

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Zonificación de suelos en el AA.HH. Las Delicias con fines de
cimentación, Nuevo Chimbote – 2022**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Paredes Capristano, Wiorisben Brayan

Asesor:

Solar Jara Miguel (ORCID: 0000-0002-8661-418X)

Chimbote – Perú

2022

Palabras Clave:

Tema : Zonificación de suelos

Especialidad : Mecánica de suelos

Theme : Land zoning

Speciality : Soil mechanics

Key Word:

Línea de investigación - OCDE

| | |
|-------------------------------|---|
| Línea de investigación | Construcción y Gestión de la Construcción |
| Área | Ingeniería y Tecnología |
| Sub-área | Ingeniería Civil |
| Disciplina | Ingeniería Civil |

Título

“Zonificación de suelos en el AA.HH. Las Delicias con fines de cimentación,
Nuevo Chimbote - 2022”

Resumen

El plan de indagación posee como objetivo principal la zonificación de suelos en el AA.HH. Las Delicias con conclusiones de cimentación en el distrito de Nuevo Chimbote, la cual se basa en la búsqueda de zonificar la zona de estudio mediante clasificación SUCS y capacidad portante a fin de diseñar una cimentación para la construcción de futuras viviendas del lugar. Y así poder un beneficio a la localidad y optimizar la calidad de vida.

La técnica de indagación será de tipo aplicada y de diseño descriptiva ya que se tomarán los datos tal cual se mostraron sin modificar la realidad, utilizando fichas de laboratorio y fichas sistemáticas para el recaudo de identificaciones, habiendo la indagación libre, ya que se ejecutará por decisión propia.

Para ello se realizarán exploraciones en el sitio mediante calicatas recogiendo ejemplares para los exámenes en laboratorio con fin de establecer las particularidades físicas – mecánicas más relevantes del territorio, es decir, los tipos de suelos apoyado en análisis granulométrico por tamizado, las capas de suelos, contenido de humedad, límites de atterberg y capacidad portante del suelo; así mismo relatar el diseño de cimentación solicitados como resultado de los estudios ejecutados, tomando como localidad y muestra al Asentamiento Humano Las Delicias.

Por lo tanto, la siguiente indagación de zonificación del suelo en el AA.HH. Las Delicias con fines de cimentación espera llegar a formar una opción y comienzo de indagación para el progreso de un proyecto de cimentación que prometa la tramitación a problemas en la edificación de moradas en la zona sin comprensión del tipo de suelo y sin haber poseído asesoría por parte de un profesional apropiado. Asimismo, buscar ayudar mediante la clasificación de suelos que los pobladores consigan estar seguros de donde van a construir sus, viviendas.

Abstract

The investigation plan has as its main objective the zoning of soils in the AA.HH. Las Delicias with foundation conclusions in the district of Nuevo Chimbote, which is based on the search for zoning the study area through SUCS classification and bearing capacity in order to design a foundation for the construction of future homes in the area. And thus be able to benefit the locality and optimize the quality of life.

The investigation technique will be of an applied type and descriptive design since the data will be taken as they were shown without modifying reality, using laboratory records and systematic records for the collection of identifications, having the inquiry free, since it will be executed by own decision.

For this, explorations will be carried out on the site by pits, collecting specimens for laboratory examinations in order to establish the most relevant physical-mechanical particularities of the territory, that is, the types of soils supported by granulometric analysis by sifting, the soil layers, moisture content, atterberg limits and soil bearing capacity; Likewise, report the foundation design requested as a result of the studies carried out, taking Las Delicias Human Settlement as a locality and sample.

Therefore, the following land zoning inquiry in the AA.HH. Las Delicias for foundation purposes hopes to form an option and start an investigation for the progress of a foundation project that promises to process problems in the construction of dwellings in the area without understanding the type of soil and without having received advice from part of an appropriate professional. Likewise, seek to help by classifying the land so that the inhabitants can be sure of where they are going to build their homes.

Índice

| | |
|---|-----|
| Palabras Clave: | i |
| Título | ii |
| Resumen | iii |
| Abstract | iv |
| Índice | v |
| Índice de tablas | vi |
| Índice de figuras | vii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. METODOLOGÍA | 18 |
| III. RESULTADOS | 23 |
| IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN | 36 |
| V. CONCLUSIONES | 39 |
| VI. RECOMENDACIONES | 40 |
| VII. AGRADECIMIENTO | 41 |
| VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 42 |
| IX. ANEXOS | 44 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla N°1: Manzanas del Asentamiento Humano Las Delicias | 20 |
| Tabla N°2: Normas técnicas de ensayos de laboratorio | 21 |
| Tabla N°3: Resultados del contenido de humedad en el AA.HH. Las Delicias..... | 23 |
| Tabla N°4: Resultados del granulometría y límites de consistencia en el AA.HH. Las Delicias | 24 |
| Tabla N°5: Resultado del corte directo en el AA.HH. Las Delicias | 26 |
| Tabla N°6: Resultado del perfil estratigráfico de la C-1 | 27 |
| Tabla N°7: Resultado del perfil estratigráfico de la C-2 | 28 |
| Tabla N°8: Resultado del perfil estratigráfico de la C-3 | 29 |
| Tabla N°9: Resultado del perfil estratigráfico de la C-4 | 30 |
| Tabla N°10: Resultado del perfil estratigráfico de la C-5 | 31 |
| Tabla N°11: Resultado del perfil estratigráfico de la C-6..... | 32 |
| Tabla N°12: Capacidad portante del AA.HH. Las Delicias | 33 |
| Tabla N°13: Clasificación de suelos SUCS del AA.HH. Las Delicias | 33 |
| Tabla N°14: Consideración para cimentación en el AA.HH. Las Delicias..... | 35 |
| Tabla N°15: Metrado de cargas para diseño de cimentación | 35 |
| Tabla N°16: Dimensionamiento de zapatas para vivienda del AA.HH. Las Delicias .. | 36 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura N°1: Contenido de humedad en el AA.HH. Las Delicias..... | 17 |
| Figura N°2: Granulometría en el AA.HH. Las Delicias | 18 |
| Figura N°3: Corte directo en el AA.HH. Las Delicias..... | 19 |

I. INTRODUCCIÓN

En la zona de nuevo Chimbote está en esparcimiento masiva urbana y las habilitaciones urbanas nuevas son edificadas sin conocimiento territorio, y no cumplen juicios competentes de diseño ni edificación en la base de la distribución. Dando resultado que haya edificaciones con mayor posibilidad de soportar perjuicios al pasar el tiempo o ante algún anómalo natural. Por este motivo se planteó elaborar la zonificación de los territorios de sitio urbano para demarcar zonas de semejantes particularidades del territorio. Para ejecutar un estudio de las cimentaciones que pudieran colocar en estas franjas geotécnicas.

Cuando el suelo de una sección es estudiado accede a conocer con mayores referencias su composición por ende cada estudio ejecutado accede aumentar el nivel de confianza sobre las propiedades y particularidades que muestra en una zona en particular.

Se ejecuta este estudio en el que se intenta hacer una zonificación del suelo con las particularidades y propiedades que tiene, ejecutando un estudio profundo sobre el tipo de suelo, espesor de los estratos, profundidad a la que se halla el estrato y presencia de napas subterráneas para otorgar referencias del suelo.

De esta forma para la presente investigación se juntó la información de tesis hechas con anterioridad, tenemos como trabajos previos los planteado por los autores Cordero D. (2017). Zonificación de Suelos de Fundación en Sector Montemar, Comuna de Concón. (Tesis de pregrado). Universidad de Valparaíso – Chile.

Tuvo como propósito dar a conocer con datos eficaces como vive combinado el subterráneo del sector Montemar en el municipio de Concón, orientando especialmente al uso de territorio en el campo de la ingeniería, a modo de proporcionar el diseño de algún plan y la toma de decisión proporción a la factibilidad técnica y económica de hacerlo. Los antecedentes entregados como consecuencia de esta indagación figuran lo ajustado en los estudios de mecanismos de suelo que se han ejecutado con anterioridad de la zona de estudio (sector

Montemar). Para estar al tanto el subterráneo con exactitud estaría forzoso ejecutar investigaciones en cada metro cuadrado, lo cual no es factible, y por ende se encarga ejecutar previo al estudio de algún proyecto las investigaciones de suelo convenientes.

Por otro lado Cervera, C. & Rosales, M (2018). Evaluación del Suelo del AA. HH Tierra Prometida – Propuesta de Cimentación Según Parámetros Urbanísticos Nuevo Chimbote – Ancash 2018

Tuvo como objetivo la valoración de las superficies se logra proporcionar una causa de compresión del relleno ya que con su mayor cohesión seca agranda la cabida de carga del territorio de fundación en que va a sentar las raíces.

La geología de esta zona muestra arenisca mal graduada, color gris, pequeña grava, humedad y suelo compacto. Asimismo, fruto de haber ejecutado un progreso de consistencia, para desarrollar la cabida portante del colmado de cimiento, usando la prueba de corte directo el suelo de constitución tiene un sitio mayor de 1.021cm. Efectuando ya que no excede lo máximo legal que es de 2.5cm.

Guerrero, E. (2017). Zonificación de la capacidad portante del suelo sector Monterrey del Distrito de Nueva Cajamarca – Provincia de Rioja – Región San Martín (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Tarapoto – Perú.

Asumió como objetivo primordial zonificar mediante la cabida portadora del suelo en la sección Monterrey del Distrito de Nueva Cajamarca – Provincia de Rioja – Región San Martín. Para este proyecto la metodología de indagación empleada fue descriptiva, investigo detallar y examinar las particularidades geológicas y geotécnicas de esa zona. Se elaboraron 29 calicatas y de ellas se tomó una muestra realizándoles diversos ensayos: comprendido de humedad, términos de consistencia, exámenes granulométricos, cohesión de campo, corte directo y categorización de territorios.

Por los resultados conseguidos se dividieron en dos sub zonas, en la zona I se encontró una capacidad admisible de 9.33 tn/m² recomendando realizar una zapata

cuadrada de 1.00m de ancho y con una profundidad de 1.50 m. y en la zona II se llegó a encontrar una capacidad admisible entre 0.215 a 0.455 kg/cm² con una cabida más crítica.

Quispe, J. & Mamami, F. (2017). Estudio de Suelos para Cimentaciones de Edificaciones en la Zona de Alto Locumba del Distrito de Locumba – Provincia Jorge Basadre, Departamento de Tacna. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada de Tacna, Tacna – Perú.

Tuvo como objetivo realizar en Locumba Zona Alta situada en la jurisdicción en Locumba, en la jurisdicción de Tacna, que se asume planeado la edificación de futuras residencias para la gente de Locumba.

Se pretende establecer la cabida portante del territorio, conocemos que una ordenación tiene que proponer seguridad, por eso se solicita una cimentación conveniente para el ejemplar de territorio, ejecutando el rastreo de cuatro calicatas con sus pertinentes exámenes de mecánica de suelos. Las superficies arcillosas son en apertura, los más difíciles para fundar. Se alcanzaron causar desproporciones erguidos en mucho tiempo, y es en los que el juicio de su conducta bajo cargas ha adelantado más en los postremos años.

Prácticamente se estableció en esta indagación que el potencial de esparcimiento es bajo para el actual estrato arcilloso de baja plasticidad. Luego se consigue establecer en propiedades arenosos, pero vigilando que las cargas estén idénticamente desparramadas en la planta de las construcciones, dando a las bases las extensiones necesarias para que la carga por unidad de plano sea la misma.

Córdova & Sánchez (2019). “Zonificación Geotécnica De Los Suelos De Asentamiento Urbano Con Fines De Cimentación En El Distrito De Samanco – Provincia Del Santa - Departamento Ancash” (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Santa, Chimbote – Perú.

Su objetivo principal es establecer la zonificación usando el mapa geológico de Casma los CP de Huambacho El Arenal, Huambacho La Huaca, La Capilla, Samanco y San Pedrito se sitúan en almacenes aluviales. El CC.PP. Los Chimus está situado sobre depósitos eólicos y en el grupo Casma – formación junco – Cerro Costero.

Tipologías de tierras preponderantes en sitios urbanos de la jurisdicción de Samanco, son la arena limosa y la arena mal graduada. Se demostró la apariencia de limos arenosos minerales de baja plasticidad y arcilla arenosa inorgánica de baja plasticidad en los CC.PP. de Huambacho El Arenal, Huambacho La Huaca, Los Chimus y La Capilla, están situados junto del río Nepeña donde hay lugares agrarios aledañas a los centros poblados aludidos.

Ubicado en la Zona Sísmica 4 como se especifica en el Código Nacional de Construcción Peruano E.030 - Diseño Sísmico. Esto está relacionado con un factor de área de 0,45 g, que es la velocidad horizontal máxima en una superficie sólida que tiene un 10 % de probabilidad de ser excedida en 50 años. - El presente trabajo de investigación resume las propiedades físicas y mecánicas del suelo en los asentamientos urbanos del distrito de Samanco, el cual servirá como informe teórico para la planificación urbana en proceso de deslinde y guía general para la evaluación de la superficie estudiada.

Sobrados, J. (2018). Zonificación del suelo según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote – Santa – Ancash 2018 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Nuevo Chimbote – Perú.

Tuvo como objetivo Muestra la zonificación del suelo en el distrito 6 del cantón New Chimbote, provincia de Santa Claus, provincia de Ancas, donde se realizó un levantamiento descriptivo del suelo del área de estudio para proporcionar un estudio de línea de base, centrándose en la zona de impacto en la primera etapa. Caracterización, identificación del sitio de investigación para la posterior determinación de sitios de perforación para la obtención de muestras, cuáles son los resultados más confiables de los hoyos excavados en el suelo, nos dan, en la fase de resultados se realizan pruebas de laboratorio para calcular los más propiedades

importantes tales como límites de consistencia, índices de plasticidad, medidas del tamaño de las partículas del suelo para ayudar a clasificar el suelo. También se obtuvieron suelos del Sector 6, cuyos tipos se basaron en suelos de los sistemas AASHTO y SUCS. Finalmente, se llama la atención que se ha implementado la división de terrenos en el Distrito 6, que dejará el plano de división como base de referencia para diversos fines edificatorios de acuerdo a las características del suelo, que aportan resistencia y seguridad. en relación con un edificio o un destino que los habitantes consideren adecuado. y municipios distritales.

Cerna, A. (2020). Propuesta de cimentación en el asentamiento humano Nuevo Horizonte en el Distrito de Nuevo Chimbote. (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote – Perú. Tuvo el objetivo primordial de instaurar una propuesta de cimentación para viviendas del asentamiento humano Nuevo Horizonte, del distrito de Nuevo Chimbote.

Muestra la zonificación del suelo en el distrito 6 del cantón Nuevo Chimbote, provincia de Santa, provincia de Ancash, donde se realizó un levantamiento descriptivo del suelo del área de estudio para proporcionar un estudio de línea de base, centrándose en la zona de impacto en la primera etapa. caracterización, identificación del sitio de investigación para la posterior determinación de sitios de perforación para la obtención de muestras, cuáles son los resultados más confiables de los hoyos excavados en el suelo, nos dan, en la fase de resultados se realizan pruebas de laboratorio para calcular las más propiedades importantes tales como límites de consistencia, índices de plasticidad, medidas del tamaño de las partículas del suelo para ayudar a clasificar el suelo. También se obtuvieron suelos del Sector 6, cuyos tipos se basaron en suelos de los sistemas AASHTO y SUCS. Finalmente, se llama la atención que se ha implementado la división de terrenos en el Distrito 6, que dejará el plano de división como base de referencia para diversos fines edificatorios de acuerdo a las características del suelo, que aportan resistencia y seguridad. en relación con un edificio o un destino que los habitantes consideren adecuado. y municipios distritales.

Ahora bien, los autores Cervera, C. & Rosales, M. (2018), en su tesis: “Evaluación del suelo AA.HH. Tierra Prometida - propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash 2018” en Perú, Se presentó como objetivo principal la evaluación de suelo de cimentación para necesidades de cimentación en el territorio de Tierra Prometida - Nuevo Chimbote - Ancash 2018. Utilizando un método de diseño no experimental descriptivo-interpretativo, se consideran como primer resultado los resultados obtenidos de la evaluación de la resistencia del suelo de cimentación para pisos que pueden construirse o requieren refuerzo, con DPL y corte directo. Se obtiene el perfil donde la arena se clasifica Pobre, de color gris, mínima grava, suelo húmedo y compactado. El tipo de suelo también se determinó como SP con un rango de humedad de 1.81% a 3.21%. Además, se zonificaron 15 calicatas y se logró una capacidad de carga de 1,74 kg/cm.

Para finalizar se propuso un diseño de cimentación conformado por zapata esquinera: 1.0 m x 1.2 m x 0.80 m, zapata excéntrica: 1.5 m x 2.0 m x 0.80 m y zapata céntrica: 1.0 m x 2.0 m x 0.80 m. Se concluye que la resistencia mínima de capacidad portante se debe mejorar por medio del ensayo de proctor modificado y de esta forma conseguir que varíe de 1.74kg/cm² hasta 2.52kg/cm².

A continuación, para complementar lo expuesto en los antecedentes, se describen los antecedentes científicos en los que se introducirán los conceptos involucrados en este estudio, como el caso de la partición, que se define como el proceso mediante el cual se dividen áreas complejas en una subjetivamente homogénea. superficie. caracterizado por Un consenso sobre los tipos de formaciones sectoriales de posicionamiento que determinan sus propiedades físicas y mecánicas (Alba, 2016, p. 21).

Por otra parte, se tiene definido al suelo como una capa de material perteneciente de la disgregación o alteración física y química de piedras y residuos (Crespo, 2004, p. 18). De esta forma, se puede relacionar con la clasificación de un suelo, que está

basada en el acomodamiento para varios suelos en conjuntos de propiedades semejantes, para facilitar la conducta del suelo por comparación con otros de clase parecido. Uno de los sistemas más importante usados es el sistema de clasificación por medio de SUCS (Gualán, 2014, p. 26).

Así, el sistema de clasificación SUCS define como grava aquellas rocas que presentan partículas entre 2 mm y 3 pulgadas (7,62 cm). Debido a su origen, los bordes de la grava se redondean debido al rozamiento al mover el agua (Crespo, 2004, p. 19). Por su parte, la arena se define como material de grano fino obtenido por la rotura o trituración artificial de rocas, con un diámetro que oscila entre 2 mm y 0,05 mm (Briones e Irigoien, 2015, p. 1 27). Con respecto a lo anterior, las partículas finas son partículas muy finas con un diámetro de 0,05 mm a 0,005 mm. Se introdujeron dos tipos de limo, limo inorgánico de cantera y limo orgánico, que demostraron la plasticidad que se encuentra en los ríos (Crespo, 2004, p. 19). Por otro lado, cabe mencionar la arcilla. La arcilla tiene forma plástica cuando se manipula con agua y tiene menos de 0,005 mm de diámetro (Jaramillo, 2018, p. 13). Además, este tipo de suelos se separan en dos grupos: Las gravas que tienen la caracterización de que más del 50% de su fracción gruesa se retiene en el tamiz N° 4. y arenas tienen la característica de que el 50% o más de su fracción gruesa no son retenidas por el tamiz N°4, es decir, pasan por el (Crespo, 2004, p. 92).

En consecuencia, se dividen en cuatro tipos: material no fino, bien seleccionado y su símbolo (W), que combinado con el símbolo general forma grava bien seleccionada (GW) y arena bien seleccionada (SW); por otro lado, no existen materiales de grano fino, mal seleccionados y sus símbolos (P), en combinación con los 20 símbolos generales conocidos como grava de baja ley (GP) y arena de baja ley (SP); materiales correspondientes con plásticos gruesos y sus símbolos (M), combinados con el símbolo universal, dan grava limosa (GM) y arena limosa (SM); y finalmente el material con plástico fino y símbolo (C), que se combina con el símbolo universal para llegar a grava arcillosa (GC) y arena arcillosa (SC) (Juárez, 2005, p. 153).

En cuanto al tipo de suelo, se determinan las propiedades físico-mecánicas del suelo, que son propiedades utilizadas para la selección de materiales, linderos de construcción y control de calidad. Para identificarlos se retiran partes y luego se caracterizan en el laboratorio (Gualán, 2014, p. 130).

De esta forma se realizan ensayos para determinar estas propiedades, comenzando por el contenido de humedad, que se define como la resistencia del suelo a los cambios de acuerdo a su contenido de humedad, un suelo bastante húmedo suele resistir menos que el mismo suelo a menor presión del nivel de humedad. El estado del nivel freático determina principalmente la humedad del suelo (Escriba, 2016, p. 8).

Continuamos con el análisis granulométrico por tamizado, que consiste en determinar la proporción relativa en peso de los diferentes tamaños de granos, definidos por las aberturas de todas las mallas utilizadas en el proceso (MTC, 2016, p. 44). Para este ensayo es necesario tamices de malla cuadrada (3", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", N° 4, N° 10, N° 20, N° 30, N° 40, N° 60, N° 100 y N° 200), balanza con sensibilidad de 0,1 g, horno de secado, bandejas, cepillos y brochas.

Por otro lado, se tienen los límites de consistencia, entre ellos está el límite líquido definido como el contenido de humedad expresado en porcentaje encontrándose en el límite entre los estados líquido y plástico (MTC, 2016, p. 34). Asimismo, el límite plástico es la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa, sin que dichas barritas se desmoronen (Crespo, 2004, p. 40).

Después, se tiene el índice de plasticidad; está definido como disparidad entre los límites líquido y plástico, estos están sujetas a la porción y tipología de arcilla del terreno; pero el índice plástico es dependiente de la porción de arcilla del terreno (Douglas, 2018, p. 67).

Mientras tanto, otro concepto importante es la estratigrafía que se encuentra definido como el registro de la tierra tal como se ha quedado a través del tiempo acomodado en forma de capas o estratos. En ello se denota el espesor de cada estrato y su orden, guarda relación con el tiempo ya que cada estrato es formado en un lapso de tiempo que se acomoda uno sobre otro dependiendo los tipos de suelos y su compactación (Puga, 2012, p. 11).

A continuación, el corte directo pertenece a los procedimientos más básicos, más viejos y más utilizados, se conoce como ensayo de corte directo o en forma más breve como ensayo de corte. El fin de los ensayos de corte, es establecer la resistencia de una muestra de suelo, sometida a presión y/o deformaciones que simulen las que hay o existirán en el terreno producto de la aplicación de una carga. Este ensayo se hace usando un artefacto de corte directo que radica de un marco inferior que es fijo y uno superior que puede deslizarse horizontalmente, los cuales tienen dentro a la muestra de suelo (García y Ramírez, 2006, p. 26).

Por otra parte, la cimentación superficial es cuando la relación entre profundidad / ancho (Df/B) está por debajo o es igual a cinco (5), sabiendo que Df es la profundidad de la cimentación y B el ancho de esta. Los tipos de cimentaciones superficiales son: las zapatas conectadas, zapatas aisladas, zapatas combinadas; las cimentaciones corridas y plateas de cimentación (Reglamento nacional de edificaciones Norma E- 050, 2014, p.14).

Así también, la profundidad de la cimentación hace referencia a la distancia que existe entre el nivel de la superficie del terreno y la base de la cimentación, a excepción de edificaciones que incluyen sótano, en donde la profundidad se definirá por el nivel del piso del sótano (Reglamento nacional de edificaciones Norma E-050, 2014, p.15).

En cuanto, al tipo de cimentación superficial para esta investigación se hará uso de las zapatas aisladas que se entienden como un cuerpo regular de concreto ubicado a

baja profundidad teniendo como referencia el nivel del suelo, tiene la función de sostener una columna de una edificación. Es el más usual para los edificios. (Gordon y Vernon, 1991, p. 187).

Asimismo, para el diseño de las zapatas aisladas se debe considerar unos parámetros de acuerdo con los requisitos de diseños apropiados. (Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.060, 2014, p. 68).

Por este motivo, el ángulo de fricción es un factor importante en el cálculo de la capacidad portante puesto que es la representación de la fricción interna del suelo con un ángulo cuya tangente es la relación entre la fuerza que resiste al deslizamiento a lo largo de un plano, y la fuerza normal “p” aplicada a dicho ángulo (Juárez, 2005, p. 5).

De igual modo, el peso específico ya que es la relación entre el peso y su volumen, es un valor dependiente de la humedad, de los huecos de aire y del peso específico de las partículas sólidas (Juárez, 2005, p. 5). Asimismo, se debe considerar la cohesión que se define como la atracción entre partículas del suelo, originada por las fuerzas moleculares y las puentes de agua. Tiene como unidad de medida al kg/cm². Los suelos arcillosos poseen una cohesión alta, por otro lado, los suelos granulares poseen una cohesión casi nula (Juárez, 2005, p. 3).

De lo antes mencionado, esos factores son vitales para determinar la capacidad portante del terreno que es aquella proporción de peso que el suelo puede tolerar sin que se vea comprometida su seguridad, a este proceso además se le nombra capacidad portante del suelo. Determinarlo es fundamental debido a que este nos ayuda a proyectar de una forma correcta la cimentación, con datos confiables y racionales. Es la función de soporte del suelo según una carga aplicada (Pisfil, 2013, p. 46).

Al mismo tiempo, la capacidad de carga última es vital para el cálculo del dimensionamiento de la cimentación ya que esta capacidad de carga de los suelos, es la cantidad de peso que el suelo puede soportar sin que se vea comprometida su estabilidad, a este proceso también se le denomina capacidad portante del suelo.

Por tal motivo, determinarla es importante debido a que este nos ayuda a proyectar de una manera adecuada la cimentación, con datos confiables y racionales. Es la capacidad de soporte del suelo de acuerdo a una carga aplicada. (Casma, 2007, p. 20).

Prosiguiendo con el desarrollo de esta investigación, es de suma importancia hacer presente las razones más importantes por las cuales se sostiene la justificación del estudio, una de ellas es que actualmente dentro del país, se conoce que la gran parte de las construcciones de viviendas en los asentamientos humanos o habilitaciones urbanas populares son edificadas de manera empírica, sin un diseño apropiado y un total desconocimiento del terreno de fundación. Es así, que mediante esta investigación se busca otorgar conocimientos técnicos mediante una zonificación de suelos en el AA.HH. Las Delicias con fines de cimentación del distrito de Nuevo Chimbote para la posterior construcción de vivienda de forma segura.

El motivo de interés es dar solución a la construcción de viviendas en la zona sin el diseño adecuado, sin el conocimiento técnico del tipo de suelo en el que se han construido sus viviendas, con la finalidad de ayudar a realizar construcciones de viviendas de manera adecuada en beneficio de los pobladores, proponiendo un diseño conforme a la información fundamental del terreno de fundación obtenido mediante la zonificación y de este modo puedan tomar en consideración las propiedades del suelo para reforzar y construir futuras viviendas seguras y confiables, además de ello se respetando las normas vigentes. Finalmente, este proyecto de investigación ayudará como una base para otros investigadores que estén en la línea de mecánica de suelos.

En cuanto a la problemática que se presenta la investigación, esta se encuentra sujeta al importante aumento de la población en el planeta, se está produciendo el incremento de urbanizaciones, asentamientos humanos, entre otros y esto está conllevando que surjan a nuevas construcciones de viviendas, edificaciones y demás. Sin lugar a dudas nuestro país no es ajeno a ello, todavía más con el desarrollo urbano que se tiene en los últimos años en el Perú, esto está impulsando a hacer edificaciones a lo largo de todo el territorio, de esta forma cada vez más zonas se conforman por urbanizaciones, asentamiento e invasiones, dichas construcciones frecuentemente se realizan encima de suelos no estudiados, promoviendo a futuro un riesgo. En la situación de la localidad de Nuevo Chimbote en los últimos 5 años se han construido edificaciones de manera privada como viviendas familiares de 1 y 2 pisos probablemente sin tener un análisis de suelo y en un enorme porcentaje de inconvenientes como el caso de agrietamiento y asentamiento que son por causa de edificar sin conocer las características del suelo.

Es apropiado decir que el suelo sin lugar a dudas, es el soporte de las estructuras y la inexistencia de estudios con resultados que sirvan para prever a la población, técnicos y expertos en las futuras edificaciones es inapropiado. Esto conllevó a comenzar la indagación para aprender a zonificar el suelo de acuerdo a su tipo y utilización con la finalidad de diseñar una cimentación adecuada, es así que se deberá considerar dentro de Nuevo Chimbote, al AA.H.H. Las Delicias, donde la investigación va a ser para conocer si el suelo tiene escasa consistencia o buena resistencia, que va a servir de base primordial para un conveniente dimensionamiento de las cimentaciones planteadas para la creación de viviendas seguras para los habitantes de este asentamiento humano y facilitar de planos de zonificación basados en la propiedades físico-mecánicas del suelo de la zona en estudio y que la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote logre tomar como referencia y base a los futuros planes de prevención de peligro sísmico.

En conclusión, se propone un proyecto de cimentación con vigas de cimentación armada en una casa de 3 pisos en un sitio con capacidad portante admisible de 2.64 kg/cm² a 2.27 kg/cm², donde la distribución de cimentación cumple con los

requerimientos. Diseñado para lograr dimensiones en pies cuadrados de 1,10 m x 1,10 m y 1,20 m x 1,20 m según los datos de zonificación de la ciudad de New Chimbote. Además, se elaboraron planos estructurales para facilitar la eventual construcción.

Por medio de la actual indagación se busca conceder conocimientos técnicos mediante una zonificación de territorios en el Asentamiento Humano Las Delicias con conclusiones de cimentación del distrito de Nuevo Chimbote para la posterior edificación de vivienda de forma segura.

Para dar solución a la construcción de viviendas en la zona sin el diseño apropiado, sin el conocimiento técnico del ejemplar de territorio en el que se han edificado sus domicilios, con la finalidad de ayudar a realizar construcciones de viviendas de manera conveniente en favor de los pobladores, planteando un diseño acorde a la indagación esencial del terreno de fundación logrado mediante la zonificación y de este modo logren tomar en consideración las propiedades del suelo para reforzar y edificar futuras residencias seguras y confiables.

Posteriormente, este plan de indagación favorecerá como un asiento para próximos estudios que existan en la rama de mecánica de suelos.

Se está generando el incremento de asentamientos humanos, entre otros y esto está sobrellevando que surjan a nuevas edificaciones de viviendas, edificaciones y demás. Sin lugar a dudas nuestro país no es extraño a ello, todavía más con el progreso urbano que se posee en los últimos años en el Perú, esto está promoviendo a hacer construcciones a lo largo de toda la zona, de esta forma cada vez más zonas se conforman por urbanizaciones, asentamiento e invasiones, dichas construcciones frecuentemente se realizan encima de suelos no estudiados, promoviendo a futuro un riesgo. En el entorno de la localidad de Nuevo Chimbote en los últimos 5 años se han construido edificaciones de manera privada como domicilios familiares de 1 y 2 pisos probablemente sin tener un análisis de suelo y en un enorme porcentaje de

inconvenientes como el caso de agrietamiento y asentamiento que son por causa de edificar sin conocer las características del suelo.

Es oportuno decir que el suelo sin lugar a dudas, es el soporte de las estructuras y la inexistencia de ilustraciones con efectos que sirvan para prever a la localidad, técnicos y expertos en las futuras edificaciones es inapropiado. Esto conllevó a emprender la indagación para aprender a zonificar el suelo de acuerdo a su tipo y utilización con la finalidad de diseñar una cimentación adecuada, es así que se deberá considerar dentro de Nuevo Chimbote, al Asentamiento Humano. Las Delicias, donde la investigación va a ser para conocer si el suelo tiene escasa consistencia o buena resistencia, que va a servir de base primordial para un conveniente dimensionamiento de las cimentaciones planteadas para la creación de viviendas seguras para los habitantes de este asentamiento humano y facilitar de planos de zonificación basados en la propiedades físico-mecánicas del suelo de la zona en estudio y que la entidad de Nuevo Chimbote logre tomar como referencia y base a los futuros planes de prevención de peligro sísmico.

Sobre la problemática que se muestra la investigación, hallamos un significativo aumento de la población existente, se está ocasionando el aumento de asentamientos humanos, conllevando que surjan a nuevas construcciones de viviendas, construcciones y demás. En nuestro país no es ajeno a ello, todavía más con el desarrollo urbano que se tiene en los últimos años en el Perú, esto está promoviendo a hacer construcciones a lo largo de toda la zona, de esta forma cada vez más zonas se conforman por urbanizaciones, asentamiento e invasiones, dichas construcciones frecuentemente se realizan encima de suelos no estudiados, promoviendo a futuro un riesgo. En esta localidad se construyeron de 1 y 2 pisos posiblemente sin tener un análisis de suelo y un enorme porcentaje de inconvenientes como el caso de agrietamiento y asentamiento que son por causa de construir sin conocer las tipologías del suelo.

De lo indicado se bosquejó el problema de investigación: ¿Cuál es la zonificación del suelo en el asentamiento humano Las Delicias con fines de cimentación, Nuevo Chimbote - 2022?

Ahora veremos que se presenta la variable dependiente que es el diseño de cimentación designada como los estudios de cargas participadas por medio de la organización al territorio, y además como el diseño de los resúmenes convenientes para hacer cara

las cargas y admitir al mismo tiempo, un afianzamiento seguro de la totalidad de la distribución tanto a corto y a mediano plazo, habiendo en cuenta los parámetros presentados por la resistencia del territorio representante de soportar la carga estructural (RNE E.050, 2012, p. 68).

De este modo, la operacionalización de esta variable se va a fundar en el valor de la capacidad límite de falla de una cimentación, dependiendo del tipo de falla por capacidad de carga asentado en falla por corte local o falla por punzonamiento, es así que se requiere de la capacidad portante para efectuar el diseño de cimentación conveniente.

| Variable Dependiente | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores |
|-----------------------|---|---|--------------------|--------------------|
| Diseño de cimentación | Brinda espacio para el análisis de las cargas transmitidas a través de la estructura al suelo y el diseño de los elementos adecuados para soportar las cargas, a la vez que permite el reforzamiento seguro de toda la estructura a corto y mediano plazo, teniendo en cuenta los parámetros de la resistencia del suelo responsable de soportar las cargas estructurales (RNE E.050, 2012, p. 68). | Es el valor último de la capacidad portante de la cimentación, que depende del tipo de falla portante, basado en falla parcial por cortante o falla por punzonamiento, por lo que se requiere la capacidad portante para realizar el diseño de cimentación apropiado. | Capacidad portante | Peso específico |
| | | | | Ángulo de fricción |
| | | | | Cohesión |

| Variable Independiente | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores |
|------------------------|---|---|-----------------------|-------------------------|
| Zonificación de suelos | Es un asunto de sectorización de un espacio complejo, en superficies subjetivamente semejantes, especializadas en tipos de sedimentos localizados por divisiones, donde se especifica sus propiedades tanto físicas como mecánicas (Alba, 2016, p. 21). | Esta zonificación de suelos se establecerá de convenio a su categorización, en donde es obligatorio conocer propiedades del mismo, como granulometría, límites de atterberg y perfil estratigráfico, parámetros que se obtienen a través de la observación directa y diferentes ensayos de laboratorio basadas técnicamente por las normas ASTM y NTP de manera que proporcionen la clasificación de suelo por medio de SUCS. | Tipo de suelo | Análisis granulométrico |
| | | | | Contenido de humedad |
| | | | | Límite líquido |
| | | | | Límite plástico |
| | | | | Índice de plasticidad |
| | | | Perfil estratigráfico | Color |
| | | | | Tamaño |
| | | | | Humedad |

Esta investigación formuló como objetivo principal determinar la zonificación de suelos en el Asentamiento Humano “Las Delicias” para utilizarla en el análisis de las cimentaciones, del distrito de Nuevo Chimbote – 2022. Planificando 5 objetivos específicos.

- Determinar las propiedades físico – mecánicas del suelo en el asentamiento humano Las Delicias.
- Determinar el perfil estratigráfico del territorio en el asentamiento humano Las Delicias.
- Identificar y clasificar los suelos de asentamiento humano en el distrito de Nuevo Chimbote, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).
- Hallar la capacidad portante y los asentamientos de los suelos de asentamiento humano Las Delicias del distrito de Nuevo Chimbote.
- Proponer alternativa de diseño de cimentación de viviendas según zonificación de suelo.

II. METODOLOGÍA

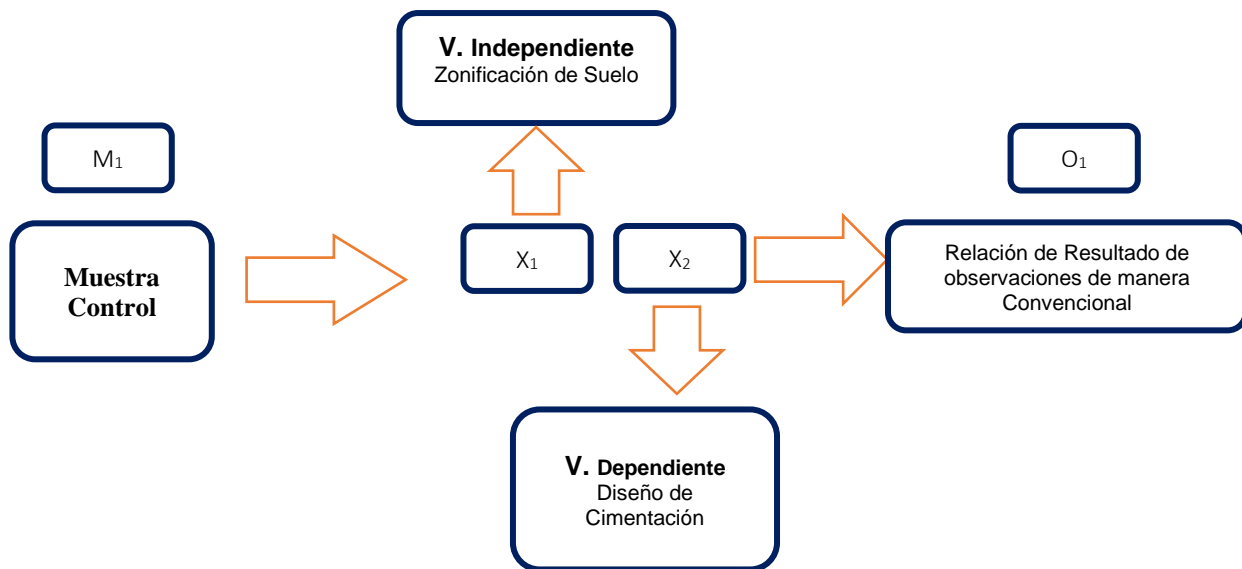
El tipo a utilizar para esta investigación es descriptivo, busca detallar y examinar las tipologías físicas del suelo del Asentamiento Humano Las Delicias. Los estudios representativos se determinan por la elección de una serie de variables y se tantea cada una libremente, para relatar lo que se averiguará. Esta se establecerá de forma primordial en los descubrimientos de las pertenencias del territorio de la zona para su zonificación y posterior propuesta de cimentación.

El tipo a utilizar para esta investigación es aplicada, puesto que desea generar entendimiento con aplicación directa a los problemas de incremento poblacional

del AA.HH. Las Delicias. Esta se basará de forma fundamental en los descubrimientos de las propiedades del suelo de la zona para su zonificación y posterior propuesta de cimentación.

Es un diseño no experimental de nivel explicativo como es un procedimiento donde se va a estudiar las pertenencias físico y mecanismos de los distintos tipos de suelos del Asentamiento Humano Las Delicias en su aspecto natural sin alteración alguna, como se encuentre en el momento de la excavación por medio de calicatas a fin de zonificar el suelo encontrado. Este estudio se concentrará en los exámenes realizados en el Laboratorio de la Universidad San Pedro, en que el tesista estará en relación con los ensayos a ejecutar consiguiendo efectos de convenio a lo proyectado en sus objetivos.

Esquema: Diseño de Tesis Descriptiva



Donde:

M1: Muestra Control, Muestras de suelo del Asentamiento Humano Las Delicias.

X1: Variable Independiente, Zonificación de suelos se obtiene por medio del estudio de territorios del Asentamiento Humano Las Delicias mediante de la extracción de muestras y exámenes de laboratorio de mecánica de suelos.

O1: Correlación de los datos de observaciones obtenidas por cada muestra, para ser anotados en la guía de observación.

X2: Variable Dependiente, Diseño de cimentación.

Con finalidad de zonificar el suelo del Asentamiento Humano Las Delicias y poder determinar una propuesta de cimentación se utilizará los mejores métodos de exploración de suelos.

Para la actual investigación se tiene como población el área de terrenos del Asentamiento Humano Las Delicias comprendidos por 55 manzanas estas alcanzan un área de aproximadamente 362,456.52m².

Tabla N°1: Manzanas del Asentamiento Humano Las Delicias

| Manzanas | Área m² |
|-----------------|---------------------------|
| 1-5 | 176.40 |
| 6 | 70.73 |
| 7 | 104.56 |
| 8-12 | 205.8 |
| 13-19 | 246.96 |
| 20 | 57.51 |
| 21 | 44.51 |
| 22 | 45 |
| 23-24 | 64.68 |
| 25-26 | 58.8 |
| 27 | 111.3840 |
| 28 | 32.34 |
| 29 | 35.28 |
| 30 | 34.43 |
| 31-36 | 211.68 |
| 37-41 | 147 |
| 42 | 69.30 |
| 43-48 | 177.0 |
| 49-54 | 176.4 |
| 55 | 12.11 |
| Total | 362,456.52 |

Fuente: Elaboración propia

La muestra para el actual proyecto de indagación se tomó basado en la Tabla N° 6 del Artículo 11 de la NTP E 0.50, esta nos muestra que se formará 3 calicatas por hectárea de terreno capacitado, por tal moción se tomó dos hectáreas como radio de influencia, del distrito de Nuevo Chimbote.

El tipo de muestra pertenece a una no probabilística o encaminada, en donde la elección de los elementos de modelo no depende de la posibilidad sino de las tipologías de la indagación. Estuvieron elegidos los lugares de exploración de campo para la cogida de datos.

Es decir, se harán 6 calicatas a profundidad de 1.50m y dimensiones de 1m x 1m. de modo estratégico para comprender toda el área de estudio, de ellas se va a extraer 100 kilogramos de muestra y se guardará con seguridad para no alterar las muestras, así mismo se procederá a ejecutar los exámenes de Laboratorio de Mecánica de Suelos de USP.

Una de las técnicas y herramientas de investigación utilizadas es una guía de registro de uso propio para comprender el desarrollo de las muestras de suelo en el área de estudio. Registre los resultados para cada pozo obtenidos de la muestra de suelo del asentamiento humano Las Delicias. Además, se registraron los efectos obtenidos de las pruebas de laboratorio del modelo de suelo Las Delicias para los asentamientos humanos.

La formalidad de laboratorio se hizo uso para conseguir los efectos geotécnicos de las particularidades físicas-mecánicas del suelo en el AA.HH. Las Delicias tomándose como referencia los indicado por las normas técnicas vigentes, expresadas en Tabla número 2.

Tabla N°2: Normas técnicas de ensayos de laboratorio

| Ensayo | Uso | Normas de referencia | | |
|---|---------------|----------------------|--------|---------|
| | | MTC | ASTM | NTP |
| Contenido de Humedad | Clasificación | E-108 | D-2216 | 339.127 |
| Análisis Granulométrico por tamizado | Clasificación | E-107 | D-422 | 339.128 |
| Límite Líquido | Clasificación | E-110 | D-4318 | 339.129 |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------------|-------|--------|---------|
| Límite Plástico | Clasificación | E-111 | D-4318 | 339.129 |
| Índice Plástico | Clasificación | E-111 | D-4318 | 339.129 |
| Método de Clasificación de Suelos | Clasificación | - | D-2487 | 339.134 |
| Densidad In Situ | Clasificación | E-117 | D-1556 | 339.143 |
| Corte Directo | Especial | E-123 | D-3080 | 339.170 |

Fuente: NTP E.050 Suelos y Exploraciones, 2018

El diseño de cimentación se basó de acuerdo a las siguientes normas:

- Medidas Urbanísticos y Edificatorios – (MPS), la zonificación de zona de estudio fue verificada mediante PDU del distrito de Chimbote y Nuevo Chimbote 2020-2030.
- Pre dimensionamiento de zapatas NTP E – 060 Concreto Armado.
- E 050 (Contenido de Humedad) ASTM D2216, NTP 339.127
- E 050 (Análisis Granulométrico por Tamizado) ASTM D422, NTP 339.128
- E 050 (Limite Liquido) ASTM D4318, NTP 339.129
- E 050 (Limite Plástico) ASTM D4318, NTP 339.129
- E 050 (Corte Directo) ASTM D3080, NTP 339.170

Se manejó programas para procesar los datos conseguidos en el progreso de la investigación, fueron los siguientes:

- AutoCAD 2016, herramienta para diseño de planos.
- Excel 2016, para establecer la capacidad portante y el dimensionamiento apropiado de la cimentación.

En esta indagación se resultó a la confirmación de la guía de exploración mediante el criterio de 3 ingenieros especialistas en la rama de mecánica de suelos y estructuras. Se verificó un EMC para proposición de diseño de una cimentación de residencias según esta determinado en el RNE, se manifestará en los efectos y no solicita confirmación por reflexión de peritos externos, por ser dimensiones nivelados según la Norma Técnica Peruana.

Procesamiento y Análisis de datos

El método usado para esta investigación fue descriptivo, ya que el juicio de averiguación se formó utilizando el formato de protocolos, estos quedarán incluidos al programa Excel 2016 para proporcionar los cálculos de los efectos. En el asunto de observación se elaboró la ubicación de las calicatas para la elaboración de ensayos de laboratorio ofrecidos por la Universidad San Pedro, que nos accedieron resolver averiguación y lograr las pertenencias citadas del suelo de nuestra investigación.

III. RESULTADOS

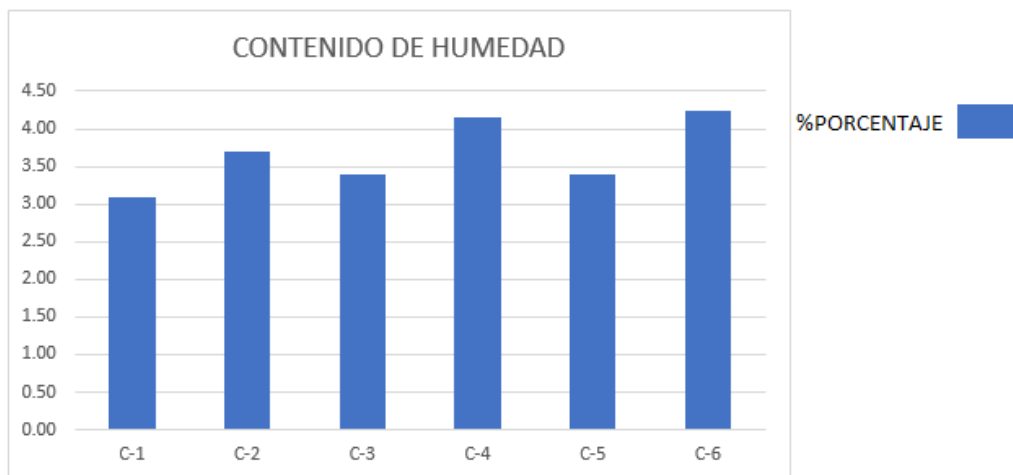
Se procedió a desarrollar el primer objetivo plasmado líneas anteriores.

Tabla N°3: Resultados del contenido de humedad en el AA.HH. Las Delicias

| Calicatas | Prof. (m) | Cont. de humedad (%) |
|-----------|-----------|----------------------|
| C-1 | | 3.10 |
| C-2 | | 3.70 |
| C-3 | 1.50 | 3.39 |
| C-4 | | 4.16 |
| C-5 | | 3.40 |
| C-6 | | 4.24 |

Fuente: Elaboración propia

Figura N°1: Contenido de humedad en el AA.HH. Las Delicias



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°3 y Gráfico N°1, se muestran el resultado del contenido de humedad del suelo en el AA.HH. Las Delicias, donde la humedad natural varía de 3.10% a 4.24%, es decir presenta un suelo húmedo.

Tabla N°4: Resultados del granulometría y límites de consistencia en el AA.HH. Las Delicias

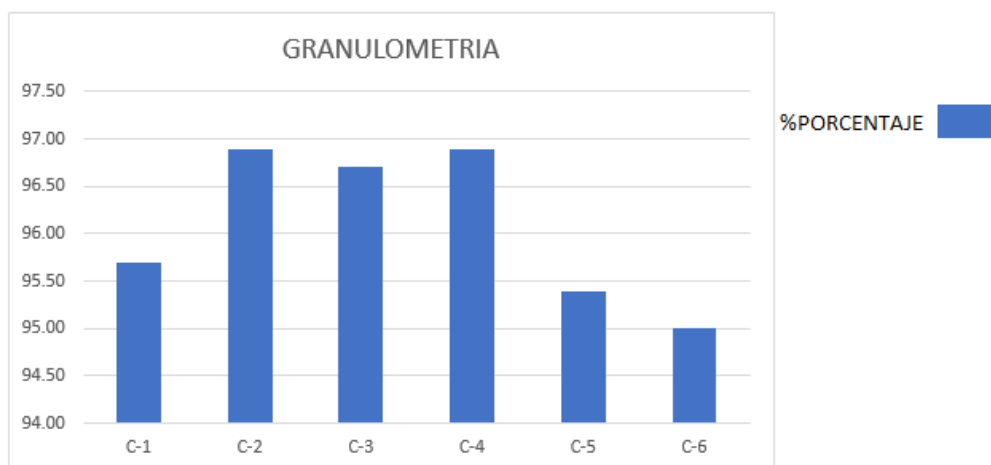
| Calicatas | Prof. (m) | Granulometría (%) | | Límites de consistencia | |
|-----------|-----------|-------------------|-------|-------------------------|-------------|
| | | Arenas | Limos | L. Líquido | L. Plástico |
| C-1 | 1.50 | 95.70 | 4.30 | N.P. | N.P. |
| C-2 | | 96.90 | 3.10 | N.P. | N.P. |
| C-3 | | 96.70 | 3.30 | N.P. | N.P. |
| C-4 | | 96.90 | 3.10 | N.P. | N.P. |
| C-5 | | 95.40 | 4.60 | N.P. | N.P. |
| C-6 | | 95.00 | 5.00 | N.P. | N.P. |

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- N.P. = No presenta

Figura N°2: Granulometría en el AA.HH. Las Delicias



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

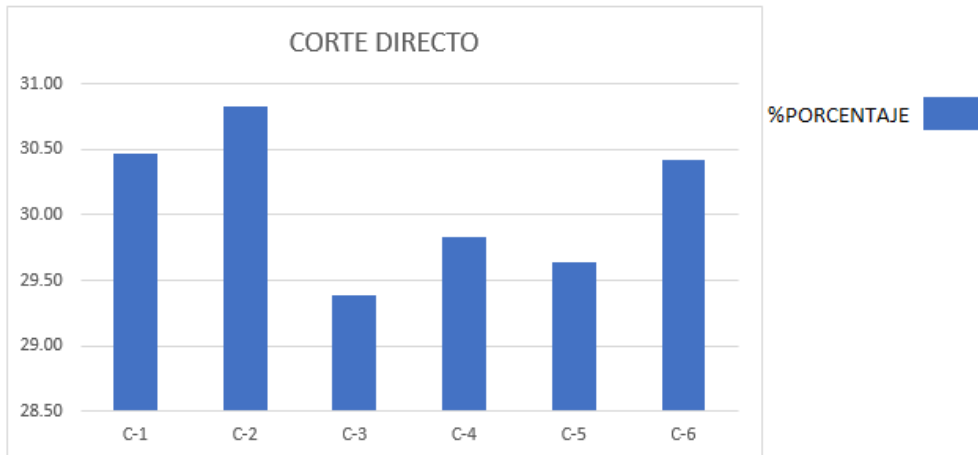
De acuerdo a la Tabla N°4 y Gráfico N°2, se muestran los resultados de granulometría con un predominio de las arenas de 95.00% a 96.90% y una mínima cantidad de limos entre 3.10% a 5.00%. Al mismo tiempo, el suelo en estudio no presenta límites de consistencia en toda el área estudiada, por lo tanto, carece también de un índice de plasticidad.

Tabla N°5: Resultado del corte directo en el AA.HH. Las Delicias

| Calicatas | Prof. (m) | Ángulo fricción (°) | Cohesión (kg/cm ²) |
|-----------|-----------|---------------------|--------------------------------|
| C-1 | | 30.47 | 0.029 |
| C-2 | | 30.83 | 0.006 |
| C-3 | 1.50 | 29.38 | 0.056 |
| C-4 | | 29.83 | 0.001 |
| C-5 | | 29.64 | 0.056 |
| C-6 | | 30.42 | 0.000 |

Fuente: Elaboración propia

Figura N°3: Corte directo en el AA.HH. Las Delicias




Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°5 y Gráfico N°3, se muestra el resultado del corte directo aplicado al suelo del AA.HH. Las Delicias, donde el ángulo de fricción interna para las 6 calicatas varía de 29.64% a 30.83%, y la cohesión de igual forma se encuentra entre 0.000 a 0.056 respectivamente, es decir, se considera nula.

Además, se realizó con el progreso del segundo objetivo específico que es determinar el perfil estratigráfico del suelo en el AA.HH. Las Delicias.

Tabla N°6: Resultado del perfil estratigráfico de la C-1


| | | Perfil estratigráfico | |
|-----------------|----------------|--|---|
| C-1 | | Prof.: | 1.50 m Nivel freático: N.P. |
| Profundidad (m) | Símbolo (SUCS) | Gráfico | Descripción del material |
| | SP |  | Arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompactado, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. |
| 1.50 | | | |

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°6, se muestra como resultado una estratigrafía del suelo del AA.HH. Las Delicias para la C-1, a una profundidad de 1.50 m existe presencia de arena mal graduada de color beige claro, semicompactado con presencia de una humedad ligera propia de este tipo de suelo, es decir, un suelo SP de acuerdo a la clasificación SUCS.

Tabla N°7: Resultado del perfil estratigráfico de la C-2


| Perfil estratigráfico | | | | |
|-----------------------|----------------|--|--|------|
| C-2 | Prof.: | 1.50 m | Nivel freático: | N.P. |
| Profundidad (m) | Símbolo (SUCS) | Gráfico | Descripción del material | |
| | SP |  | <p>Arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompactado, de ligera humedad, arena de partículas medias finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable.</p> | |
| 1.50 | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°7, se muestra como resultado una estratigrafía del suelo del AA.HH. Las Delicias para la C-2, en donde a 1.50 existe presencia de arena mal graduada de color beige claro, semicompactado con presencia de una humedad ligera propia de este tipo de suelo, es decir, un suelo SP de acuerdo a la clasificación SUCS

Tabla N°8: Resultado del perfil estratigráfico de la C-3


| Perfil estratigráfico | | | | |
|-----------------------|----------------|--|--|------|
| C-3 | Prof.: | 1.50 m | Nivel freático: | N.P. |
| Profundidad (m) | Símbolo (SUCS) | Gráfico | Descripción del material | |
| | SP |  | <p>Arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompactado, de ligera humedad, arena de partículas medias finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable.</p> | |
| 1.50 | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°8, se muestra como resultado una estratigrafía del suelo del AA.HH. Las Delicias para la C-3, en donde a 1.50 existe presencia de arena mal graduada de color beige claro, semicompactado con presencia de una humedad ligera propia de este tipo de suelo, es decir, un suelo SP de acuerdo a la clasificación SUCS.

Tabla N°9: Resultado del perfil estratigráfico de la C-4


| Perfil estratigráfico | | | |
|-----------------------|----------------|--|---|
| C-4 | Prof.: | 1.50 m | Nivel freático: N.P. |
| Profundidad (m) | Símbolo (SUCS) | Gráfico | Descripción del material |
| 1.50 | SP |  | Arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompactado, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. |

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°9, se muestra como resultado una estratigrafía del suelo del AA.HH. Las Delicias para la C-4, en donde a una profundidad de 1.50 existe presencia de arena mal graduada de color beige claro, semicompactado con presencia de una humedad ligera propia de este tipo de suelo, es decir, un suelo SP de acuerdo a la clasificación SUCS.

Tabla N°10: Resultado del perfil estratigráfico de la C-5


| Perfil estratigráfico | | | | | |
|-----------------------|----------------|--|--|-----------------|------|
| C-5 | | Prof.: | 1.50 m | Nivel freático: | N.P. |
| Profundidad (m) | Símbolo (SUCS) | Gráfico | Descripción del material | | |
| | SP |  | <p>Arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompactado, de ligera humedad, arena de partículas medias finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable.</p> | | |
| 1.50 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°10, se muestra como resultado una estratigrafía del suelo del AA.HH. Las Delicias para la C-5, en donde a una profundidad de 1.50 existe presencia de arena mal graduada de color beige claro, semicompactado con presencia de una humedad ligera propia de este tipo de suelo, es decir, un suelo SP de acuerdo a la clasificación SUCS.

Tabla N°11: Resultado del perfil estratigráfico de la C-6

| Perfil estratigráfico | | | |
|-----------------------|----------------|--|---|
| C-6 | Prof.: | 1.50 m | Nivel freático: N.P. |
| Profundidad (m) | Símbolo (SUCS) | Gráfico | Descripción del material |
| | SP |  | Arena mal graduada, de color beige claro, de consistencia semicompactado, de ligera humedad, arena de partículas medias a finas, de compresibilidad finas, de compresibilidad muy baja a baja de características muy permeable a permeable. |
| 1.50 | | | |

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°11, se muestra como resultado una estratigrafía del suelo del AA.HH. Las Delicias para la C-6, en a una profundidad de 1.50 existe presencia de arena mal graduada de color beige claro, semicompactado con presencia de una humedad ligera propia de este tipo de suelo, es decir, un suelo SP de acuerdo a la clasificación SUCS.

En relación al desarrollo del tercer objetivo específico de determinar la capacidad portante de los suelos del AA.HH. Las Delicias, se encontró lo establecido en la siguiente tabla.

Tabla N°12: Capacidad portante del AA.HH. Las Delicias

| Calicatas | Prof. (m) | Ángulo fricción (°) | Cohesión | Carga últ. (kg/cm ²) | Qadm (kg/cm ²) |
|-----------|-----------|---------------------|----------|----------------------------------|----------------------------|
| C-1 | 1.50 | 30.47 | 0.029 | 4.10 | 1.37 |
| C-2 | | 30.83 | 0.006 | 4.14 | 1.38 |
| C-3 | | 29.38 | 0.056 | 4.05 | 1.35 |
| C-4 | | 29.83 | 0.001 | 4.07 | 1.36 |
| C-5 | | 29.64 | 0.056 | 4.06 | 1.35 |
| C-6 | | 30.42 | 0.000 | 4.10 | 1.37 |

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°12, los resultados que se muestran en ella sobre la capacidad portante del suelo en el AA.HH. Las Delicias son que existe una variación en la capacidad portante de 1.35 kg/cm² a 1.38 kg/cm².

Así pues, se cumplió con el cuarto objetivo específico de zonificar el suelo del AA.HH. Las Delicias según los tipos de suelos por medio de la clasificación SUCS.

Tabla N°13: Clasificación de suelos SUCS del AA.HH. Las Delicias

| Calicatas | Prof. (m) | Clasificación del suelo (SUCS) |
|-----------|-----------|--------------------------------|
| C-1 | 1.50 | SP |
| C-2 | | SP |
| C-3 | | SP |
| C-4 | | SP |
| C-5 | | SP |
| C-6 | | SP |

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

- SP = Arena mal graduada

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°13, se determinó según la clasificación SUCS de los tipos de suelo en el AA.HH. Las Delicias, encontrándose en las 6 calicatas realizadas un único tipo conformado por arena mal graduada (SP), es decir, un suelo de partículas gruesas también denominado como suelo limpio.

Por otra parte, se culminó el desarrollo del capítulo de resultados con el cumplimiento del quinto objetivo específico de proponer alternativa de diseño de cimentación de viviendas según zonificación de suelo.

En primer lugar, se procedió a considerar los parámetros urbanísticos y edificación de la Municipalidad de Nuevo Chimbote, determinando que el AA.HH. Las Delicias le corresponden un uso de suelo de Residencial de Densidad Media - R3. Además, se respetó lo indicado en las nomas E.060 Concreto Armado, E.030. Diseño Sismorresistente y E.050 Suelos y cimentaciones.

Una de las técnicas y herramientas de investigación utilizadas es una guía de registro de uso propio para comprender la evolución de los patrones del suelo en el área de estudio. Ahora bien, para determinar las dimensiones de la cimentación es necesario conocer los diferentes tipos de cargas que llegan a la cimentación por la zona de acceso y toda la presión que ejerce sobre el suelo de la cimentación para que se compruebe que esta No pasará. Fallar en tensión, cortante o impacto. Las cargas mencionadas se determinan de acuerdo con la norma de carga E.020 del Reglamento Nacional de Edificación. En caso de profundidad aproximada, suponga que $D_f = 1,50$ m y tome el valor del pozo C-3. Los datos de diseño se ven así:

Tabla N°14: Consideración para cimentación en el AA.HH. Las Delicias

| Calicatas | Prof. (m) | Ángulo fricción (°) | Cohesión | Peso esp. γ (kg/cm ²) | Qadm (kg/cm ²) |
|-----------|--------------|------------------------|----------|---|-------------------------------|
| C-3 | 1.50 | 29.38 | 0.056 | 4.05 | 1.35 |

Fuente: Elaboración propia

En relación, a tomar los datos indicados en la Tabla N°14, se procedió con el Metrado de cargas como se expresa en la siguiente tabla.

Tabla N°15: Metrado de cargas para diseño de cimentación

METRADO DE CARGAS PARA DISEÑAR ZAPATA AISLADA

CARGAS MUERTAS

1. PESO PROPIO DE LA COLUMNA

| Dimensiones | Columna | unidad |
|-------------|---------|-------------------|
| b | 0.30 | m |
| t | 0.30 | m |
| h | 2.20 | m |
| p.e | 2400 | kg/m ³ |
| Total | 475.20 | kg |

Fórmula: $b * t * h * p.e$

2. PESO PROPIO DE LAS VIGAS

| Dimensiones | Viga | unidad |
|-------------|--------|-------------------|
| b | 0.30 | m |
| h o peralte | 0.30 | m |
| L | 3.90 | m |
| p.e | 2400 | kg/m ³ |
| Total | 842.40 | kg |

Fórmula: $b * h * L * p.e$

| Dimensiones | Viga | unidad |
|-------------|--------|-------------------|
| b | 0.30 | m |
| h o peralte | 0.30 | m |
| L | 2.90 | m |
| p.e | 2400 | kg/m ³ |
| Total | 626.40 | kg |

3. PESO PROPIO DE LA LOSA ALIGERADA

| Dimensiones | Área de losa | unidad |
|-------------|--------------|-------------------|
| a | 12.18 | m |
| L | 1.00 | m |
| p.e | 350 | kg/m ² |
| Total | 4263.00 | kg |

Fórmula: $\text{Área de losa} * p.e$

| TOTAL | | | | |
|-------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| | Total (kg) | Total (tn) | N° de Pisos | Total (tn) |
| CARGA MUERTA (CM) | 9,993.00 | 9.99 | 2 | 20 |
| CARGA VIVA (CV) | 4,320.00 | 4.32 | 2 | 9 |
| | | | P= | 29 tn |

4. PESO PROPIO DE LOS ACABADOS

| Dimensiones | AT | unidad |
|-------------|---------|-------------------|
| a | 3.20 | m |
| L | 4.50 | m |
| p.e | 100 | kg/m ² |
| Total | 1440.00 | kg |

5. PESO PROPIO DE LA TABIQUERÍA

| Dimensiones | AT Muro | unidad |
|-------------|---------|-------------------|
| h | 2.3 | m |
| L | 6.80 | m |
| p.e | 150 | kg/m ² |
| Total | 2346.00 | kg |

CARGA VIVA

| Dimensiones | AT | unidad |
|-------------|---------|-------------------|
| a | 3.20 | m |
| L | 4.50 | m |
| p.e | 300 | kg/m ² |
| Total | 4320.00 | kg |

Fuente: Elaboración propia

De este modo, se procedió con el cálculo de la cimentación para una vivienda de 2 pisos en el AA.HH. Las Delicias, considerando un diseño de zapata aislada expresado en la siguiente tabla.

Tabla N°16: Dimensionamiento de zapatas para vivienda del AA.HH. Las Delicias

| Calicatas | Prof. B (m) | Qadm (kg/cm ²) | Zapata Aislada (m) |
|-----------|-------------|----------------------------|--------------------|
| C-3 | 1.50 | 1.35 | 1.10 x 1.10 x 0.30 |

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°16, se presenta el resultado del dimensionamiento de la propuesta cimentación correspondiente a una zapata aislada para una vivienda de 2 pisos en el AA.HH. Las Delicias, donde se indica que para una profundidad de desplante B = 1.50 m y una Qadm = 1.35 kg/cm² se diseñó una zapata de 1.10 x 1.10 x 0.30m, considerando todos los parámetros indicados en las normas antes mencionadas.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Una de las técnicas y herramientas de investigación utilizadas es una guía de registro de uso propio para comprender la evolución de los patrones del suelo en el área de estudio. Los resultados obtenidos del primer objetivo específico de determinar las propiedades físico-mecánicas fueron investigados previamente, comenzando con los ensayos de humedad del suelo AA.HH. Las Delicias presenta los resultados de humedad natural en la Tabla 3, mostrando que C-6 tiene el porcentaje de humedad más alto con 4.24%. Por otro lado, el porcentaje de humedad de C-1 es de al menos 3,10%, que es la conexión a tierra de AA.HH.

Las Delicias simboliza la tierra húmeda. Comparado con el autor Cerna A. (2020) en su tesis que lleva por título: “Propuesta de cimentación en el asentamiento humano Nuevo Horizonte en el Distrito de Nuevo Chimbote. (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote”, obtuvieron como resultados una humedad que varía alrededor de 1.62% y 5.66%. Esto indica que el AA.HH. Las Delicias tiene un suelo húmedo al igual que el AA.HH. Tierra Prometida puesto que ambos poseen un porcentaje medio de humedad.

Una de las técnicas y herramientas de investigación utilizadas es una guía de registro de uso propio para comprender el desarrollo de las muestras de suelo en el área de estudio. En cuanto al análisis de tamaño de partículas de suelo AA.HH. En Las Delicias, de acuerdo a la Tabla 4, el resultado es la determinación del porcentaje que pasa por el tamiz, y la arena es dominante con un porcentaje mayor al 96.90% y al menos 95.40%. Y el porcentaje de limo y/o arcilla está entre 3,10% y 5,00%. Muestra piso AA.HH. Las Delicias es un suelo con una composición uniforme de arena (gruesa, media, fina).

Por último, se analizó los resultados del ensayo de corte directo de acuerdo a la Tabla N°5, los resultados indicaron que el suelo del AA.HH. Las Delicias tiene cohesión variable de 0.001 a 0.056, también presenta un ángulo de fricción que oscilan entre 29.38° y 30.83°. Ello indica que el ángulo de fricción se encuentra dentro de los parámetros para un suelo SP, ya que para las arenas existe variación de 29° a 35°.

Ahora bien, se analizó también los resultados obtenidos del segundo objetivo específico de determinar el perfil estratigráfico del suelo en el AA.HH. Las Delicias.

Una de las técnicas y herramientas de investigación utilizadas es una guía de registro de uso propio para comprender la evolución de los patrones del suelo en el área de estudio. En cuanto a los resultados del perfil estratigráfico, se analizaron 6 pozos en suelo AA.HH. Las Delicias, mostrando formaciones a una profundidad de 0,00 – 1,50 metros. La formación a 1.50 m es débil, color beige

claro, parcialmente compactada, ligeramente húmeda, es decir, la arena es medianamente fina, de muy baja compresibilidad y permeabilidad al agua. De esta forma, se realizó una comparación con los autores Cervera & Rosales (2018) en su artículo “Evaluación de suelos en AA.HH.”. La Tierra Prometida - Propuesta de cimentación de una vivienda según parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote - Áncash 2018”, debido al perfil estratigráfico, la arena se encuentra mal seleccionada, de color gris, con mínima grava, humedad y suelo compactado. Esto significa que ambos suelos tienen similitudes en los perfiles estratigráficos. De esta forma, también se logró analizar el resultado obtenido para el tercer objetivo específico de determinar la capacidad portante de los suelos del AA.HH. Las Delicias, este se encuentra expresado en la Tabla N°12 donde se indica que se tuvo una capacidad portante de 1.35 kg/cm² y 1.38 kg/cm². En contraste con el resultado de los autores Cervera & Rosales (2018) en su tesis que lleva por título: “Evaluación del suelo en el AA.HH. Tierra Prometida – propuesta de cimentación para vivienda según los parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash 2018”, donde determinaron una capacidad portante de 1.74 kg/cm², es decir, el suelo de la presente investigación presenta una mejor capacidad portante.

A su vez, para el análisis y discusión del resultado obtenido para el cuarto objetivo específico de zonificar el suelo del AA.HH. Las Delicias según los tipos de suelos por medio de la clasificación SUCS estos fueron expresados en la Tabla N°13, en esta se indica que de las 6 calicatas realizadas en el AA.HH. Las Delicias este posee un suelo conformado por arena mal graduada (SP), es decir, un suelo de partículas gruesas también denominado como suelo limpio

Finalmente, se analizó y discutió el resultado del quinto objetivo específico de proponer alternativa de diseño de cimentación de viviendas según zonificación de suelo, este se expresó según como se indica en la Tabla N°16, donde se establece el dimensionamiento de la propuesta de cimentación para una zapata aislada cuadrada de dimensiones: 1.10 m x 1.10 m x 0.30 m.

V. CONCLUSIONES

El propósito de esta encuesta es proporcionar la zonificación de terrenos AA.HH. Las Delicias se utilizan con fines básicos para lograr objetivos específicos y sacar las conclusiones necesarias:

En cuanto al primer objetivo específico, se concluyó que las propiedades físico-mecánicas de AA.HH. El porcentaje de Las Delicias en cuanto a la humedad natural del suelo va de 3,10% a 4,24%, es decir, el suelo no tiene mucha humedad.

De igual manera, se determinó los límites de consistencia para el suelo del AA.HH. Las Delicias mediante 6 calicatas y no se encontraron límite líquido ni plástico, es decir, no posee índice de plasticidad. Por esta razón, se concluye que el suelo en estudio no presenta en su totalidad límites de consistencia.

Sobre el análisis del tamaño de las partículas del suelo AA.HH. Las delicias están dominadas por arena con un porcentaje entre 95,40% y 96,90%, mientras que el porcentaje de limo y/o arcilla es menor con aprox. 3,10% a 5,00%. Por lo tanto, se concluyó que el porcentaje de arena (gruesa, media y fina) tipo de suelo es mayor en el suelo.

Por otra parte, se llega a concluir que la capacidad portante del suelo del AA.HH. Las Delicias presenta una capacidad portante mínima de 1.35 kg/cm² a 1.38 kg/cm².

Se concluye que, se formuló una alternativa de diseño de cimentación para vivienda de 2 pisos en el Asentamiento Humano Las Delicias, en esta se planteó una zapata aislada cuadrada de dimensiones: 1.10 m x 1.10 m x 0.30 m, considerando los parámetros urbanísticos y edificación del Municipio de Nuevo Chimbote y la zonificación de suelos definitiva.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda para las futuras edificaciones en el Asentamiento Humano Las Delicias tengan en consideración los dimensionamientos fundamentados en el diseño de cimentación en la indagación presentada porque es un diseño adecuado para edificar en esta zona y se diseñó con el apoyo de estudio de mecánica de suelos y siguiendo los parámetros urbanísticos y de edificación, para edificar una vivienda segura.

Se da como recomendación que entidad representante a la que concierne el Asentamiento humano Las Delicias, es decir, la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote considere la difusión de la zonificación concluyente en esta indagación a fin de que los vecindarios tengan conocimiento del tipo de suelo en el que han construido o construirán sus futuras viviendas.

VII. AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis asesores por el tiempo dedicado y los conocimientos brindados.
A mi madre Susy Karina Capristano Herrera por la vida y por enseñarme a vivirla.

Por último, pero no por eso menos importante a todos mis familiares y amigos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alva, J. (2012). Diseño de cimentaciones. Instituto de la construcción y gerencia ICG. Fondo Editorial ICG.

American Society for Testing and Materials D420 ASTM (2016). Standard Guide for Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes. United States.

Braja, M. Das. (2001). Fundamentos de la ingeniería geotécnica. 4.a ed. México: Cengage Learning, 656 pp. ISBN: 9786075193731.

Cerna, A. (2020). Propuesta de cimentación en el AA.HH. Nuevo Horizonte en el Distrito de Nuevo Chimbote. (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote – Perú.

Cervera, C. & Rosales, M (2018). Evaluación del Suelo del AA. HH Tierra Prometida – Propuesta de Cimentación Según Parámetros Urbanísticos Nuevo Chimbote – Ancash 2018.

Cordero D. (2017). Zonificación de Suelos de Fundación en Sector Montemar, Comuna de Concón. (Tesis de pregrado). Universidad de Valparaíso – Chile.

Córdova & Sánchez (2019). “Zonificación Geotécnica De Los Suelos De Asentamiento Urbano Con Fines De Cimentación En El Distrito De Samanco – Provincia Del Santa - Departamento Ancash” (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Santa, Chimbote – Perú.

Guerrero, E. (2017). Zonificación de la capacidad portante del suelo sector Monterrey del Distrito de Nueva Cajamarca – Provincia de Rioja – Región San

Martín (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Tarapoto – Perú.

Khaled, S. (2'16). Principles of Engineering. Cengage Learning: USA, 784 pp. ISBN: 1305970934.

Ministerio de transportes y comunicaciones (2016). Manual de ensayo de materiales. Lima: MTC, 1269 pp.

Quispe, J. & Mamami, F. (2017). Estudio de Suelos para Cimentaciones de Edificaciones en la Zona de Alto Locumba del Distrito de Locumba – Provincia Jorge Basadre, Departamento de Tacna. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada de Tacna, Tacna – Perú.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES PERÚ (2014). RNE E – 0.50, suelo y cimentaciones. Lima: INN, 400 pp.

Sobrados, J. (2018). Zonificación del suelo según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote – Santa – Ancash 2018 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Nuevo Chimbote – Perú.

IX. ANEXOS

ANEXO N°1: CONTENIDO DE HUMEDAD



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
PROYECTO : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
MATERIAL : C-6
LUGAR : AA. HH. PORTALES EL SOL-NVO.HIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 20/10/2021

| ENSAYO N° | M-1 | M-2 |
|--------------------------|--------|--------|
| Peso de tara + MH | 660.20 | 582.20 |
| Peso de tara + MS | 642.20 | 565.20 |
| Peso de tara | 210.20 | 170.20 |
| Peso del agua | 18.00 | 17.00 |
| MS | 432.00 | 395.00 |
| Contenido de humedad (%) | 4.17 | 4.30 |
| humedad promedio (%) | 4.24 | |

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCOELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
PROYECTO : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
MATERIAL : C-5
LUGAR : AA. HH. PORTALES EL SOL-NVO.HIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 20/10/2021

| ENSAYO N° | M-1 | M-2 |
|--------------------------|--------|--------|
| Peso de tara + MH | 545.50 | 500.00 |
| Peso de tara + MS | 532.80 | 486.20 |
| Peso de tara | 168.80 | 69.90 |
| Peso del agua | 12.70 | 13.80 |
| MS | 364.00 | 416.30 |
| Contenido de humedad (%) | 3.49 | 3.31 |
| humedad promedio (%) | 3.40 | |

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
PROYECTO : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
MATERIAL : C-4
LUGAR : AA. HH. PORTALES EL SOL-NVO.HIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 20/10/2021

| ENSAYO N° | M-1 | M-2 |
|--------------------------|--------|--------|
| Peso de tara + MH | 763.30 | 687.80 |
| Peso de tara + MS | 741.10 | 667.50 |
| Peso de tara | 209.50 | 178.80 |
| Peso del agua | 22.20 | 20.30 |
| MS | 531.60 | 488.70 |
| Contenido de humedad (%) | 4.18 | 4.15 |
| humedad promedio (%) | 4.16 | |

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE**
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCOLELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
PROYECTO : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
MATERIAL : C-3
LUGAR : AA HH PORTALES EL SOL-NVO.HIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 20/10/2021

| ENSAYO N° | M-1 | M-2 |
|--------------------------|--------|--------|
| Peso de tara + MH | 625.50 | 450.50 |
| Peso de tara + MS | 607.20 | 438.80 |
| Peso de tara | 89.90 | 78.90 |
| Peso del agua | 18.30 | 11.70 |
| MS | 517.30 | 359.90 |
| Contenido de humedad (%) | 3.54 | 3.25 |
| humedad promedio (%) | 3.39 | |

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ting. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
PROYECTO : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
MATERIAL : C-2
LUGAR : AA. HH. PORTALES EL SOL-NVO HIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 20/10/2021

| ENSAYO N° | M-1 | M-2 |
|--------------------------|--------|--------|
| Peso de tara + MH | 600.00 | 750.00 |
| Peso de tara + MS | 583.60 | 730.50 |
| Peso de tara | 167.00 | 168.20 |
| Peso del agua | 16.40 | 19.50 |
| MS | 416.60 | 562.30 |
| Contenido de humedad (%) | 3.94 | 3.47 |
| humedad promedio (%) | 3.70 | |

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
PROYECTO : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
MATERIAL : C-1
LUGAR : AA. HH. PORTALES EL SOL-NVO.HIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 20/10/2021

| ENSAYO N° | M-1 | M-2 |
|--------------------------|--------|--------|
| Peso de tara + MH | 699.00 | 688.60 |
| Peso de tara + MS | 681.00 | 670.10 |
| Peso de tara | 90.00 | 85.00 |
| Peso del agua | 18.00 | 18.50 |
| MS | 591.00 | 585.10 |
| Contenido de humedad (%) | 3.05 | 3.16 |
| humedad promedio (%) | 3.10 | |

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCOELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO N°2:
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

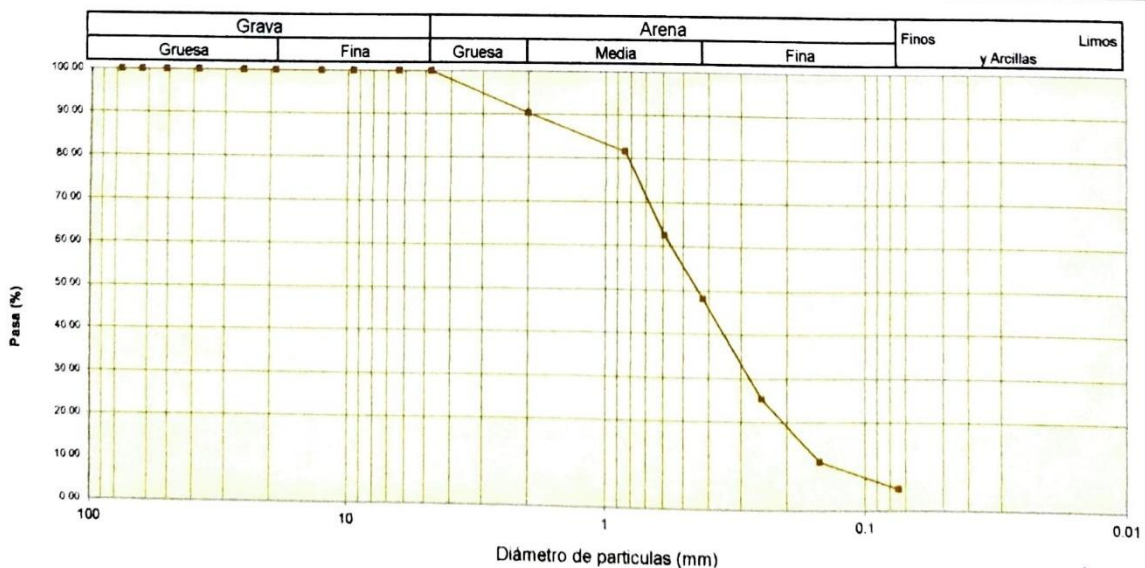
SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

| | | |
|-------------------------|-------|-----|
| Peso Seco Inicial | 420.5 | gr. |
| Peso Seco Lavado | 399.5 | gr. |
| Peso perdido por lavado | 21.0 | gr. |

| |
|-----------------|
| CALICATA : 6 |
| MUESTRA : M - 1 |
| PROF: 1.50 |

| Tamiz(Apertura) | | Peso Retenido (gr.) | Retenido Parcial(%) | Retenido Acumulado(%) | Pasante (%) | Clasificació AASTO |
|-----------------|-------|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------|---|
| N° | (mm) | | | | | |
| 2 1/2" | 76.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-b 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 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Clasificación (S.U.C.S.) |
| 1/4" | 6.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. |
| N° 4 | 4.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Arena mal graduada SP |
| N° 10 | 2.00 | 40.5 | 9.6 | 9.6 | 90.4 | |
| N° 20 | 0.850 | 36.5 | 8.7 | 18.3 | 81.7 | Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 |
| N° 30 | 0.600 | 80.5 | 19.1 | 37.5 | 62.5 | Pasa tamiz N° 200 (%) : 5.0 |
| N° 40 | 0.425 | 60.5 | 14.4 | 51.8 | 48.2 | D60 (mm) : 0.56 |
| N° 60 | 0.250 | 95.5 | 22.7 | 74.6 | 25.4 | D30 (mm) : 0.284 |
| N° 100 | 0.150 | 60.5 | 14.4 | 88.9 | 11.1 | D10 (mm) : 0.126 |
| N° 200 | 0.075 | 25.5 | 6.1 | 95.0 | 5.0 | Cu : 4.5 |
| < 200 | | 21.0 | 5.0 | 100.0 | 0.0 | Cc : 1.146 |
| Total | | 420.5 | | | 100.0 | Limite líquido LL : 0 |
| | | | | | | Limite plástico LP : 0 |
| | | | | | | Indice plasticidad IP : 0 |

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



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

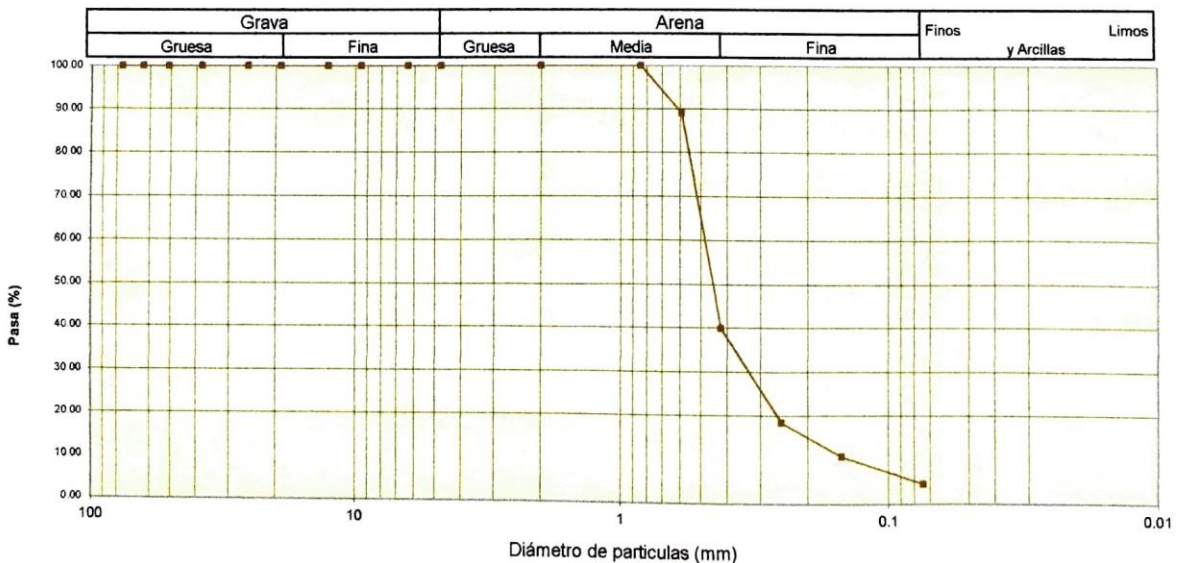
SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA HH LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

| | | |
|-------------------------|-------|-----|
| Peso Seco Inicial | 651.2 | gr. |
| Peso Seco Lavado | 621.2 | gr. |
| Peso perdido por lavado | 30.0 | gr. |

| | |
|----------|-------|
| CALICATA | 5 |
| MUESTRA | M - 1 |
| PROF | 1 50 |

| Tamiz(Apertura) | | Peso Retenido(gr.) | Retenido Parcial(%) | Retenido Acumulado(%) | Pasante (%) | Clasificació AAHSTO | |
|-----------------|-------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------|---|--------------------------|
| N° | (mm) | | | | | Valor del indice de grupo (IG) | Clasificación (S.U.C.S.) |
| 2 1/2" | 76.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-b 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 | | |
| 3/8" | 9.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | | |
| 1/4" | 6.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | | |
| N° 4 | 4.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | | |
| N° 10 | 2.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | | |
| N° 20 | 0.850 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 | |
| N° 30 | 0.600 | 71.2 | 10.9 | 10.9 | 89.1 | Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.6 | |
| N° 40 | 0.425 | 320.0 | 49.1 | 60.1 | 39.9 | D60 (mm) : 0.49 | |
| N° 60 | 0.250 | 140.0 | 21.5 | 81.6 | 18.4 | D30 (mm) : 0.342 | |
| N° 100 | 0.150 | 50.0 | 7.7 | 89.3 | 10.7 | D10 (mm) : 0.142 | |
| N° 200 | 0.075 | 40.0 | 6.1 | 95.4 | 4.6 | Cu : 3.5 | |
| < 200 | | 30.0 | 4.6 | 100.0 | 0.0 | Cc : 1.683 | |
| Total | | 651.2 | | | 100.0 | | |
| | | | | | | Límite líquido LL | 0 |
| | | | | | | Límite plástico LP | 0 |
| | | | | | | Índice plasticidad IP | 0 |

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

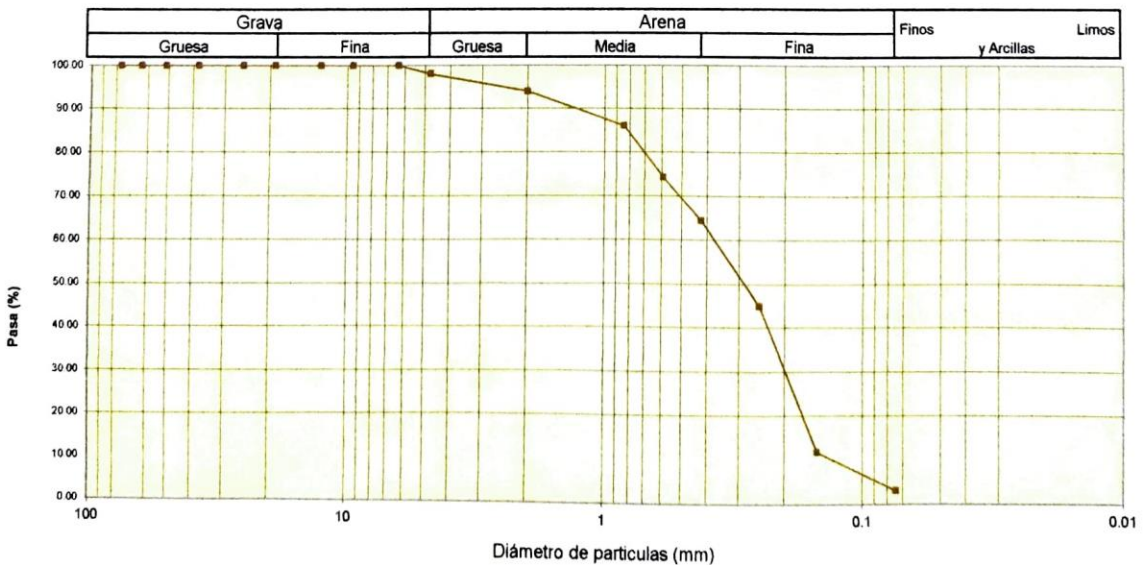
SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

| | | |
|-------------------------|-------|-----|
| Peso Seco Inicial | 512.2 | gr. |
| Peso Seco Lavado | 496.3 | gr. |
| Peso perdido por lavado | 15.9 | gr. |

| |
|-----------------|
| CALICATA : 4 |
| MUESTRA : M - 1 |
| PROF: 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 | 0.0 | 100.0 | Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina |
| 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 | Valor del índice de grupo (IG): |
| 3/4" | 19.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/2" | 12.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Clasificación (S.U.C.S.) |
| 3/8" | 9.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/4" | 6.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Arena mal graduada SP |
| N° 4 | 4.75 | 10.0 | 2.0 | 2.0 | 98.0 | |
| N° 10 | 2.00 | 20.4 | 4.0 | 5.9 | 94.1 | Pasa tamiz N° 4 (%) : 98.0 |
| N° 20 | 0.850 | 40.5 | 7.9 | 13.8 | 86.2 | Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.1 |
| N° 30 | 0.600 | 60.5 | 11.8 | 25.7 | 74.3 | D60 (mm) : 0.38 |
| N° 40 | 0.425 | 50.4 | 9.8 | 35.5 | 64.5 | D30 (mm) : 0.197 |
| N° 60 | 0.250 | 100.0 | 19.5 | 55.0 | 45.0 | D10 (mm) : 0.119 |
| N° 100 | 0.150 | 170.0 | 33.2 | 88.2 | 11.8 | Cu 3.2 |
| N° 200 | 0.075 | 44.5 | 8.7 | 96.9 | 3.1 | Cc 0.853 |
| < 200 | | 15.9 | 3.1 | 100.0 | 0.0 | Limite líquido LL 0 |
| Total | | 512.2 | | | 100.0 | Limite plástico LP 0 |
| | | | | | | Indice plasticidad IP 0 |

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

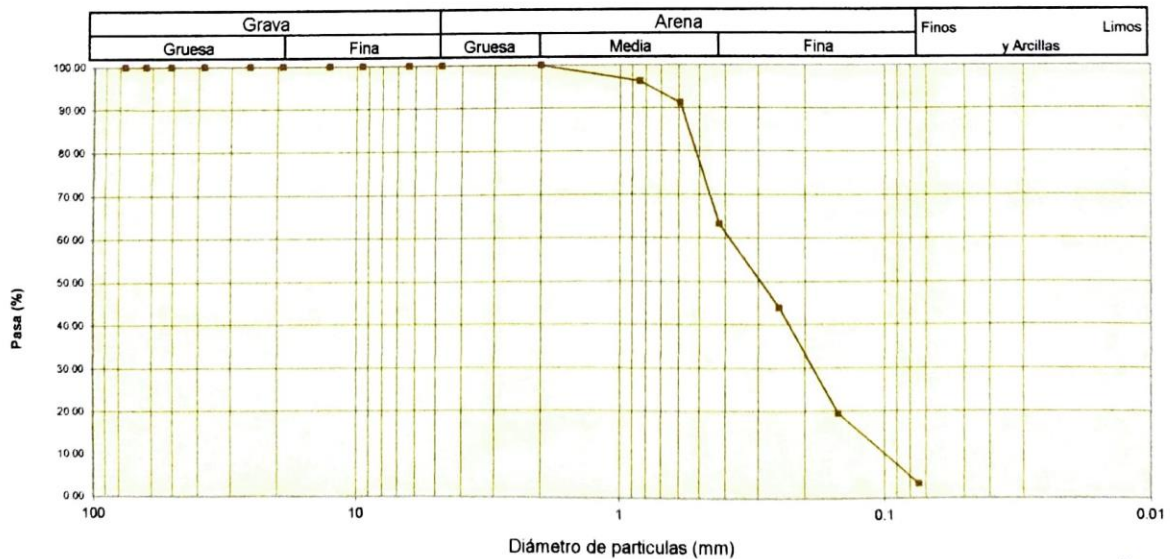
SOLICITA : Wionisben Brayan Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

| | | |
|-------------------------|-------|-----|
| Peso Seco Inicial | 530.4 | gr. |
| Peso Seco Lavado | 513.0 | gr. |
| Peso perdido por lavado | 17.4 | gr. |

| |
|-----------------|
| CALICATA : 3 |
| MUESTRA : M - 1 |
| PROF: 1.50 |

| Tamiz(Apertura) | | Peso Retenido(gr.) | Retenido Parcial(%) | Retenido Acumulado(%) | Pasante (%) | Clasificació AASTO |
|-----------------|-------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------|--|
| N° | (mm) | | | | | |
| 2 1/2" | 76.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina |
| 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 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Clasificación (S.U.C.S.) |
| 1/4" | 6.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. |
| N° 4 | 4.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Arena mal graduada SP |
| N° 10 | 2.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| N° 20 | 0.850 | 19.8 | 3.7 | 3.7 | 96.3 | Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 |
| N° 30 | 0.600 | 26.6 | 5.0 | 8.7 | 91.3 | Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.3 |
| N° 40 | 0.425 | 148.5 | 28.0 | 36.7 | 63.3 | D60 (mm) : 0.39 |
| N° 60 | 0.250 | 102.3 | 19.3 | 56.0 | 44.0 | D30 (mm) : 0.191 |
| N° 100 | 0.150 | 129.8 | 24.5 | 80.5 | 19.5 | D10 (mm) : 0.105 |
| N° 200 | 0.075 | 86.0 | 16.2 | 96.7 | 3.3 | Cu : 3.7 |
| < 200 | | 17.4 | 3.3 | 100.0 | 0.0 | Cc : 0.890 |
| Total | | 530.4 | | | 100.0 | |

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Sotelo Jara
 DIRECTOR
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



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

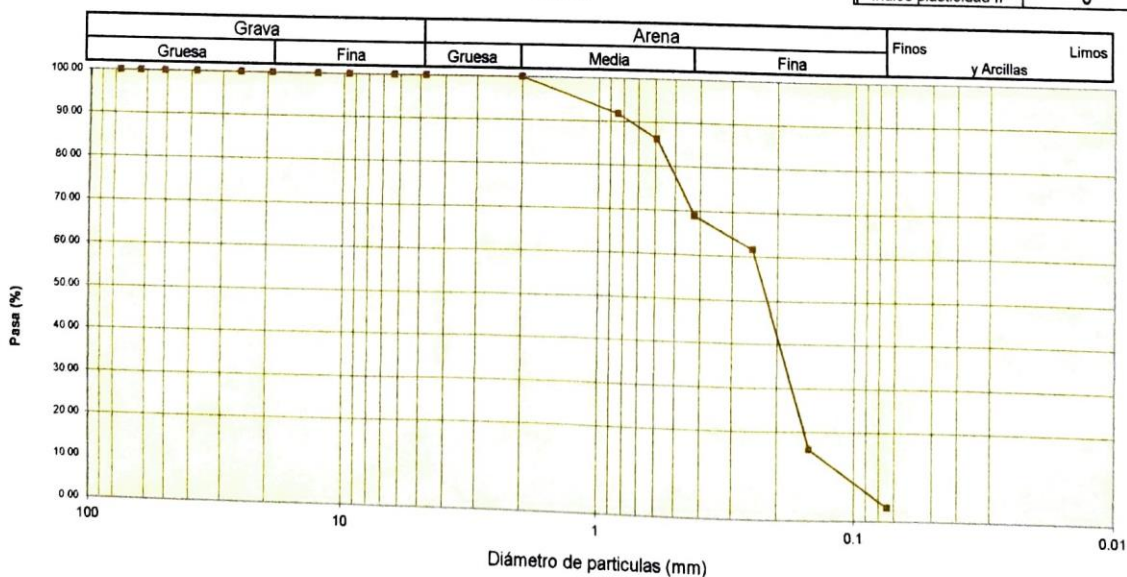
SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

| | | |
|-------------------------|-------|-----|
| Peso Seco Inicial | 615.5 | gr. |
| Peso Seco Lavado | 596.2 | gr. |
| Peso perdido por lavado | 19.3 | gr. |

| |
|-----------------|
| CALICATA : 2 |
| MUESTRA : M - 1 |
| PROF: 1.50 |

| Tamiz(Apertura) | | Peso Retenido(gr.) | Retenido Parcial(%) | Retenido Acumulado(%) | Pasante (%) | Clasificació AAHSTO |
|-----------------|-------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------|--|
| Nº | (mm) | | | | | |
| 2 1/2" | 76.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina |
| 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 | |
| 3/8" | 9.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/4" | 6.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| Nº 4 | 4.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| Nº 10 | 2.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| Nº 20 | 0.850 | 49.8 | 8.1 | 8.1 | 91.9 | Valor del índice de grupo (IG): |
| Nº 30 | 0.600 | 34.8 | 5.7 | 13.7 | 86.3 | Clasificación (S.U.C.S.) |
| Nº 40 | 0.425 | 106.6 | 17.3 | 31.1 | 68.9 | Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. |
| Nº 60 | 0.250 | 45.0 | 7.3 | 38.4 | 61.6 | Arena mal graduada SP |
| Nº 100 | 0.150 | 280.0 | 45.5 | 83.9 | 16.1 | Pasa tamiz Nº 4 (%) : 100.0 |
| Nº 200 | 0.075 | 80.0 | 13.0 | 96.9 | 3.1 | Pasa tamiz Nº 200 (%) : 3.1 |
| < 200 | | 19.3 | 3.1 | 100.0 | 0.0 | D60 (mm) : 0.25 |
| Total | | 615.5 | | | 100.0 | D30 (mm) : 0.166 |
| | | | | | | D10 (mm) : 0.110 |
| | | | | | | Cu : 2.3 |
| | | | | | | Cc : 1.002 |
| | | | | | | Límite líquido LL : 0 |
| | | | | | | Límite plástico LP : 0 |
| | | | | | | Índice plasticidad IP : 0 |

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

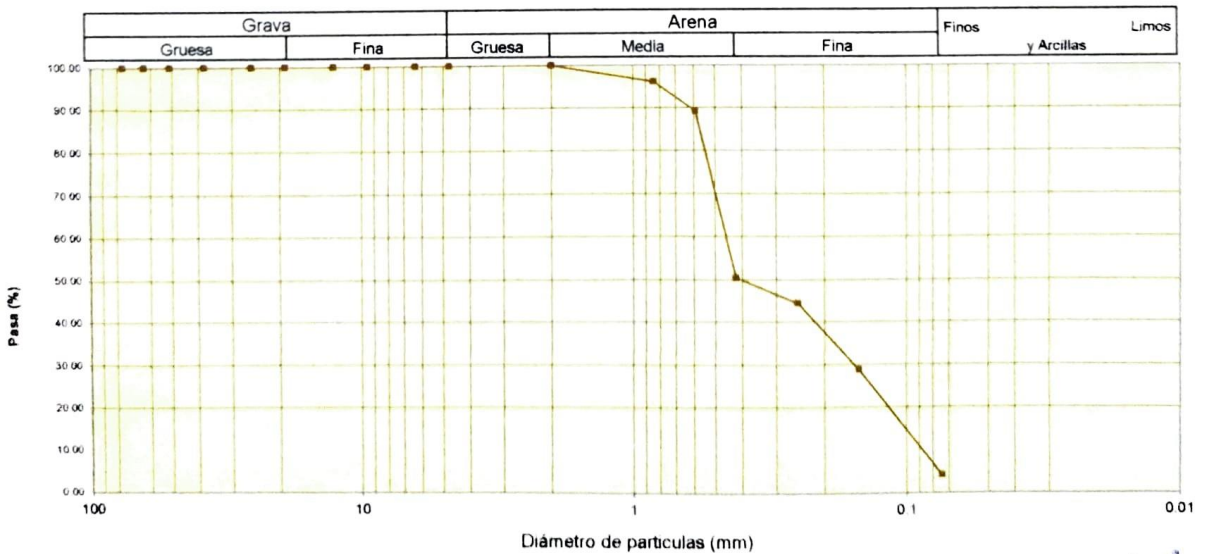
SOLICITA : Worsben Brayano Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA HH LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

| | | |
|-------------------------|-------|----|
| Peso Seco Inicial | 509.9 | gr |
| Peso Seco Lavado | 488.2 | gr |
| Peso perdido por lavado | 21.7 | gr |

| |
|-----------------|
| CALICATA : 1 |
| MUESTRA : M - 1 |
| PROF: 1.50 |

| Tamiz(Abertura) | | Peso Retenido(gr.) | Retenido Parcial(%) | Retenido Acumulado(%) | Pasante (%) | Clasificació AASTO |
|-----------------|-------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------|---|
| N° | (mm) | | | | | |
| 2 1/2" | 76.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-b 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 | |
| 3/8" | 9.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/4" | 6.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| N° 4 | 4.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| N° 10 | 2.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| N° 20 | 0.850 | 19.5 | 3.8 | 3.8 | 96.2 | Valor del índice de grupo (IG): |
| N° 30 | 0.600 | 34.9 | 6.8 | 10.7 | 89.3 | Clasificación (S.U.C.S.) |
| N° 40 | 0.425 | 198.8 | 39.0 | 49.7 | 50.3 | Suelo de partículas gruesas Suelo limpio |
| N° 60 | 0.250 | 30.0 | 5.9 | 55.5 | 44.5 | Arena mal graduada SP |
| N° 100 | 0.150 | 80.0 | 15.7 | 71.2 | 28.8 | Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 |
| N° 200 | 0.075 | 125.0 | 24.5 | 95.7 | 4.3 | Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.3 |
| < 200 | | 21.7 | 4.3 | 100.0 | 0.0 | D60 (mm) : 0.46 |
| Total | | 509.9 | | | 100.0 | D30 (mm) : 0.175 |
| | | | | | | D10 (mm) : 0.090 |
| | | | | | | Cu : 5.1 |
| | | | | | | Cc : 0.738 |
| | | | | | | Limite líquido LL : 0 |
| | | | | | | Limite plástico LP : 0 |
| | | | | | | Indice plasticidad IP : 0 |

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO N°3:
CORTE DIRECTO



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

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

NOMBRE DE MUESTRA = C-1 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Diámetro | 50.80 mm |
| Altura | 25.1 mm |
| Área | 20.2683 cm ² |
| Volumen | 50.8734 cm ³ |

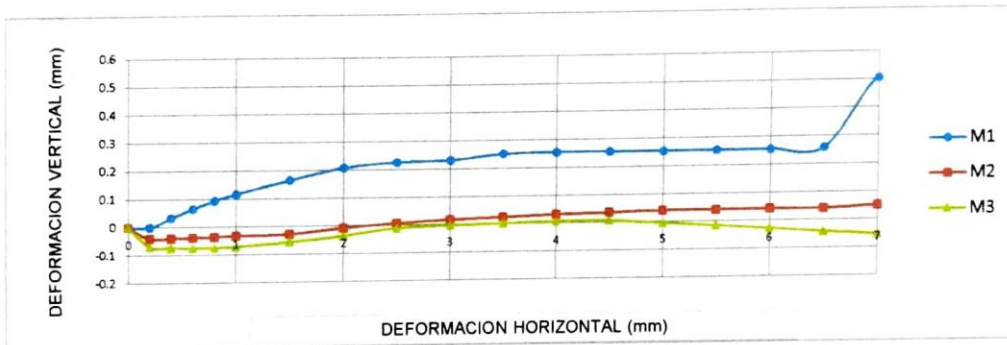
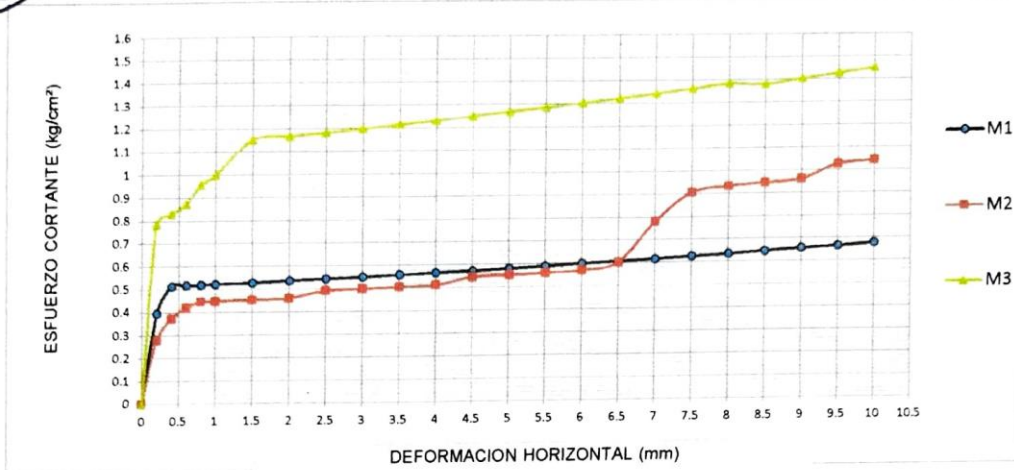
| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Peso | 90.5 gr |
| Peso Unitario Húmedo | 1.78 gr/cm ³ |
| Contenido de Humedad | 5.68 % |
| Peso Unitario Seco | 1.68 gr/cm ³ |

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 | 7.395 | 4.52 | 16.94 | 0.000 | -0.04 | -0.07 | 7.973 | 5.601 | 15.85 | 20.17 | 0.395 | 0.278 | 0.786 |
| 0.40 | 10.21 | 6.78 | 17.88 | 0.034 | -0.04 | -0.07 | 10.29 | 7.466 | 16.62 | 20.07 | 0.513 | 0.372 | 0.828 |
| 0.60 | 10.21 | 7.91 | 18.82 | 0.066 | -0.04 | -0.07 | 10.29 | 8.398 | 17.4 | 19.96 | 0.516 | 0.421 | 0.872 |
| 0.80 | 10.21 | 8.475 | 20.7 | 0.094 | -0.04 | -0.07 | 10.29 | 8.864 | 18.95 | 19.86 | 0.518 | 0.446 | 0.954 |
| 1.00 | 10.21 | 8.475 | 21.64 | 0.117 | -0.03 | -0.07 | 10.29 | 8.864 | 19.73 | 19.76 | 0.521 | 0.449 | 0.998 |
| 1.50 | 10.21 | 8.475 | 24.94 | 0.165 | -0.03 | -0.06 | 10.29 | 8.864 | 22.44 | 19.51 | 0.527 | 0.454 | 1.150 |
| 2.00 | 10.21 | 8.475 | 24.94 | 0.208 | -0.01 | -0.04 | 10.29 | 8.864 | 22.44 | 19.25 | 0.535 | 0.460 | 1.166 |
| 2.50 | 10.21 | 9.04 | 24.94 | 0.226 | 0.008 | -0.01 | 10.29 | 9.33 | 22.44 | 19 | 0.542 | 0.491 | 1.181 |
| 3.00 | 10.21 | 9.04 | 24.94 | 0.231 | 0.018 | 0.00 | 10.29 | 9.33 | 22.44 | 18.75 | 0.549 | 0.498 | 1.197 |
| 3.50 | 10.21 | 9.04 | 24.94 | 0.251 | 0.025 | 0.003 | 10.29 | 9.33 | 22.44 | 18.49 | 0.557 | 0.505 | 1.214 |
| 4.00 | 10.21 | 9.04 | 24.94 | 0.255 | 0.032 | 0.007 | 10.29 | 9.33 | 22.44 | 18.24 | 0.564 | 0.512 | 1.230 |
| 4.50 | 10.21 | 9.605 | 24.94 | 0.255 | 0.036 | 0.007 | 10.29 | 9.796 | 22.44 | 17.99 | 0.572 | 0.545 | 1.248 |
| 5.00 | 10.21 | 9.605 | 24.94 | 0.254 | 0.041 | 0.00 | 10.29 | 9.796 | 22.44 | 17.73 | 0.580 | 0.553 | 1.266 |
| 5.50 | 10.21 | 9.605 | 24.94 | 0.255 | 0.041 | -0.02 | 10.29 | 9.796 | 22.44 | 17.48 | 0.589 | 0.560 | 1.284 |
| 6.00 | 10.21 | 9.605 | 24.94 | 0.255 | 0.042 | -0.03 | 10.29 | 9.796 | 22.44 | 17.23 | 0.597 | 0.569 | 1.303 |
| 6.50 | 10.21 | 10.17 | 24.94 | 0.259 | 0.041 | -0.04 | 10.29 | 10.26 | 22.44 | 16.98 | 0.606 | 0.604 | 1.322 |
| 7.00 | 10.21 | 13.56 | 24.94 | 0.505 | 0.050 | -0.05 | 10.29 | 13.06 | 22.44 | 16.72 | 0.615 | 0.781 | 1.342 |
| 7.50 | 10.21 | 15.82 | 24.94 | 0.507 | 0.046 | -0.07 | 10.29 | 14.92 | 22.44 | 16.47 | 0.625 | 0.906 | 1.363 |
| 8.00 | 10.21 | 16.05 | 24.94 | 0.507 | 0.028 | -0.09 | 10.29 | 15.11 | 22.44 | 16.22 | 0.634 | 0.932 | 1.384 |
| 8.50 | 10.21 | 16.05 | 24.47 | 0.503 | 0.039 | -0.10 | 10.29 | 15.11 | 22.05 | 15.97 | 0.644 | 0.946 | 1.381 |
| 9.00 | 10.21 | 16.05 | 24.47 | 0.502 | 0.041 | -0.11 | 10.29 | 15.11 | 22.05 | 15.72 | 0.655 | 0.961 | 1.403 |
| 9.50 | 10.21 | 16.95 | 24.47 | 0.502 | 0.034 | -0.13 | 10.29 | 15.85 | 22.05 | 15.47 | 0.665 | 1.025 | 1.426 |
| 10.00 | 10.21 | 16.95 | 24.47 | 0.495 | 0.036 | -0.14 | 10.29 | 15.85 | 22.05 | 15.22 | 0.676 | 1.042 | 1.449 |
| 10.50 | 9.466 | 18.42 | 24.47 | | | | | | | 14.97 | | | |
| 11.00 | 9.466 | 18.42 | 24.47 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.50 | 9.466 | 18.42 | 24.47 | | | | | | | 14.48 | | | |

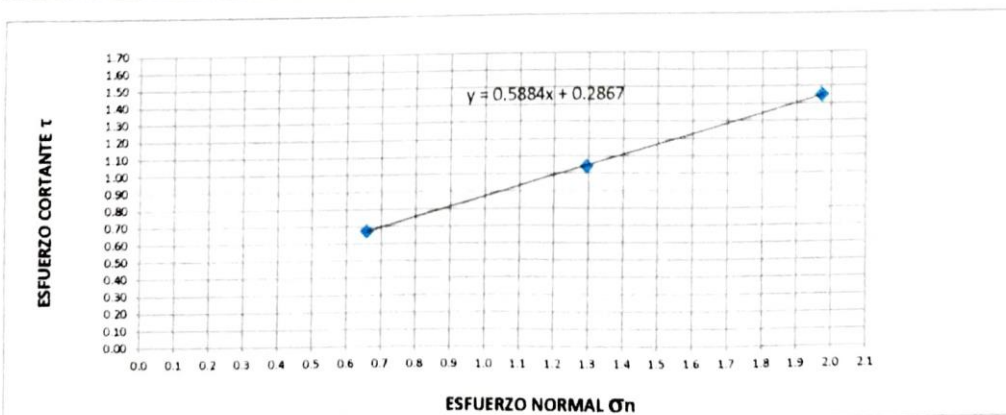
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Tug. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



| MUESTRA | M1 | M2 | M3 |
|----------------------------------|--------|-------|-------|
| Carga Vertical(kg) | 10 | 20 | 30 |
| Área en Corte(cm ²) | 15.22 | 15.47 | 15.22 |
| σ_n (kg/cm ²) | 0.66 | 1.29 | 1.97 |
| τ (kg/cm ²) | 0.6760 | 1.04 | 1.45 |

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Cohesión | 0.029 kg/cm ² |
| Ángulo de fricción interna | 30.47 ° |



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Java
DIRECTOR
ESCOLELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 20/09/2022

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

| | | |
|--|--------------|---------|
| Cohesión | C = | 0 |
| Angulo de fricción | $\phi =$ | 30.47 ° |
| Peso Unitano de suelo sobre nivel de fundacion | $\gamma_s =$ | 2 |
| Peso unitano del suelo bajo nivel de fundacion | $\gamma =$ | 1.65 |
| Ancho de cimentación | B = | 1 |
| Largo de cimentación | L = | 1 |
| Profundidad de la cimentación | Df = | 0.8 |
| Factor de seguridad | FS = | 3 |

$$Q_{ult} = C N_c S_c + \gamma D_f N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

Factores de capacidad de carga

| | |
|------------|--------|
| Nq | 16.443 |
| Nc | 27.860 |
| N γ | 13.237 |
| Nq/Nc | 0.590 |
| tan ϕ | 0.588 |

Factores de forma

| |
|---------------------------|
| Sq = 1 + (B/L)*tan ϕ |
| Sc = (Nq/Nc)*(B/L) |
| S γ = 1-0.4*(B/L) |
| Sq = 1.588 |
| Sc = 0.590 |
| S γ = 0.600 |

Remplazando en la formula se tiene:

Q_{ult} = 41.03 tn/m²

Q_{ult} = 4.10 kg/cm²

Profundidad de suelo 0.50 - 1.50

Q_{adm} = 1.37 kg/cm²

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

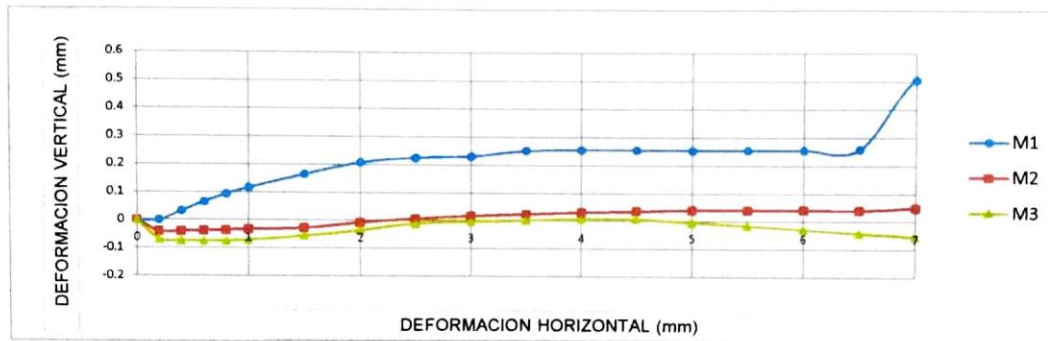
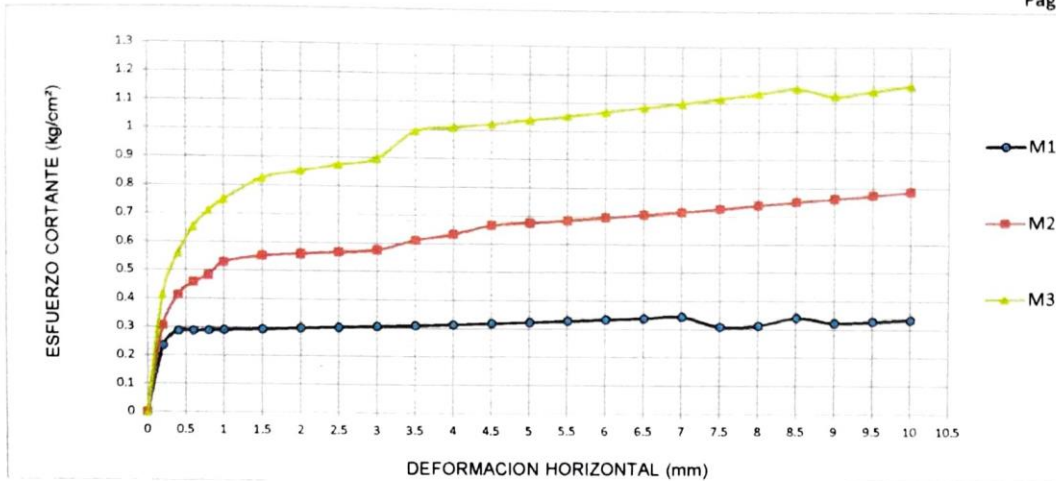
NOMBRE DE MUESTRA = C-2 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Diámetro | 50.80 mm |
| Altura | 25.1 mm |
| Área | 20.2683 cm ² |
| Volumen | 50.8734 cm ³ |

| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Peso | 88.8 gr |
| Peso Unitario Húmedo | 1.75 gr/cm ³ |
| Contenido de Humedad | 5.3 % |
| Peso Unitario Seco | 1.66 gr/cm ³ |

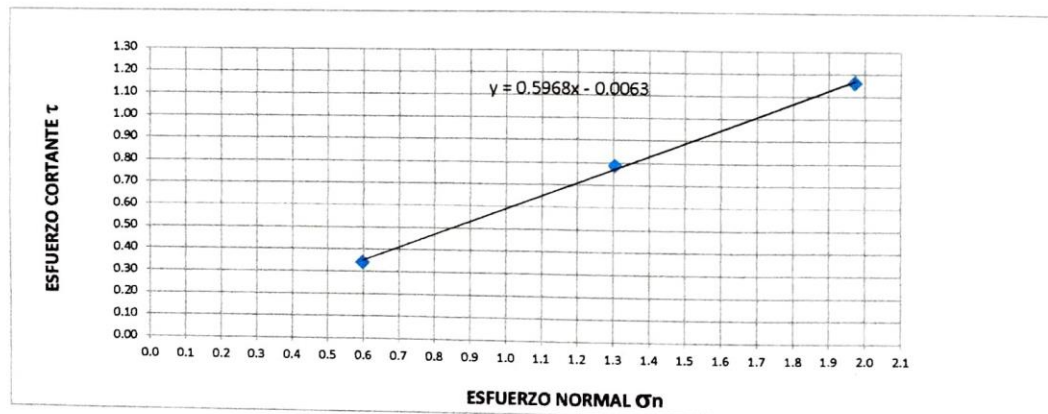
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

| DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL | LECTURA DE CARGA HORIZONTAL | | | DEFORMACION VERTICAL | | | FUERZA DE CORTE HORIZONTAL | | | CORREC AREA | ESFUERZO CORTANTE 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 | 3.456 | 5.2 | 7.839 | 0.000 | -0.04 | -0.07 | 4.724 | 6.162 | 8.339 | 20.17 | 0.234 | 0.306 | 0.413 |
| 0.40 | 4.68 | 7.8 | 11.32 | 0.034 | -0.04 | -0.07 | 5.733 | 8.307 | 11.21 | 20.07 | 0.286 | 0.414 | 0.559 |
| 0.60 | 4.68 | 8.84 | 13.5 | 0.066 | -0.04 | -0.07 | 5.733 | 9.165 | 13.01 | 19.96 | 0.287 | 0.459 | 0.652 |
| 0.80 | 4.68 | 9.36 | 14.81 | 0.094 | -0.04 | -0.07 | 5.733 | 9.594 | 14.09 | 19.86 | 0.289 | 0.483 | 0.709 |
| 1.00 | 4.68 | 10.4 | 15.68 | 0.117 | -0.03 | -0.07 | 5.733 | 10.45 | 14.81 | 19.76 | 0.290 | 0.529 | 0.749 |
| 1.50 | 4.68 | 10.82 | 17.25 | 0.165 | -0.03 | -0.06 | 5.733 | 10.79 | 16.1 | 19.51 | 0.294 | 0.553 | 0.825 |
| 2.00 | 4.68 | 10.82 | 17.59 | 0.208 | -0.01 | -0.04 | 5.733 | 10.79 | 16.39 | 19.25 | 0.298 | 0.561 | 0.851 |
| 2.50 | 4.68 | 10.82 | 17.86 | 0.226 | 0.008 | -0.01 | 5.733 | 10.79 | 16.6 | 19 | 0.302 | 0.568 | 0.874 |
| 3.00 | 4.68 | 10.82 | 18.12 | 0.231 | 0.018 | 0.00 | 5.733 | 10.79 | 16.82 | 18.75 | 0.306 | 0.576 | 0.897 |
| 3.50 | 4.68 | 11.44 | 20.03 | 0.251 | 0.025 | 0.003 | 5.733 | 11.31 | 18.4 | 18.49 | 0.310 | 0.612 | 0.995 |
| 4.00 | 4.68 | 11.75 | 20.03 | 0.255 | 0.032 | 0.007 | 5.733 | 11.57 | 18.4 | 18.24 | 0.314 | 0.634 | 1.009 |
| 4.50 | 4.68 | 12.25 | 20.03 | 0.255 | 0.036 | 0.007 | 5.733 | 11.98 | 18.4 | 17.99 | 0.319 | 0.666 | 1.023 |
| 5.00 | 4.68 | 12.25 | 20.03 | 0.254 | 0.041 | 0.00 | 5.733 | 11.98 | 18.4 | 17.73 | 0.323 | 0.676 | 1.038 |
| 5.50 | 4.68 | 12.25 | 20.03 | 0.255 | 0.041 | -0.02 | 5.733 | 11.98 | 18.4 | 17.48 | 0.328 | 0.685 | 1.053 |
| 6.00 | 4.68 | 12.25 | 20.03 | 0.255 | 0.042 | -0.03 | 5.733 | 11.98 | 18.4 | 17.23 | 0.333 | 0.695 | 1.068 |
| 6.50 | 4.68 | 12.25 | 20.03 | 0.259 | 0.041 | -0.04 | 5.733 | 11.98 | 18.4 | 16.98 | 0.338 | 0.705 | 1.084 |
| 7.00 | 4.68 | 12.25 | 20.03 | 0.505 | 0.050 | -0.05 | 5.733 | 11.98 | 18.4 | 16.72 | 0.343 | 0.716 | 1.100 |
| 7.50 | 3.888 | 12.25 | 20.03 | 0.507 | 0.046 | -0.07 | 5.08 | 11.98 | 18.4 | 16.47 | 0.308 | 0.727 | 1.117 |
| 8.00 | 3.888 | 12.25 | 20.03 | 0.507 | 0.028 | -0.09 | 5.08 | 11.98 | 18.4 | 16.22 | 0.313 | 0.739 | 1.134 |
| 8.50 | 4.32 | 12.25 | 20.03 | 0.503 | 0.039 | -0.10 | 5.436 | 11.98 | 18.4 | 15.97 | 0.340 | 0.750 | 1.152 |
| 9.00 | 3.888 | 12.25 | 19.16 | 0.502 | 0.041 | -0.11 | 5.08 | 11.98 | 17.68 | 15.72 | 0.323 | 0.762 | 1.125 |
| 9.50 | 3.888 | 12.25 | 19.16 | 0.502 | 0.034 | -0.13 | 5.08 | 11.98 | 17.68 | 15.47 | 0.328 | 0.774 | 1.143 |
| 10.00 | 3.888 | 12.25 | 19.16 | 0.495 | 0.036 | -0.14 | 5.08 | 11.98 | 17.68 | 15.22 | 0.334 | 0.787 | 1.162 |
| 10.50 | 3.888 | 11.44 | 19.16 | | | | | | | 14.97 | | | |
| 11.00 | 3.888 | 11.44 | 19.16 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.50 | 3.888 | 11.44 | 19.16 | | | | | | | 14.48 | | | |



| MUESTRA | M1 | M2 | M3 |
|---------------------|--------|-------|-------|
| Carga Vertical(kg) | 10 | 20 | 30 |
| Área en Corte(cm2) | 16.72 | 15.35 | 15.22 |
| σ_n (kg/cm2) | 0.60 | 1.30 | 1.97 |
| τ (kg/cm2) | 0.3430 | 0.79 | 1.16 |

| | |
|----------------------------|--------------|
| Cohesión | 0.006 kg/cm2 |
| Ángulo de fricción interna | 30.83 ° |





**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 20/09/2022

CALICATA-2

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

| | | |
|---|--------------|---------|
| Cohesión | C = | 0.0 |
| Angulo de fricción | $\phi =$ | 30.83 ° |
| Peso Unitario de suelo sobre nivel de fundacion | $\gamma_s =$ | 2 |
| Peso unitario del suelo bajo nivel de fundacion | $\gamma =$ | 1.65 |
| Ancho de cimentación | B = | 1 |
| Largo de cimentación | L = | 1 |
| Profundidad de la cimentación | Df = | 0.8 |
| Factor de seguridad | FS = | 3 |

$$Q_{ult} = C N_c S_c + \gamma D_f N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

Factores de capacidad de carga

| | |
|------------|--------|
| Nq | 16.443 |
| Nc | 27.860 |
| N γ | 13.237 |
| Nq/Nc | 0.590 |
| tan ϕ | 0.597 |

Factores de forma

| |
|--------------------------|
| Sq = 1 +(B/L)*tan ϕ |
| Sc = (Nq/Nc)*(B/L) |
| S γ = 1-0.4*(B/L) |
| Sq = 1.597 |
| Sc = 0.590 |
| S γ = 0.600 |

Remplazando en la formula se tiene:

Q_{ult} = 41.38 tn/m²

Q_{ult} = 4.14 kg/cm²

Profundidad de suelo 0.50 - 1.50

Q_{adm} = 1.38 kg/cm²

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



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

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

NOMBRE DE MUESTRA = C-3 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

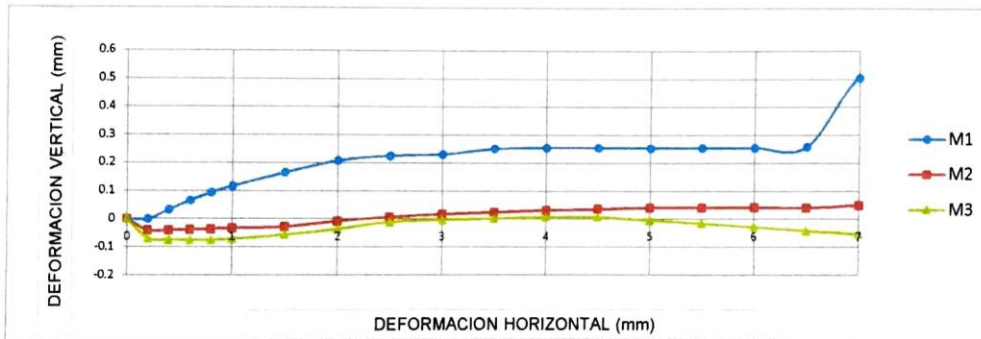
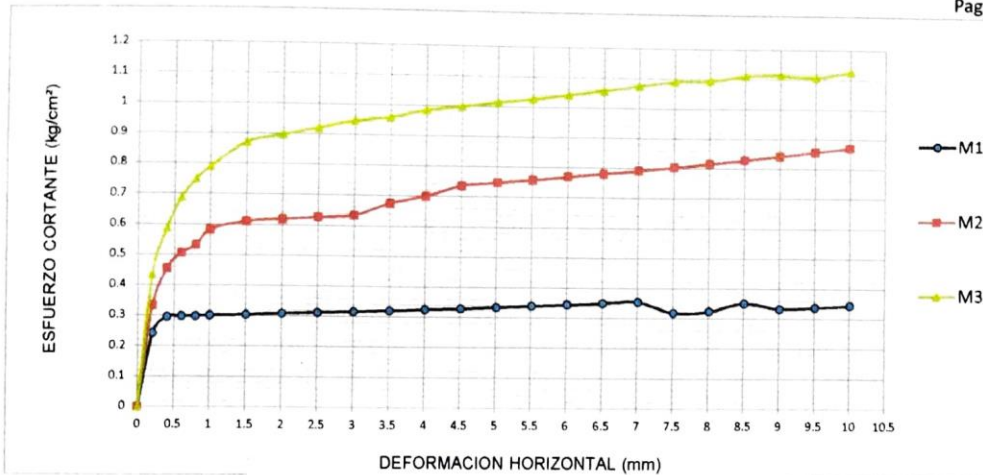
| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Diámetro | 50.80 mm |
| Altura | 25.1 mm |
| Área | 20.2683 cm ² |
| Volumen | 50.8734 cm ³ |

| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Peso | 87.9 gr |
| Peso Unitario Húmedo | 1.73 gr/cm ³ |
| Contenido de Humedad | 4.9 % |
| Peso Unitario Seco | 1.65 gr/cm ³ |

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

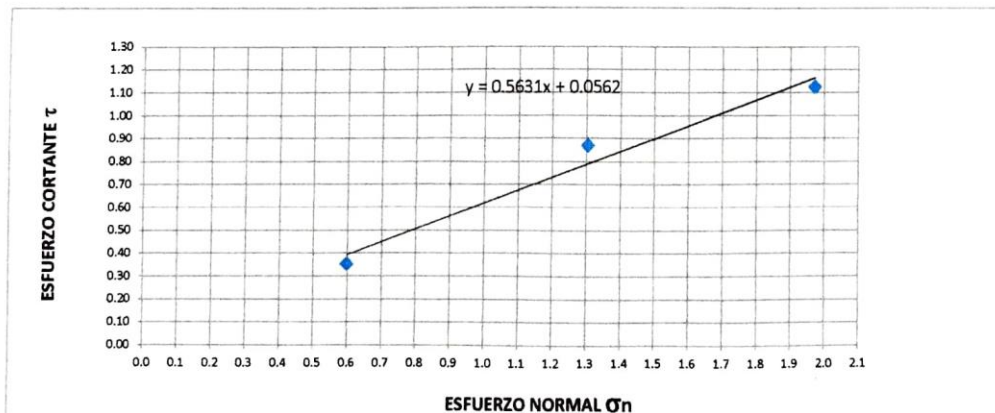
| DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL | LECTURA DE CARGA HORIZONTAL | | | DEFORMACION VERTICAL | | | FUERZA DE CORTE HORIZONTAL | | | CORREC. ÁREA | ESFUERZO CORTANTE t | | |
|---|--------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-----------------|------------------------|--------------------|-------|
| | 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 | 3.624 | 5.85 | 8.316 | 0.000 | -0.04 | -0.07 | 4.862 | 6.698 | 8.733 | 20.17 | 0.241 | 0.332 | 0.433 |
| 0.40 | 4.908 | 8.775 | 12.01 | 0.034 | -0.04 | -0.07 | 5.921 | 9.111 | 11.78 | 20.07 | 0.295 | 0.454 | 0.587 |
| 0.60 | 4.908 | 9.945 | 14.32 | 0.066 | -0.04 | -0.07 | 5.921 | 10.08 | 13.69 | 19.96 | 0.297 | 0.505 | 0.686 |
| 0.80 | 4.908 | 10.53 | 15.71 | 0.094 | -0.04 | -0.07 | 5.921 | 10.56 | 14.83 | 19.86 | 0.298 | 0.532 | 0.747 |
| 1.00 | 4.908 | 11.7 | 16.63 | 0.117 | -0.03 | -0.07 | 5.921 | 11.52 | 15.59 | 19.76 | 0.300 | 0.583 | 0.789 |
| 1.50 | 4.908 | 12.17 | 18.3 | 0.165 | -0.03 | -0.06 | 5.921 | 11.91 | 16.96 | 19.51 | 0.303 | 0.610 | 0.870 |
| 2.00 | 4.908 | 12.17 | 18.66 | 0.208 | -0.01 | -0.04 | 5.921 | 11.91 | 17.27 | 19.25 | 0.308 | 0.619 | 0.897 |
| 2.50 | 4.908 | 12.17 | 18.94 | 0.226 | 0.008 | -0.01 | 5.921 | 11.91 | 17.5 | 19 | 0.312 | 0.627 | 0.921 |
| 3.00 | 4.908 | 12.17 | 19.22 | 0.231 | 0.018 | 0.00 | 5.921 | 11.91 | 17.73 | 18.75 | 0.316 | 0.635 | 0.945 |
| 3.50 | 4.908 | 12.87 | 19.22 | 0.251 | 0.025 | 0.003 | 5.921 | 12.49 | 17.73 | 18.49 | 0.320 | 0.675 | 0.959 |
| 4.00 | 4.908 | 13.22 | 19.5 | 0.255 | 0.032 | 0.007 | 5.921 | 12.78 | 17.96 | 18.24 | 0.325 | 0.701 | 0.984 |
| 4.50 | 4.908 | 13.78 | 19.5 | 0.255 | 0.036 | 0.007 | 5.921 | 13.24 | 17.96 | 17.99 | 0.329 | 0.736 | 0.998 |
| 5.00 | 4.908 | 13.78 | 19.5 | 0.254 | 0.041 | 0.00 | 5.921 | 13.24 | 17.96 | 17.73 | 0.334 | 0.747 | 1.013 |
| 5.50 | 4.908 | 13.78 | 19.5 | 0.255 | 0.041 | -0.02 | 5.921 | 13.24 | 17.96 | 17.48 | 0.339 | 0.758 | 1.027 |
| 6.00 | 4.908 | 13.78 | 19.5 | 0.255 | 0.042 | -0.03 | 5.921 | 13.24 | 17.96 | 17.23 | 0.344 | 0.769 | 1.042 |
| 6.50 | 4.908 | 13.78 | 19.5 | 0.259 | 0.041 | -0.04 | 5.921 | 13.24 | 17.96 | 16.98 | 0.349 | 0.780 | 1.057 |
| 7.00 | 4.908 | 13.78 | 19.5 | 0.505 | 0.050 | -0.05 | 5.921 | 13.24 | 17.96 | 16.72 | 0.354 | 0.792 | 1.074 |
| 7.50 | 4.077 | 13.78 | 19.5 | 0.507 | 0.046 | -0.07 | 5.236 | 13.24 | 17.96 | 16.47 | 0.318 | 0.804 | 1.090 |
| 8.00 | 4.077 | 13.78 | 19.22 | 0.507 | 0.028 | -0.09 | 5.236 | 13.24 | 17.73 | 16.22 | 0.323 | 0.816 | 1.093 |
| 8.50 | 4.53 | 13.78 | 19.22 | 0.503 | 0.039 | -0.10 | 5.61 | 13.24 | 17.73 | 15.97 | 0.351 | 0.829 | 1.110 |
| 9.00 | 4.077 | 13.78 | 18.94 | 0.502 | 0.041 | -0.11 | 5.236 | 13.24 | 17.5 | 15.72 | 0.333 | 0.842 | 1.113 |
| 9.50 | 4.077 | 13.78 | 18.48 | 0.502 | 0.034 | -0.13 | 5.236 | 13.24 | 17.12 | 15.47 | 0.338 | 0.856 | 1.106 |
| 10.00 | 4.077 | 13.78 | 18.48 | 0.495 | 0.036 | -0.14 | 5.236 | 13.24 | 17.12 | 15.22 | 0.344 | 0.870 | 1.125 |
| 10.50 | 4.077 | 12.87 | 18.3 | | | | | | | 14.97 | | | |
| 11.00 | 4.077 | 12.87 | 18.02 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.50 | 4.077 | 12.87 | 17.56 | | | | | | | 14.48 | | | |

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCOELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



| MUESTRA | M1 | M2 | M3 |
|----------------------------------|--------|-------|-------|
| Carga Vertical(kg) | 10 | 20 | 30 |
| Área en Corte(cm ²) | 16.72 | 15.35 | 15.22 |
| σ_n (kg/cm ²) | 0.60 | 1.30 | 1.97 |
| τ (kg/cm ²) | 0.3540 | 0.87 | 1.13 |

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Cohesión | 0.056 kg/cm ² |
| Ángulo de fricción interna | 29.38 ° |





SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 20/09/2022

CALICATA-3

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

| | | |
|--|--------------|---------|
| Cohesión | C = | 0 |
| Angulo de fricción | $\phi =$ | 29.38 ° |
| Peso Unitano de suelo sobre nivel de fundacion | $\gamma_s =$ | 2 |
| Peso unitano del suelo bajo nivel de fundacion | $\gamma =$ | 1.65 |
| Ancho de cimentación | B = | 1 |
| Largo de cimentación | L = | 1 |
| Profundidad de la cimentación | Df = | 0.8 |
| Factor de seguridad | FS = | 3 |

$$Q_{ult} = C N_c S_c + \gamma D_f N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

Factores de capacidad de carga

| | |
|------------|--------|
| Nq | 16.443 |
| Nc | 27.860 |
| N γ | 13.237 |
| Nq/Nc | 0.590 |
| tan ϕ | 0.563 |

Factores de forma

$$S_q = 1 + (B/L) \cdot \tan \phi$$

$$S_c = (N_q/N_c) \cdot (B/L)$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \cdot (B/L)$$

| | |
|--------------|-------|
| Sq = | 1.563 |
| Sc = | 0.590 |
| S γ = | 0.600 |

Remplazando en la formula se tiene:

$$Q_{ult} = 40.48 \text{ tn/m}^2$$

$$Q_{ult} = 4.05 \text{ kg/cm}^2$$

Profundidad de suelo 0.50 - 1.50

$$Q_{adm} = 1.35 \text{ kg/cm}^2$$

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



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

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
 TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 20/09/2022

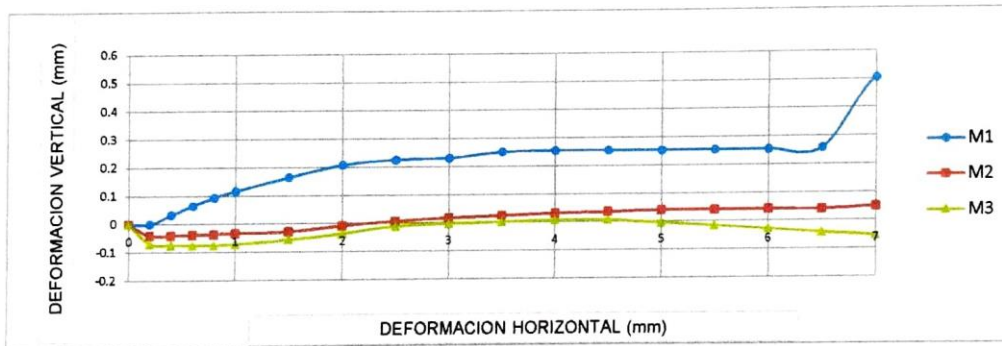
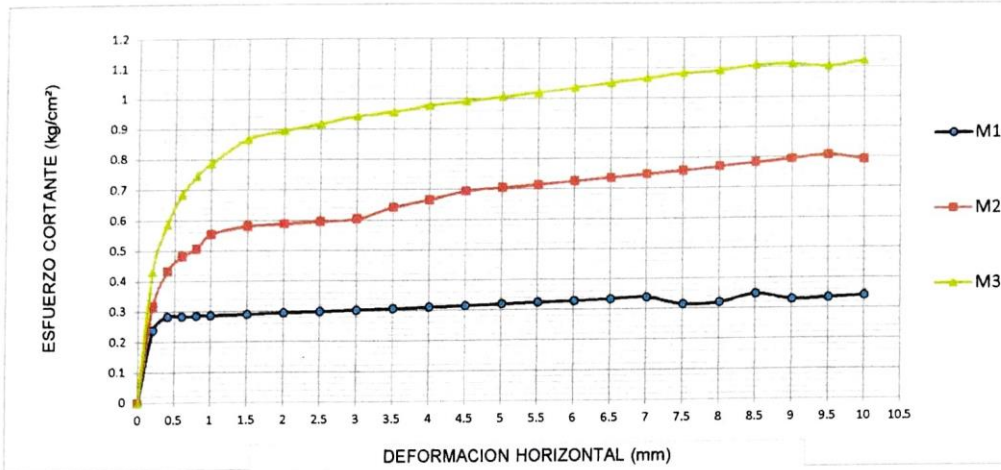
NOMBRE DE MUESTRA = C-4 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Diámetro | 50.80 mm |
| Altura | 25.1 mm |
| Área | 20.2683 cm ² |
| Volumen | 50.8734 cm ³ |

| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Peso | 90.3 gr |
| Peso Unitario Húmedo | 1.77 gr/cm ³ |
| Contenido de Humedad | 6.3 % |
| Peso Unitario Seco | 1.67 gr/cm ³ |

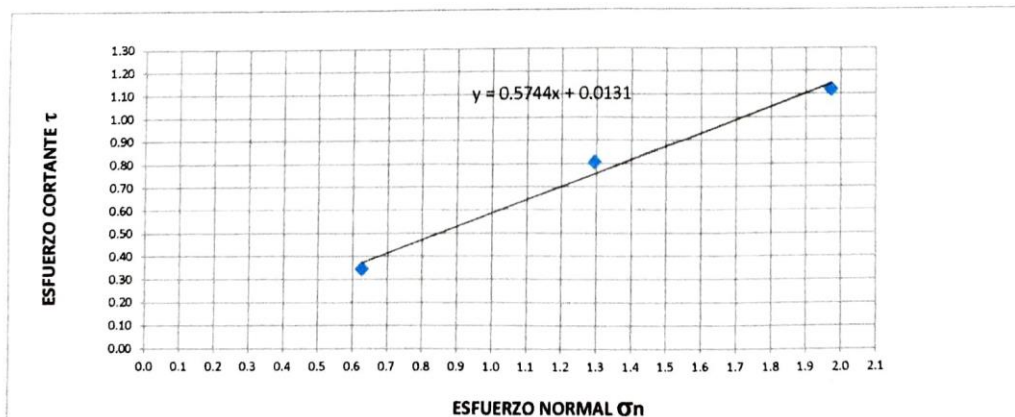
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

| DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL | LECTURA DE CARGA HORIZONTAL | | | DEFORMACION VERTICAL | | | FUERZA DE CORTE HORIZONTAL | | | CORREC. AREA | ESFUERZO CORTANTE 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 | 3.552 | 5 | 8.28 | 0.000 | -0.04 | -0.07 | 4.803 | 6.41 | 8.703 | 20.17 | 0.238 | 0.318 | 0.431 |
| 0.40 | 4.588 | 8.25 | 11.96 | 0.034 | -0.04 | -0.07 | 5.657 | 8.678 | 11.74 | 20.07 | 0.282 | 0.432 | 0.585 |
| 0.60 | 4.588 | 9.35 | 14.26 | 0.066 | -0.04 | -0.07 | 5.657 | 9.586 | 13.64 | 19.96 | 0.283 | 0.480 | 0.683 |
| 0.80 | 4.588 | 9.9 | 15.64 | 0.094 | -0.04 | -0.07 | 5.657 | 10.04 | 14.77 | 19.86 | 0.285 | 0.506 | 0.744 |
| 1.00 | 4.588 | 11 | 16.56 | 0.117 | -0.03 | -0.07 | 5.657 | 10.95 | 15.53 | 19.76 | 0.286 | 0.554 | 0.786 |
| 1.50 | 4.588 | 11.44 | 18.22 | 0.165 | -0.03 | -0.06 | 5.657 | 11.31 | 16.9 | 19.51 | 0.290 | 0.580 | 0.866 |
| 2.00 | 4.588 | 11.44 | 18.58 | 0.208 | -0.01 | -0.04 | 5.657 | 11.31 | 17.2 | 19.25 | 0.294 | 0.588 | 0.894 |
| 2.50 | 4.588 | 11.44 | 18.86 | 0.226 | 0.008 | -0.01 | 5.657 | 11.31 | 17.43 | 19 | 0.298 | 0.595 | 0.917 |
| 3.00 | 4.588 | 11.44 | 19.14 | 0.231 | 0.018 | 0.00 | 5.657 | 11.31 | 17.66 | 18.75 | 0.302 | 0.603 | 0.942 |
| 3.50 | 4.588 | 12.1 | 19.14 | 0.251 | 0.025 | 0.003 | 5.657 | 11.85 | 17.66 | 18.49 | 0.306 | 0.641 | 0.955 |
| 4.00 | 4.588 | 12.43 | 19.32 | 0.255 | 0.032 | 0.007 | 5.657 | 12.13 | 17.81 | 18.24 | 0.310 | 0.665 | 0.976 |
| 4.50 | 4.588 | 12.87 | 19.32 | 0.255 | 0.036 | 0.007 | 5.657 | 12.49 | 17.81 | 17.99 | 0.314 | 0.694 | 0.990 |
| 5.00 | 4.588 | 12.87 | 19.32 | 0.254 | 0.041 | 0.00 | 5.657 | 12.49 | 17.81 | 17.73 | 0.319 | 0.704 | 1.005 |
| 5.50 | 4.588 | 12.87 | 19.32 | 0.255 | 0.041 | -0.02 | 5.657 | 12.49 | 17.81 | 17.48 | 0.324 | 0.714 | 1.019 |
| 6.00 | 4.588 | 12.87 | 19.32 | 0.255 | 0.042 | -0.03 | 5.657 | 12.49 | 17.81 | 17.23 | 0.328 | 0.725 | 1.034 |
| 6.50 | 4.588 | 12.87 | 19.32 | 0.259 | 0.041 | -0.04 | 5.657 | 12.49 | 17.81 | 16.98 | 0.333 | 0.736 | 1.049 |
| 7.00 | 4.588 | 12.87 | 19.32 | 0.505 | 0.050 | -0.05 | 5.657 | 12.49 | 17.81 | 16.72 | 0.338 | 0.747 | 1.065 |
| 7.50 | 3.996 | 12.87 | 19.32 | 0.507 | 0.046 | -0.07 | 5.169 | 12.49 | 17.81 | 16.47 | 0.314 | 0.758 | 1.081 |
| 8.00 | 3.996 | 12.87 | 19.14 | 0.507 | 0.028 | -0.09 | 5.169 | 12.49 | 17.66 | 16.22 | 0.319 | 0.770 | 1.089 |
| 8.50 | 4.44 | 12.87 | 19.14 | 0.503 | 0.039 | -0.10 | 5.535 | 12.49 | 17.66 | 15.97 | 0.347 | 0.782 | 1.106 |
| 9.00 | 3.996 | 12.87 | 18.86 | 0.502 | 0.041 | -0.11 | 5.169 | 12.49 | 17.43 | 15.72 | 0.329 | 0.794 | 1.109 |
| 9.50 | 3.996 | 12.87 | 18.4 | 0.502 | 0.034 | -0.13 | 5.169 | 12.49 | 17.05 | 15.47 | 0.334 | 0.807 | 1.102 |
| 10.00 | 3.996 | 12.32 | 18.4 | 0.495 | 0.036 | -0.14 | 5.169 | 12.04 | 17.05 | 15.22 | 0.340 | 0.791 | 1.120 |
| 10.50 | 3.996 | 12.1 | 18.22 | | | | | | | 14.97 | | | |
| 11.00 | 3.996 | 12.1 | 17.94 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.50 | 3.996 | 12.1 | 17.48 | | | | | | | 14.48 | | | |



| MUESTRA | M1 | M2 | M3 |
|---------------------|--------|-------|-------|
| Carga Vertical(kg) | 10 | 20 | 30 |
| Área en Corte(cm2) | 15.97 | 15.47 | 15.22 |
| σ_n (kg/cm2) | 0.63 | 1.29 | 1.97 |
| τ (kg/cm2) | 0.3470 | 0.81 | 1.12 |

| | |
|----------------------------|--------------|
| Cohesión | 0.001 kg/cm2 |
| Ángulo de fricción interna | 29.83 ° |



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCOELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 20/09/2022

CALICATA-4

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

| | | |
|---|--------------|---------|
| Cohesión | C = | 0 |
| Angulo de fricción | $\phi =$ | 29.83 ° |
| Peso Unitario de suelo sobre nivel de fundacion | $\gamma_s =$ | 2 |
| Peso unitario del suelo bajo nivel de fundacion | $\gamma =$ | 1.65 |
| Ancho de cimentación | B = | 1 |
| Largo de cimentación | L = | 1 |
| Profundidad de la cimentación | Df = | 0.8 |
| Factor de seguridad | FS = | 3 |

$$Q_{ult} = C N_c S_c + \gamma D_f N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

Factores de capacidad de carga

| | |
|------------|--------|
| Nq | 16.443 |
| Nc | 27.860 |
| N γ | 13.237 |
| Nq/Nc | 0.590 |
| tan ϕ | 0.573 |

Factores de forma

| |
|--------------------------|
| Sq = 1 +(B/L)*tan ϕ |
| Sc = (Nq/Nc)*(B/L) |
| S γ = 1-0.4*(B/L) |
| Sq = 1.573 |
| Sc = 0.590 |
| S γ = 0.600 |

Remplazando en la formula se tiene:

| | |
|----------------------------------|--|
| Q _{ult} = | 40.70 tn/m ² |
| Q _{ult} = | 4.07 kg/cm ² |
| Profundidad de suelo 0.50 - 1.50 | Q _{adm} = 1.36 kg/cm ² |

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 20/09/2022

NOMBRE DE MUESTRA = C-5 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

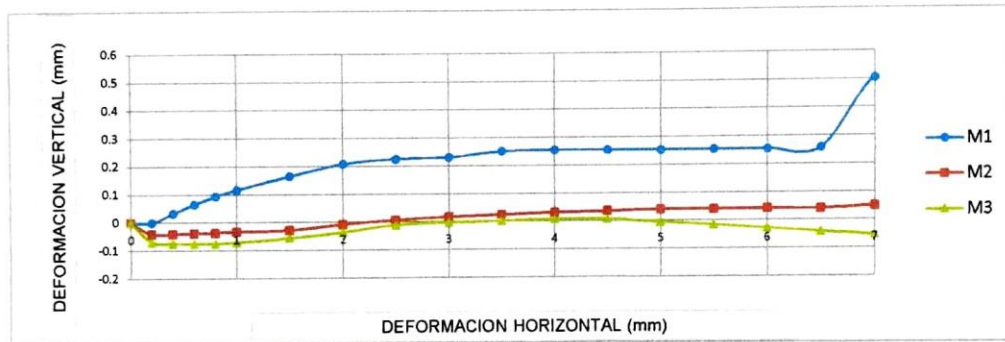
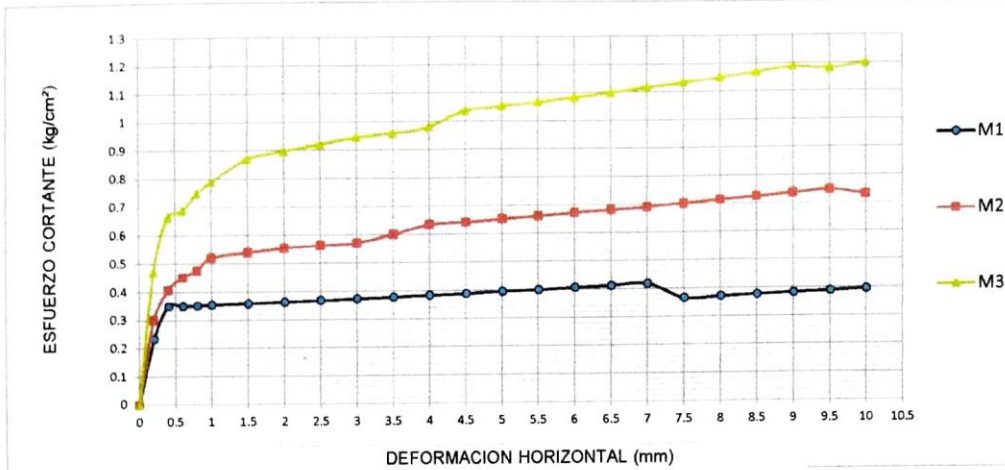
| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Diámetro | 50.80 mm |
| Altura | 25.1 mm |
| Área | 20.2683 cm ² |
| Volumen | 50.8734 cm ³ |

| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Peso | 91.00 gr |
| Peso Unitario Húmedo | 1.79 gr/cm ³ |
| Contenido de Humedad | 6.70 % |
| Peso Unitario Seco | 1.68 gr/cm ³ |

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/mín

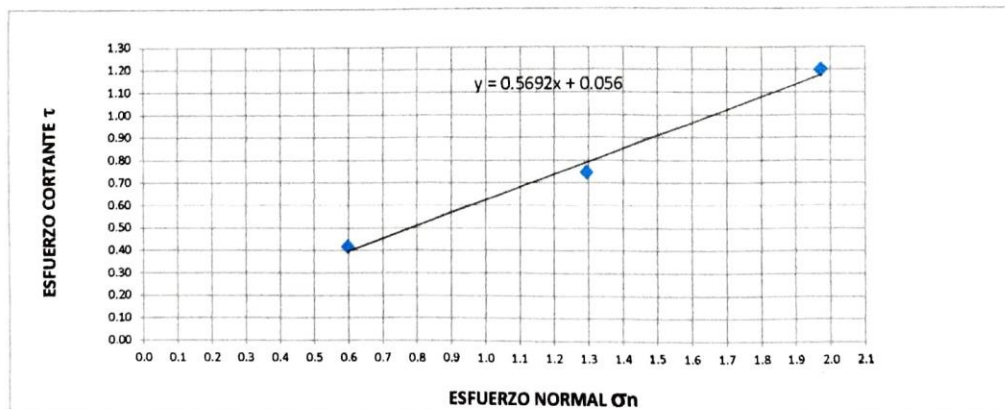
| DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL | LECTURA DE CARGA HORIZONTAL | | | DEFORMACION VERTICAL | | | FUERZA DE CORTE HORIZONTAL | | | CORREC. AREA | ESFUERZO CORTANTE t | | |
|---|--------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-----------------|------------------------|-------|-------|
| | 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 | 3.402 | 5.1 | 9.24 | 0.000 | -0.04 | -0.07 | 4.679 | 6.08 | 9.495 | 20.17 | 0.232 | 0.301 | 0.471 |
| 0.40 | 6.212 | 7.65 | 13.86 | 0.034 | -0.04 | -0.07 | 6.997 | 8.183 | 13.31 | 20.07 | 0.349 | 0.408 | 0.663 |
| 0.60 | 6.212 | 8.67 | 14.32 | 0.066 | -0.04 | -0.07 | 6.997 | 9.025 | 13.69 | 19.96 | 0.351 | 0.452 | 0.686 |
| 0.80 | 6.212 | 9.18 | 15.71 | 0.094 | -0.04 | -0.07 | 6.997 | 9.445 | 14.83 | 19.86 | 0.352 | 0.476 | 0.747 |
| 1.00 | 6.212 | 10.2 | 16.63 | 0.117 | -0.03 | -0.07 | 6.997 | 10.29 | 15.59 | 19.76 | 0.354 | 0.521 | 0.789 |
| 1.50 | 6.212 | 10.51 | 18.3 | 0.165 | -0.03 | -0.06 | 6.997 | 10.54 | 16.96 | 19.51 | 0.359 | 0.540 | 0.870 |
| 2.00 | 6.212 | 10.71 | 18.66 | 0.208 | -0.01 | -0.04 | 6.997 | 10.71 | 17.27 | 19.25 | 0.363 | 0.556 | 0.897 |
| 2.50 | 6.212 | 10.71 | 18.94 | 0.226 | 0.008 | -0.01 | 6.997 | 10.71 | 17.5 | 19 | 0.368 | 0.564 | 0.921 |
| 3.00 | 6.212 | 10.71 | 19.22 | 0.231 | 0.018 | 0.00 | 6.997 | 10.71 | 17.73 | 18.75 | 0.373 | 0.571 | 0.945 |
| 3.50 | 6.212 | 11.22 | 19.22 | 0.251 | 0.025 | 0.003 | 6.997 | 11.13 | 17.73 | 18.49 | 0.378 | 0.602 | 0.959 |
| 4.00 | 6.212 | 11.76 | 19.4 | 0.255 | 0.032 | 0.007 | 6.997 | 11.57 | 17.88 | 18.24 | 0.384 | 0.635 | 0.980 |
| 4.50 | 6.212 | 11.76 | 20.33 | 0.255 | 0.036 | 0.007 | 6.997 | 11.57 | 18.64 | 17.99 | 0.389 | 0.643 | 1.036 |
| 5.00 | 6.212 | 11.76 | 20.33 | 0.254 | 0.041 | 0.00 | 6.997 | 11.57 | 18.64 | 17.73 | 0.395 | 0.653 | 1.051 |
| 5.50 | 6.212 | 11.76 | 20.33 | 0.255 | 0.041 | -0.02 | 6.997 | 11.57 | 18.64 | 17.48 | 0.400 | 0.662 | 1.066 |
| 6.00 | 6.212 | 11.76 | 20.33 | 0.255 | 0.042 | -0.03 | 6.997 | 11.57 | 18.64 | 17.23 | 0.406 | 0.672 | 1.082 |
| 6.50 | 6.212 | 11.76 | 20.33 | 0.259 | 0.041 | -0.04 | 6.997 | 11.57 | 18.64 | 16.98 | 0.412 | 0.682 | 1.098 |
| 7.00 | 6.212 | 11.76 | 20.33 | 0.505 | 0.050 | -0.05 | 6.997 | 11.57 | 18.64 | 16.72 | 0.418 | 0.692 | 1.115 |
| 7.50 | 5.029 | 11.76 | 20.33 | 0.507 | 0.046 | -0.07 | 6.021 | 11.57 | 18.64 | 16.47 | 0.366 | 0.703 | 1.132 |
| 8.00 | 5.029 | 11.76 | 20.33 | 0.507 | 0.028 | -0.09 | 6.021 | 11.57 | 18.64 | 16.22 | 0.371 | 0.714 | 1.149 |
| 8.50 | 5.029 | 11.76 | 20.33 | 0.503 | 0.039 | -0.10 | 6.021 | 11.57 | 18.64 | 15.97 | 0.377 | 0.725 | 1.167 |
| 9.00 | 5.029 | 11.76 | 20.33 | 0.502 | 0.041 | -0.11 | 6.021 | 11.57 | 18.64 | 15.72 | 0.383 | 0.736 | 1.186 |
| 9.50 | 5.029 | 11.76 | 19.87 | 0.502 | 0.034 | -0.13 | 6.021 | 11.57 | 18.26 | 15.47 | 0.389 | 0.748 | 1.180 |
| 10.00 | 5.029 | 11.22 | 19.87 | 0.495 | 0.036 | -0.14 | 6.021 | 11.13 | 18.26 | 15.22 | 0.396 | 0.731 | 1.200 |
| 10.50 | 5.029 | 11.22 | 19.87 | | | | | | | 14.97 | | | |
| 11.00 | 5.029 | 11.22 | 19.87 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.50 | 5.029 | 11.22 | 19.87 | | | | | | | 14.48 | | | |

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Ju. A.
DIRECTOR
ESCOOLA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



| MUESTRA | M1 | M2 | M3 |
|---------------------|--------|-------|-------|
| Carga Vertical(kg) | 10 | 20 | 30 |
| Área en Corte(cm2) | 16.72 | 15.47 | 15.22 |
| σ_n (kg/cm2) | 0.60 | 1.29 | 1.97 |
| τ (kg/cm2) | 0.4180 | 0.75 | 1.20 |

| | |
|----------------------------|--------------|
| Cohesión | 0.056 kg/cm2 |
| Ángulo de fricción interna | 29.64 ° |



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCOLELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
 CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 20/09/2022

CALICATA-5

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

| | | |
|---|--------------|---------|
| Cohesión | C = | 0 |
| Angulo de fricción | $\phi =$ | 29.64 ° |
| Peso Unitario de suelo sobre nivel de fundacion | $\gamma_s =$ | 2 |
| Peso unitario del suelo bajo nivel de fundacion | $\gamma =$ | 1.65 |
| Ancho de cimentación | B = | 1 |
| Largo de cimentación | L = | 1 |
| Profundidad de la cimentación | Df = | 0.8 |
| Factor de seguridad | FS = | 3 |

$$Q_{ult} = C N_c S_c + \gamma D_f N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

Factores de capacidad de carga

| | |
|--------------------------------|--------|
| N _q | 16.443 |
| N _c | 27.860 |
| N _γ | 13.237 |
| N _q /N _c | 0.590 |
| tan ϕ | 0.569 |

Factores de forma

$$S_q = 1 + (B/L) \tan \phi$$

$$S_c = (N_q/N_c) (B/L)$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 (B/L)$$

$$S_q = 1.5669$$

$$S_c = 0.590$$

$$S_\gamma = 0.600$$

Remplazando en la formula se tiene:

$$Q_{ult} = 40.61 \text{ tn/m}^2$$

$$Q_{ult} = 4.06 \text{ kg/cm}^2$$

Profundidad de suelo 0.50 - 1.50 $Q_{adm} = 1.35 \text{ kg/cm}^2$

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCOLELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



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

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NVO. CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 20/09/2022

NOMBRE DE MUESTRA = C-6 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

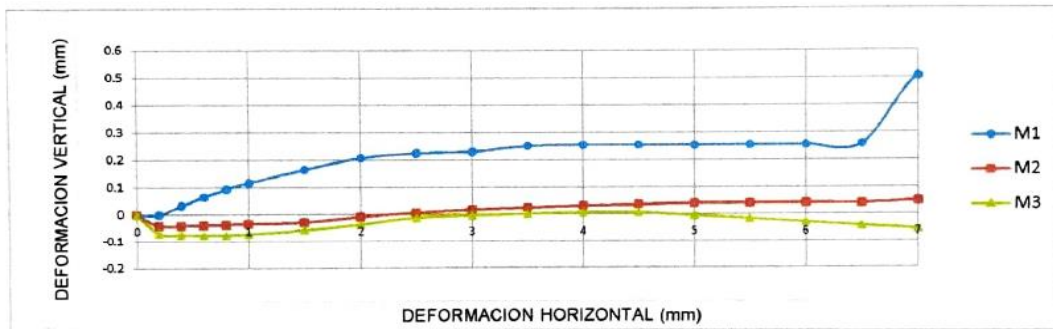
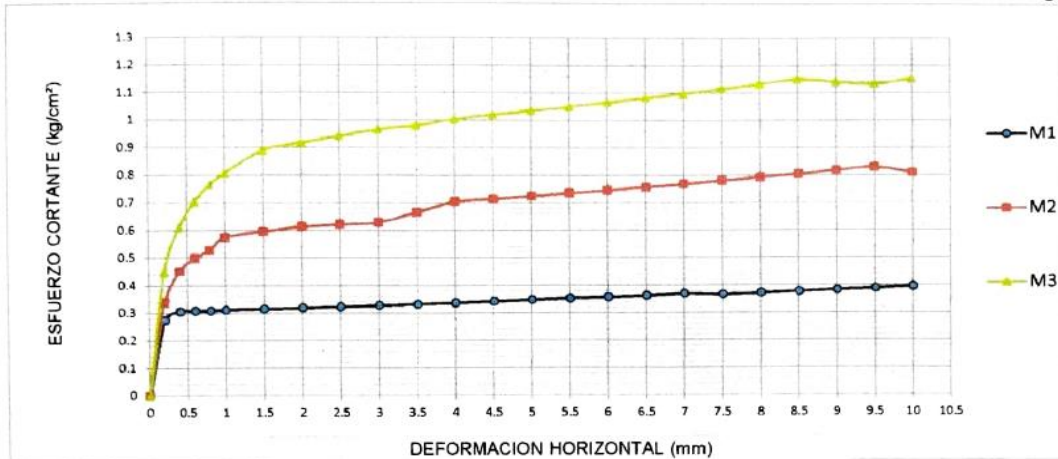
| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Diámetro | 50.80 mm |
| Altura | 25.1 mm |
| Área | 20.2683 cm ² |
| Volumen | 50.8734 cm ³ |

| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Peso | 90.5 gr |
| Peso Unitario Húmedo | 1.78 gr/cm ³ |
| Contenido de Humedad | 5.90 % |
| Peso Unitario Seco | 1.68 gr/cm ³ |

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

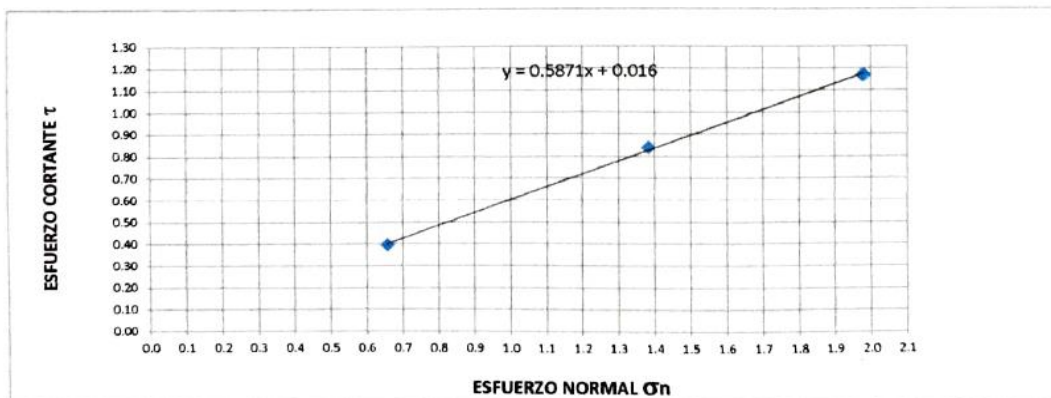
| DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL | LECTURA DE CARGA HORIZONTAL | | | DEFORMACION VERTICAL | | | FUERZA DE CORTE HORIZONTAL | | | CORREC. AREA | ESFUERZO CORTANTE t | | |
|---|--------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-----------------|------------------------|-------|-------|
| | 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 | 4.44 | 6.026 | 8.655 | 0.000 | -0.04 | -0.07 | 5.535 | 6.844 | 9.013 | 20.17 | 0.274 | 0.339 | 0.447 |
| 0.40 | 5.18 | 8.706 | 12.55 | 0.034 | -0.04 | -0.07 | 6.146 | 9.054 | 12.23 | 20.07 | 0.306 | 0.451 | 0.609 |
| 0.60 | 5.18 | 9.81 | 14.71 | 0.066 | -0.04 | -0.07 | 6.146 | 9.965 | 14.01 | 19.96 | 0.308 | 0.499 | 0.702 |
| 0.80 | 5.18 | 10.47 | 16.12 | 0.094 | -0.04 | -0.07 | 6.146 | 10.51 | 15.17 | 19.86 | 0.309 | 0.529 | 0.764 |
| 1.00 | 5.18 | 11.5 | 17.06 | 0.117 | -0.03 | -0.07 | 6.146 | 11.36 | 15.95 | 19.76 | 0.311 | 0.575 | 0.807 |
| 1.50 | 5.18 | 11.85 | 18.77 | 0.165 | -0.03 | -0.06 | 6.146 | 11.64 | 17.36 | 19.51 | 0.315 | 0.597 | 0.890 |
| 2.00 | 5.18 | 12.08 | 19.15 | 0.208 | -0.01 | -0.04 | 6.146 | 11.83 | 17.67 | 19.25 | 0.319 | 0.615 | 0.918 |
| 2.50 | 5.18 | 12.08 | 19.43 | 0.226 | 0.008 | -0.01 | 6.146 | 11.83 | 17.9 | 19 | 0.323 | 0.623 | 0.942 |
| 3.00 | 5.18 | 12.08 | 19.72 | 0.231 | 0.018 | 0.00 | 6.146 | 11.83 | 18.14 | 18.75 | 0.328 | 0.631 | 0.967 |
| 3.50 | 5.18 | 12.65 | 19.72 | 0.251 | 0.025 | 0.003 | 6.146 | 12.31 | 18.14 | 18.49 | 0.332 | 0.666 | 0.981 |
| 4.00 | 5.18 | 13.32 | 19.91 | 0.255 | 0.032 | 0.007 | 6.146 | 12.86 | 18.3 | 18.24 | 0.337 | 0.705 | 1.003 |
| 4.50 | 5.18 | 13.32 | 19.97 | 0.255 | 0.036 | 0.007 | 6.146 | 12.86 | 18.35 | 17.99 | 0.342 | 0.715 | 1.020 |
| 5.00 | 5.18 | 13.32 | 19.97 | 0.254 | 0.041 | 0.00 | 6.146 | 12.86 | 18.35 | 17.73 | 0.347 | 0.725 | 1.035 |
| 5.50 | 5.18 | 13.32 | 19.97 | 0.255 | 0.041 | -0.02 | 6.146 | 12.86 | 18.35 | 17.48 | 0.352 | 0.736 | 1.050 |
| 6.00 | 5.18 | 13.32 | 19.97 | 0.255 | 0.042 | -0.03 | 6.146 | 12.86 | 18.35 | 17.23 | 0.357 | 0.746 | 1.065 |
| 6.50 | 5.18 | 13.32 | 19.97 | 0.259 | 0.041 | -0.04 | 6.146 | 12.86 | 18.35 | 16.98 | 0.362 | 0.757 | 1.081 |
| 7.00 | 5.18 | 13.32 | 19.97 | 0.505 | 0.050 | -0.05 | 6.146 | 12.86 | 18.35 | 16.72 | 0.368 | 0.769 | 1.097 |
| 7.50 | 5.032 | 13.32 | 19.97 | 0.507 | 0.046 | -0.07 | 6.024 | 12.86 | 18.35 | 16.47 | 0.366 | 0.781 | 1.114 |
| 8.00 | 5.032 | 13.32 | 19.97 | 0.507 | 0.028 | -0.09 | 6.024 | 12.86 | 18.35 | 16.22 | 0.371 | 0.793 | 1.131 |
| 8.50 | 5.032 | 13.32 | 19.97 | 0.503 | 0.039 | -0.10 | 6.024 | 12.86 | 18.35 | 15.97 | 0.377 | 0.805 | 1.149 |
| 9.00 | 5.032 | 13.32 | 19.43 | 0.502 | 0.041 | -0.11 | 6.024 | 12.86 | 17.9 | 15.72 | 0.383 | 0.818 | 1.139 |
| 9.50 | 5.032 | 13.32 | 18.96 | 0.502 | 0.034 | -0.13 | 6.024 | 12.86 | 17.51 | 15.47 | 0.389 | 0.831 | 1.132 |
| 10.00 | 5.032 | 12.65 | 18.96 | 0.495 | 0.036 | -0.14 | 6.024 | 12.31 | 17.51 | 15.22 | 0.396 | 0.809 | 1.151 |
| 10.50 | 5.032 | 12.65 | 18.77 | | | | | | | 14.97 | | | |
| 11.00 | 5.032 | 12.65 | 18.49 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.50 | 5.032 | 12.65 | 18.01 | | | | | | | 14.48 | | | |

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



| MUESTRA | M1 | M2 | M3 |
|---------------------|--------|-------|-------|
| Carga Vertical(kg) | 10 | 20 | 30 |
| Área en Corte(cm2) | 15.22 | 14.47 | 15.17 |
| σ_n (kg/cm2) | 0.66 | 1.38 | 1.98 |
| τ (kg/cm2) | 0.3960 | 0.84 | 1.17 |

| | |
|----------------------------|--------------|
| Cohesión | 0.000 kg/cm2 |
| Ángulo de fricción interna | 30.42 ° |



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCOLELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

SOLICITA : Wiorisben Brayan Paredes Capristano
TESIS : ZONIFICACION DE SUELOS EN EL AA.HH.LAS DELICIAS CON FINES DE
CIMENTACION NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 20/09/2022

CALICATA-6

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

| | | |
|---|--------------|---------|
| Cohesión | C = | 0 |
| Angulo de fricción | ϕ = | 30.42 ° |
| Peso Unitario de suelo sobre nivel de fundacion | γ_s = | 2 |
| Peso unitano del suelo bajo nivel de fundacion | γ = | 1.65 |
| Ancho de cimentación | B = | 1 |
| Largo de cimentación | L = | 1 |
| Profundidad de la cimentación | Df = | 0.8 |
| Factor de seguridad | FS = | 3 |

$$q_{ult} = CN_cSc + \gamma DfN_qS_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma S_\gamma$$

Factores de capacidad de carga

| | |
|------------|--------|
| Nq | 16.443 |
| Nc | 27.860 |
| N γ | 13.237 |
| Nq/Nc | 0.590 |
| tan ϕ | 0.587 |

Factores de forma

$$S_q = 1 + (B/L) \cdot \tan\phi$$

$$S_c = (N_q/N_c) \cdot (B/L)$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \cdot (B/L)$$

| | |
|--------------|-------|
| Sq = | 1.587 |
| Sc = | 0.590 |
| S γ = | 0.600 |

Remplazando en la formula se tiene:

q_{ult} = 41.00 tn/m²

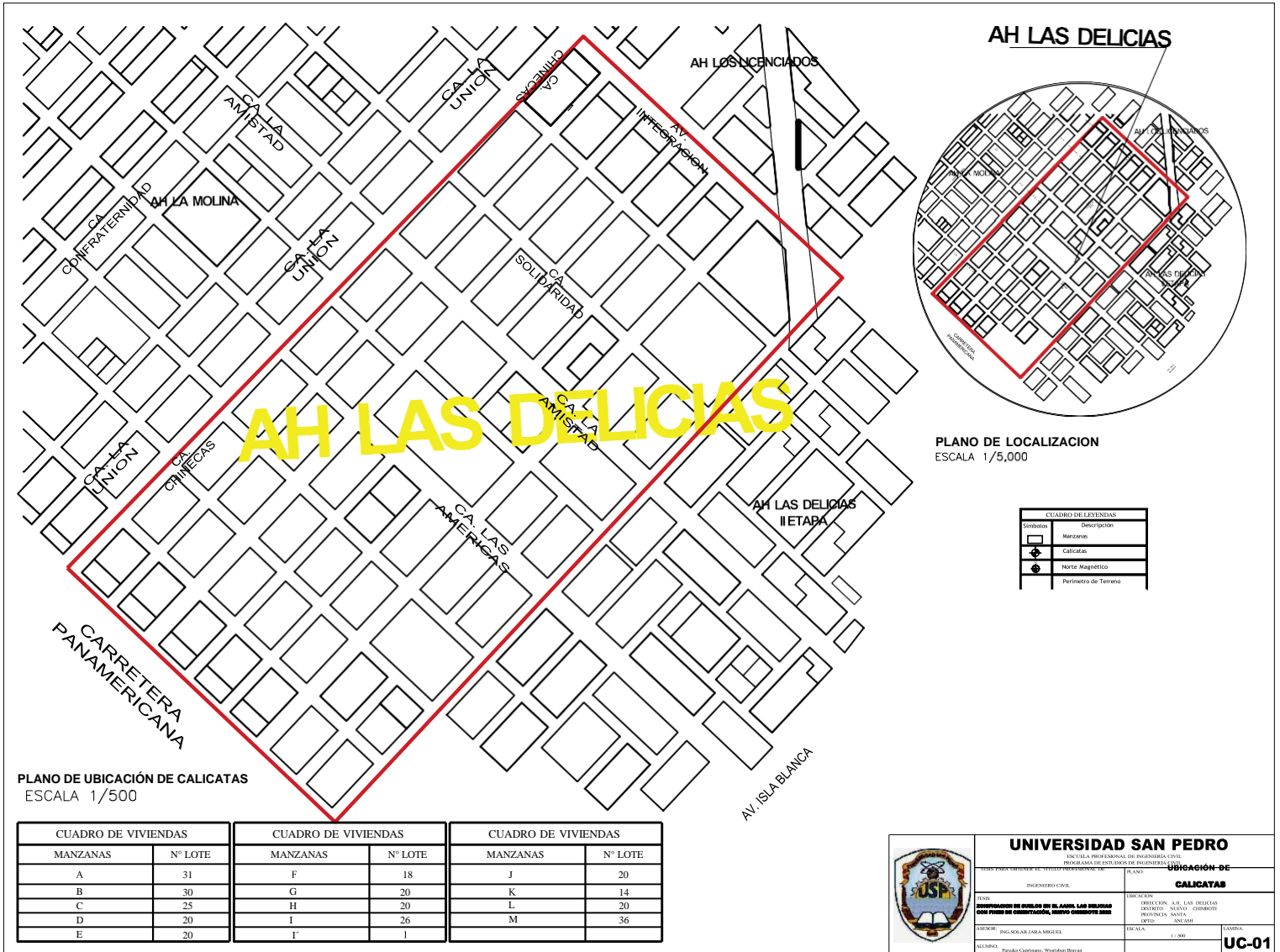
q_{ult} = 4.10 kg/cm²

Profundidad de suelo 0.50 - 1.50

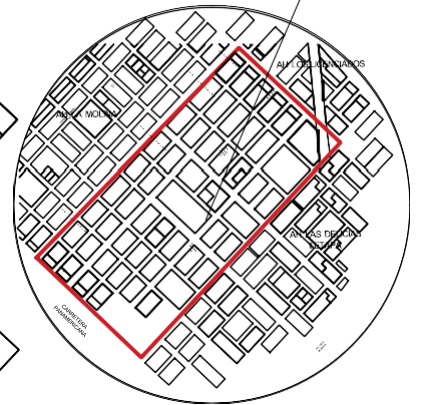
q_{adm} = 1.37 kg/cm²

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO N°4:
PLANO DE UBICACIÓN



AH LAS DELICIAS



PLANO DE LOCALIZACION
ESCALA 1/5,000

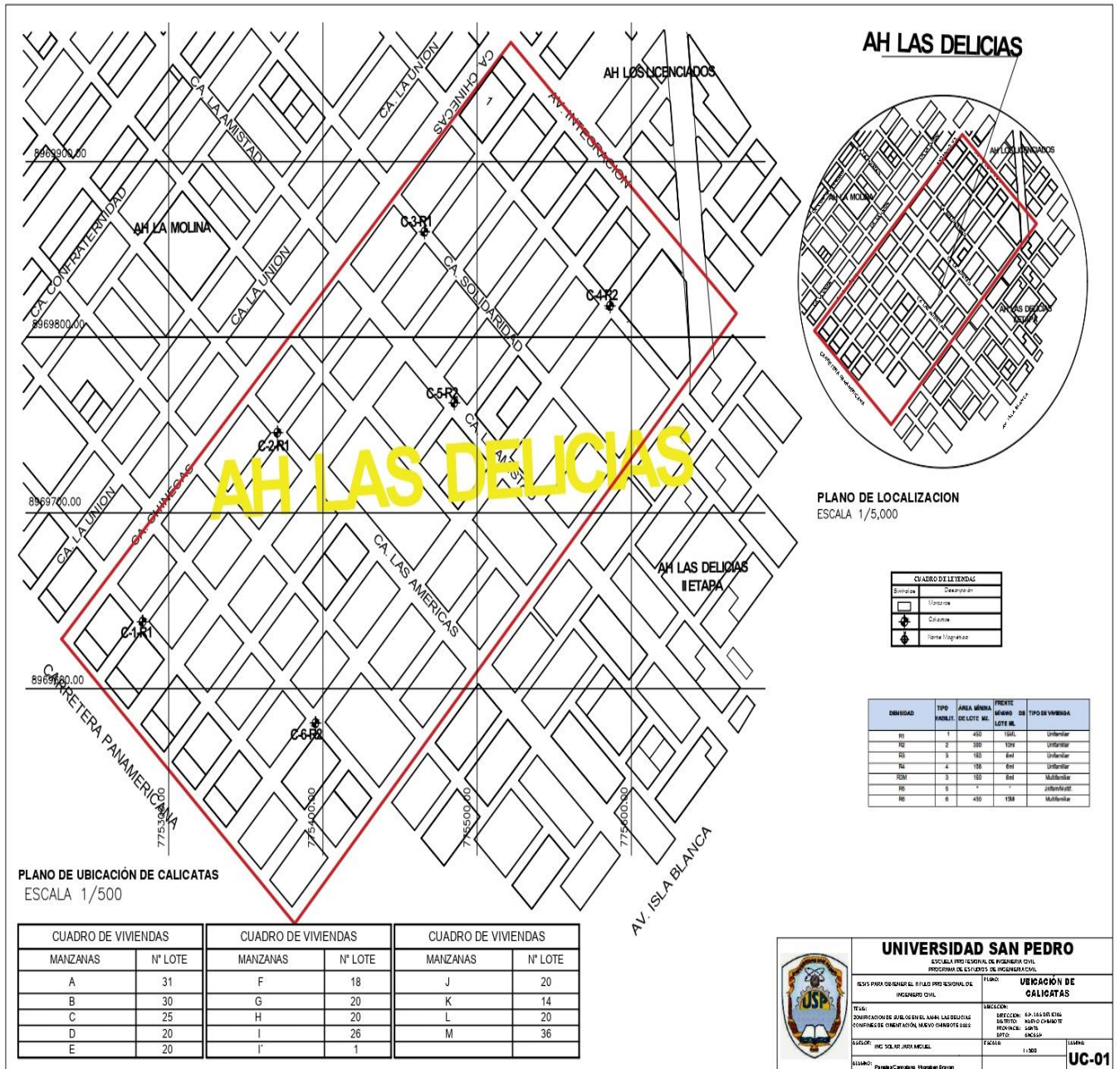
| CUADRO DE LAYENDAS | |
|--------------------|----------------------|
| Simbolos | Descripción |
| | Manzanas |
| | Calicatas |
| | Norte Magnético |
| | Perimetro de Terreno |

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS
ESCALA 1/500

| CUADRO DE VIVIENDAS | | CUADRO DE VIVIENDAS | | CUADRO DE VIVIENDAS | |
|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
| MANZANAS | Nº LOTE | MANZANAS | Nº LOTE | MANZANAS | Nº LOTE |
| A | 31 | F | 18 | J | 20 |
| B | 30 | G | 20 | K | 14 |
| C | 25 | H | 20 | L | 20 |
| D | 20 | I | 26 | M | 36 |
| E | 20 | I' | 1 | | |

| | | |
|--|---|--|
| | UNIVERSIDAD SAN PEDRO | |
| | <small>ESCUELA DE INGENIERIA DE INGENIERIA CIVIL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL</small> | |
| | <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small> INGENIERO CIVIL | <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small> PLANO |
| | UBICACIÓN DE CALICATAS | |
| | <small>PROYECTO DE DISEÑO DE LA ZONA LAS DELICIAS CON FINES DE CONSTATAR, NUEVO DISEÑO DE</small> | |
| <small>TÍTULO</small> INGENIERO CIVIL | <small>FECHA</small> DIRECCION AH LAS DELICIAS DIRECCION NUEVO DISEÑO | <small>PROYECTO</small> DIRECCION AH LAS DELICIAS DIRECCION NUEVO DISEÑO |
| <small>AUTOR</small> INGENIERO LARA MIGUEL | <small>FECHA</small> L. 2011 | <small>LÁMINA</small> UC-01 |
| <small>ALUMNO</small> Pascual Espinoza, Wladimir Ortega | | |

ANEXO N°5:
PLANO DE CALICATAS



AH LAS DELICIAS



PLANO DE LOCALIZACION
ESCALA 1/5,000

| CUADRO DE LEYENDAS | |
|--------------------|-----------------|
| | Delimitación |
| | Parcela |
| | Calle |
| | Nombre y número |

| COMUNIDAD | TIPO PARCELAS | AREA MINIMA DE LOTE M2 | FRENTE LOTE M. | USO | TIPO DE VIVIENDA |
|-----------|---------------|------------------------|----------------|-----|------------------|
| R1 | 1 | 450 | 10M | | Unifamiliar |
| R2 | 2 | 300 | 10M | | Unifamiliar |
| R3 | 3 | 180 | 8M | | Unifamiliar |
| R4 | 4 | 180 | 6M | | Unifamiliar |
| R5M | 5 | 180 | 6M | | Multifamiliar |
| R6 | 6 | - | - | | Multifamiliar |
| R6 | 6 | 450 | 10M | | Multifamiliar |

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS
ESCALA 1/500

| CUADRO DE VIVIENDAS | | CUADRO DE VIVIENDAS | | CUADRO DE VIVIENDAS | |
|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
| MANZANAS | N° LOTE | MANZANAS | N° LOTE | MANZANAS | N° LOTE |
| A | 31 | F | 18 | J | 20 |
| B | 30 | G | 20 | K | 14 |
| C | 25 | H | 20 | L | 20 |
| D | 20 | I | 26 | M | 36 |
| E | 20 | I' | 1 | | |

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

REVIS PARA OBTENER EL TITULO PRO REGIONAL DE INGENIERO CIVIL

FECHA: **UBICACION DE CALICATAS**

TITULO: DOMINACION DE TERRENO EN LA ZONA LAS DELICIAS CONFIRMA DE FINANCIAL MARCO CHANOTE 2002

PROYECTO: 63-1655 EN ESTO SURTIDO MARCO CHANOTE

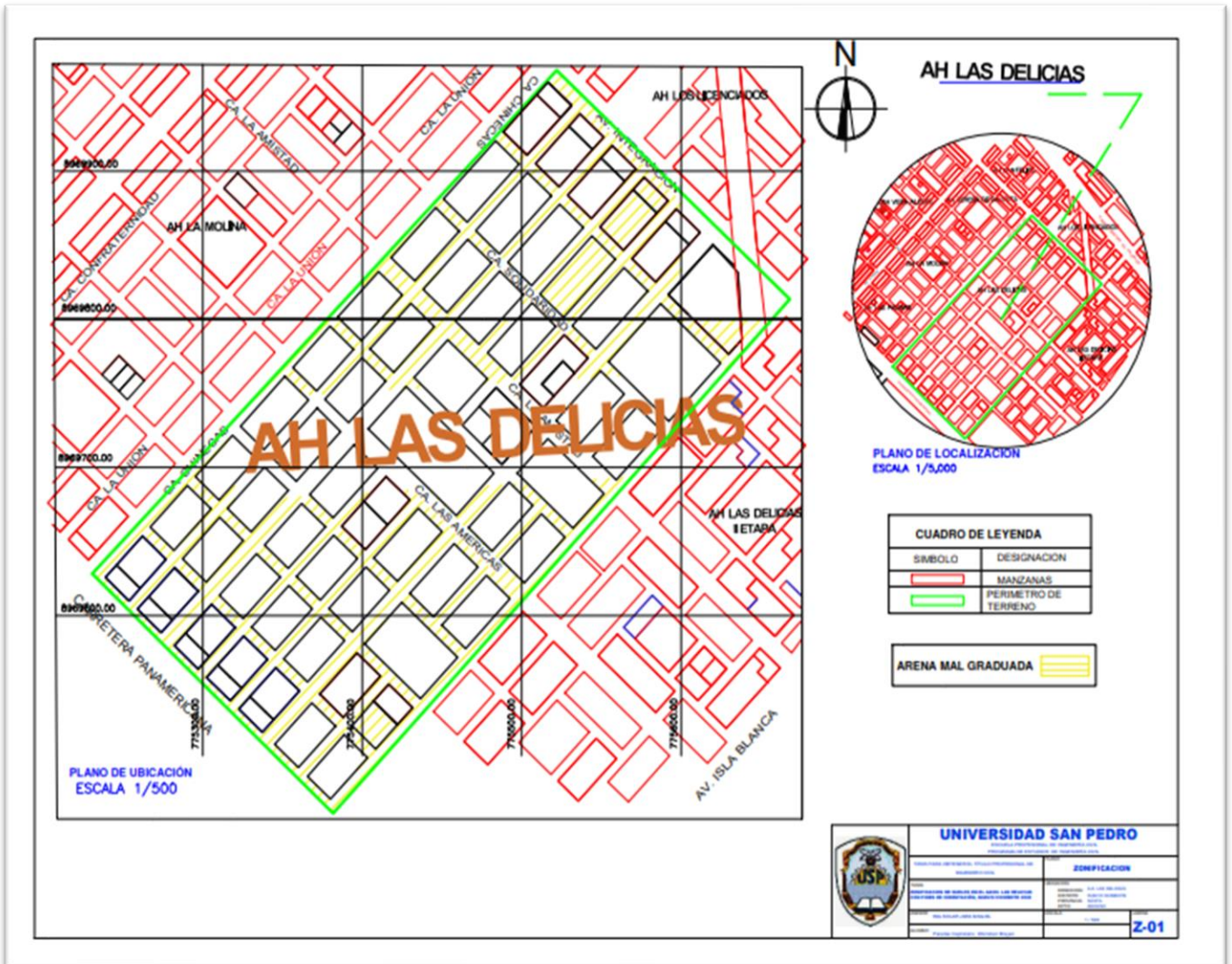
PROYECTANTE: SADE

OPRO: SANCAP

FECHA: 1/2002

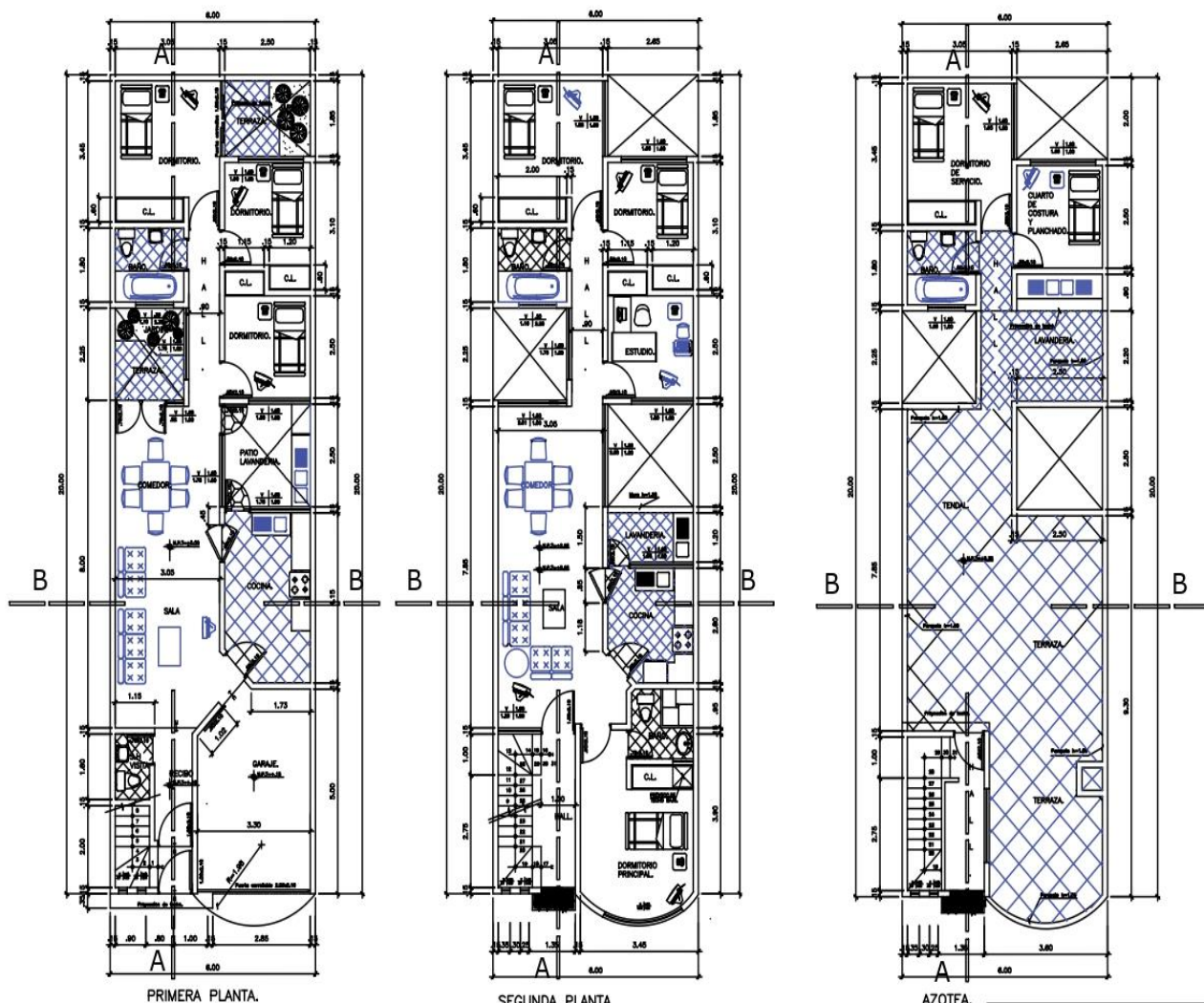
USUARIO: **UC-01**

ANEXO N°6:
PLANO DE ZONIFICACIÓN



ANEXO N°07

PLANO DE ARQUITECTURA



PRIMERA PLANTA.

SEGUNDA PLANTA

AZOTEA.

LEYENDA.

| | |
|---------|---------|
| VENTANA | ALTURA |
| ANCHO | ALFAJER |

ALUMNO: Paredes Copifstano, Morisben Brayan

TRABAJO ENTREGADO EN EL AÑO DE 2012

PLANO ARQUITECTURAL

FECHA: 10/05/2012



A-01

ESCALA: 1/50

ANEXO N°08

PLANO DE CIMENTACIÓN

ANEXO N°09

DISEÑO DE CIMENTACIÓN

CARGAS MUERTAS

1. PESO PROPIO DE LA COLUMNA

| Dimensiones | Columna | unidad |
|-------------|---------|-------------------|
| b | 0.30 | m |
| t | 0.30 | m |
| h | 2.20 | m |
| p.e | 2400 | kg/m ³ |
| Total | 475.20 | kg |

Fórmula: $b * t * h * p.e$

2. PESO PROPIO DE LAS VIGAS

| Dimensiones | Viga | unidad |
|-------------|--------|-------------------|
| b | 0.30 | m |
| h o peralte | 0.30 | m |
| L | 3.90 | m |
| p.e | 2400 | kg/m ³ |
| Total | 842.40 | kg |

Fórmula: $b * h * L * p.e$

| Dimensiones | Viga | unidad |
|-------------|--------|-------------------|
| b | 0.30 | m |
| h o peralte | 0.30 | m |
| L | 2.90 | m |
| p.e | 2400 | kg/m ³ |
| Total | 626.40 | kg |

3. PESO PROPIO DE LA LOSA ALIGERADA

| Dimensiones | Área de losa | unidad |
|-------------|--------------|-------------------|
| a | 12.18 | m |
| L | 1.00 | m |
| p.e | 350 | kg/m ² |
| Total | 4263.00 | kg |

Fórmula: $\text{Área de losa} * p.e$

| TOTAL | | | | |
|-------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| | Total (kg) | Total (tn) | N° de Pisos | Total (tn) |
| CARGA MUERTA (CM) | 9,993.00 | 9.99 | 2 | 20 |
| CARGA VIVA (CV) | 4,320.00 | 4.32 | 2 | 9 |
| | | | P= | 29 tn |

4. PESO PROPIO DE LOS ACABADOS

| Dimensiones | AT | unidad |
|-------------|---------|-------------------|
| a | 3.20 | m |
| L | 4.50 | m |
| p.e | 100 | kg/m ² |
| Total | 1440.00 | kg |

5. PESO PROPIO DE LA TABIQUERÍA

| Dimensiones | AT Muro | unidad |
|-------------|---------|-------------------|
| h | 2.3 | m |
| L | 6.80 | m |
| p.e | 150 | kg/m ² |
| Total | 2346.00 | kg |

CARGA VIVA

| Dimensiones | AT | unidad |
|-------------|---------|-------------------|
| a | 3.20 | m |
| L | 4.50 | m |
| p.e | 300 | kg/m ² |
| Total | 4320.00 | kg |

ANEXO N°10:
PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N°1: Excavación para Calicata 1

FOTO N°2: Excavación para Calicata 2





FOTO N°3: Excavación para Calicata 3

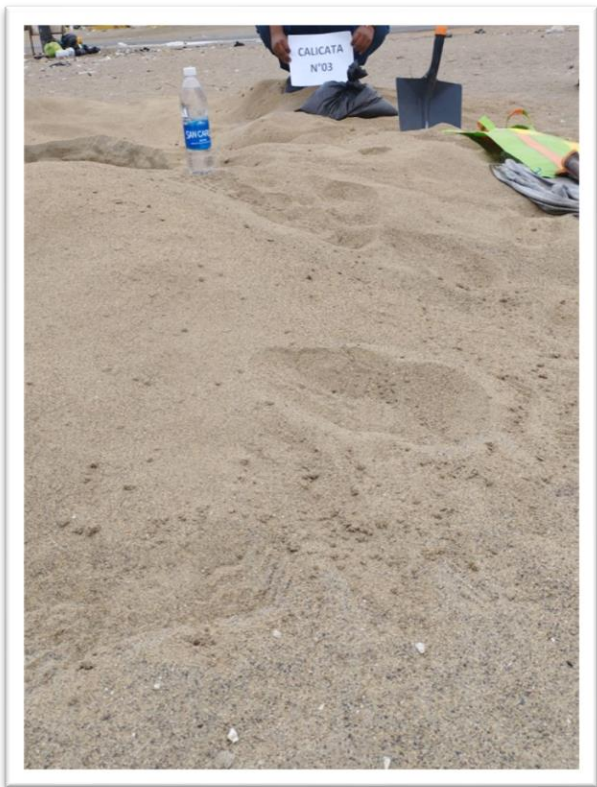


FOTO N°4: Excavación para Calicata 4



FOTO N°5: Excavación para Calicata 5

FOTO N°6: Excavación para Calicata 6

