perfil estadigráfico según NTP 339.150 – ASTM D 2488		X		X		X		X	
	Contenido de humedad según NTP 339.127 – ASTM D 2216		X		X		X		X	
	Análisis granulométrico según NTP 339.128 – ASTM D 422		X		X		X		X	
	Límite plástico y límite líquido según NTP 339.129 – ASTM D 4318		X		X		X		X	
Clasificación de suelos	SUCS según NTP 339.134 – ASTM D 2487		X		X		X		X	
	AAHSTO según NTP 339.135 – ASTM D 2487	X		X		X		X		

4. VALIDES DEL INSTRUMENTO

79.69

Promedio total de validez:.....(%)

(X) El instrumento esta apto para ser aplicado, tal como se a establecido.

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

Observación:



Ing. Deyan A. Rodas Salazar
Código 206410
M.D. 01/07/1981

Firma del validador

NOTA: Para validar el instrumento debe asignarle una valoración marcando un xpa en el casillero que corresponde (x)

ANEXO 02: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

PERFIL ESTRATIGRAFICO POR PUNTO INVESTIGADO

ASTM D 2488 DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

Proyecto :
 Lugar :
 Dist/Prov. :
 Solicitante :
 Muestra :
 Fecha :

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PUNTO	MUESTRA		SIMBOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MUESTRA
	ESTADO	ESPESES (cm)		
0.1				
0.2				
0.3				
0.4				
0.5				
0.6				
0.7				
0.8				
0.9				
1.0				
1.1				
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6				
1.7				
1.8				
1.9				
2.0				
2.1				
2.2				
2.3				
2.4				
2.5				
2.6				
2.7				
2.8				
2.9				
3.0				
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				

OBSERVACIONES


 GREGORY F. HOMORES TANTALEAN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 217657


 Álvaro Roberto Velasco
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CP N° 183310


 Ing. Sergio A. Sotelo Salazar
 CIP N° 206418
 C.O. 0421815

HUMEDAD NATURAL
(NORMA ASTM D 2218, MTC E 108 - 2000)

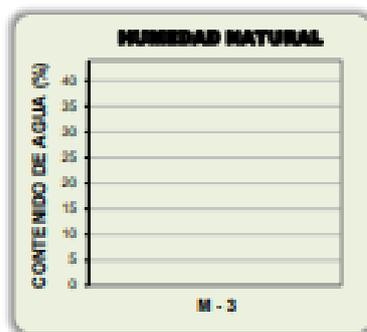
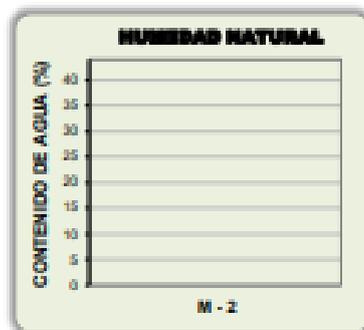
PROYECTO :		Informe N° :	
CAJICATA :		Fecha :	
PROFUNDIDAD :			
MATERIAL :			
UBICACIÓN :			

DATOS DE LA MUESTRA			
UBICACIÓN :		TAMAÑO MÁXIMO :	
MUESTRA :		CERTIFICADO :	
PROF. (m) :			

N° ENSAYOS	M-1	M-2	M-3		
N° TARRO					PROBADO
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)					
PESO TARRO + SUELO SECO (g)					
PESO DE AGUA (g)					
PESO DEL TARRO (g)					
PESO DEL SUELO SECO (g)					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)					

Observaciones:

Contenido de Humedad 0.00 %




 GREGORIO HONORES TANTALEAN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 211657


 Sigfredo Abad Robert Wilfredo
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CP N° 183112


 Ing. Diego A. Morales Salazar
 CIVIL 200415
 CO. 0127415

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-1, T-27 y T-88

PROYECTO

CALICATA
PROFUNDIDAD
MATERIAL
UBICACIÓN

Fecha :

TAMIZ	ABERT. (mm)	RESIDUO	UNET PASC.	UNET AC.	1/2 PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
2"	50.800						PESO TOTAL			
1.18"	30.000						PESO SECO LAVADO			
2"	50.800						PESO FRACCIÓN			
1.18"	30.000						LÍMITE LÍQUIDO			
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO			
30"	76.200						ÍNDICE PLÁSTICO			
10"	25.400						CLASIF. AASHTO			
30"	76.200						CLASIF. SUCCS			
10"	25.400						MAX. DENS. SECA			
# 4	4.750						HUMEDAD OPT.			
# 8	2.360						CBR 100% 0.1"			
# 10	2.000						CBR 60% 0.1"			
# 20	1.180						Emery Malla 6000	P.S. Seca	P.S. Lavado	% 200
# 30	0.850							0.0	0.00	0.0
# 60	0.425						IMPUREZAS ORGÁNICAS			
# 80	0.250						MATERIA ORGÁNICA			
# 100	0.150						Cough Effective			
# 200	0.075						% HUMEDAD			
< # 200	FONDO						NATURAL			
FRACCIÓN FINA		0.00					Coef. Uniformidad			
TOTAL		0.00					Coef. Curvatura			

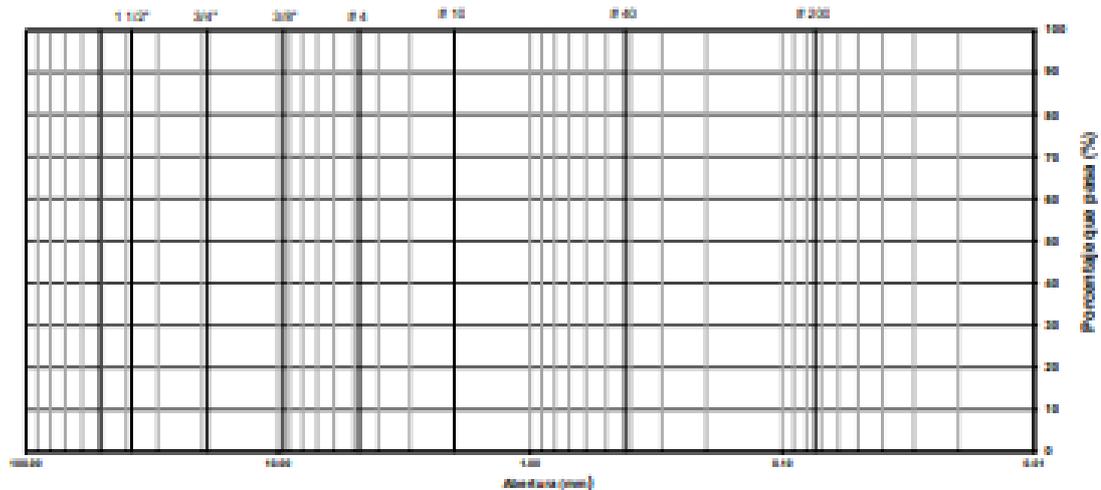
Descripción del suelo:
Descripción (AASHTO):

0.00

CURVA GRANULOMÉTRICA

0.0

0.0




GREGORY F. HOMBRES TALTAYAN
INGENIERO CIVIL
Reg. OP N° 217657


Siguenza Abrego Robert Wilfredo
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros OP N° 153312

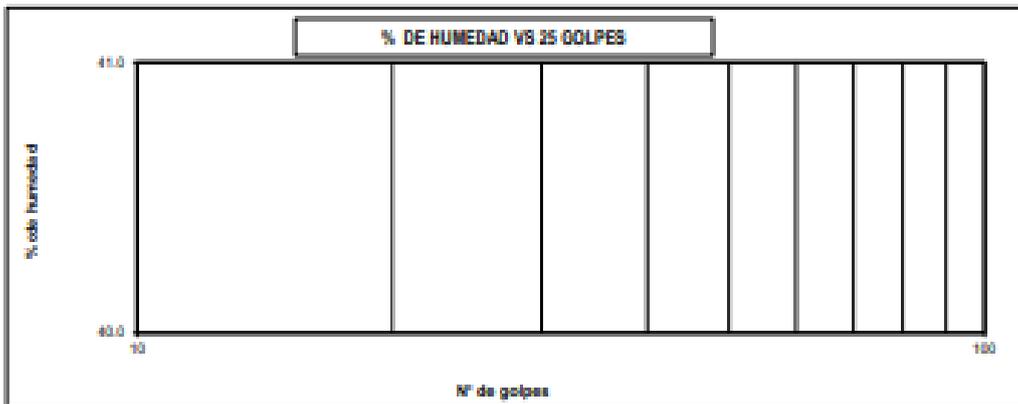

Ing. Diego A. Rodas Sotomayor
Código 208418
C.O. 0127618

LIMITE DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N° 40
AASHTO-T-99, T-99, ASTM D 4318

PROYECTO	Informe N°:
CALICATA	Fecha:
PROFUNDIDAD	Realizado por:
MATERIAL	Revisado por: -
UBICACIÓN	Certificado N°: -

LIMITE LIQUIDO				
N° TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PCISO DEL TARRO				
PCISO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
N° DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO				
N° TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PCISO DEL TARRO				
PCISO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	0
LIMITE PLASTICO	0
INDICE DE PLASTICIDAD	0

OBSERVACIONES

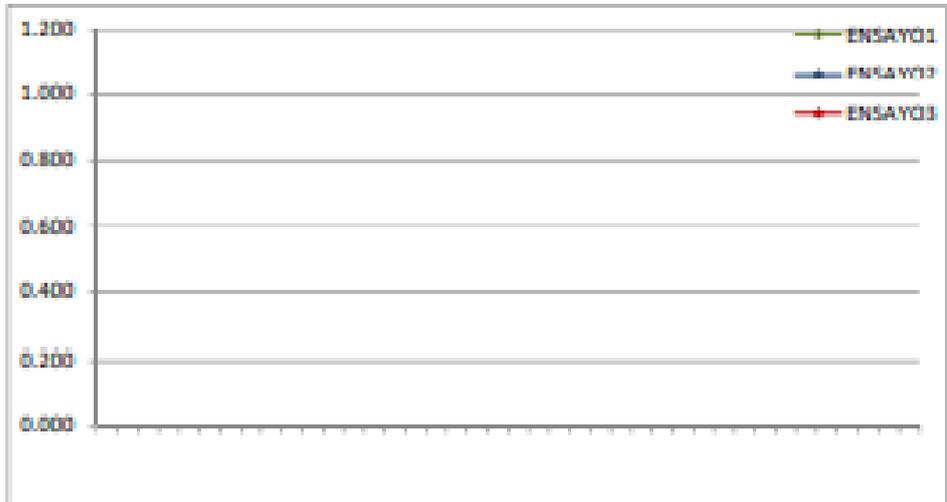

 GREGORY F. HOMORES TANTALEAN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 217657


 Sigfredo Abadía Toboari Wilfredo
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CP N° 143312

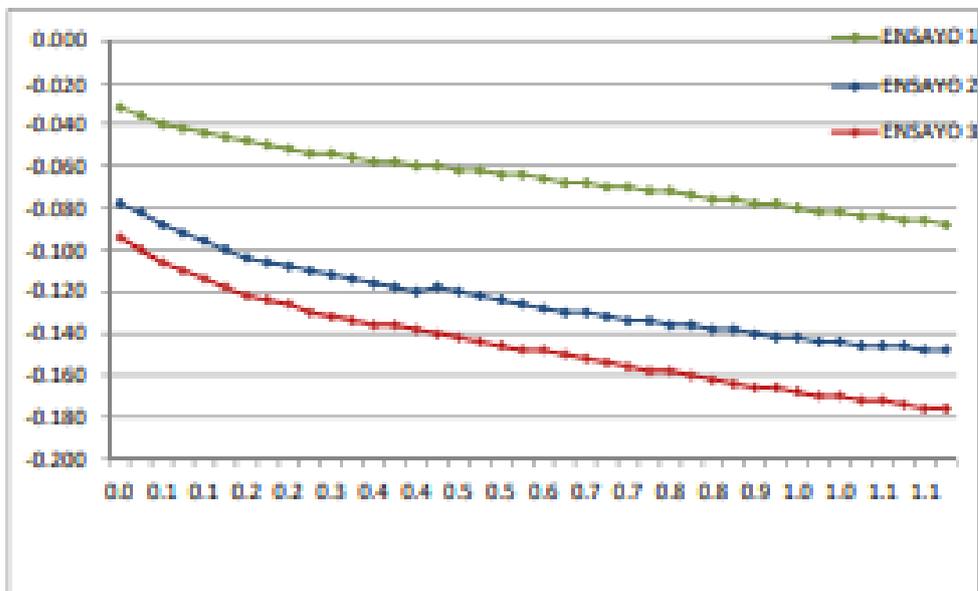

 Ing. Daniel A. Villalón Gutiérrez
 Ing. Civil
 Reg. 0-21618

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE (Kg/Cm²) vs DEFORMACIÓN HORIZONTAL (%)



DEFORMACIÓN VERTICAL (cm) vs DEFORMACION HORIZONTAL (%)



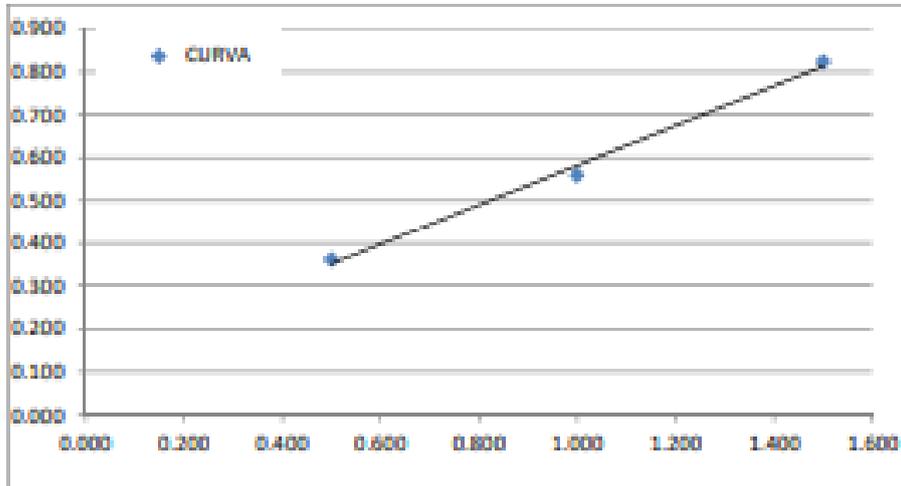

 GREGORY F. HONORES TANTALEAN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 217657


 Ing. Gerardo Abrego Robert Wilfredo
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CP N° 18332


 Ing. Diego A. Aguilar Salazar
 CIP. N° 218415
 Reg. C-421618

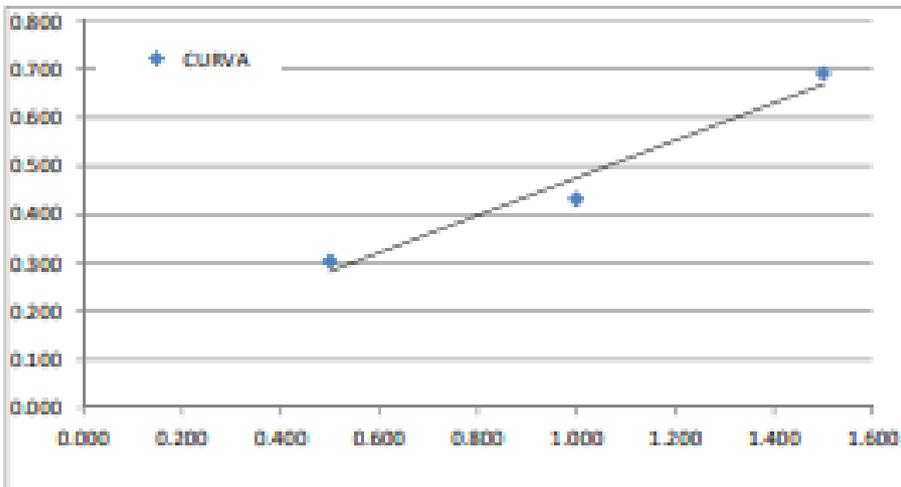
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm²)



Angulo de Fricción (°)	
Cohesión	

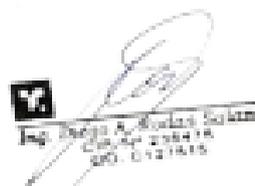
ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÍNIMO(Kg/Cm²)



Angulo de Fricción (°)	
Cohesión	


 GREGORY F. HONORES TANTALEAN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 217657


 Sigüenza Abrego Robert Wilfredo
 Ing. Civil
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 18332

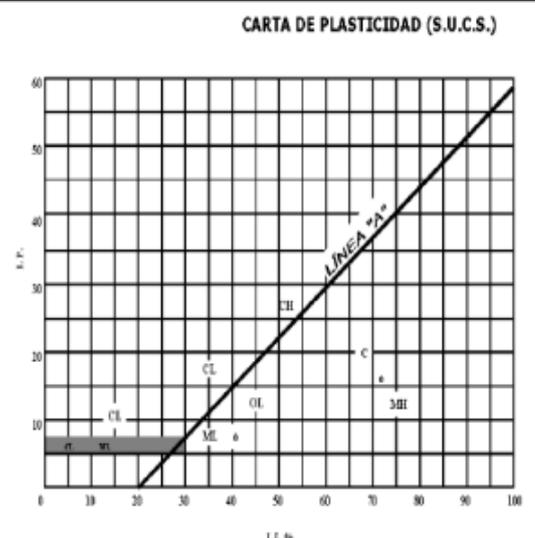

 Ing. Diego A. Morales Salazar
 CIP N° 206418
 Reg. CIP N° 2121415

Anexo 03. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.) INCLUYENDO IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

DIVISIÓN MAYOR		SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO		
SUELOS DE PARTÍCULAS GRUESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200 ⊕	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4 PARA CLASIFICACIÓN VISUAL PUEDE USARSE 1/2 em. COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4	GRAVAS LIMPIAS Poco o nada de partículas finas	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Cu: mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA Cc: entre 1 y 3. $Cu = D_{60} / D_{10}$ $Cc = (D_{30})^2 / (D_{10}(D_{60}))$	
			GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos		
		GRAVA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* d u	GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4. LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.
				GC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	
		ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas	* d u	SW	Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.	Cu = D ₆₀ / D ₁₀ mayor de 6 ; Cc = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ (D ₆₀)) entre 1 y 3. No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW
				SP	Arenas mal graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.	
	ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* d u	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4. LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.	
			SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.		
	SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS Más de la mitad del material pasa por la malla número 200 ⊕	LIMOS Y ARCILLAS Limite Líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.	G – Grava, S – Arena, O – Suelo Orgánico, P – Turba, M – Limo C – Arcilla, W – Bien Graduada, P – Mal Graduada, L – Baja Compresibilidad, H – Alta Compresibilidad	
			CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.		
			OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.		
		LIMOS Y ARCILLAS Limite Líquido Mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, más elásticos.		
CH			Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.			
OH			Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.			
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		P	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.			

DETERMINESE LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y ARENA DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA, DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (fracción que pasa por la malla No. 200) LOS SUELOS GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUE: Menos del 5% GW, GP, SW, SP; más del 12% GM, GC, SM, SC. Entre 5% y 12%: Casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles **

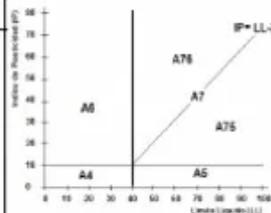


** CLASIFICACIÓN DE FRONTERA- LOS SUELOS QUE POSEAN LAS CARACTERÍSTICAS DE DOS GRUPOS SE DESIGNAN CON LA COMBINACIÓN DE LOS DOS SÍMBOLOS; POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA BIEN GRADUADAS CON CEMENTANTE ARCILLOSO.
 ⊕ TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS U.S. STANDARD.
 * LA DIVISIÓN DE LOS GRUPOS GM Y SM EN SUBDIVISIONES d Y u SON PARA CAMINOS Y AEROPUERTOS UNICAMENTE, LA SUB-DIVISIÓN ESTA BASADA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG EL SUFJO d SE USA CUANDO EL L.L. ES DE 28 O MENOS Y EL I.P. ES DE 6 O MENOS. EL SUFJO u ES USADO CUANDO EL L.L. ES MAYOR QUE 28.

Fuente. Mecánica de suelos y cimentaciones, CARLOS CRESPO VILLALAZ.

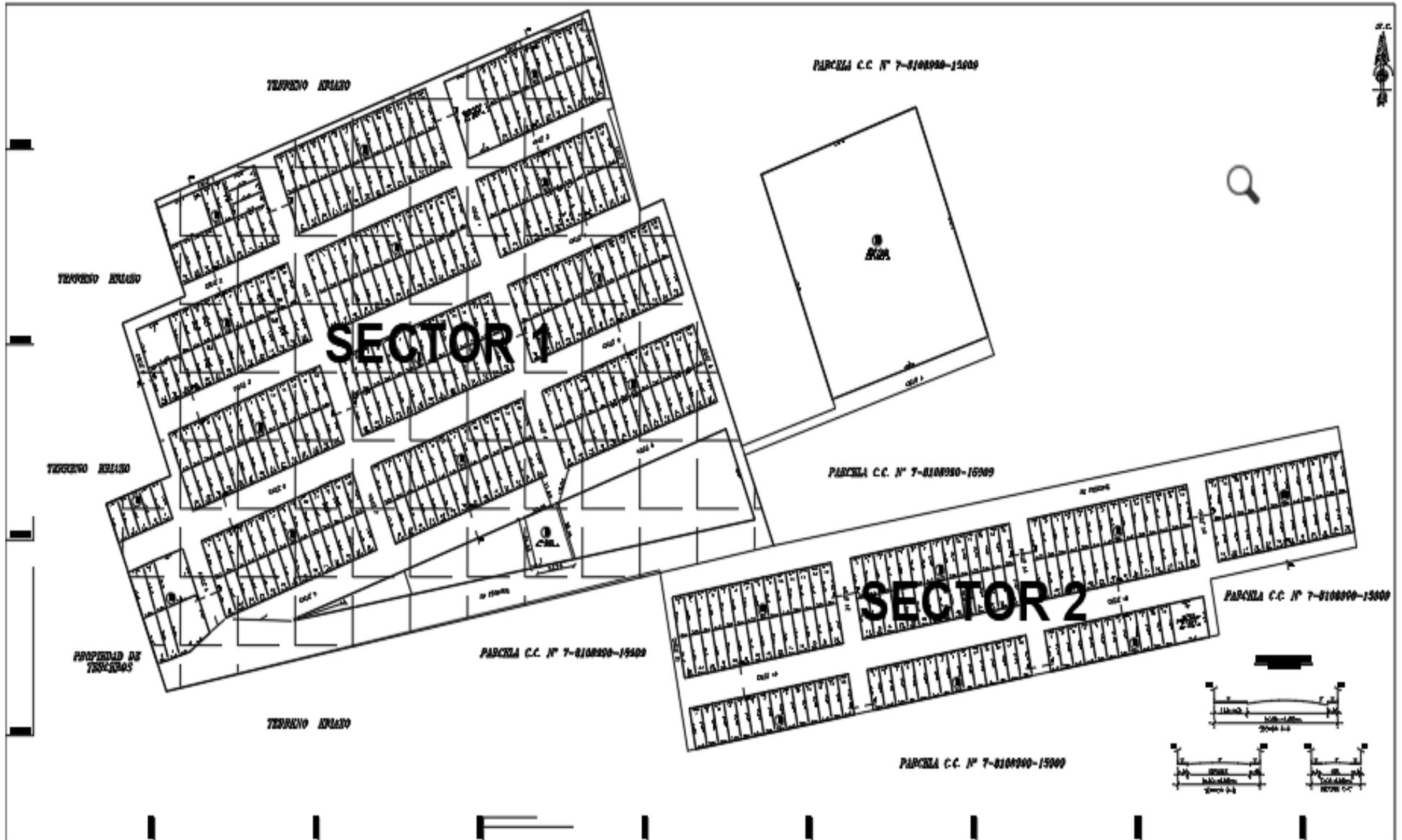
Anexo 04. La Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (AASHTO).

CLASIFICACION GENERAL	MATERIALES GRANULARES (35% O MENOS PASA EL TAMIZ N° 200)						MATERIALES LIMO ARCILLOSOS (MÁS DEL 35% PASA EL TAMIZ N° 200)				
	A - 1		A - 2				A - 3	A - 4	A - 5	A - 6	A - 7
GRUPOS	A - 1a	A - 1b	A - 2 - 4	A - 2 - 5	A - 2 - 6	A - 2 - 7					
SUB - GRUPOS											A - 7-5 A - 7-6
Porcentaje que pasa el tamiz:											
N° 10 (2.00 mm)	50 máx.	.....	.....	.....	.....	.....	.....				.....
N° 40 (0.425 mm)	30 máx.	50 máx.	.....	.....	.....	.....	51 mín				.....
N° 200 (0.075 mm)	15 máx.	25 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	10 máx	36 mín.	36 mín	36 mín.	36 mín.
Características del material que pasa el tamiz N° 40											
Límite Líquido .....	.....	.....	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	.....	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
Índice de Plasticidad	6 máx.	6 máx.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	NP	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.
Índice de grupo	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	0	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.
TIPOS DE MATERIAL	Fragmentos de piedra grava y arena.		Gravas y arenas limosas y arcillosas.				Arena Fina	Suelos limosos.		Suelos arcillosos.	
TERRENO DE FUNDACIÓN	Excelente a bueno.		Excelente a bueno.		Regular		Excelente a bueno	Regular a malo			



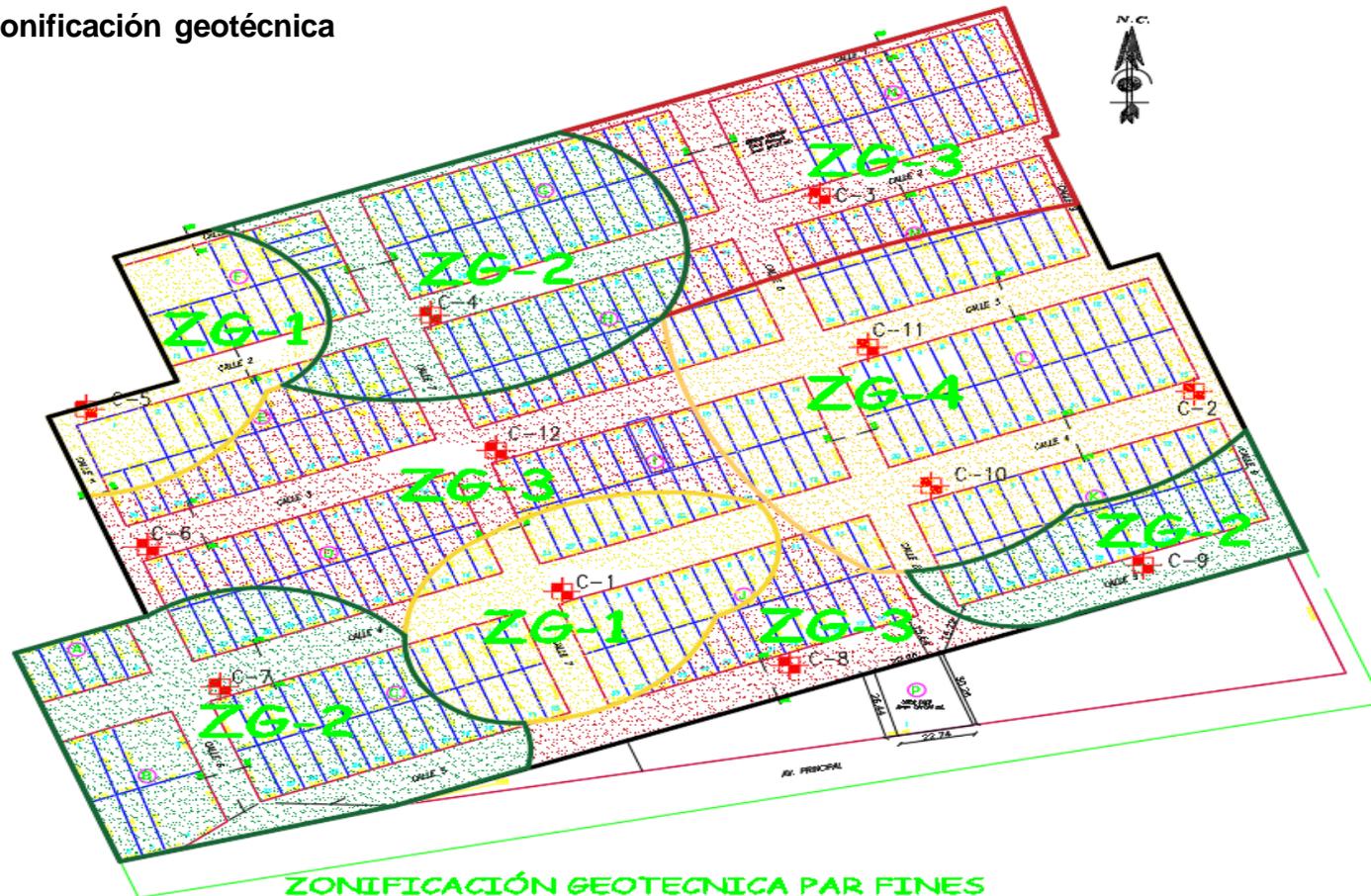
Fuente. Mecánica de suelos y cimentaciones, CARLOS CRESPO VILLALAZ.

ANEXO 05. PLANOS - PLANOS DE UBICACIÓN



ANEXO 06. Plano de zonificación geotécnica

TABLA DE LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PUNTOS DE CALICATA
	ZONA GEOTÉCNICA -1 DE $Q_{adm}=1.40kg/cm^2$
	ZONA GEOTÉCNICA -2 DE $Q_{adm}=1.41kg/cm^2$
	ZONA GEOTÉCNICA -3 DE $Q_{adm}=1.42kg/cm^2$
	ZONA GEOTÉCNICA -4 DE $Q_{adm}=1.43kg/cm^2$



ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PAR FINES DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

N° DE CALICATAS	CONT. HUMEDAD (%)	% PASA N°4	% PASA N°20	% PASA N°200		SUCS	NOMBRE	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (KILÓGRAMOS)
				d_{60}	d_{10}			
C-01	4.76	83.6	4.7	0.382	1.083	SW	Arena bien graduada con grava	1.43
C-02	4.3	83.1	4	0.447	1.085	SW	Arena bien graduada con grava	1.43
C-03	5.87	85.1	6.3	0.122	1.104	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.42
C-04	6.40	83.3	4.9	0.125	1.107	SW	Arena bien graduada con grava	1.43
C-05	5.33	83.9	6.7	0.238	1.248	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.43
C-06	6.1	84.1	4.9	0.207	1.078	SW	Arena bien graduada con grava	1.42
C-07	4.73	83.2	2.8	0.625	1.056	SW	Arena bien graduada con grava	1.41
C-08	5.27	83.8	8.1	0.425	1.228	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.42
C-09	6.33	83.2	3.3	0.694	1.039	SW	Arena bien graduada con grava	1.41
C-10	3.40	84.2	4.7	0.425	1.074	SW	Arena bien graduada con grava	1.43
C-11	4.46	83.2	3.8	0.125	1.093	SW-SM	Arena bien graduada con limo y grava	1.42
C-12	5.72	83.3	4.9	0.134	1.107	SW	Arena bien graduada con grava	1.42

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		
NOMBRE DE TESIS: Estudio de zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Arecaña, 2022		
UBICACIÓN: A.H. Nuevo Moro, MORO, SANTA, ANCASH		
PLANO: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA	OPORTO: 021305	N° DE TIRADA: ZG-01
ELABORADO POR: HECTOR DIEGO CADENA	FECHA: 20/09/22	ESCALA: 1/2000

Fuente. Elaboración propia.

ANEXO 06: ENSAYOS DE LABORATORIO.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TESIS	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.40	E-1	De -0.00-0.40 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro
ML		0.55	E-2	De -0.40-0.55 m. Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad, en estado semi humedo de compactidad compactada, color beige claro
SW		1.50	E-3	De -0.55-1.50 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 238476
 OB. C127515



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TESIS	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	18/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.70	E-1	De -0.00-0.70 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beige claro
ML		0.82	E-2	De -0.70-0.82 m. Limos Inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad, en estado semi humedo de compactad compactada, color beige claro
SW		1.50	E-3	De -0.82-1.50 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beige claro

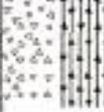



Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 296478
CO. 0127818



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TESIS	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.65	E-1	De -0.00-0.65 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beigs claro
ML		0.75	E-2	De -0.65-0.75 m. Limos Inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plásticidad, en estado semi humedo de compactad compactada, color beigs claro
SW-SM		1.50	E-3	De -0.75-1.50 m. Arenas bien graduadas, con un poco de limo mas arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beigs claro




 Ing. Diego A. Rojas Solazar
 CIP. N° 236475
 CQ. C127515

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TEMA	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación		
	Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALCATA	C - 4	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.80	E-1	De -0.00-0.80 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro
ML		0.93	E-2	De -0.80-0.93 m. Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad, en estado semi humedo de compactidad compactada, color beige claro
SW		1.50	E-3	De -0.93-1.50 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro




 Ing. Diego A. Rojas Solazar
 CIP. N° 236476
 CC. C127518



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TESIS	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALCATA	C - 5	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.72	E-1	De -0.00-0.72 m Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro
ML		0.86	E-2	De -0.72-0.86 m. Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad, en estado semi humedo de compactidad compactada, color beige claro
SW-SM		1.50	E-3	De -0.75-1.50 m Arenas bien graduadas, con un poco de limo mas arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro



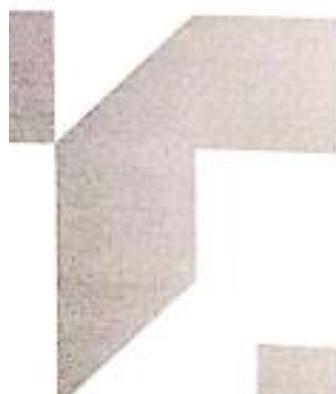

 Inge. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 238475
 CO. C127515

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TESIS	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/06/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 6	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.92	E-1	De -0.00-0.92 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro
ML		1.05	E-2	De -0.92-1.05 m. Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plásticidad, en estado semi humedo de compactidad compactada, color beige claro
SW		1.50	E-3	De -1.05-1.50 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro



 Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 236478
 CO. C127818


REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TESIS	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación		
	Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALCATA	C - 7	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.53	E-1	De -0.00-0.53 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beigs claro
ML		0.65	E-2	De -0.53-0.65 m. Limos Inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plásticidad, en estado semi humedo de compactad compactada, color beigs claro
SW		1.50	E-3	De -0.65-1.50 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beigs claro




 Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 236475
 CO. C127818

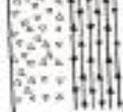


www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TEMAS	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	G - B	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1,00 x 1,00 x 1,50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.68	E-1	De -0.00-0.68 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro
ML		0.79	E-2	De -0.68-0.79 m. Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad, en estado semi humedo de compactidad compactada, color beige claro
SW-SM		1.50	E-3	De -0.75-1.50 m. Arenas bien graduadas, con un poco de limo mas arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactidad muy suelta, color beige claro




 Ing. Diego A. Rodas Solazar
 C.P. N° 236475
 C.O. C127816

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TEMA	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación		
	Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALCATA	C-9	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	
SW		0.84	E-1	De -0.00-0.84 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compacidad muy suelta, color beige claro
ML		0.97	E-2	De -0.84-0.97 m. Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad, en estado semi humedo de compacidad compactada, color beige claro
SW		1.50	E-3	De -0.97-1.50 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compacidad muy suelta, color beige claro




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236478
 CO. 0127515



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Castpa Héctor German		
TEMA	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación		
	Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 10	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.56	E-1	De -0.00-0.56 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beigs claro
ML		0.68	E-2	De -0.56-0.68 m. Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plásticidad, en estado semi humedo de compactad compactada, color beigs claro
SW		1.50	E-3	De -0.68-1.50 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beigs claro




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236475
 CO. 0427816



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cepha Hector German		
TESIS	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	19/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALCATA	C - 11	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.67	E-1	De -0.00-0.67 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compacidad muy suelta, color beige claro
ML		0.78	E-2	De -0.67-0.78 m. Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad, en estado semi humedo de compacidad compactada, color beige claro
SW-SM		1.50	E-3	De -0.75-1.50 m. Arenas bien graduadas, con un poco de limo mas arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compacidad muy suelta, color beige claro




 Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. 236475
 OO. C127515

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Diego Cashpa Héctor German		
TESIS	Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación		
	Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Mono, Ancash, 2022		
UBICACIÓN	MORO - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	18/09/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 12	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SW		0.95	E-1	De -0.00-0.95 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beigs claro
ML		1.15	E-2	De -0.95-1.15 m. Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plásticidad, en estado semi humedo de compactad compactada, color beigs claro
SW		1.50	E-3	De -1.15-1.50 m. Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos en estado semi humedo de compactad muy suelta, color beigs claro




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236475
 CO. C127818



CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Ceshpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MCRO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-1

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	595.90	672.90
Peso de tara + MS	964.50	652.30
Peso de tara	190.40	185.40
Peso del agua	31.40	20.80
Peso de muestra seca	766.10	466.50
Contenido de humedad (%)	4.10	4.23
% Promedio	4.16	




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 438475
 CO. 6127818



RUC: 20609567199



CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-2

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	530.90	672.90
Peso de tara + MS	515.50	652.30
Peso de tara	163.40	165.40
Peso del agua	15.40	20.60
Peso de muestra seca	352.10	436.90
Contenido de humedad (%)	4.37	4.23
% Promedio	4.30	



Ing. Diego A. Rojas Salazar
CIP. N° 258475
GO. C127816



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nva. Chimbote

CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-3

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	517.90	672.90
Peso de tara + MS	499.50	644.30
Peso de tara	180.40	165.40
Peso del agua	18.40	28.60
Peso de muestra seca	319.10	478.90
Contenido de humedad (%)	5.77	5.97
% Promedio	5.87	




Ing. Diego A. Rojas Solano
 CIP. N° 238475
 CO. 0127815



CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Caspa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-4

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	515.00	676.30
Peso de tara + MS	494.50	646.30
Peso de tara	190.40	165.40
Peso del agua	20.50	30.00
Peso de muestra seca	304.10	480.90
Contenido de humedad (%)	6.74	6.24
% Promedio	6.49	




Ing. Diego A. Rodas Salazar
 C.R. N° 236475
 C.O. 0127515



CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Caspa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-5

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	508.00	574.30
Peso de tara + MS	490.50	646.30
Peso de tara	190.40	165.40
Peso del agua	17.50	28.00
Peso de muestra seca	300.10	480.90
Contenido de humedad (%)	5.83	5.82
% Promedio	5.83	




Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 238475
 CO. C-127615



CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-6

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	509.00	675.30
Peso de tara + MS	490.50	646.30
Peso de tara	190.40	165.40
Peso del agua	18.50	29.00
Peso de muestra seca	300.10	480.90
Contenido de humedad (%)	6.16	6.03
% Promedio	6.10	




 Ing. Diego A. Rojas Solazar
 CIP. N° 266475
 CO. C127515



CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-7

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	506.00	681.30
Peso de tara + MS	493.50	658.30
Peso de tara	190.40	165.40
Peso del agua	14.50	23.00
Peso de muestra seca	303.10	492.90
Contenido de humedad (%)	4.78	4.67
% Promedio	4.73	




Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236475
 CC. C127518

CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-8

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	505.00	679.30
Peso de tara + MS	489.50	653.20
Peso de tara	190.40	165.40
Peso del agua	15.50	25.10
Peso de muestra seca	299.10	487.80
Contenido de humedad (%)	5.18	5.35
% Promedio	5.27	




Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 436475
 CO. 0127818



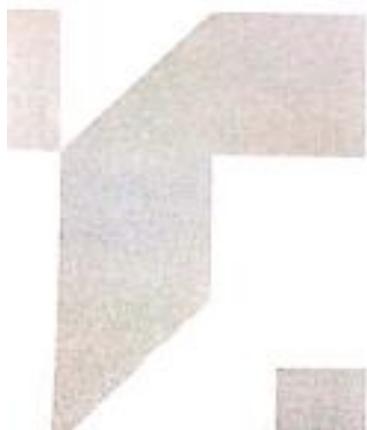
CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-9

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	504.35	631.30
Peso de tara + MS	456.50	649.20
Peso de tara	190.40	165.40
Peso del agua	17.85	32.10
Peso de muestra seca	296.10	483.80
Contenido de humedad (%)	6.03	6.63
% Promedio	6.33	




Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 26475
 CO. C127815



CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-10

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	486.00	679.30
Peso de tara + MS	471.40	651.20
Peso de tara	190.40	165.40
Peso del agua	14.60	28.10
Peso de muestra seca	281.00	485.80
Contenido de humedad (%)	5.20	5.78
% Promedio	5.49	



Diego A. Rodas Salazar
 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 C.O. N° 236475
 CO. C127815



CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/09/2022
MATERIAL : C-10

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	486.00	679.30
Peso de tara + MS	471.40	651.20
Peso de tara	190.40	165.40
Peso del agua	14.60	28.10
Peso de muestra seca	281.00	485.80
Contenido de humedad (%)	5.20	5.78
% Promedio	5.49	




Ing. Diego A. Rodas Solano
 CIP. N° 236475
 CC. C127515



RUC: 20609567199



CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
PROYECTO : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 18/09/2022
MATERIAL : C-12

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	489.00	576.30
Peso de tara + MS	473.50	563.20
Peso de tara	190.40	165.40
Peso del agua	15.50	23.10
Peso de muestra seca	283.10	387.80
Contenido de humedad (%)	5.48	5.96
% Promedio	5.72	



Ing. Diego A. Pedraza Salazar
CIP. N° 236475
CO. C127816



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Caspita Hector German
 TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación
 Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

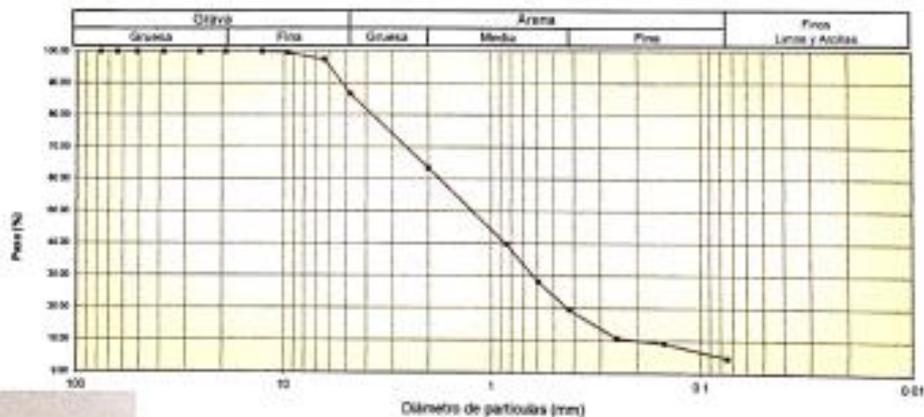
Peso Seco Inicial	827.5	gr.
Peso Seco Lavado	788.9	gr.
Peso perdido por lavado	38.6	gr.

CALICATA	: C - 1
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamaño (Abertura)	Peso Retenido	Retenido	Retenido	Pasante	Clasificación AASHTO
Nº	(mm)	(gr.)	Porcentaje (%)	Acumulado (%)	
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Ecológico a base de concreto colado C-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Grava de tamaño de grava (20)
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	3.6	0.4	99.6	Fuente de partículas gruesas. Sesta tripa.
1/4"	6.30	16.4	2.2	97.3	Arena bien graduada con grava SW
Nº 4	4.75	69.7	10.7	86.6	
Nº 10	2.00	196.7	23.0	63.6	Peso tamiz Nº 4 (%) : 63.6
Nº 20	0.850	196.3	23.7	60.1	Peso tamiz Nº 200 (%) : 4.7
Nº 30	0.600	96.4	11.6	71.8	D60 (mm) : 1.83
Nº 40	0.425	71.3	8.6	80.4	D30 (mm) : 0.629
Nº 60	0.250	73.3	8.9	89.3	D10 (mm) : 0.254
Nº 100	0.150	12.0	1.5	90.7	Cu : 8.952
Nº 200	0.075	28.2	4.8	95.3	Cc : 1.063
< 200		38.6	4.7	100.0	
Total		827.5		100.0	

Límite líquido LL	: 0
Límite plástico LP	: 0
Índice plasticidad IP	: 0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 226478
 CO. 0127815

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
 TESIS : Estado De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación
 Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Muro, Ancash, 2022.
 LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

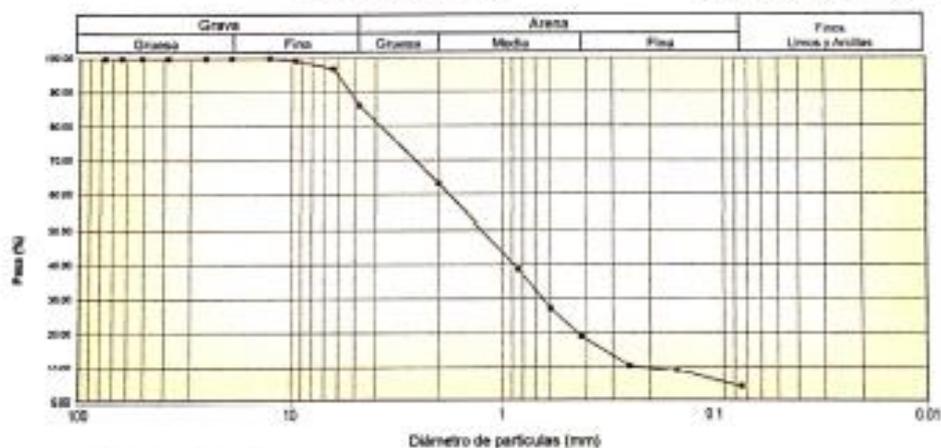
Peso Seco Inicial	839.9	gr.
Peso Seco Lavado	806.6	gr.
Peso perdido por lavado	33.3	gr.

CALICATA	: C - 2
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamiz(Apertura)	Nº	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excluyente a sueno como subgrado 1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"		19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	valor del índice de grupo 20
1/2"		12.50	0.0	0.0	0.0	100.0		Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"		9.50	5.9	0.7	0.7	99.3	Suelo de partículas gruesas. Suelo limoso
1/4"		6.30	20.3	2.4	3.1	96.9	www.terzaghi.com.pe
Nº 4		4.75	91.2	10.9	14.0	85.0	
Nº 10		2.00	192.3	22.9	36.9	63.1	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 83.1
Nº 20		0.850	204.2	24.3	61.2	38.8	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 4.0
Nº 30		0.600	97.7	11.6	72.8	27.2	D60 (mm) : 1.85
Nº 40		0.425	68.8	8.2	81.0	19.0	D30 (mm) : 0.851
Nº 60		0.250	72.0	8.6	89.6	10.4	D10 (mm) : 0.214
Nº 100		0.150	14.0	1.7	91.2	8.8	Cu
Nº 200		0.075	40.2	4.8	96.0	4.0	Cc
< 200			33.3	4.0	100.0	0.0	1.088
Total			839.9			100.0	Limite líquido LL : 0

Limite líquido LL	: 0
Limite plástico LP	: 0
Índice plasticidad IP	: 0

CURVA GRANULOMÉTRICA




Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. Nº 234476
 UCO. C157515

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.
LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
FECHA : 19/08/2022

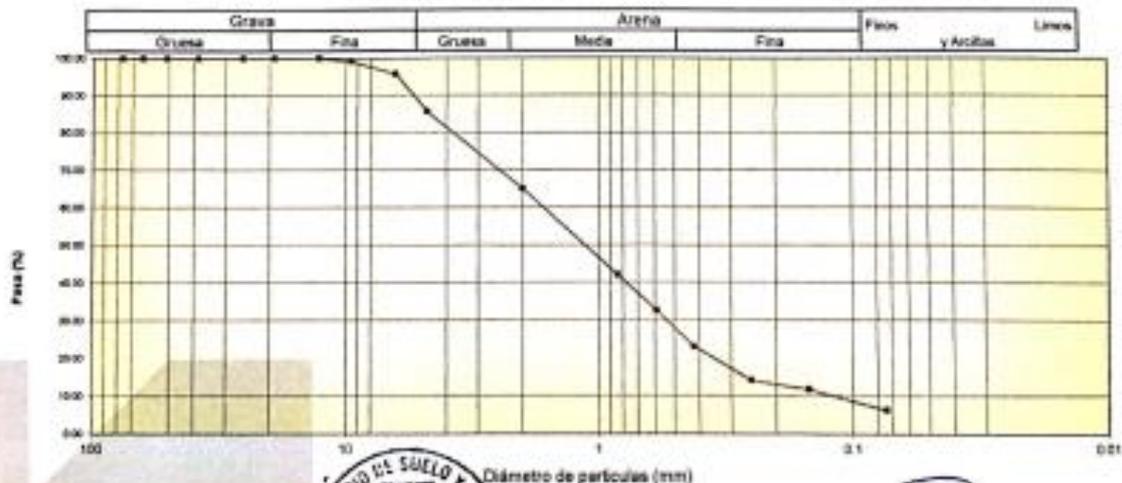
Peso Seco Inicial	920	gr.
Peso Seco Levado	861.8	gr.
Peso perdido por lavado	58.2	gr.

CALICATA	: C - 3
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamiz (Abertura)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
Nº	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
3/8"	9.50	7.9	0.9	99.1	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	31.3	3.4	95.7	Tamaño de partículas gruesas (Nomenclatura con símbolo doble)
Nº 4	4.75	92.2	10.0	85.7	Arena (con gravilla con fin con grava 30/60)
Nº 10	2.00	189.3	20.6	65.1	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 65.1
Nº 20	0.850	212.1	23.1	57.9	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 6.3
Nº 30	0.600	87.3	9.5	67.4	D60 (mm) : 1.74
Nº 40	0.425	88.5	9.6	77.0	D30 (mm) : 0.544
Nº 60	0.250	82.0	8.9	85.9	D10 (mm) : 0.142
Nº 100	0.150	21.0	2.3	88.2	Cu : 12.230
Nº 200	0.075	59.2	5.5	93.7	Cc : 1.194
< 200		58.2	6.3	100.0	
Total		820.0		100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMETRICA



Ing. Bruno A. Rojas Salazar
 CIP. Nº 200476
 CC. C.127815

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : Diego Casho Héctor German
 TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación
 Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.
 LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

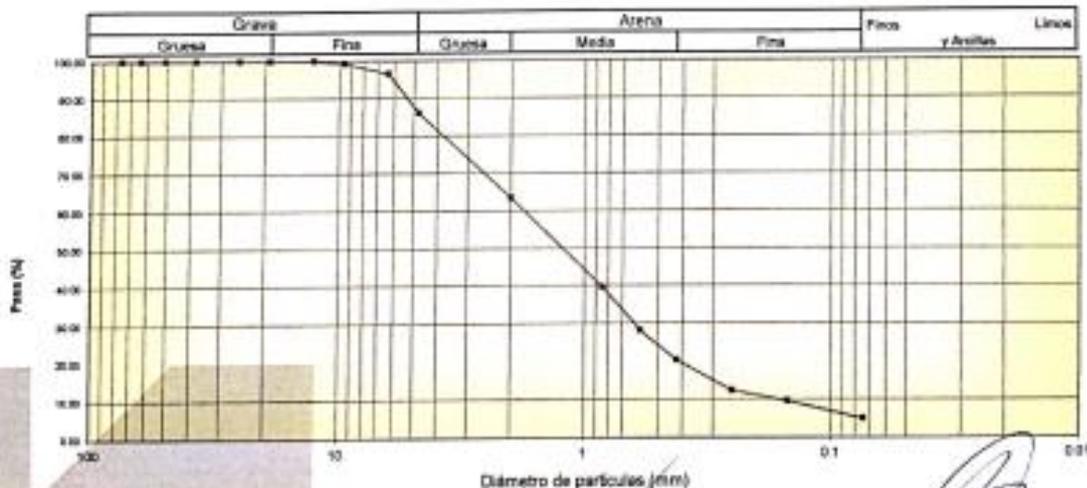
Peso Seco Inicial	848.9	gr
Peso Seco Lavado	807.0	gr
Peso perdido por lavado	41.9	gr

CALICATA	: C - 4
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamiz/Apertura N°	(mm)	Peso Retenido(gr)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"	75.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Existente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	6.1	0.7	0.7	99.3	Sueto de partículas gruesas. Sueto limpio. Arenas por lavado en agua fría
1/4"	6.30	22.5	2.7	3.4	96.6	
N° 4	4.75	89.8	10.6	13.9	86.1	Pasa tamiz N° 4 (%) : 63.5
N° 10	2.00	191.3	22.5	36.5	63.5	Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.9
N° 20	0.850	202.7	23.9	60.4	39.6	D60 (mm) : 1.83
N° 30	0.600	97.6	11.5	71.9	28.1	D30 (mm) : 0.630
N° 40	0.425	85.8	7.8	79.6	20.4	D10 (mm) : 0.182
N° 60	0.250	68.0	8.0	87.6	12.4	Cu : 10.073
N° 100	0.150	24.0	2.8	90.4	9.6	Cc : 1.197
N° 200	0.075	39.2	4.6	95.1	4.9	
< 200		41.9	4.9	100.0	0.0	
Total		848.9			100.0	

Límite líquido LL	: 0
Límite plástico LP	: 0
Índice plasticidad IP	: 0

CURVA GRANULOMETRICA



Ing. Diego Ar. Rodry Salazar
 CIP N° 238475
 C.O. C-127516

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Caspa Héctor German
 TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación
 Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.
 LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

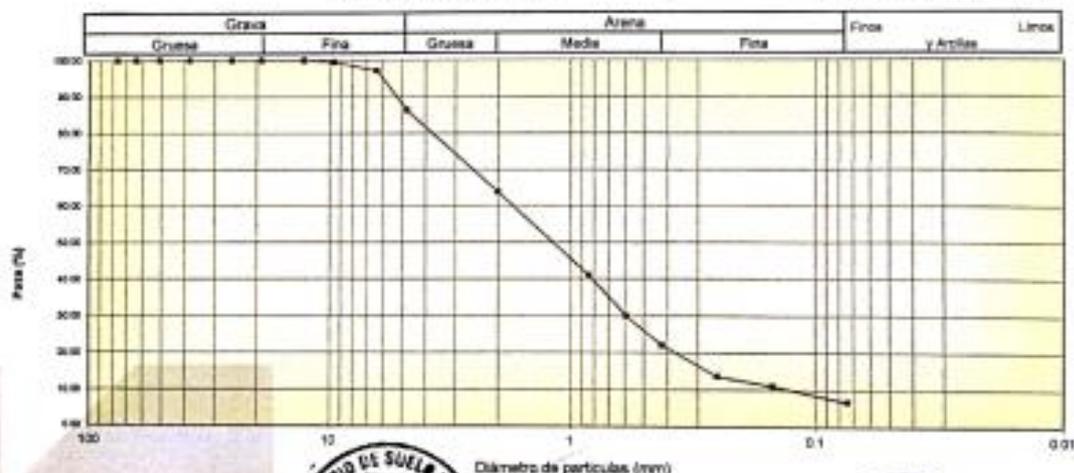
Peso Seco Inicial	854.5	gr.
Peso Reco Lavado	806.2	gr.
Peso perdido por lavado	58.3	gr.

CALICATA	: C - 5
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrano A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	valor del índice de grupo (IG)
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	3.9	0.5	99.5	Porcentaje de partículas gruesas (Nomenclatura con símbolo doble)
1/4"	6.30	21.4	2.5	97.1	Área del gráfico con línea en grava 80/50
N° 4	4.75	92.7	10.7	86.4	Pasa tamiz N° 4 (%) : 86.9
N° 10	2.00	193.7	22.4	63.9	Pasa tamiz N° 200 (%) : 6.7
N° 20	0.850	197.3	22.8	58.9	D ₆₀ (mm) : 1.80
N° 30	0.600	96.4	11.2	70.0	D ₃₀ (mm) : 0.991
N° 40	0.425	65.3	7.9	77.9	D ₁₀ (mm) : 0.148
N° 60	0.250	73.3	8.5	86.4	C _u : 12.308
N° 100	0.150	22.0	2.5	89.0	C _c : 1.326
N° 200	0.075	37.2	4.3	93.3	
< 200		58.3	6.7	100.0	
Total		854.5		100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



www.grupoterzaghi.com
982143812

Ing. Oscar A. Rorfo Salazar
CIP N° 270175
CO. 0127515

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
 TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación
 Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.
 LUGAR : MDRO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

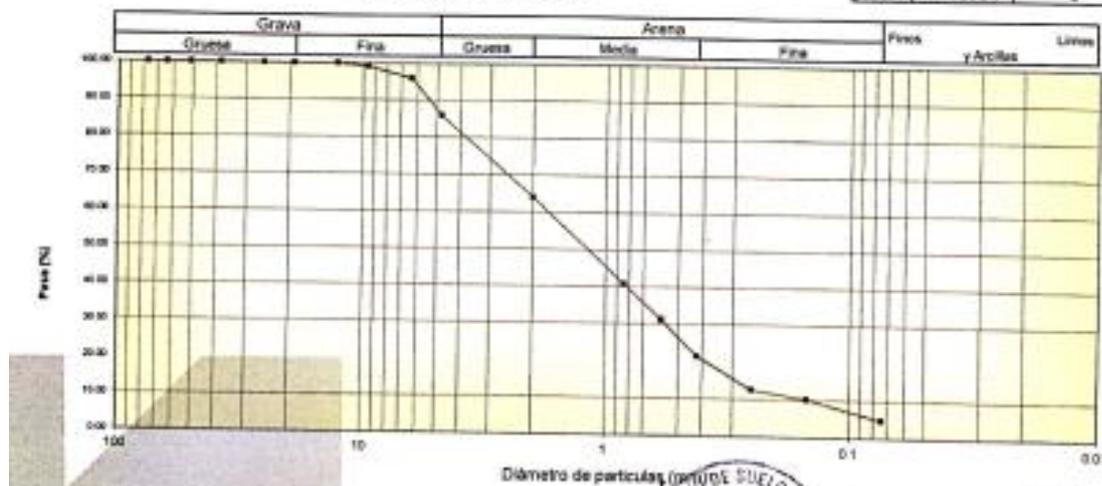
Peso Seco Inicial	913	gr.
Peso Seco Levado	858.7	gr.
Peso perdido por lavado	44.3	gr.

CALICATA	: C - B
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamiz(Apertura)	N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
2 1/2"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"		19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"		12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo 200
3/8"		9.50	7.9	0.9	0.9	99.1		Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"		6.30	29.8	3.3	4.1	95.9	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio
N° 4		4.75	91.2	10.0	14.1	85.9	Arena (lim) graduada con grava SW
N° 10		2.00	199.3	21.8	35.9	64.1	
N° 20		0.850	211.1	23.1	59.1	40.9	Pasa tamiz N° 4 (%) : 64.1
N° 30		0.600	88.1	9.6	68.7	31.3	Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.9
N° 40		0.425	89.5	9.8	78.5	21.5	D30 (mm) : 1.80
N° 60		0.250	81.0	8.9	87.4	12.6	D30 (mm) : 0.568
N° 100		0.150	21.0	2.3	89.7	10.3	D10 (mm) : 0.173
N° 200		0.075	49.8	5.5	95.1	4.9	Cu : 10.364
< 200			44.3	4.9	100.0	0.0	Co : 1.035
Total			913.0			100.0	

Límite líquido LL	: 0
Límite plástico LP	: 0
Índice plasticidad IP	: 0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 236478
 CO. C127615

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
 TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación
 Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.
 LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

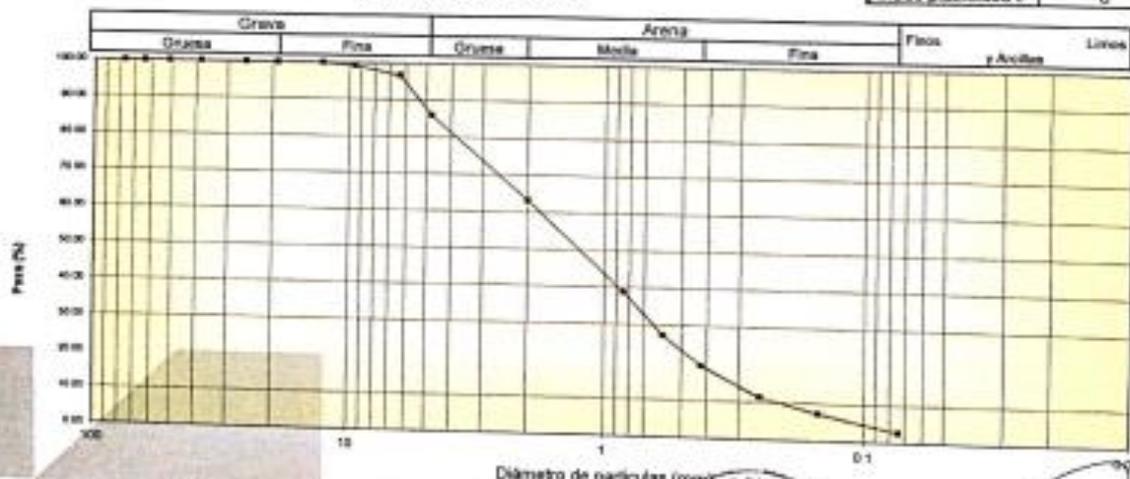
Peso Seco Inicial	837.9	gr.
Peso Seco Lavado	814.2	gr.
Peso perdido por lavado	23.7	gr.

CALICATA	C - 7
ESTRATO	M - 1
PROF. (m)	0.00 - 1.00

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N° 2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	18.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Módulo del índice de grupo (GI)
3/8"	9.50	5.8	0.7	99.3	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	21.7	2.6	98.7	Suelo de partículas gruesas, Suelo limpio.
N° 4	4.75	90.4	10.8	85.9	Índice de plasticidad en grupo (IP)
N° 10	2.00	190.8	22.7	63.2	
N° 20	0.850	203.7	24.3	38.9	Peso tamiz N° 4 (%) : 63.2
N° 30	0.600	96.5	11.5	27.4	Peso tamiz N° 200 (%) : 2.8
N° 40	0.425	66.3	7.9	19.4	D ₆₀ (mm) : 1.85
N° 60	0.250	67.0	8.0	11.4	D ₃₀ (mm) : 0.647
N° 100	0.150	34.0	4.1	7.4	D ₁₀ (mm) : 0.214
N° 200	0.075	38.2	4.6	2.8	Cu
< 200	23.7	2.8	100.0	0.0	Cc
Total	837.9			100.0	

Limite líquido LL	0
Limite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ing. Diego A. Bolas Salazar
 CIP. N° 236478
 CO. 0127518

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
 TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.
 LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

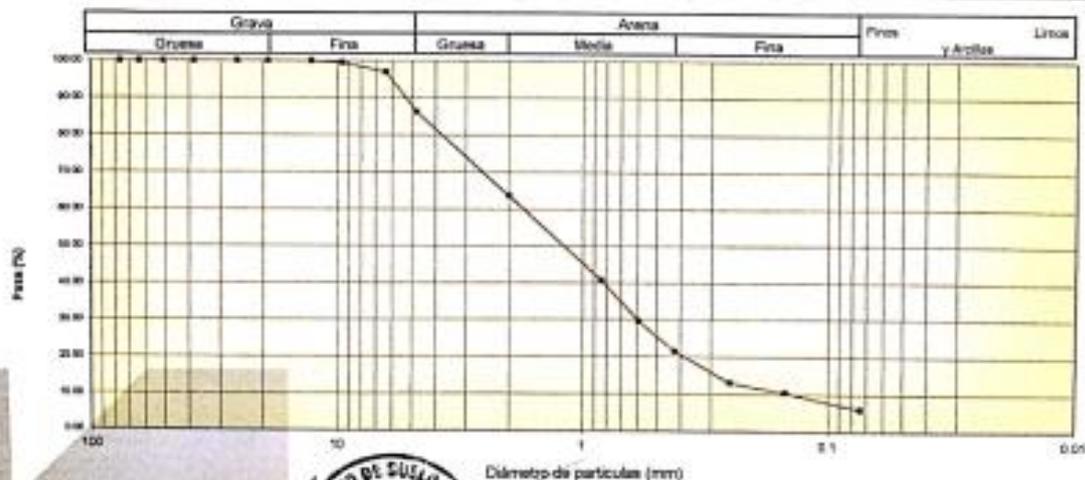
Peso Saco Inicial	859.5	gr.
Peso Saco Lavado	807.5	gr.
Peso perdido por lavado	52.0	gr.

CALICATA	: C - 8
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(%)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
Nº 2 1/2" (78.20)	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2" (50.80)	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2" (37.50)	0.0	0.0	0.0	100.0	
1" (22.50)	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4" (19.00)	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2" (12.50)	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del Índice de grupo (IG)
3/8" (9.50)	4.1	0.5	0.5	99.5	Clasificación (S. U. C. S.)
1/4" (6.30)	22.4	2.6	3.1	96.9	Evale de partículas gruesas (Monociclatura con almidón doble)
Nº 4 (4.75)	91.7	10.7	13.8	88.2	Arena bien graduada con limo con grava SW SM
Nº 10 (2.00)	194.4	22.6	36.4	63.6	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 63.6
Nº 20 (0.850)	196.8	22.9	59.3	40.7	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 8.1
Nº 30 (0.600)	95.8	11.1	70.4	29.6	D60 (mm) : 1.82
Nº 40 (0.425)	69.3	8.1	78.5	21.5	D30 (mm) : 0.599
Nº 60 (0.250)	72.9	8.5	87.0	13.0	D10 (mm) : 0.151
Nº 100 (0.150)	21.9	2.5	89.5	10.5	Cu
Nº 200 (0.075)	38.2	4.4	93.9	6.1	Cc
< 200	52.0	6.1	100.0	0.0	Índice de plasticidad (IP) : 0
Total	859.5			100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice de plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ing. Diego A. Rolón Alvarado
 CIP. N° 238476
 CO. C427515

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
 TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación
 Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.
 LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

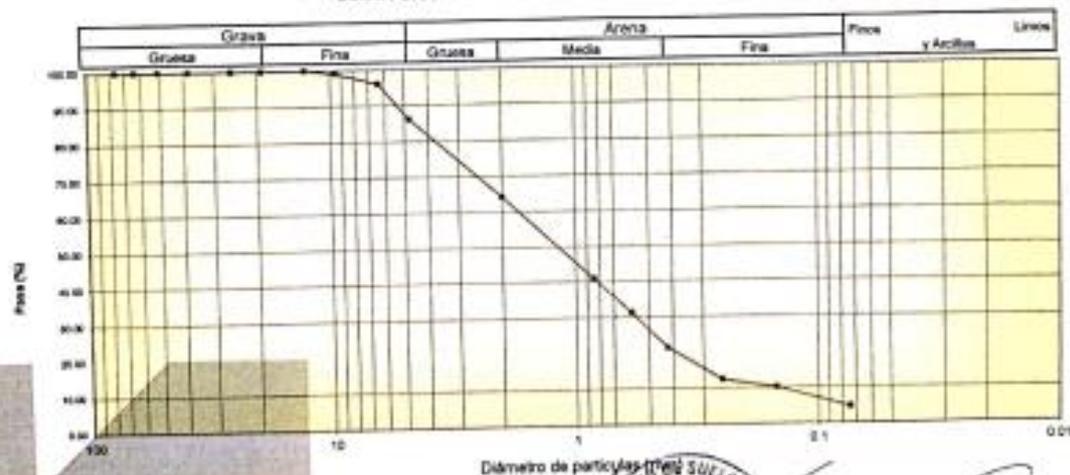
Peso Seco Inicial	913	gr.
Peso Seco Lavado	870.4	gr.
Peso perdido por lavado	42.6	gr.

CALICATA	: C - 10
ESTRATO	: M - 7
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamiz/Abertura	Nº	(mm)	Peso Retenido (g.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"		19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"		12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
3/8"		9.50	8.1	0.9	0.9	99.1	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"		6.30	27.8	3.0	3.9	96.1	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
Nº 4		4.75	90.7	9.9	13.9	86.1	Arena bien graduada con grava SW
Nº 10		2.00	200.3	21.9	35.8	64.2	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 64.2
Nº 20		0.850	211.1	23.1	58.9	41.1	Pasa tamiz Nº 20 (%) : 4.7
Nº 30		0.600	88.1	9.6	68.6	31.4	D50 (mm) : 1.79
Nº 40		0.425	90.5	9.9	78.5	21.5	D60 (mm) : 0.566
Nº 60		0.250	83.0	9.1	87.6	12.4	D10 (mm) : 0.176
Nº 100		0.150	20.0	2.2	89.8	10.2	Cu : 10.147
Nº 200		0.075	50.8	5.6	95.3	4.7	Cc : 1.014
< 200			42.6	4.7	100.0	0.0	
Total			913.0			100.0	

Límite líquido LL	: 0
Límite plástico LP	: 0
Índice plasticidad IP	: 0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ing. Diego A. Muñoz Salazar
 CIP. Nº 236475
 CO. C127515

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Ájamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Cashpa Héctor German
 TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.
 LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

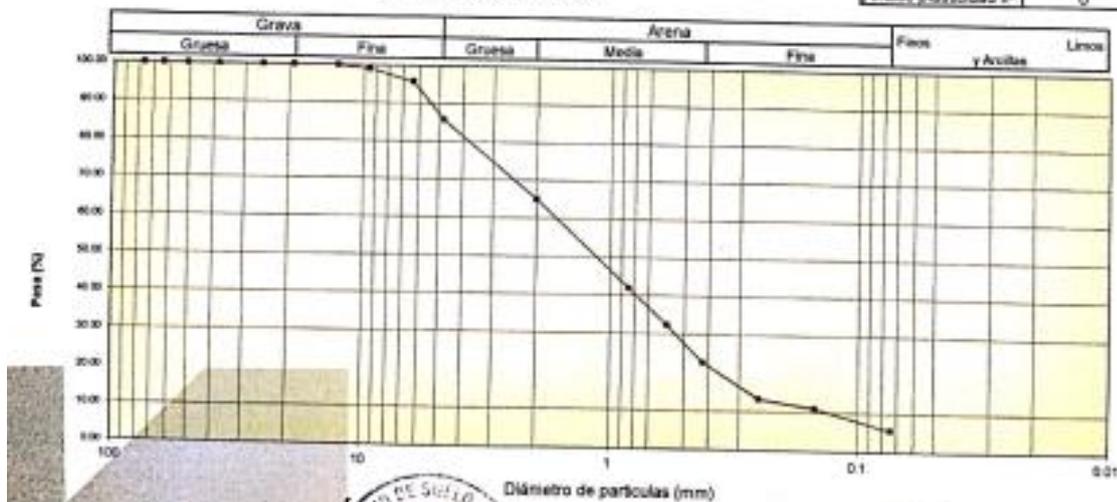
Peso Seco Inicial	915	gr
Peso Seco Lavado	853.4	gr
Peso perdido por lavado	51.6	gr

CAICATA	: C - 11
ESTRATO	: M - 7
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
3/8"	9.50	8.9	1.0	99.0	Clasificación (S. U. C. S.)
1/4"	6.30	30.3	3.3	95.7	Suelo de partículas gruesas. (Nomenclatura con símbolo doble)
N° 4	4.75	91.2	10.0	85.7	Arena bien graduada con limo con grava GW 50
N° 10	2.00	188.3	20.6	65.2	
N° 20	0.850	212.1	23.2	42.0	Pasa tamiz N° 4 (%) : 65.2
N° 30	0.600	67.3	9.5	67.6	Pasa tamiz N° 200 (%) : 5.6
N° 40	0.425	59.5	9.8	77.3	D60 (mm) : 1.74
N° 60	0.250	65.0	9.3	86.6	D30 (mm) : 0.547
N° 100	0.150	21.6	2.4	89.0	D10 (mm) : 0.157
N° 200	0.075	49.2	5.4	94.4	Cu 11.061
< 200		51.6	5.6	0.0	Cc 1.093
Total		915.0		100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



www.grupoterzaghi.com
982143812

Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 23647
CO. 0127515

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Diego Caslpa Héctor German
 TESIS : Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación
 Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022.
 LUGAR : MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA : 19/09/2022

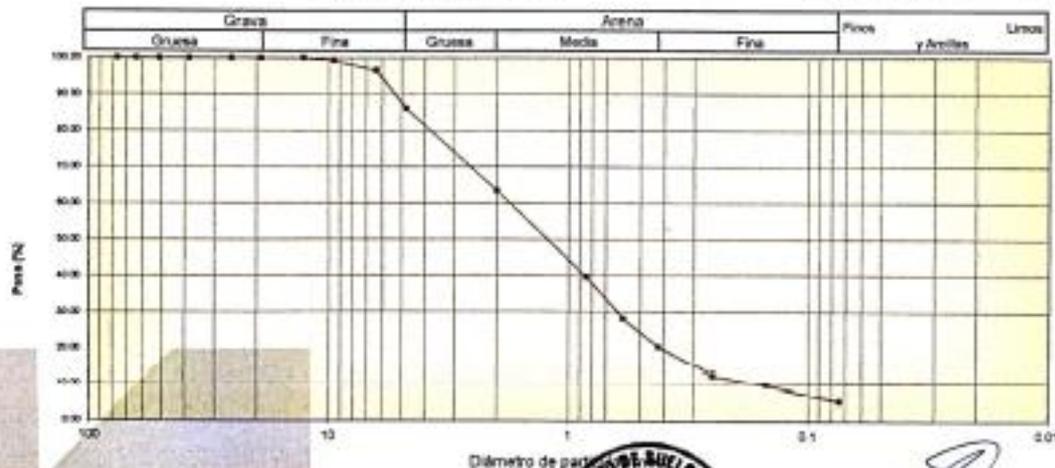
Peso Seco Inicial	848.9	gr.
Peso Seco Lavado	807.0	gr.
Peso perdido por lavado	41.9	gr.

CALICATA	: C - 12
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.B.)
3/8"	9.50	6.1	0.7	99.3	
1/4"	6.30	22.5	2.7	96.6	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Anexo (ver protocolo con paso 20)
N° 4	4.75	89.8	10.6	86.1	
N° 10	2.00	191.3	22.5	63.5	Pasa tamiz N° 4 (%) : 63.5
N° 20	0.850	202.7	23.9	39.6	Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.9
N° 30	0.600	97.8	11.5	28.1	D60 (mm) : 1.83
N° 40	0.425	65.8	7.8	20.4	D30 (mm) : 0.630
N° 60	0.250	58.0	8.0	12.4	D10 (mm) : 0.182
N° 100	0.150	24.0	2.8	9.6	Cu : 10.073
N° 200	0.075	39.2	4.6	4.9	Cc : 1.197
< 200		41.9	4.9	100.0	
Total		848.9		100.0	

Límite líquido LL	: 0
Límite plástico LP	: 0
Índice plasticidad IP	: 0

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ing. Diego A. Rodas Salazar
 D.P. N° 228476
 CO. 0127515

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moyo, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORD - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-1
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

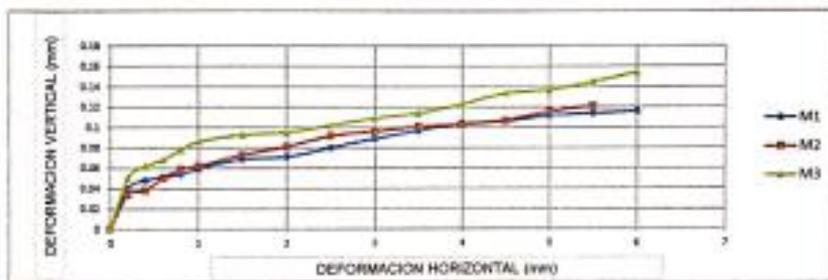
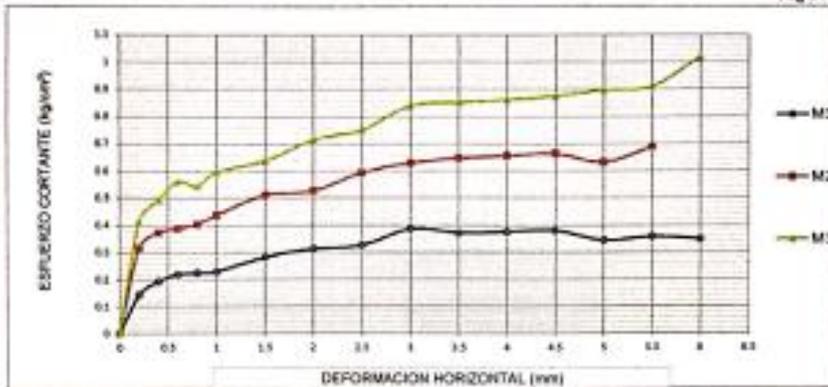
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	% ó gr
Peso Unitario Húmedo	1.89 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.3 %
Peso Unitario Seco	1.79 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC AREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	1.2	5.4	7.8	0.040	0.034	0.050	2.863	6.327	8.307	20.17	0.142	0.314	0.412
0.40	2.4	6.8	9.7	0.048	0.038	0.062	3.853	7.482	9.674	20.07	0.192	0.373	0.492
0.60	3	7.1	11.1	0.051	0.050	0.068	4.167	7.73	11.19	19.96	0.218	0.387	0.561
0.80	3.1	7.4	10.8	0.054	0.059	0.078	4.41	7.977	10.78	19.86	0.223	0.402	0.543
1.00	3.2	8.2	12	0.059	0.067	0.086	4.512	8.637	11.77	19.76	0.228	0.437	0.596
1.50	4.4	9.8	12.8	0.069	0.073	0.093	5.902	9.957	12.43	19.51	0.282	0.510	0.637
2.00	5	10	14.4	0.073	0.081	0.095	5.997	10.12	13.75	19.25	0.312	0.526	0.714
2.50	5.2	11.4	15	0.080	0.092	0.102	6.162	11.28	14.25	19	0.324	0.594	0.750
3.00	6.5	12	16.8	0.089	0.096	0.109	7.235	11.77	15.73	18.75	0.386	0.628	0.839
3.50	6	12.2	16.8	0.097	0.101	0.114	6.822	11.94	15.73	18.49	0.369	0.646	0.851
4.00	6	12.2	16.8	0.104	0.103	0.123	6.822	11.94	15.73	18.24	0.374	0.654	0.862
4.50	6	12.2	16.8	0.106	0.107	0.134	6.822	11.94	15.73	17.99	0.379	0.664	0.874
5.00	5.1	11.3	17	0.112	0.116	0.137	6.08	11.19	15.9	17.73	0.343	0.631	0.897
5.50	5.3	12.3	17	0.114	0.121	0.145	6.245	12.02	15.9	17.48	0.357	0.688	0.909
6.00	5	12.4	19	0.116	0.127	0.154	5.997	12.1	17.55	17.23	0.348	0.702	1.018
6.50		12.6	20	0.119	0.131			12.27	18.37	16.98		0.722	1.082
7.00			20.5		0.133				18.78	16.72			1.123
7.50			19						17.55	16.47			1.065
8.00			18.5						17.13	16.22			1.056
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

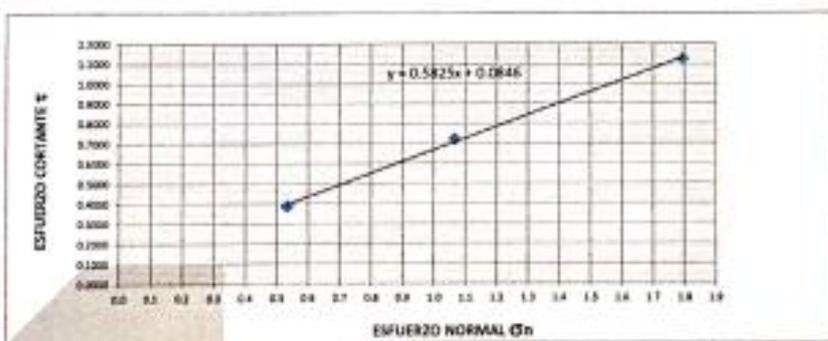



 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 238476
 C.B. 0127518



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical (kg)	10	20	30
Área en Corte (cm ²)	18.75	18.75	18.72
σ _v (kg/cm ²)	0.53	1.07	1.79
τ (kg/cm ²)	0.3860	0.72	1.12

Cohesión	0.192 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	30.22 °



www.grupoterzaghi.com
982143812



Ing. Diego A. Rodal Salazar
CIP/A* 238475
CD/ C127516

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 (ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-2

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	93.3 gr
Peso Unitario Húmedo	1.83 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.2 %
Peso Unitario Seco	1.73 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

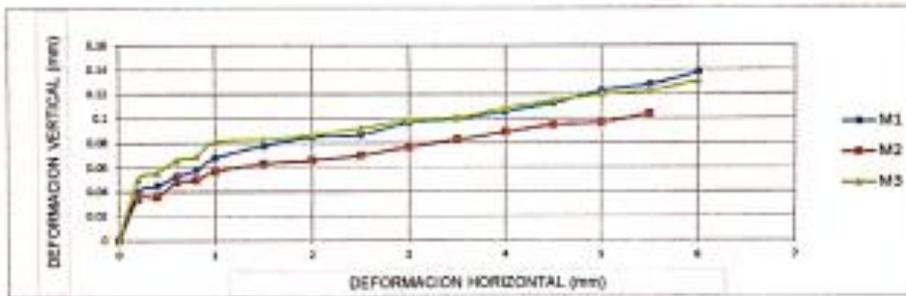
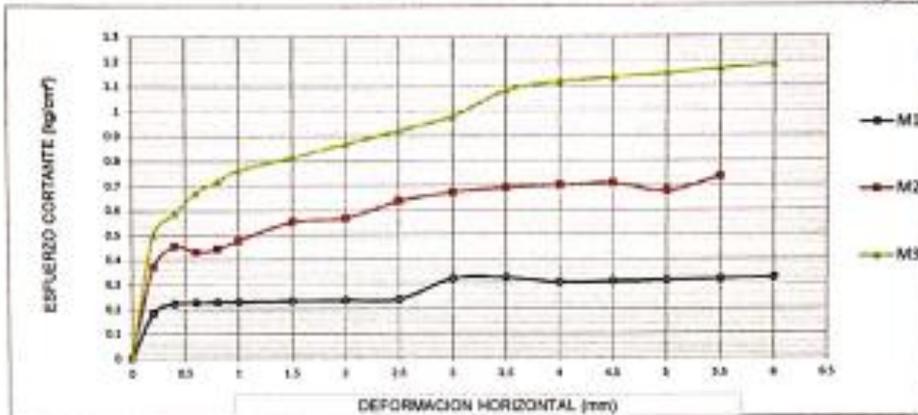
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC AREA	ESFUERZO CORTANTE						
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03				
	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²						
mm																	
0.20	2.2	6.8	10	0.040	0.034	0.050	3.688	7.482	10.12	20.17	0.183	0.371	0.502				
0.40	3.1	8.8	12	0.045	0.036	0.056	4.43	9.132	11.77	20.07	0.221	0.455	0.587				
0.60	3.2	8.2	14	0.053	0.048	0.066	4.512	8.637	13.42	19.96	0.226	0.433	0.672				
0.80	3.2	8.4	15	0.058	0.050	0.069	4.512	8.802	14.25	19.86	0.227	0.443	0.717				
1.00	3.2	9.2	16	0.068	0.057	0.081	4.512	9.462	15.07	19.76	0.228	0.479	0.763				
1.50	3.2	10.8	17	0.078	0.063	0.083	4.512	10.78	15.9	19.51	0.231	0.553	0.815				
2.00	3.2	11	18	0.085	0.066	0.087	4.512	10.95	16.72	19.25	0.234	0.569	0.869				
2.50	3.2	12.4	19	0.087	0.070	0.092	4.512	12.1	17.55	19	0.237	0.637	0.923				
3.00	5	13	20	0.097	0.077	0.099	5.997	12.6	18.37	18.75	0.320	0.672	0.980				
3.50	5	13.2	22	0.100	0.083	0.101	5.997	12.76	20.02	18.49	0.324	0.690	1.083				
4.00	4.5	13.2	22.5	0.106	0.089	0.109	5.585	12.76	20.43	18.24	0.306	0.700	1.120				
4.50	4.5	13.2	22.5	0.113	0.095	0.115	5.585	12.76	20.43	17.99	0.310	0.709	1.136				
5.00	4.5	12.3	22.5	0.123	0.097	0.120	5.585	12.02	20.43	17.73	0.315	0.678	1.152				
5.50	4.5	13.3	22.5	0.128	0.104	0.123	5.585	12.84	20.43	17.48	0.319	0.735	1.169				
6.00	4.5	13.4	22.5	0.138	0.110	0.131	5.585	12.93	20.43	17.23	0.324	0.750	1.186				
6.50		13.6	22.5	0.141	0.117			13.09	20.43	16.98		0.771	1.203				
7.00			22.5		0.119				20.43	16.72			1.222				
7.50			22.5						20.43	16.47							1.241
8.00			22.5						20.43	16.22							1.260
8.50										15.97							
9.00										15.72							
9.50										15.47							
10.00																	
10.50																	
11.00																	
11.50																	




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP N° 238473
 OD. C-127516

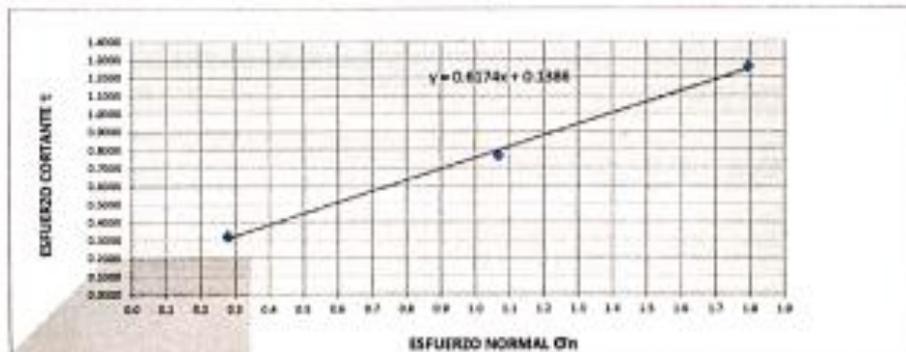
www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	35.72	18.75	16.72
σv(kg/cm ²)	0.28	1.07	1.79
τ(kg/cm ²)	0.3240	0.77	1.26

Cohesión	0.215 kg/cm ²
Ángulo de fricción Interna	31.69 °



www.grupoterzaghi.com
982143812



Ing. Diego A. Andros Salazar
CIP. N° 236475
C.D. C127510

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T296, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-3

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

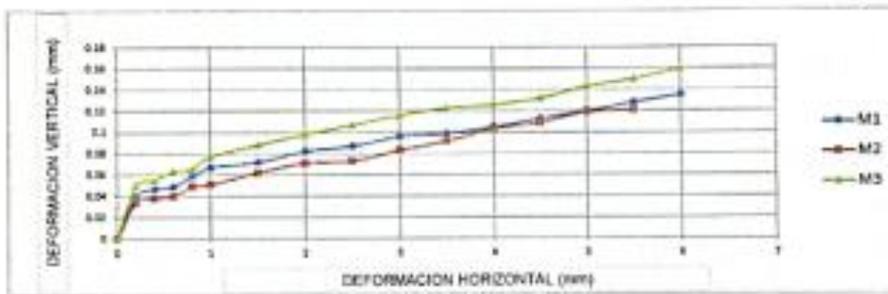
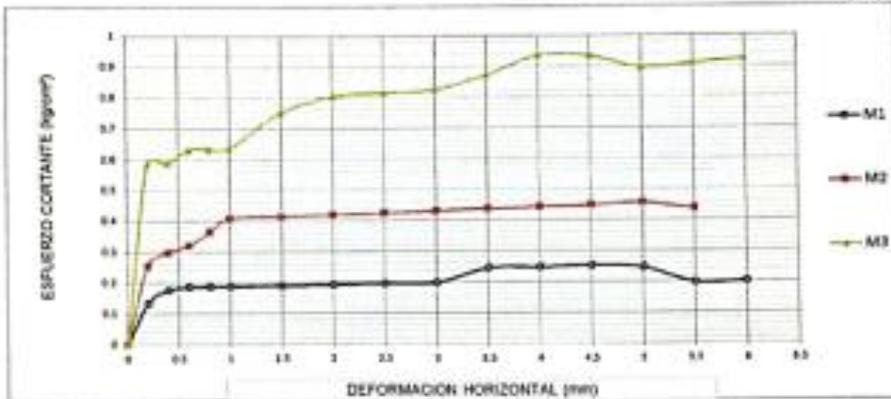
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	95.1 gr
Peso Unitario Húmedo	1.87 gr/cm ³
Contenido de Humedad	7.2 %
Peso Unitario Seco	1.74 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC AREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	1	4	12	0.040	0.034	0.050	2.698	5.172	11.77	20.17	0.134	0.256	0.584
0.40	2	5	12	0.047	0.038	0.055	3.523	5.997	11.77	20.07	0.176	0.299	0.587
0.60	2.2	5.5	13	0.049	0.040	0.063	3.688	6.41	12.6	19.96	0.185	0.321	0.631
0.80	2.2	6.5	13	0.059	0.049	0.066	3.688	7.235	12.6	19.86	0.186	0.364	0.634
1.00	2.2	7.5	13	0.057	0.051	0.077	3.688	8.06	12.6	19.76	0.187	0.408	0.637
1.50	2.2	7.5	15.5	0.072	0.062	0.088	3.688	8.06	14.66	19.51	0.189	0.413	0.751
2.00	2.2	7.5	16.5	0.082	0.071	0.098	3.688	8.06	15.48	19.25	0.192	0.419	0.804
2.50	2.2	7.5	16.5	0.087	0.073	0.107	3.688	8.06	15.48	19	0.194	0.424	0.815
3.00	2.2	7.5	16.5	0.096	0.083	0.116	3.688	8.06	15.48	18.75	0.197	0.430	0.826
3.50	3.2	7.5	17.3	0.099	0.092	0.123	4.512	8.06	16.34	18.49	0.244	0.436	0.873
4.00	3.2	7.5	18.4	0.105	0.103	0.126	4.512	8.06	17.05	18.24	0.247	0.442	0.935
4.90	3.2	7.5	18.1	0.113	0.109	0.132	4.512	8.06	16.8	17.99	0.251	0.448	0.934
5.00	3	7.5	17	0.120	0.119	0.143	4.347	8.06	15.9	17.73	0.245	0.455	0.897
5.50	1.9	7	17	0.128	0.121	0.150	3.44	7.447	15.9	17.48	0.197	0.437	0.909
6.00	1.9	6.8	17	0.135	0.130	0.160	3.44	7.482	15.9	17.23	0.200	0.434	0.923
6.50		6.8	17	0.144	0.137			7.482	15.9	16.98		0.441	0.936
7.00			17		0.142				15.9	16.72			0.951
7.50			17						15.9	16.47			0.965
8.00			17						15.9	16.22			0.980
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

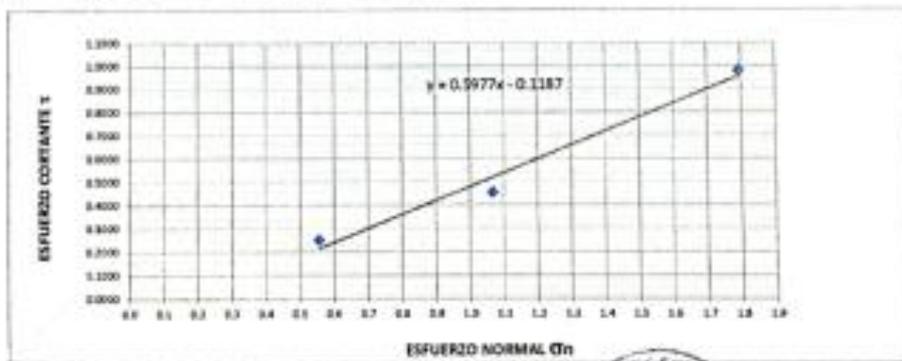


Ing. 
 M.A. Rodolfo Salazar
 D. N° 336475
 Q. D. C127518



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte[cm ²]	17.99	18.75	16.72
σ_v (kg/cm ²)	0.56	1.07	1.79
τ (kg/cm ²)	0.2510	0.46	0.98

Cohesión	0.119 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	30.87 °




Ing. Deyda A. Rojas Solano
 CIP. N° 238478
 CO. C127519

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 (ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-4

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

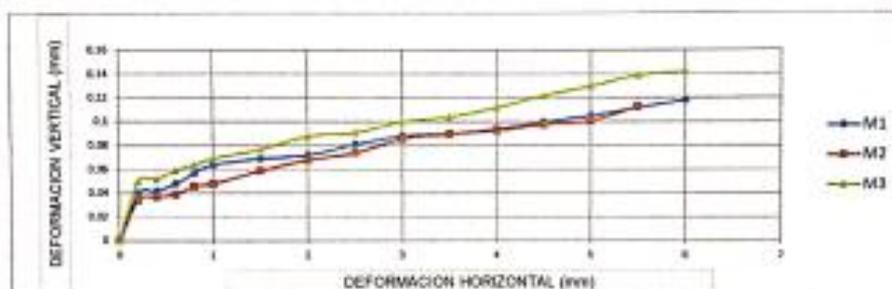
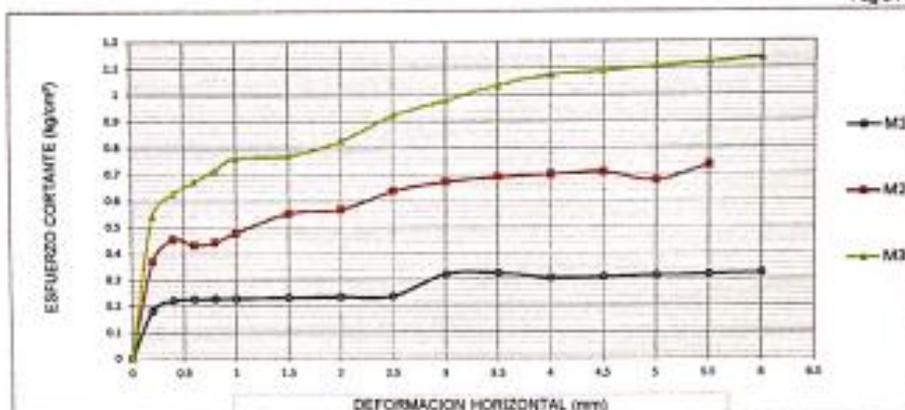
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	93.3 gr
Peso Unitario Húmedo	1.83 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.2 %
Peso Unitario Seco	1.73 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			Correc. Área	ESFUERZO CORTANTE τ		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	2.2	6.8	11	0.040	0.034	0.050	3.688	7.482	10.95	20.17	0.183	0.371	0.543
0.40	3.1	8.8	13	0.042	0.037	0.052	4.43	9.132	12.6	20.07	0.221	0.455	0.628
0.60	3.2	8.2	14	0.048	0.039	0.059	4.512	8.637	13.42	19.96	0.226	0.433	0.672
0.80	3.2	8.4	15	0.057	0.046	0.064	4.512	8.802	14.25	19.86	0.227	0.443	0.717
1.00	3.2	9.2	16	0.064	0.048	0.069	4.512	9.462	15.07	19.76	0.228	0.479	0.763
1.50	3.2	10.8	16	0.069	0.059	0.077	4.512	10.78	15.07	19.51	0.231	0.553	0.772
2.00	3.2	11	17	0.072	0.068	0.088	4.512	10.95	15.9	19.25	0.234	0.569	0.826
2.50	3.2	12.4	19	0.081	0.074	0.091	4.512	12.1	17.55	19	0.237	0.637	0.923
3.00	5	13	20	0.088	0.086	0.100	5.997	12.6	18.37	18.75	0.320	0.672	0.980
3.50	5	13.2	21	0.090	0.090	0.104	5.997	12.76	19.2	18.49	0.324	0.690	1.038
4.00	4.5	13.2	21.5	0.094	0.093	0.112	5.585	12.76	19.61	18.24	0.306	0.700	1.075
4.50	4.5	13.2	21.5	0.100	0.098	0.122	5.585	12.76	19.61	17.99	0.310	0.709	1.080
5.00	4.5	12.9	21.5	0.105	0.101	0.130	5.585	12.02	19.61	17.73	0.315	0.678	1.106
5.50	4.5	13.3	21.5	0.112	0.113	0.139	5.585	12.84	19.61	17.48	0.319	0.735	1.122
6.00	4.5	13.4	21.5	0.118	0.119	0.142	5.585	12.93	19.61	17.23	0.324	0.750	1.138
6.50		13.6	21.5	0.123	0.131			13.09	19.61	16.98		0.771	1.155
7.00			21.5		0.137				19.61	16.72			1.173
7.50			21.5						19.61	16.47			1.191
8.00			21.5						19.61	16.22			1.209
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

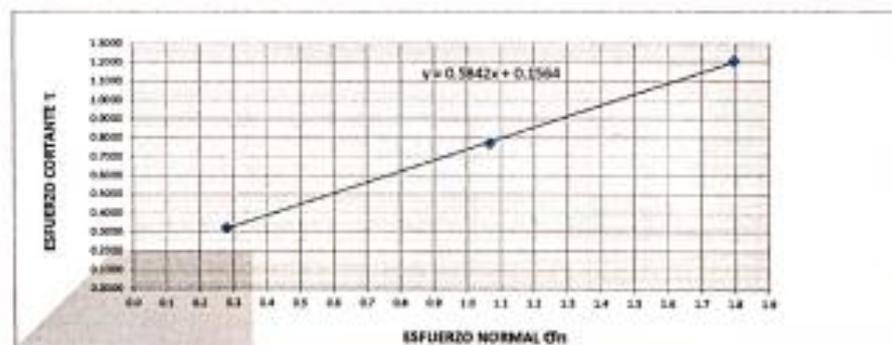



 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CP. N° 238478
 CO. C127818



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical (kg)	10	20	30
Área en Corte (cm²)	95.72	18.75	16.72
σ (kg/cm²)	0.28	1.07	1.79
τ (kg/cm²)	0.3240	0.77	1.21

Cohesión	0.215 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	30.29 °




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP/Nº 238475
 CP C127912

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-5
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

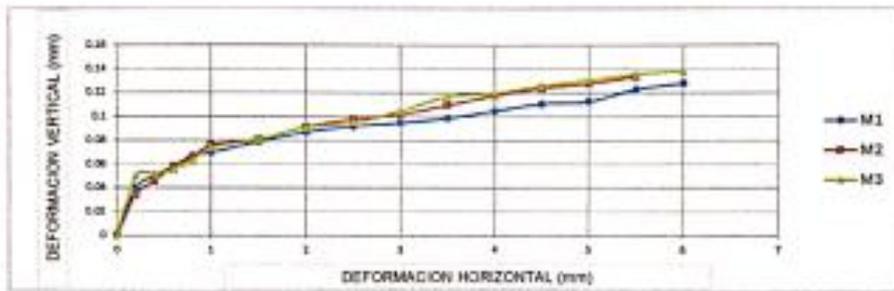
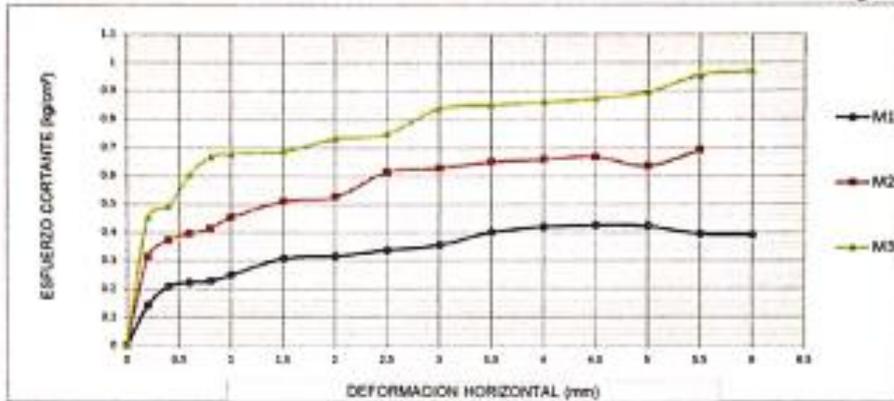
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	96.0 gr
Peso Unitario Húmedo	1.89 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.3 %
Peso Unitario Seco	1.79 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			ESFUERZO CORTANTE t			
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03				
	mm	Div.		mm			kg			kg/cm ²			
0.20	1.2	5.4	8.8	0.040	0.034	0.050	2.863	6.327	9.132	20.17	0.142	0.314	0.453
0.40	2.8	6.8	9.7	0.050	0.048	0.052	4.182	7.482	9.874	20.07	0.208	0.373	0.492
0.60	3.1	7.3	12.3	0.058	0.058	0.055	4.43	7.895	12.02	19.96	0.222	0.396	0.602
0.80	3.2	7.7	13.8	0.067	0.065	0.062	4.512	8.225	13.26	19.86	0.227	0.414	0.667
1.00	3.7	8.6	14	0.070	0.076	0.074	4.925	8.967	13.42	19.76	0.249	0.454	0.679
1.50	5	9.8	14	0.079	0.081	0.081	5.997	9.957	13.42	19.51	0.307	0.510	0.688
2.00	5.1	10	14.8	0.087	0.091	0.091	6.08	10.12	14.08	19.25	0.316	0.526	0.732
2.50	5.5	11.9	15	0.092	0.098	0.095	6.41	11.69	14.25	19	0.337	0.615	0.750
3.00	5.8	12	16.8	0.095	0.102	0.105	6.657	11.77	15.73	18.75	0.355	0.628	0.839
3.50	6.7	12.3	16.8	0.099	0.110	0.117	7.4	12.02	15.73	18.49	0.400	0.650	0.851
4.00	7	12.3	16.8	0.105	0.118	0.120	7.647	12.02	15.73	18.24	0.419	0.659	0.862
4.50	7	12.3	16.8	0.111	0.124	0.126	7.647	12.02	15.73	17.99	0.425	0.668	0.874
5.00	6.8	11.4	17	0.113	0.128	0.131	7.482	11.28	15.9	17.73	0.422	0.636	0.897
5.50	6.1	12.4	18	0.123	0.134	0.136	6.905	12.1	16.72	17.48	0.395	0.692	0.957
6.00	5.9	12.4	18	0.128	0.138	0.138	6.74	12.1	16.72	17.23	0.391	0.702	0.970
6.50		12.5	19	0.135	0.140			12.18	17.55	16.98		0.718	1.033
7.00			20.5		0.145				18.78	16.72			1.123
7.50			19						17.55	16.47			1.065
8.00			19.5						17.96	16.22			1.107
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

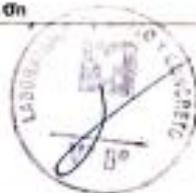
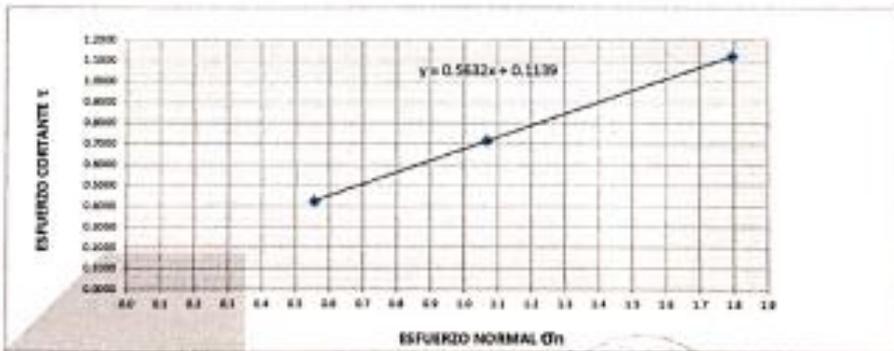


Inp. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. Nº 238473
 Cel. 0127915



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	17.99	18.75	18.72
G _v (kg/cm²)	0.56	1.07	1.79
T(kg/cm²)	0.4250	0.72	1.12

Cohesión	0.192 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	30.25 °



Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP N° 236475
CQ-C127815

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-6

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

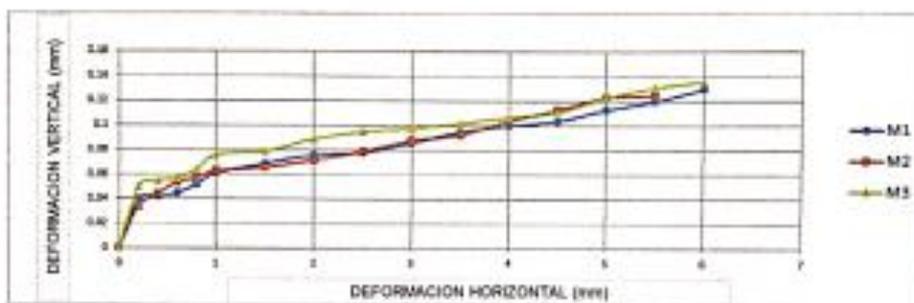
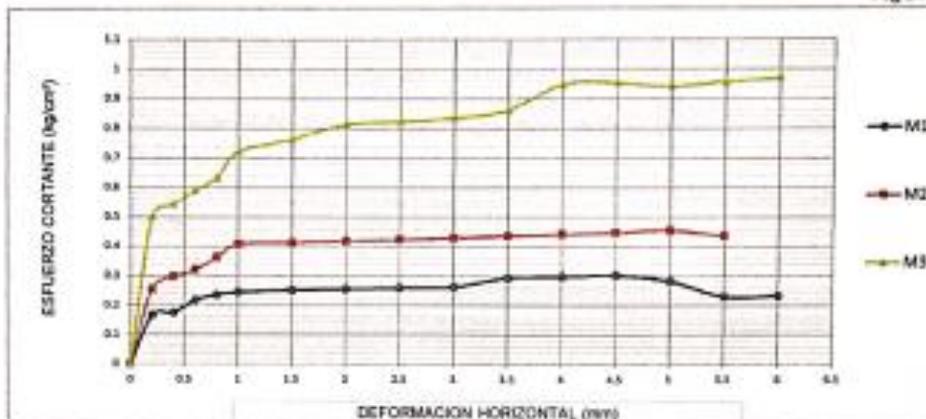
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	93.1 gr
Peso Unitario Húmedo	1.83 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.8 %
Peso Unitario Seco	1.71 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORRECCION AREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	1.8	4	10	0.060	0.034	0.050	3.358	5.172	10.12	20.17	0.166	0.256	0.502
0.40	2	5	11	0.042	0.044	0.055	3.523	5.997	10.95	20.07	0.176	0.299	0.545
0.60	3	5.5	12	0.045	0.054	0.057	4.347	6.41	11.77	19.96	0.218	0.321	0.590
0.80	3.4	6.5	13	0.052	0.057	0.064	4.677	7.235	12.6	19.86	0.236	0.364	0.634
1.00	3.6	7.5	15	0.061	0.063	0.076	4.842	8.06	14.25	19.76	0.245	0.408	0.721
1.50	3.7	7.5	15.8	0.059	0.066	0.079	4.925	8.06	14.91	19.51	0.252	0.413	0.764
2.00	3.7	7.5	16.7	0.076	0.072	0.089	4.925	8.06	15.65	19.25	0.256	0.419	0.813
2.50	3.7	7.5	16.7	0.078	0.079	0.095	4.925	8.06	15.65	19	0.259	0.424	0.824
3.00	3.7	7.5	16.7	0.086	0.088	0.098	4.925	8.06	15.65	18.75	0.263	0.430	0.835
3.50	4.3	7.5	17.1	0.095	0.093	0.102	5.42	8.06	15.98	18.49	0.293	0.436	0.864
4.00	4.3	7.5	18.7	0.100	0.104	0.107	5.42	8.06	17.3	18.24	0.297	0.442	0.948
4.50	4.3	7.5	18.5	0.104	0.113	0.111	5.42	8.06	17.13	17.99	0.301	0.448	0.952
5.00	3.8	7.5	18	0.113	0.123	0.123	5.007	8.06	16.72	17.73	0.282	0.455	0.943
5.50	2.6	7	18	0.120	0.125	0.131	4.017	7.647	16.72	17.48	0.230	0.437	0.957
6.00	2.6	6.8	18	0.130	0.133	0.136	4.017	7.482	16.72	17.23	0.233	0.434	0.970
6.50		6.8	18	0.132	0.135			7.482	16.72	16.98		0.441	0.985
7.00			18		0.138				16.72	16.72			1.000
7.50			18						16.72	16.47			1.015
8.00			18						16.72	16.22			1.031
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													




 Ing. Diego A. Rodas Balsezar
 CIP. N° 238479
 CO. 0127818



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical (kg)	10	20	30
Área en Corte (cm ²)	17.99	18.75	16.72
σ_v (kg/cm ²)	0.56	1.07	1.79
τ (kg/cm ²)	0.3010	0.46	1.03

Cohesión	0.119 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	31.10 °



Ing. Diego A. Rojas Salazar
CIP. N° 238478
CO. 0127619

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 (ASTM D-3080, AASHTO T235, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
TESTS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
FECHA = 15/09/2022 **CALICATA-7**

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Area	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

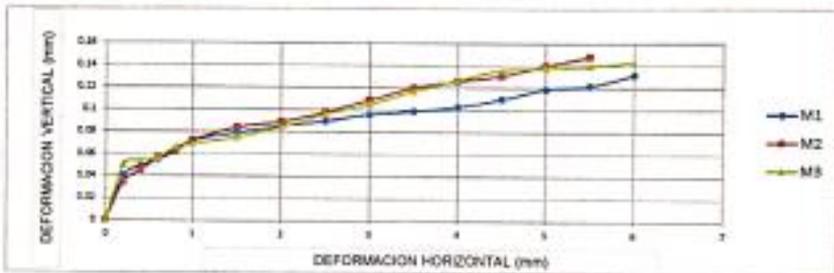
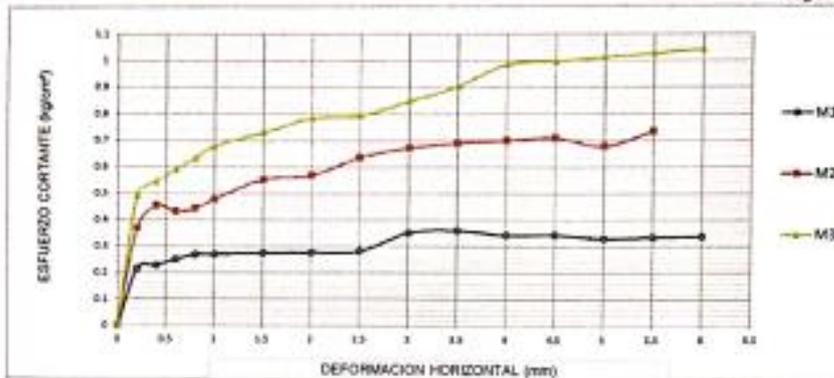
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	96.3 gr
Peso Unitario Húmedo	1.85 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.2 %
Peso Unitario Seco	1.76 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3	6.8	9.8	0.040	0.034	0.050	4.347	7.482	9.957	20.17	0.216	0.371	0.494
0.40	3.3	8.8	11	0.049	0.045	0.054	4.595	9.132	10.95	20.07	0.229	0.455	0.545
0.60	3.8	8.2	12	0.055	0.056	0.056	5.007	8.637	11.77	19.96	0.251	0.433	0.590
0.80	4.2	8.4	13	0.062	0.063	0.066	5.337	8.802	12.6	19.86	0.269	0.443	0.634
1.00	4.2	9.2	14	0.072	0.072	0.069	5.337	9.462	13.42	19.76	0.270	0.479	0.679
1.50	4.2	10.8	15	0.079	0.084	0.075	5.337	10.78	14.25	19.51	0.274	0.553	0.730
2.00	4.2	11	16	0.085	0.089	0.084	5.337	10.95	15.07	19.25	0.277	0.569	0.783
2.50	4.2	12.4	16	0.090	0.098	0.096	5.337	12.1	15.07	19	0.281	0.637	0.793
3.00	5.7	13	17	0.096	0.109	0.105	6.575	12.6	15.9	18.75	0.351	0.672	0.848
3.50	5.8	13.2	18	0.099	0.120	0.117	6.657	12.76	16.72	18.49	0.360	0.690	0.904
4.00	5.3	13.2	19.5	0.103	0.126	0.127	6.245	12.76	17.96	18.24	0.342	0.700	0.985
4.50	5.2	13.2	19.5	0.110	0.131	0.136	6.162	12.76	17.96	17.99	0.343	0.709	0.998
5.00	4.8	12.3	19.5	0.119	0.140	0.138	5.832	12.02	17.96	17.73	0.329	0.678	1.013
5.50	4.8	13.3	19.5	0.122	0.148	0.140	5.832	12.84	17.96	17.48	0.334	0.735	1.027
6.00	4.8	13.4	19.5	0.132	0.156	0.143	5.832	12.93	17.96	17.23	0.338	0.750	1.042
6.50		13.6	19.5	0.141	0.158			13.09	17.96	16.98		0.771	1.058
7.00			19.5		0.165				17.96	16.72			1.074
7.50			19.5						17.96	16.47			1.090
8.00			19.5						17.96	16.22			1.107
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

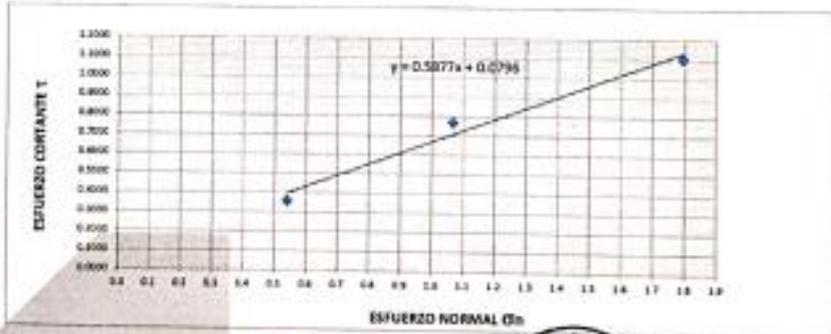



 Ing. Diego A. Bédas Salazar
 CIP N° 258475
 CD. C.127818



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corta(cm²)	18.49	18.75	16.72
σ_n (kg/cm²)	0.54	1.07	1.79
τ (kg/cm²)	0.3600	0.77	1.11

Cohesión	0.215 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	30.44 °




Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236475
 C.O. C127516

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Casha Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Finas De Diseño De cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-B

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.288 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	95.7 gr
Peso Unitario Húmedo	1.88 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.2 %
Peso Unitario Seco	1.77 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

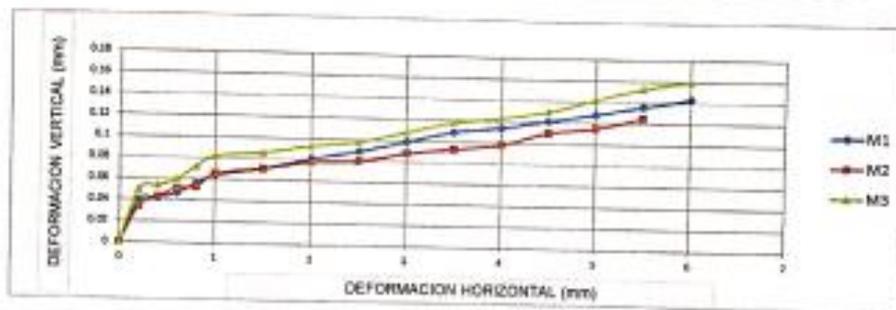
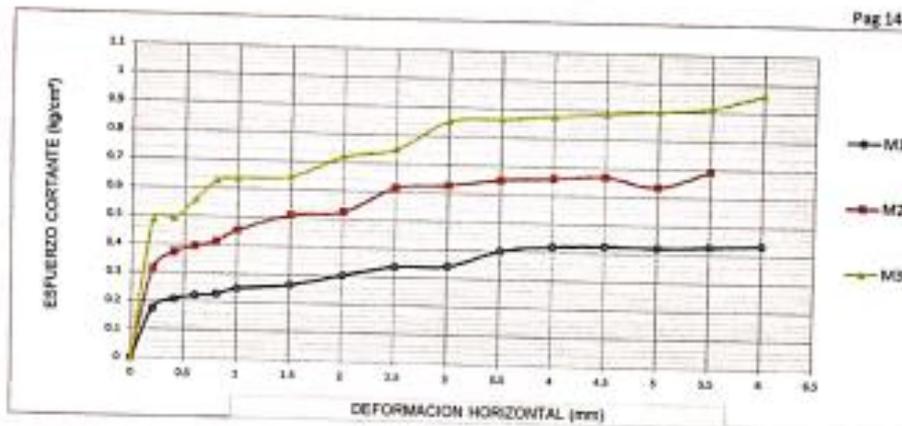
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORRECC AREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	2	5.4	9.6	0.040	0.034	0.050	3.523	6.327	9.792	20.17	0.175	0.314	0.485
0.40	2.8	6.8	9.7	0.042	0.043	0.054	4.182	7.482	9.874	20.07	0.208	0.373	0.492
0.60	3.1	7.3	11.2	0.047	0.051	0.060	4.43	7.895	11.11	19.96	0.222	0.396	0.557
0.80	3.2	7.7	12.8	0.056	0.053	0.072	4.512	8.225	12.43	19.86	0.227	0.414	0.626
1.00	3.7	8.6	13	0.064	0.065	0.082	4.925	8.967	12.6	19.76	0.249	0.454	0.637
1.50	4	9.8	13	0.071	0.071	0.086	5.172	9.957	12.6	19.51	0.265	0.510	0.646
2.00	4.8	10	14.5	0.081	0.078	0.093	5.817	10.12	13.83	19.25	0.303	0.526	0.719
2.50	5.5	11.9	15	0.089	0.080	0.098	6.41	11.69	14.25	19	0.337	0.615	0.750
3.00	5.5	12	17.1	0.099	0.088	0.109	6.41	11.77	15.98	18.75	0.342	0.628	0.852
3.50	6.7	12.3	17.1	0.109	0.093	0.118	7.4	12.02	15.98	18.49	0.400	0.650	0.864
4.00	7	12.3	17.1	0.114	0.098	0.123	7.647	12.02	15.98	18.24	0.419	0.659	0.876
4.50	7	12.3	17.3	0.121	0.110	0.130	7.647	12.02	15.98	17.99	0.425	0.668	0.888
5.00	6.8	13.4	17.1	0.129	0.115	0.142	7.482	11.28	15.98	17.73	0.422	0.636	0.901
5.50	6.8	12.4	17.1	0.136	0.125	0.153	7.482	12.1	15.98	17.48	0.428	0.692	0.914
6.00	6.8	12.4	17.8	0.143	0.137	0.160	7.482	12.1	16.56	17.23	0.434	0.702	0.961
6.50		12.5	19.6	0.147	0.140			12.18	18.04	16.98		0.718	1.062
7.00			20.6		0.148				18.87	16.72			1.128
7.50			20.6						18.87	16.47			1.145
8.00			20.6						18.87	16.22			1.163
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													



Ing. Diego A. Rojas Solano
 CIP. N° 234419
 CO. 0127818

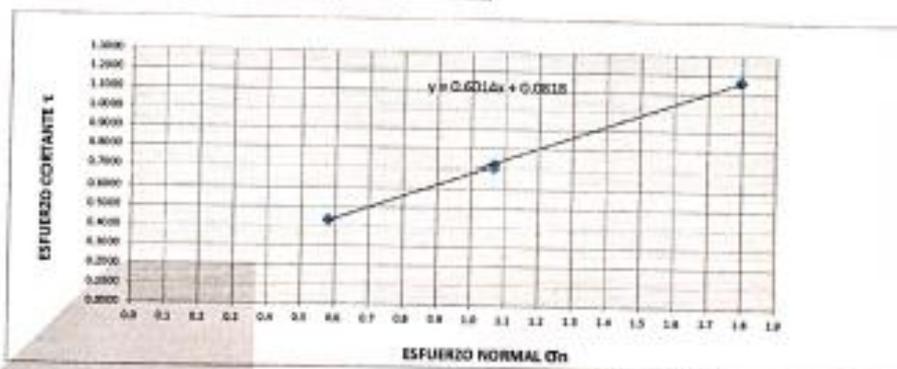
www.grupoterzaghi.com
 982143812

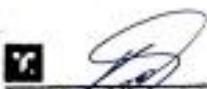
ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	30	20	30
Área en Corte(cm²)	17.23	18.75	16.72
σ_v (kg/cm²)	0.58	1.07	1.79
τ (kg/cm²)	0.4340	0.72	1.16

Cohesión	0.192 kg/cm²
Ángulo de fricción Interna	31.02 °




Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 236475
 CC. C.127515

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Alamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-9

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

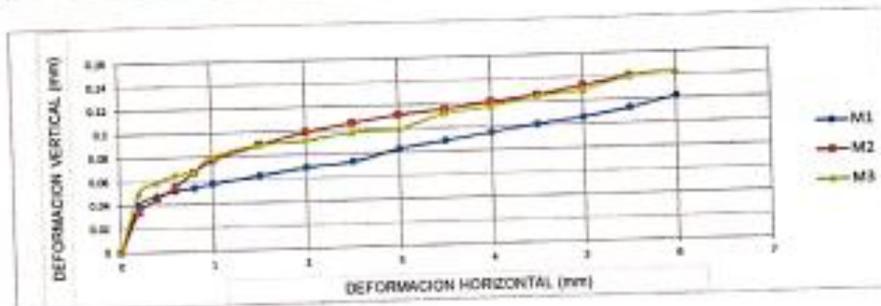
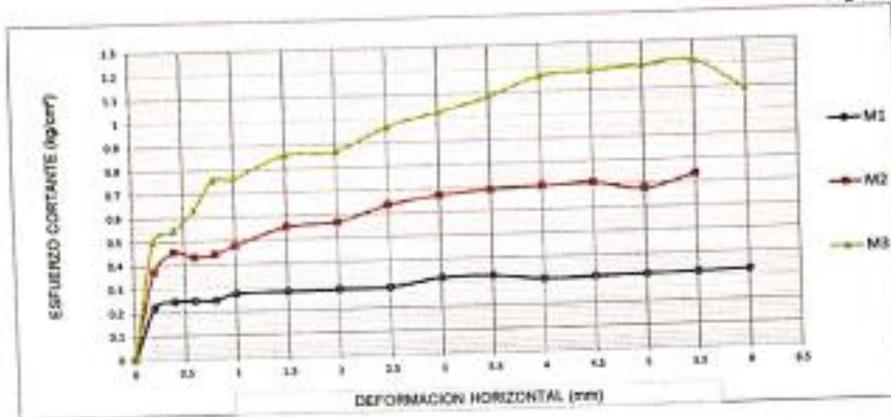
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	94.1 gr
Peso Unitario Húmedo	1.85 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.8 %
Peso Unitario Seco	1.75 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC AREA	ESFUERZO CORTANTE τ		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3.1	6.8	10	0.040	0.034	0.050	4.43	7.482	10.12	20.17	0.220	0.371	0.502
0.40	3.7	8.8	11	0.047	0.045	0.059	4.925	9.132	10.95	20.07	0.245	0.455	0.545
0.60	3.7	8.2	13	0.052	0.055	0.065	4.925	8.637	12.6	19.96	0.247	0.433	0.631
0.80	3.7	8.4	16	0.054	0.067	0.068	4.925	8.802	15.07	19.86	0.248	0.443	0.759
1.00	4.3	9.2	16	0.057	0.077	0.080	5.42	9.462	15.07	19.76	0.274	0.479	0.763
1.50	4.3	10.8	18	0.063	0.089	0.089	5.42	10.78	16.72	19.51	0.278	0.553	0.857
2.00	4.3	11	18	0.069	0.099	0.092	5.42	10.95	16.72	19.25	0.282	0.569	0.869
2.50	4.3	12.4	20	0.073	0.106	0.098	5.42	12.1	18.37	19	0.285	0.637	0.967
3.00	5	13	21	0.083	0.112	0.100	5.997	12.6	19.2	18.75	0.320	0.672	1.024
3.50	5	13.2	22	0.089	0.116	0.112	5.997	12.76	20.02	18.49	0.324	0.690	1.083
4.00	4.5	13.2	23.5	0.095	0.121	0.117	5.585	12.76	21.26	18.24	0.306	0.700	1.165
4.50	4.5	13.2	23.5	0.101	0.126	0.125	5.585	12.76	21.26	17.99	0.310	0.709	1.182
5.00	4.5	12.3	23.5	0.106	0.133	0.129	5.585	12.02	21.26	17.73	0.315	0.678	1.199
5.50	4.5	13.3	23.5	0.113	0.140	0.140	5.585	12.84	21.26	17.48	0.319	0.735	1.216
6.00	4.5	13.4	20.5	0.122	0.149	0.144	5.585	12.93	18.78	17.23	0.324	0.750	1.090
6.50		13.6	20.5	0.130	0.157			13.09	18.78	16.98		0.771	1.106
7.00			20.5		0.164				18.78	16.72			1.123
7.50			20.5						18.78	16.47			1.140
8.00			20.5						18.78	16.22			1.158
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

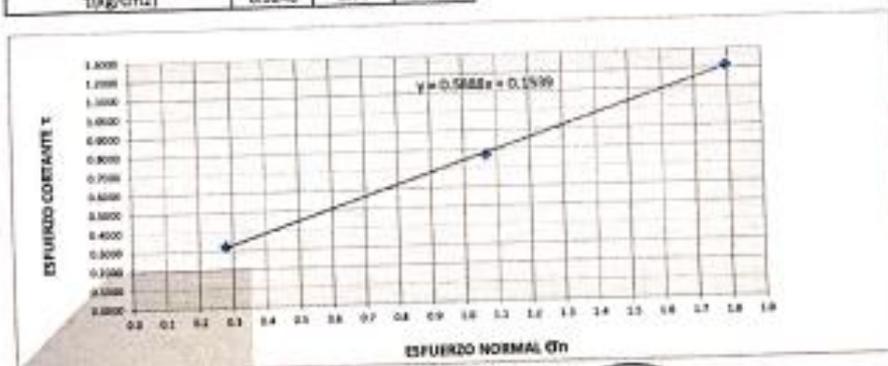



 Ing. Diego A. Pineda Salazar
 CIP N° 238478
 C.E. C127515



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	35.72	18.75	16.72
Gn(kg/cm²)	0.28	1.07	1.79
T(kg/cm²)	0.3240	0.77	1.22

Cohesión	0.215 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	30.49 °




 Ing. Diego A. Rojas Solazar
 CIP. N° 208475
 C.O. 6127515

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-10

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

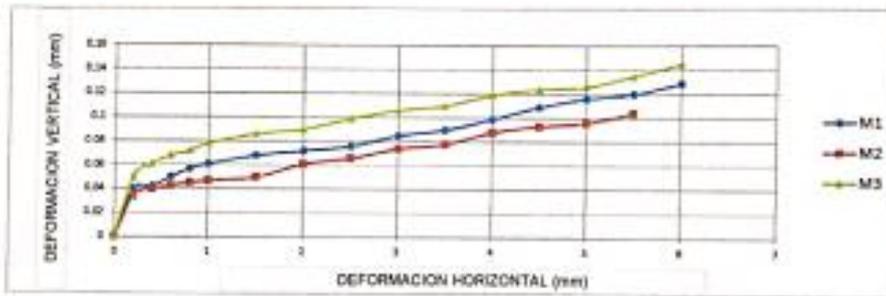
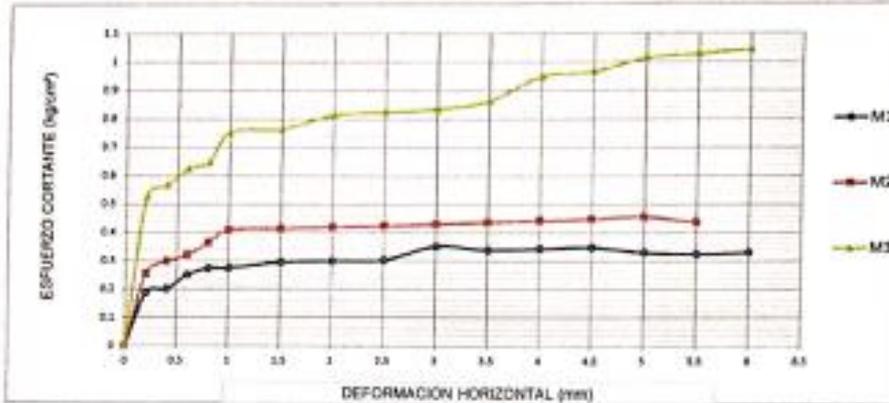
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	92.1 gr
Peso Unitario Húmedo	1.83 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.8 %
Peso Unitario Seco	1.71 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE τ		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²	
0.20	2.3	4	10.6	0.040	0.034	0.050	3.77	5.172	10.62	20.17	0.187	0.256	0.526
0.40	2.6	5	11.5	0.042	0.040	0.061	4.017	5.997	11.96	20.07	0.200	0.299	0.566
0.60	3.8	5.5	12.8	0.050	0.043	0.068	5.007	6.41	12.43	19.96	0.251	0.321	0.623
0.80	4.3	6.5	13.3	0.057	0.045	0.072	5.42	7.235	12.84	19.86	0.273	0.364	0.647
1.00	4.3	7.5	15.8	0.061	0.047	0.078	5.42	8.06	14.91	19.76	0.274	0.408	0.754
1.50	4.7	7.5	15.8	0.068	0.050	0.086	5.75	8.06	14.91	19.51	0.295	0.413	0.764
2.00	4.7	7.5	16.7	0.072	0.061	0.090	5.75	8.06	15.65	19.25	0.299	0.419	0.813
2.50	4.7	7.5	16.7	0.076	0.066	0.099	5.75	8.06	15.65	19	0.303	0.424	0.824
3.00	5.7	7.5	16.7	0.085	0.074	0.106	6.575	8.06	15.65	18.75	0.351	0.430	0.835
3.50	5.3	7.5	17.1	0.090	0.078	0.110	6.245	8.06	15.98	18.49	0.338	0.436	0.864
4.00	5.3	7.5	18.7	0.099	0.088	0.119	6.245	8.06	17.3	18.24	0.342	0.442	0.948
4.50	5.3	7.5	18.8	0.109	0.093	0.124	6.245	8.06	17.38	17.99	0.347	0.448	0.966
5.00	4.8	7.5	19.5	0.116	0.096	0.126	5.832	8.06	17.96	17.73	0.329	0.455	1.013
5.50	4.6	7	19.5	0.120	0.104	0.135	5.667	7.647	17.96	17.48	0.324	0.437	1.027
6.00	4.6	6.8	19.5	0.129	0.116	0.145	5.667	7.482	17.96	17.23	0.329	0.434	1.042
6.50		6.8	19.5	0.132	0.128			7.482	17.96	16.98		0.441	1.058
7.00			19.5		0.136				17.96	16.72			1.074
7.50			19.5						17.96	16.47			1.090
8.00			19.5						17.96	16.22			1.107
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

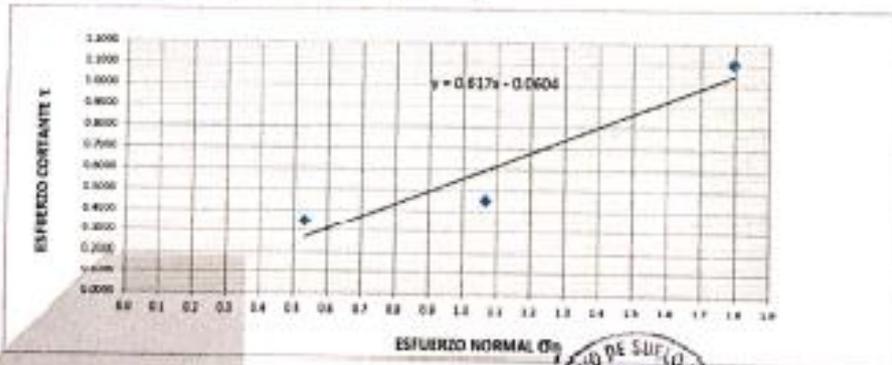


Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 254473
 C.O. 0127614



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	18.75	18.75	18.72
Gv(kg/cm ²)	0.53	1.07	1.79
T(kg/cm ²)	0.3510	0.46	1.11

Cohesión	0.604 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	31.67 °




Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 238478
 CO. C127815

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-11

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

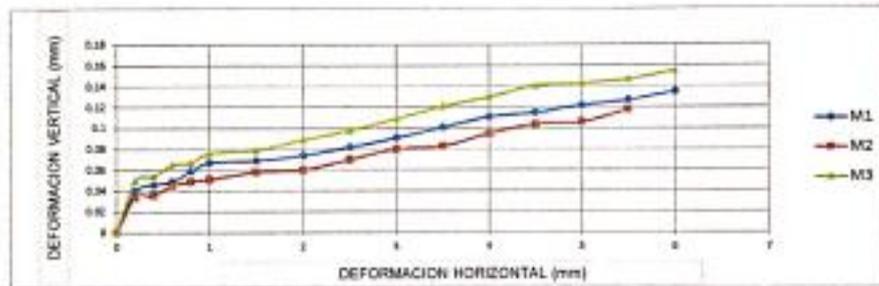
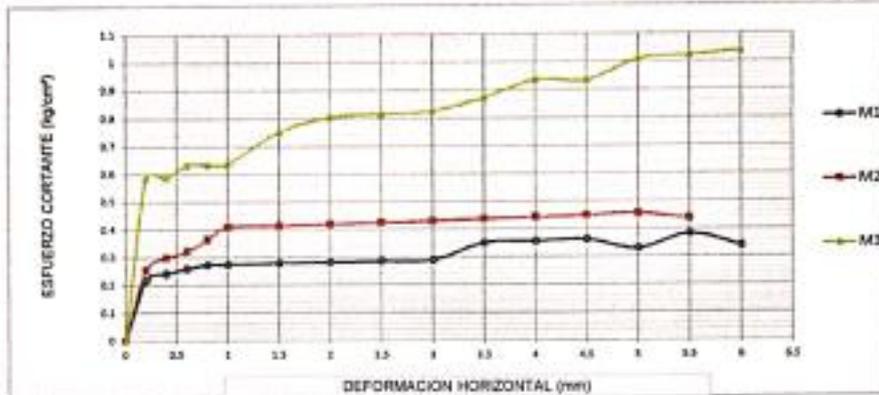
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	95.7 gr
Peso Unitario Húmedo	1.88 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.2 %
Peso Unitario Seco	1.77 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm	Div.		mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3	4	12	0.040	0.034	0.050	4.347	5.172	11.77	20.17	0.236	0.256	0.584
0.40	3.6	5	12	0.046	0.036	0.054	4.842	5.997	11.77	20.07	0.241	0.259	0.587
0.60	4	5.5	13	0.049	0.045	0.055	5.172	6.41	12.6	19.96	0.259	0.323	0.631
0.80	4.3	6.5	13	0.059	0.049	0.067	5.42	7.235	12.6	19.86	0.273	0.364	0.634
1.00	4.3	7.5	13	0.067	0.051	0.076	5.42	8.06	12.6	19.76	0.274	0.408	0.637
1.50	4.3	7.5	15.5	0.069	0.058	0.079	5.42	8.06	14.66	19.51	0.278	0.413	0.751
2.00	4.3	7.5	16.5	0.074	0.060	0.089	5.42	8.06	15.48	19.25	0.282	0.419	0.804
2.50	4.3	7.5	16.5	0.082	0.070	0.098	5.42	8.06	15.48	19	0.285	0.424	0.815
3.00	4.3	7.5	16.5	0.091	0.080	0.109	5.42	8.06	15.48	18.75	0.289	0.430	0.826
3.50	5.6	7.5	17.3	0.101	0.083	0.121	6.492	8.06	16.14	18.49	0.351	0.436	0.873
4.00	5.6	7.5	18.4	0.111	0.095	0.130	6.492	8.06	17.05	18.24	0.356	0.442	0.935
4.50	5.6	7.5	18.1	0.115	0.104	0.141	6.492	8.06	16.8	17.99	0.361	0.448	0.934
5.00	4.8	7.5	19.4	0.127	0.106	0.143	5.832	8.06	17.88	17.73	0.329	0.455	1.008
5.50	5.8	7	19.4	0.127	0.118	0.147	6.657	7.647	17.88	17.48	0.381	0.437	1.023
6.00	4.8	6.8	19.4	0.135	0.127	0.159	5.832	7.482	17.88	17.23	0.338	0.434	1.037
6.50		6.8	19.4	0.141	0.138			7.482	17.88	16.98		0.441	1.053
7.00			19.4		0.147				17.88	16.72			1.069
7.50			19.4						17.88	16.47			1.085
8.00			19.4						17.88	16.22			1.102
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

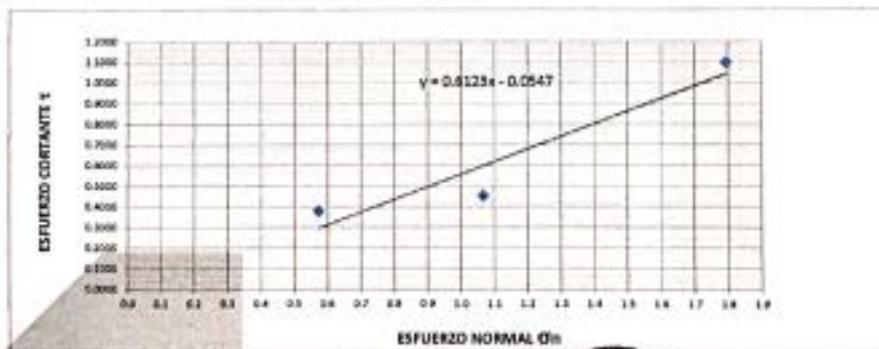



 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236473
 C.O. C127515



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	17.48	18.75	16.72
σ_n (kg/cm ²)	0.57	1.07	1.79
τ (kg/cm ²)	0.3810	0.46	1.10

Cohesión	0.547 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	31.48 °




Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 238478
CD. C127516

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA = Diego Cashpa Héctor German
 TESIS = Estudio De Zonificación Geotécnica Con Fines De Diseño De Cimentación Superficial En El Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022
 UBICACIÓN = MORO - SANTA - ANCASH
 FECHA = 19/09/2022 CALICATA-12

TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

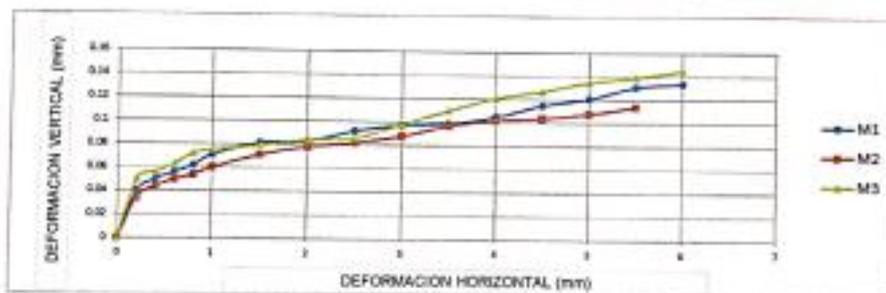
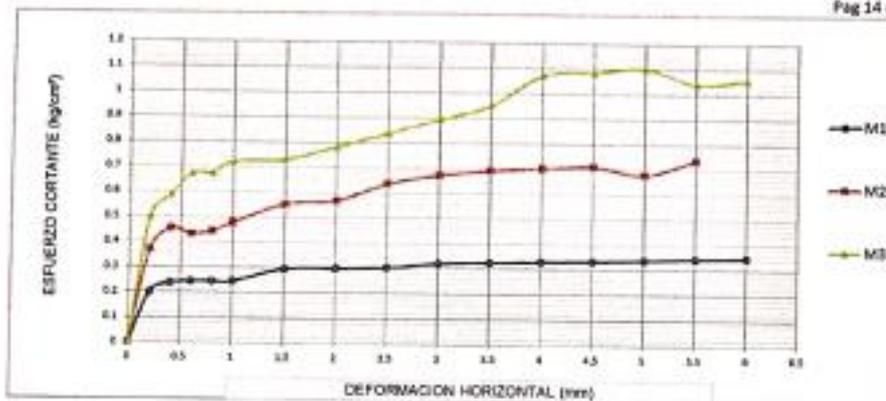
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	94.7 gr
Peso Unitario Húmedo	1.85 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.9 %
Peso Unitario Seco	1.75 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	2.6	6.8	10	0.040	0.034	0.050	4.017	7.482	10.12	20.17	0.199	0.371	0.502
0.40	3.5	8.8	12	0.050	0.044	0.056	4.76	9.132	11.77	20.07	0.237	0.455	0.587
0.60	3.6	8.2	14	0.056	0.050	0.063	4.842	8.637	13.42	19.96	0.243	0.433	0.672
0.80	3.6	8.4	14	0.062	0.054	0.072	4.842	8.802	13.42	19.86	0.244	0.443	0.676
1.00	3.6	9.2	15	0.071	0.060	0.075	4.842	9.462	14.25	19.76	0.245	0.479	0.721
1.50	4.7	10.8	15	0.081	0.071	0.079	5.75	10.78	14.25	19.51	0.295	0.553	0.730
2.00	4.7	11	16	0.083	0.078	0.084	5.75	10.95	15.07	19.25	0.299	0.569	0.783
2.50	4.7	12.4	17	0.092	0.082	0.086	5.75	12.1	15.9	19	0.303	0.637	0.837
3.00	5	13	18	0.097	0.088	0.098	5.997	12.6	16.72	18.75	0.320	0.672	0.892
3.50	5	13.2	19	0.099	0.097	0.110	5.997	12.76	17.55	18.49	0.324	0.690	0.949
4.00	5	13.2	21.4	0.105	0.102	0.121	5.997	12.76	19.53	18.24	0.329	0.700	1.070
4.50	5	13.2	21.4	0.115	0.104	0.127	5.997	12.76	19.53	17.99	0.333	0.709	1.085
5.00	5	12.3	21.4	0.121	0.108	0.135	5.997	12.02	19.53	17.73	0.338	0.678	1.101
5.50	5	13.3	19.8	0.131	0.114	0.139	5.997	12.84	18.21	17.48	0.343	0.735	1.042
6.00	5	13.4	19.8	0.134	0.117	0.145	5.997	12.93	18.21	17.23	0.348	0.750	1.057
6.50		13.6	19.8	0.138	0.122			13.09	18.21	16.98		0.771	1.072
7.00			18.8		0.127				17.38	16.72			1.040
7.50			18.8						17.38	16.47			1.055
8.00			18.8						17.38	16.22			1.072
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

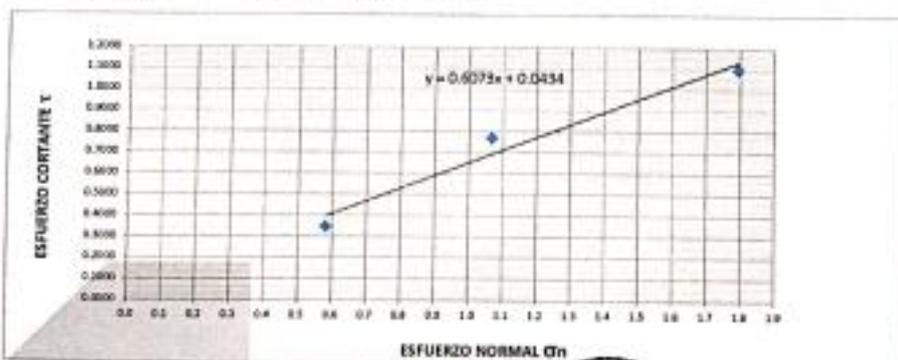


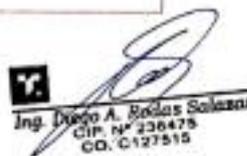
Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236475
 CO. 0127515



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	17.23	18.75	16.72
σ_v (kg/cm ²)	0.58	1.07	1.79
τ (kg/cm ²)	0.3480	0.77	1.10

Cohesión	0.215 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	31.27 °




 Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 236475
 CO. C.127515

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ANEXO 07: PANEL FOTOGRAFICO



FOTO 01: Inicio de excavación de calicatas.



FOTO 02: verificación de la profundidad de la calicata C-01.



FOTO 03: verificación de la profundidad de la calicata C-04



FOTOS 04: ENTRACCIÓN DE LA MUESTRA.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SAGASTEGUI VASQUEZ GERMAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Estudio de Zonificación Geotécnica con Fines de Diseño de Cimentación Superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash, 2022", cuyo autor es DIEGO CASHPA HECTOR GERMAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

CHIMBOTE, 01 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SAGASTEGUI VASQUEZ GERMAN DNI: 45373822 ORCID: 0000-0003-3182-3352	Firmado electrónicamente por: GSAGASTEGUIVA el 01-02-2023 20:47:37

Código documento Trilce: TRI - 0467215