

UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de
cimentación-Huaraz,2024**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Chinchay Ccari,Luis Miguel Alexandert

Asesor:

Castañeda Gamboa Rogelio

Código ORCID: 0000-0002-6961-7418

Chimbote – Perú

2024

Índice

| | |
|---------------------------------------|----|
| Índice..... | 2 |
| Índice de Tablas | 3 |
| Índice de Figuras..... | 4 |
| Título..... | 7 |
| Resumen..... | 8 |
| Abstract..... | 8 |
| I. INTRODUCCIÓN | 10 |
| II. METODOLOGÍA..... | 21 |
| III. RESULTADOS | 24 |
| IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN..... | 31 |
| V. CONCLUSIONES | 34 |
| VI. RECOMENDACIONES | 35 |
| VII. AGRADECIMIENTO | 36 |
| VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS | 37 |
| IX. ANEXOS..... | 40 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos | 23 |
| Tabla N° 2: Resultados del contenido de humedad del Barrio de Bellavista-Huaraz | 25 |
| Tabla N°3: Limites de consistencia del Barrio de Bellavista-Huaraz | 26 |
| Tabla N°4: Resultados del análisis granulometría en del Barrio de Bellavista-Huaráz | 27 |
| Tabla N°5: Resultados del análisis granulometría del Barrio de Bellavista-Huaraz.. .. | 28 |
| Tabla N°6: Clasificación de suelos SUCS del Barrio de Bellavista-Huaraz..... | 29 |
| Tabla N°7: Capacidad portante del Barrio de Bellavista-Huaraz..... | 30 |
| Tabla N°8: Resultado para cálculo de cimentación de vivienda del Barrio de Bellavista-Huaraz..... | 31 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura N°1: Contenido de humedad del suelo del Barrio de Bellavista-Huaraz..... | 25 |
| Figura N°2: Análisis granulométrico del suelo del Barrio de Bellavista-Huaraz | 27 |
| Figura N°3: Análisis del ensayo de corte directo del Barrio de Bellavista-Huaraz .. | 28 |
| Figura N°4: Análisis capacidad portante del Barrio de Bellavista-Huaraz | 30 |

Palabras clave:

Tema : Zonificación de suelos
Especialidad : Mecánica de suelos

Key words:

Theme : Soil zoning
Speciality : Soil mechanics

Línea de investigación - OCDE

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



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación-Huaraz,2024" del (a) estudiante: **CHINCHAY CCARI LUIS MIGUEL ALEXANDERT**, identificado(a) con Código N° **1414200180**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **27%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 12 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Título

Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación-
Huaraz,2024

Resumen

El objetivo principal de este estudio es la zonificación de terrenos privilegiados en la comunidad de Bellavista, Huaraz, y se basa en la zonificación del área de estudio utilizando la clasificación SUCS y la capacidad de carga para proporcionar una base para futuras construcciones de viviendas. beneficiando así a las personas y mejorando la calidad de vida.

Se utilizará método de investigación y diseño descriptivo ya que los datos se recolectarán de la misma forma como se muestran sin alterar la realidad, se utilizará formato de laboratorio y tablas técnicas para la recolección de datos, el estudio será gratuito ya que se realizará por su cuenta. discreción.

Para este propósito, los estudios de campo utilizarán pozos y recolectarán muestras para pruebas de laboratorio a fin de determinar las principales propiedades físicas y mecánicas del suelo, a saber, tipo de suelo, capa de suelo, contenido de humedad, límites de plasticidad y propiedades portantes del suelo. con análisis del tamaño de partículas mediante tamizado. La capacidad es también el constructo subyacente necesario para describir los resultados de la investigación realizada utilizando a la comunidad de Bellavista-Huaraz como población y muestra.

Por lo anterior, el siguiente estudio sobre la zonificación de terrenos de cimentación en la comunidad de Bellavista-Huaraz tiene como objetivo brindar alternativas y fuentes de información para el desarrollo de proyectos de cimentación, brindando así soluciones a los problemas de construcción de viviendas en la zona sin conocimiento del suelo. tipos para obtener un especialista adecuado. consejo. También se deberían contribuir a clasificar el suelo para que los residentes puedan decidir dónde construir sus viviendas.

Abstract

The primary objective of this study is the zoning of prime land in the community of Bellavista, Huaraz, and is based on zoning the study area using SUCS classification and carrying capacity to provide a basis for future housing construction. thus benefiting people and improving the quality of life.

Research method and descriptive design will be used since the data will be collected in the same way as shown without altering reality, laboratory format and technical tables will be used for data collection, the study will be free since it will be carried out on its own. account. discretion.

For this purpose, field studies will use wells and collect samples for laboratory tests to determine the main physical and mechanical properties of the soil, namely soil type, soil layer, moisture content, plasticity limits and properties soil bearings. with particle size analysis by sieving. Capacity is also the underlying construct necessary to describe the results of the research conducted using the community of Bellavista-Huaraz as a population and sample.

Therefore, the following study on the zoning of foundation land in the community of Bellavista-Huaraz aims to provide alternatives and sources of information for the development of foundation projects, thus providing solutions to the problems of housing construction in the community. zone without knowledge of the soil. types to obtain a suitable specialist. advice. They should also help classify the land so that residents can decide where to build their homes.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, la ausencia de un estudio de suelo podría llevar al colapso de un edificio o vivienda. En cualquier obra civil de edificación, es fundamental realizar una zonificación del terreno para asegurar el diseño adecuado y el correcto funcionamiento de las cimentaciones. Esto se basa en los perfiles estratigráficos del suelo, sus propiedades físicas y mecánicas, su resistencia, deformación, capacidad portante admisible, asentamientos y recomendaciones generales, incluso hasta el punto de prohibir la construcción si no se cumplen las condiciones especiales necesarias.

En el Perú, la mayoría de las comunidades provinciales se compone de áreas densamente pobladas que han surgido de manera improvisada debido a invasiones causadas por la migración desde zonas rurales. Las personas buscan mejores oportunidades laborales, educativas, alimentarias, y económicas, lo que ha generado una expansión urbana desordenada. El crecimiento y desarrollo demográfico en áreas urbanas y rurales plantean desafíos para planificar y organizar el uso del suelo. Es necesario optimizar el manejo de los recursos naturales, reducir la vulnerabilidad y reconocer las mejores opciones a través de proyectos que promuevan un plan de desarrollo social, económico y ambiental.

A nivel local, Barrio de Bellavista -Huaraz, Se construyeron casas de 1 y 2 pisos sin investigación de suelos, y se descubrieron perturbaciones como grietas y asentamientos, así como los motivos de su construcción, sin conocer el tipo de suelo. Esto motivó a iniciar una investigación para comprender cómo se distribuye el suelo por tipo de suelo, con el objetivo de mapear la base adecuada que se debe considerar en la comunidad de Bellavista Huaraz. El estudio determinará si el suelo tiene consistencia o buena resistencia. servirá como base principal para dimensiones de cimientos convenientes para la construcción de casas seguras para los residentes de la comunidad Bellavista-Huaraz y proporcionará planes de zonificación basados en las propiedades físicas y mecánicas del suelo. campo apagado.

De los estudios realizados en relación a nuestra variables en estudio, La información debe ser recolectada de otros estudios, llamados antecedentes, en estos trabajos previos se considera en un contexto internacional, Patzán (2019). La

conclusión es la exploración del suelo a través de las aberturas para obtener muestras de la estructura estratigráfica y materiales del suelo, de modo que se puedan seleccionar las capas más adecuadas para la cementación según el tipo de cementación. El extracto no debe contener raíces ni materia orgánica y debe impermeabilizarse con parafina.

En el contexto nacional, Ugarte (2022). La urbanización Santa María se determina como una arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL), con un contenido de humedad promedio de 25.90%, un límite líquido de 37.79%, un límite plástico de 14.91%, un índice de plasticidad de 16.88% y un índice de plasticidad promedio de 16.88%. La capacidad de carga permitida de cimientos de tiras de 0,80 m con una profundidad de 0,947 kg/cm², los cimientos cuadrados de 3,00 m de profundidad son 1,29 kg/cm² y los cimientos rectangulares de 3,00 m de profundidad son 1,02 kg/cm².

Briones y Irigoien (2015). Por lo tanto, las dependencias de Lucmacucho Alto se clasifican en suelos limosos, arcillosos y arenosos con una capacidad de carga permisible que oscila entre 0,15 kg/cm² y 2,1 kg/cm². Los resultados obtenidos estuvieron dentro de estos rangos.

Asimismo, Avilés y Gamarra (2021) Al describir cada zona, concluyeron que la Zona I es adecuada para la construcción con una capacidad de carga de 2,5 kg/cm² a 4,00 kg/cm² y la Zona II se compone principalmente de grava y arena con una capacidad de carga de 2,5 kg/cm². hasta 4,00 kg/cm². La capacidad portante oscila entre 0,70 kg/cm² y 1,0 kg/cm² y zona V, que no es apta para edificaciones porque está compuesta de relleno.

Barreto (2023). Las propiedades físicas, caracterizan al suelo como grava arcillosa con arena al 75%, un 16.67% compuesto por arcilla fina arenosa y 8.33% por gravas mal graduadas y limo arenoso. El índice de plasticidad promedio del grupo de muestras analizadas es del 13.52, el promedio del límite líquido 32.00% y el promedio del límite plástico 18.48%. Mientras que las propiedades mecánicas del suelo caracterizan al suelo con un valor medio (mediana) de 25.08° para el ángulo de fricción, y un valor promedio (mediana) de 0.77 Ton/m² para la cohesión.

A nivel local, Gupioc (2024). El principal resultado obtenido es que la capacidad portante mínima del suelo es de 0,56 kg/cm², correspondiente a suelo SM-

CL: arena limosa-arcilla de baja plasticidad: arcilla de baja plasticidad, 0,90 kg/cm². En resumen, en la ampliación de la ciudad de Huanca se estableció una zonificación de capacidad de carga, conformada por 3 zonas, consistente en las características mecánicas y físicas del área de estudio.

También, Cerna (2020). Se ha demostrado que el contenido de humedad probado está entre 1,62% y 5,66% de la humedad natural. Mediante pruebas de tamizado de tamaño de partículas, se determinó que la composición del área de estudio presentaba únicamente grava y arena arcillosa o limosa de clasificación AASHTO A-2-4 y arena fina A-3. Sobre S.U.C.S En Clasificación, sólo tenemos arenas limosas (SM) correspondientes a arenas clasificadas diferencialmente (SP – SM) y arenas clasificadas diferencialmente (SP) con arena limosa (SP) de doble nomenclatura cuyas propiedades de cohesión mecánica también son de It. oscila entre 0,002 y 0,004. kg/cm², ángulo de impacto de 29,88° a 30,87°, capacidad de carga máxima de 7,92 kg/cm² a 6,82 kg/cm², capacidad de elevación permitida de 2,64 kg/cm² a 2,27 kg/cm² (1,50 m de profundidad fija) Las pruebas de desplazamiento directo son usado.

Finalmente se propone realizar trabajos de cimentación de refuerzo de vigas para una casa de tres pisos con una capacidad portante permisible de 2,64 kg/cm² a 2,27 kg/cm². La estructura básica cumple con los requisitos técnicos, teniendo en cuenta los datos del municipio de la zona, cuando el tamaño del pie cuadrado, es decir, 1,10 x 1,10 m y 1,20 x 1,20 m.

Para mejorar lo evidenciado en los antecedentes, es fundamental establecer un sólido fundamento científico. Esto implica elaborar conceptos clave relacionados con la investigación.

La zonificación implica dividir un área compleja en secciones que se consideran subjetivamente similares, cada una especializada según un tipo de capa específica, y proporcionando descripciones minuciosas de sus propiedades físicas y mecánicas (Alba, 2016, p. 21).

El suelo está formado por la descomposición o cambio tanto físico como químico de rocas y residuos (Crespo, 2004, p. 18).

La clasificación de suelos se refiere a cómo se comportan los suelos en comparación con otras áreas de una categoría similar, agrupándolos según

características afines. Uno de los sistemas más comunes para esta clasificación es el sistema SUCS.

La grava es un trozo de piedra que contiene partículas que varían entre 2 mm y 3" (7,62 cm). Cuando se transporta por agua, la grava se redondea debido a la fricción (Crespo, 2004, p. 19).

La arena consiste en partículas pequeñas con un tamaño que varía entre 2 mm y 0.05 mm, surgidas tanto de la descomposición natural de rocas como de la trituración deliberada (Briones e Irigoien, 2015, p. 27).

El limo consiste en partículas extremadamente finas con un tamaño de grano que oscila entre aproximadamente 0.05 mm y 0.005 mm. Se distinguen dos tipos de limo: el limo inorgánico, generado en canteras, y el limo orgánico, que tiene propiedades plásticas y se encuentra comúnmente en los lechos de los ríos (Crespo, 2004, p. 19).

La arcilla puede adquirir una consistencia maleable al humedecerse y se distingue por tener un tamaño de partícula inferior a 0.005 mm. (Jaramillo, 2018, p. 13).

La clasificación por medio de SUCS es de la siguiente manera:

Suelo grueso: este sistema toma suelo grueso y fino y los diferencia tamizando el material con un tamaño de malla #200. Los suelos gruesos son de mayor tamaño que la malla antes mencionada, y los suelos más finos son de menor o menor tamaño

Los suelos de textura fina se clasifican en tres categorías: el primer grupo comprende limos y arcillas con un límite líquido menor al 50%; el segundo abarca aquellos con un límite líquido mayor al 50%; y el tercer grupo está constituido por suelos finos con una alta concentración de materia orgánica. (Crespo, 2004, p. 92).

Otro criterio fundamental son las propiedades físicas y mecánicas del suelo, que se utilizan para seleccionar materiales, describir la construcción y guiar las intervenciones de calidad. Para obtener esta información, se recolectan muestras del suelo para identificar su tipo en el laboratorio de mecánica de suelos

Para las propiedades físicas y mecánicas del suelo se requieren ensayos para determinar los siguientes valores:

Exactamente, el contenido de humedad es un factor clave que influye significativamente en las propiedades y la resistencia del suelo. Un suelo con un alto contenido de humedad suele ser menos resistente a las cargas y puede experimentar deformaciones y asentamientos bajo cargas aplicadas, lo que puede afectar la estabilidad y la durabilidad de las estructuras construidas sobre él. La posición del nivel freático puede variar según las condiciones climáticas, la estación del año, la geología y la topografía del área, entre otros factores. Un nivel freático alto puede resultar en un alto contenido de humedad en el suelo, mientras que un nivel freático bajo puede llevar a un contenido de humedad más bajo.

Equipamiento y materiales requeridos incluyen: muestras de suelo húmedo, estufa de secado, balanza digital con precisión de aproximadamente 0.1 g, recipientes y paños industriales.

Primero, se pesa el recipiente sin contenido y luego se pesa con la muestra. Después, se coloca el recipiente con la muestra en un horno a una temperatura de 100 ± 5 °C y se deja deshidratar durante un período de 24 horas.

Después de que la muestra ha terminado de secarse, se extrae el recipiente del horno y se permite que se enfríe hasta llegar a la temperatura ambiente. Luego, se vuelve a pesar la muestra para obtener su peso final, lo que permite calcular la cantidad de agua que se ha evaporado.

El análisis del tamaño de partículas de tamiz se centra en determinar el tamaño de partículas de un conjunto de muestras mediante la evaluación de la distribución del tamaño de partículas, que se basa en el peso relativo de las partículas no homogéneas que pasan a través de las aberturas de malla utilizadas en el proceso. (MTC, 2016, p. 44).

Se requieren los siguientes equipos y materiales para el análisis del tamaño de partículas: Tamaños 3", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4" de malla cuadrada, No. 4, núm. 20, núm. 60, núm. 200; balanzas con una sensibilidad de 0,1 g; pinceles y pinceles.

Después de enfriar, se pesa la muestra y se registra su peso en gramos. Luego se coloca la muestra en un recipiente y se cubre con suficiente agua. Se deja la muestra en remojo hasta que se desintegre completamente.

Después, se mezcla el contenido del tanque y se coloca en la malla #200. Se enjuaga la malla con agua hasta que esté completamente limpia. Deje la muestra en el tamiz dentro del horno por 24 horas y vuelva a pesarla después de su secado.

Realice ensayos de tamizado con la muestra previamente lavada y secada. El juego de tamices incluye tamaños de boca de 2", 1 ½", 1", ½", 3/8", N° 4, N° 10, N° 20, N° 40, N° 50, N° 100 y N° 200. Agite vigorosamente los tamices durante un período de 5 a 10 minutos. Luego, pese por separado las fracciones retenidas por cada tamiz.

Coloque estas porciones en recipientes individuales y almacénelas para su uso posterior en el ensayo.

El límite líquido es un elemento fundamental para entender las características de los suelos. Este límite indica el nivel de humedad en el que el suelo cambia de ser líquido a plástico. Es el punto en el que el suelo pasa de comportarse como un fluido a mostrar propiedades plásticas, aumentando su cohesión (MTC, 2016, p. 34).

Se necesita equipo y materiales, para almacenar la muestra se requiere un recipiente, un vaso Casa Grande y una balanza con una sensibilidad de 0,01 g, estufa y espátula.

Procedimiento, se prepara los materiales y se coloca una sección en el florero y luego se prensa y desarrolla, procurando que no suelte burbujas de aire; luego, la ranura se pasa a lo largo de la superficie de la cacerola de arriba a abajo, y la ranura se hace lo más suave posible; luego se activa el platillo a una velocidad aproximada de 2 golpes por segundo; se cuenta el número de disparos necesarios hasta que la tronera se cierra en 13 mm; A continuación, retire parte de la muestra del plato y colóquela en un recipiente. Luego se limpian la ranuradora y el tostador y se realizan dos pruebas más.

Finalmente se registró el peso total del recipiente, así como la fracción de material y se secó en el horno durante aprox. 110°C. Después de retirar la muestra del horno, registre el peso de la muestra y del recipiente. Es importante conocer el número de brazadas en los siguientes intervalos: 25-35, 20-30 y 15-25.

El límite de plasticidad es la humedad más baja a la que se puede formar una barra de suelo de aproximadamente 3 mm (1/8") de diámetro sin desmoronarse haciendo rodar la tierra entre la palma de la mano y una superficie lisa. (Crespo, 2004, p. 40).

Para realizar estos ensayos, se requieren los siguientes equipos y materiales: una báscula con una precisión cercana a 0.01g, un horno de secado, un calibrador con una exactitud de 0.1 cm, una superficie de vidrio esmerilado lo bastante amplia para facilitar el manejo de la muestra, una espátula y un recipiente para determinar la humedad.

En cuanto al procedimiento, se elige una muestra que oscile entre 1.5 y 2.0 g del material previamente preparado. Posteriormente, se forman rollos al pasar esta porción de muestra entre la palma de la mano y una superficie de vidrio esmerilado, aplicando una presión constante. El objetivo es lograr un rollo con un diámetro aproximado de 3,2 mm. Si el rollo no muestra grietas ni fracturas al llegar a este tamaño, indica que el material tiene una humedad superior a su límite plástico. En este caso, se junta todo el material, se moldea en una esfera y se manipula manualmente para favorecer su secado. Se repite este procedimiento hasta que, al llegar a un diámetro de 3,2 mm, el material empiece a agrietarse y desmoronarse. Finalmente, se coloca la muestra en un recipiente y se anota su peso total, incluyendo el contenedor.

El índice de plasticidad se refiere al rango de contenido de agua, representado como un porcentaje del peso seco del suelo, en el que el material muestra propiedades plásticas.

El coeficiente de curvatura se utiliza para establecer si la curva de distribución del tamaño de grano es cóncava o convexa (Puga, 2012, p. 10).

El coeficiente de uniformidad evalúa la uniformidad o la distribución de tamaños en función de la distancia entre D60 y D10. A medida que esta distancia crece, el coeficiente de uniformidad se incrementa, indicando un material bien graduado.

Si son muy similares, el material tendrá una calificación baja. El coeficiente de uniformidad viene dado por: $Cu = D60 / D10$ (Puga, 2012, p. 9).

D60: diámetro o tamaño de partícula por debajo del cual queda el 60% de la masa del suelo. D10: El diámetro o tamaño de la partícula por debajo del cual el peso

de la partícula sigue siendo el 10% del peso de la Tierra. Un suelo con $Cu < 3$ se considera un suelo homogéneo.

Un perfil estratigráfico es una representación de cómo se organizan las capas del suelo a través del tiempo, mostrado en forma de estratos o capas. Este perfil ofrece detalles sobre el espesor de cada capa y su ordenación. Además, está relacionado con el tiempo, ya que cada estrato se forma en un periodo determinado que puede coincidir o solaparse según el tipo de suelo y su nivel de compactación (Puga, 2012, p. once).

El corte directo, también referido como ensayo de corte simple o prueba de corte directo, es uno de los métodos esenciales y clásicos empleados en geotecnia. Esta prueba busca determinar la resistencia y la deformación de una muestra de suelo bajo cargas de compresión y/o cortante, replicando las condiciones de carga a las que el suelo estará expuesto en la vida real.

Este ensayo se lleva a cabo con un aparato de corte directo que consta de un marco inferior inmóvil y un marco superior que puede rotar horizontalmente. La muestra de suelo a analizar se coloca en el marco superior .

El corte directo, también referido como ensayo de corte simple o prueba de corte directo, es uno de los métodos esenciales y clásicos empleados en geotecnia. Esta prueba busca determinar la resistencia y la deformación de una muestra de suelo bajo cargas de compresión y/o cortante, replicando las condiciones de carga a las que el suelo estará expuesto en la vida real.

Este ensayo se lleva a cabo con un aparato de corte directo que consta de un marco inferior inmóvil y un marco superior que puede rotar horizontalmente. La muestra de suelo a analizar se coloca en el marco superior.

En general, las cimentaciones se pueden dividir en cimentaciones poco profundas. En cimentaciones poco profundas los recursos verticales se extienden hasta el suelo a colocar. 2012, pág. Zapata poco profunda si la relación fondo/ancho (Df/B) es menor o igual a cinco (5), sabiendo que Df es el canto de la zapata y B es el ancho de la zapata. Los tipos de cimentaciones superficiales son: cimentaciones edificadas, cimentaciones aisladas, cimentaciones combinadas y cimentaciones en losa (Código Nacional de Edificación E-050, 2014, p. 14). El fondo de los cimientos es la distancia entre el nivel del suelo y la base de los cimientos, excepto en edificios con sótano,

donde el fondo está determinado por la elevación del nivel del sótano (Reglamento de Edificación E-050, 2014, p. 15).

Hay dos tipos de cimentaciones poco profundas. Uno de ellos es la cimentación independiente, que se refiere a un cuerpo de hormigón ordinario colocado a menor profundidad respecto del terreno y que tiene la función de soportar las columnas del edificio. La mayoría de las veces esto se aplica a los edificios. (Gordon y Vernon, 1991, p. 187) y zapatas continuas, incluidos muros y zapatas continuas, y zapatas de vigas cuando sean lo suficientemente largas para soportar múltiples columnas, así como muros de carga.

Las cimentaciones de hormigón estructuralmente simples deben diseñarse de acuerdo con los requisitos de diseño apropiados (Código Nacional de Edificación. Norma E.060, 2014, p. 14) para adaptarse a mayores cargas y reacciones inducidas. 68). La capacidad de carga es la proporción de peso que el suelo puede soportar sin comprometer su seguridad. Este proceso también se llama capacidad de carga del suelo. Determinar esto es muy importante porque nos ayuda a construir las bases adecuadamente con datos confiables y válidos. Es la función de soporte del suelo en relación a la carga aplicada (Pisfil, 2013, p. 12). 46). La capacidad de carga del suelo se refiere al peso que el suelo puede soportar sin comprometer su estabilidad. Este proceso también se llama capacidad de carga del suelo. Es importante determinar esto porque nos ayuda a diseñar la base en consecuencia utilizando datos confiables y válidos. Es la capacidad portante del suelo en función de la carga aplicada. (Kasma, 2007, 20. lpp.). El ángulo de fricción indica el rozamiento en el suelo, y su tangente es la relación entre la fuerza que resiste el deslizamiento a lo largo del plano y la fuerza normal "p" aplicada a este ángulo (Juárez, 2005, p. 17). Es una relación de peso a volumen y depende de

Humedad, huecos de aire y contenido de sólidos.

| Variable Independiente | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | | | |
|-------------------------------|--|---|--------------------|-------------------------|--|-----------------------|-----------------------|
| Zonificación de suelos | Es un proceso de sectorización de un área compleja, en superficies subjetivamente homogéneas, caracterizadas de consenso a los tipos de estratos localizados por sectores, en los cuales se especifica sus propiedades tanto físicas como mecánicas (Alba, 2016, p. 21). | La zonificación de suelos en estudio se determinará de acuerdo a su clasificación, en donde es necesario conocer propiedades del mismo, como granulometría, límites de plasticidad 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 faciliten 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 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

La cohesión se define como la atracción entre las partículas del suelo y es causada por fuerzas moleculares y enlaces de agua. Su unidad es kg/cm². Los suelos arcillosos tienen una alta cohesión, mientras que los suelos granulares casi no tienen cohesión. La conceptualización de las variables determinó algunas definiciones importantes del diseño de este estudio. Como variable independiente y dependiente, tenemos:

| Variable Independiente | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | | | |
|-------------------------------|--|---|--------------------|-------------------------|--|-----------------------|-----------------------|
| Zonificación de suelos | Es un proceso de sectorización de un área compleja, en superficies subjetivamente homogéneas, caracterizadas de consenso a los tipos de estratos localizados por sectores, en los cuales se especifica sus propiedades tanto físicas como mecánicas (Alba, 2016, p. 21). | La zonificación de suelos en estudio se determinará de acuerdo a su clasificación, en donde es necesario conocer propiedades del mismo, como granulometría, límites de plasticidad 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 faciliten 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 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

De esta manera se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál será la zonificación nacional del Barrio de Bellavista-Huaraz en el año 2024? Por otro lado, los problemas identificados deben abordarse asumiendo que la zonificación de terrenos privilegiados del barrio Bellavista-Huaraz mejorará la construcción de viviendas y controlará el crecimiento poblacional en el área de estudio.

Asimismo, la presente investigación planteó como objetivo general: Establecer la zonificación de suelos del Barrio de Bellavista-Huaraz con fines de cimentación, Sullana, para lo cual se planificaron seis objetivos específicos:

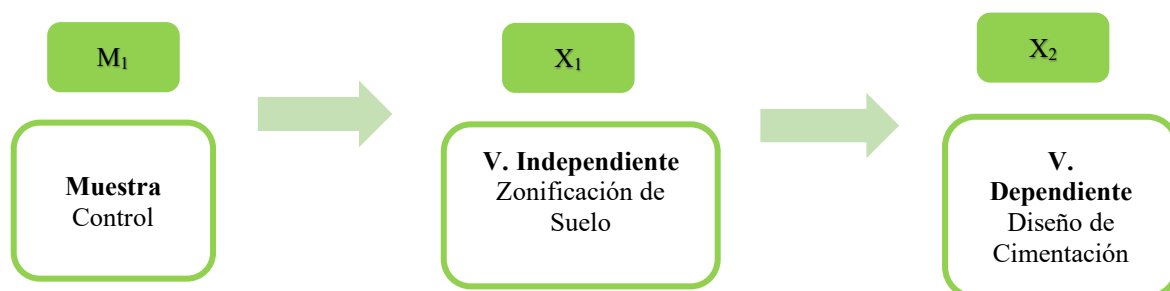
- Clasificar los tipos de suelos por medio del Barrio de Bellavista-Huaraz
- Establecer las propiedades físico – mecánicas con la verificación de la capacidad portante del suelo del Barrio de Bellavista-Huaraz
- Zonificar el suelo del Barrio de Bellavista-Huaraz según los tipos de suelos clasificados.
- Presentar una alternativa de diseño de cimentación de viviendas económicas según zonificación de suelo.

II. METODOLOGÍA

El enfoque de esta investigación es correlacional, ya que busca establecer una relación entre dos variables con respecto a los desafíos del crecimiento poblacional del Barrio de Bellavista-Huaraz. Esta se establecerá de forma principal en los descubrimientos de las propiedades del suelo de la zona del Barrio de Bellavista-Huaraz para su zonificación y una propuesta de cimentación.

El diseño de investigación es no experimental a nivel explicativo ya que investigará las propiedades mecánicas y físicas del tipo de suelo del Barrio de Bellavista -Huaraz, se descubre mediante la excavación de calicatas para zonificar el terreno encontrado. Nos basaremos en pruebas realizadas en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad de San Pedro, donde los investigadores participarán en las pruebas y planificarán para lograr resultados de acuerdo a sus objetivos.

El diseño de investigación será:



Donde:

M1: Muestra Control, Muestras de suelo del Barrio de Bellavista -Huaraz

X1: Variable Independiente, se obtiene mediante la extracción de muestras y ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

X2: Variable Dependiente, Diseño de cimentación.

Se utilizarán las mejores técnicas de investigación de suelos para zonificar el suelo de la comunidad Bellavista-Huaraz y determinar las opciones de cimentación. La principal unidad de análisis son los terrenos de la comunidad de Bellavista-Huaraz. Para este estudio, la población y muestra seleccionada fue el suelo del Barrio de Bellavista -Huaraz. En este contexto, se han efectuado 3 calicatas para cubrir el área de investigación. De estas, se extraerán 100 kilogramos de muestra y se guardará con seguridad para no alterar las muestras. Posteriormente, se llevarán a cabo los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos en la Universidad San Pedro.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de investigación empleados, se utilizó la técnica de observación, que permite obtener información detallada de la muestra de estudio de suelo del Barrio de Bellavista -Huaraz. Además, registrar los resultados que se logren de los ensayos de laboratorio de los modelos de suelo del Barrio de Bellavista -Huaraz

Protocolo de laboratorio, serán tomados con relación a los ensayos que se indicaron en la observación científica:

- Análisis Granulométrico
- Contenido de Humedad
- Límites de Atterberg
- CBR

Entre las pruebas contaremos con expertos del laboratorio de suelos manipulando elementos como cámaras y otros materiales para confirmar el registro y visualización de lo escrito en el mapa del proyecto. Nos apoyaremos en AutoCAD 2016 y Excel 2018 para calcular y analizar los resultados obtenidos en el laboratorio de mecánica de suelos.

Simultáneamente, se siguió un protocolo de laboratorio para obtener los datos geotécnicos sobre las propiedades físico-mecánicas del suelo del Barrio de Bellavista -Huaraz, tomando como guía las especificaciones de las normas técnicas actuales, detalladas en la Tabla N°1.

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos

| 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 Cimentaciones, 2018

Se utilizaron métodos de observación y formatos de laboratorio existentes para garantizar la validez y confiabilidad de la partición de tierras. Esta clasificación se creó utilizando el método AASHTO 93 y está respaldada por las Directrices de Geología y Suelos del MTC de 2016 actualmente aplicables.

Para la propuesta de diseño de los cimientos de la casa se examinó el estudio sobre la mecánica del suelo en el contexto de las normas nacionales de construcción; Los resultados son aceptables y no requieren aprobación de expertos externos, ya que están formateados de acuerdo con la normativa peruana. barrancos. Enfoque técnico. definir exactamente.

Describió el tratamiento y análisis de los datos una vez tomada la decisión de investigación mediante el llenado de los protocolos, los cuales luego son importados a la aplicación Excel 2016 para el cálculo de los resultados. Durante el proceso de monitoreo se planificó la posición de los pozos de prueba, con el objetivo de conocer el lugar de prueba en preparación para las pruebas de laboratorio que ofrece la Universidad de San Pedro. Esto proporcionó una solución a la investigación.

III. RESULTADOS

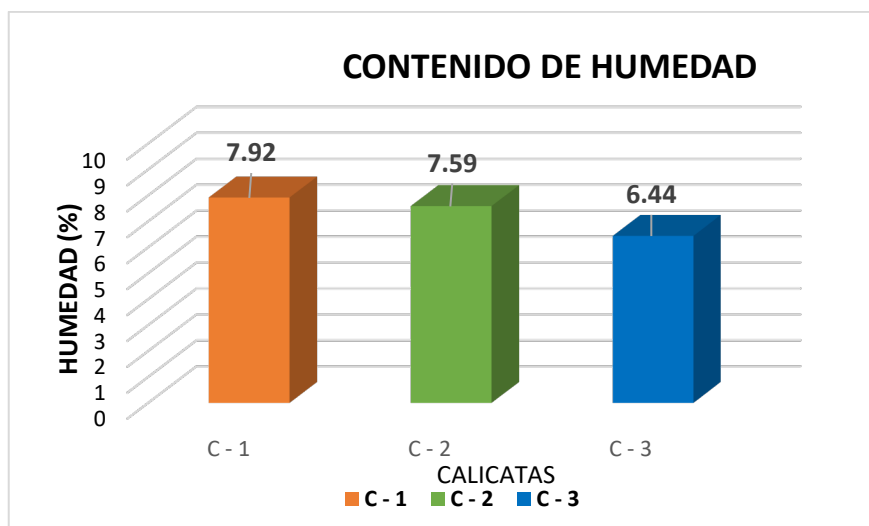
En cuanto, al capítulo de resultado se procedió a desarrollar el primer objetivo específico de determinar las propiedades físico – mecánicas del suelo

Tabla N°2: Resultados del contenido de humedad del Barrio Bellavista-Huaraz

| LUGAR DE ESTUDIO | CALICATAS | PROF. (m) | HUMEDAD DEL TERRENO (%) |
|--------------------------|-----------|-----------|-------------------------|
| Barrio Bellavista-Huaraz | C - 1 | 1.5 | 7.92 |
| | C - 2 | 1.5 | 7.59 |
| | C - 3 | 1.5 | 6.44 |

Fuente: Elaboración propia

Figura N°1: Contenido de humedad del suelo del Barrio Bellavista-Huaraz



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°2 y el Figura N°1, se muestran el resultado del contenido de humedad del suelo del Barrio Bellavista-Huaraz, donde la humedad natural varía de 6.44% a 7.92%, es decir presenta un suelo ligeramente Húmedo.

También tenemos los resultados de los límites de consistencia presenta la en el Barrio Bellavista-Huaraz, siendo la expresada en la siguiente tabla.

Tabla N°3: Límites de consistencia del Barrio Bellavista-Huaraz

| LUGAR DE ESTUDIO | CALICATAS | PROF. (m) | LÍMITES DE CONSISTENCIA (%) | | |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------------------------|-------|-------|
| | | | L.L. | L.P. | I.P. |
| Barrio Bellavista-Huaraz | C - 1 | 1.5 | 34.30 | 20.86 | 13.44 |
| | C - 2 | 1.5 | 34.30 | 20.86 | 13.44 |
| | C - 3 | 1.5 | 34.30 | 20.86 | 13.44 |

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°3, que muestra los resultados de los límites de consistencia, se concluyó que el suelo del Barrio Bellavista-Huaraz presenta el mismo valor mayor de límite líquido en las tres calicatas de 34.30% , también cuentan con valores iguales de límite plástico las tres calicatas de 20.86% y del mismo modo para el índice de plasticidad de 13.44%, en tal sentido existe límite de consistencia en las tres calicatas de la zona.

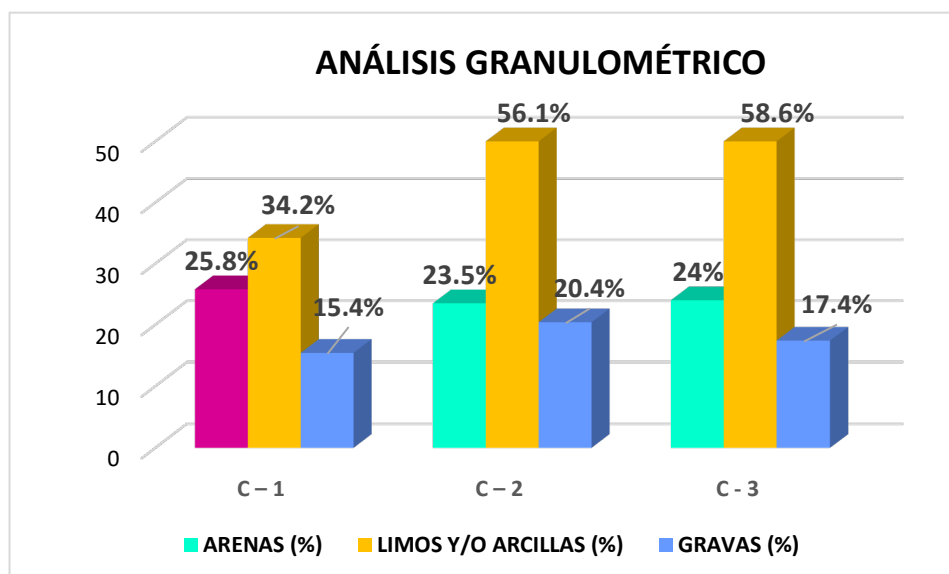
Al mismo tiempo, se pudo identificar la granulometría que exhibe del Barrio Bellavista-Huaraz, la cual se detalla en la tabla siguiente.

Tabla N°4: Resultados del análisis granulometría del Barrio Bellavista-Huaraz

| LUGAR DE ESTUDIO | CALICATAS | PROF. (m) | DISTRIBUCIÓN | | |
|------------------|-----------|-----------|--------------|------------------------|------------|
| | | | ARENAS (%) | LIMOS Y/O ARCILLAS (%) | GRAVAS (%) |
| Barrio | C - 1 | 1.5 | 25.8 | 34.2 | 15.4 |
| Bellavista- | C - 2 | 1.5 | 23.5 | 56.1 | 20.4 |
| Huaraz | C - 3 | 1.5 | 24.0 | 58.6 | 17.4 |

Fuente: Elaboración propia

Figura N°2: Análisis granulométrico del suelo en el Barrio Bellavista-Huaraz



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°4 y la Figura N°2, presentan los resultados del análisis granulométrico de las tres calicatas a una profundidad de 1.50 metros. Se destaca un moderado porcentaje de arenas, que varía entre el 15.4% y 24%. Por otra parte, se evidencia porcentajes altos de limos y/o arcillas, entre el 34.2% y el 58.6%. Asimismo, se constata un porcentaje moderado de grava, entre 15.4% y 20.4%.

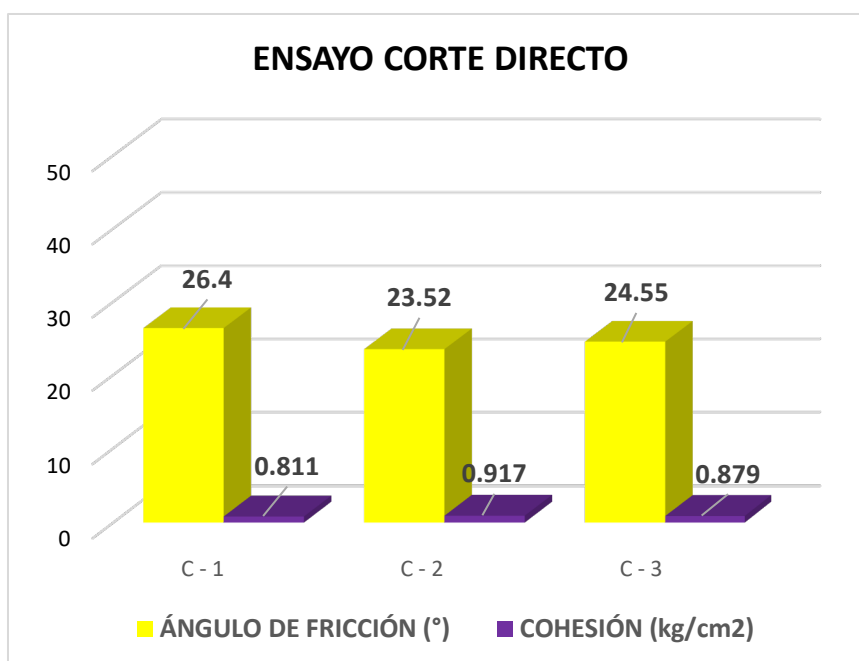
En cuanto al ensayo de corte directo y la capacidad portante del Barrio de Parco , se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N°5: Resultados del ensayo de corte directo del Barrio Bellavista-Huaraz

| LUGAR DE ESTUDIO | CALICATAS | PROF. (m) | ÁNGULO DE FRICCIÓN (°) | COHESIÓN (kg/cm ²) |
|--------------------------|-----------|-----------|------------------------|--------------------------------|
| Barrio Bellavista-Huaraz | C - 1 | 1.5 | 26.40 | 0.811 |
| | C - 2 | 1.5 | 23.52 | 0.917 |
| | C - 3 | 1.5 | 24.55 | 0.879 |

Fuente: Elaboración propia

Figura N°3: Análisis del ensayo de corte directo del Barrio Bellavista-Huaraz



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

Así, en la Tabla N°5 y la Figura N° 3 se presentan los resultados obtenidos en relación a los ángulos de fricción para tres calicatas varían desde 23.52° a 26.3° y los resultados con respecto a la cohesión, la calicata 1 tiene el máximo valor de 0.917 kg/cm².

Así, procedemos con el segundo objetivo específico de categorizar los tipos únicamente utilizando el SUCS del Barrio Bellavista-Huaraz.

En primer lugar, se determinó el perfil estadístico del individuo, ya que nos proporciona la información necesaria para reconocer e identificar las tendencias o patrones encontrados en el área de influencia. La descripción completa se lleva a cabo utilizando datos obtenidos de las áreas de prueba.

- Las calicatas C – 1, C – 2 y C - 3: Presentan una estratigrafía a una profundidad de 0,00 – 1,50 m. De esta forma, de acuerdo con la clasificación SUCS recibe el símbolo GC. Grava y arena arcillosa o limosa, de compacidad semi compacto y en estado semi húmedo.

A continuación, se mostrará la clasificación de los tipos de suelos por medio de SUCS.

Tabla N°6: Clasificación de suelos SUCS del Barrio Bellavista-Huaraz

| Zona de estudio | Calicatas | Prof. (m) | Clasificación del suelo (SUCS) |
|--------------------------|-----------|-----------|--------------------------------|
| Barrio Bellavista-Huaraz | C - 1 | 1.50 | GC |
| | C - 2 | 1.50 | GC |
| | C - 3 | 1.50 | GC |

Fuente: Elaboración propia

Donde: GC = Grava arcillosa con arena

Descripción:

De acuerdo al Tabla N°6, las clasificaciones de suelos se encontraron en las 3 calicatas realizadas con SUCS del Barrio Bellavista-Huaraz con un suelo conformado por partículas gruesas con finos (GC).

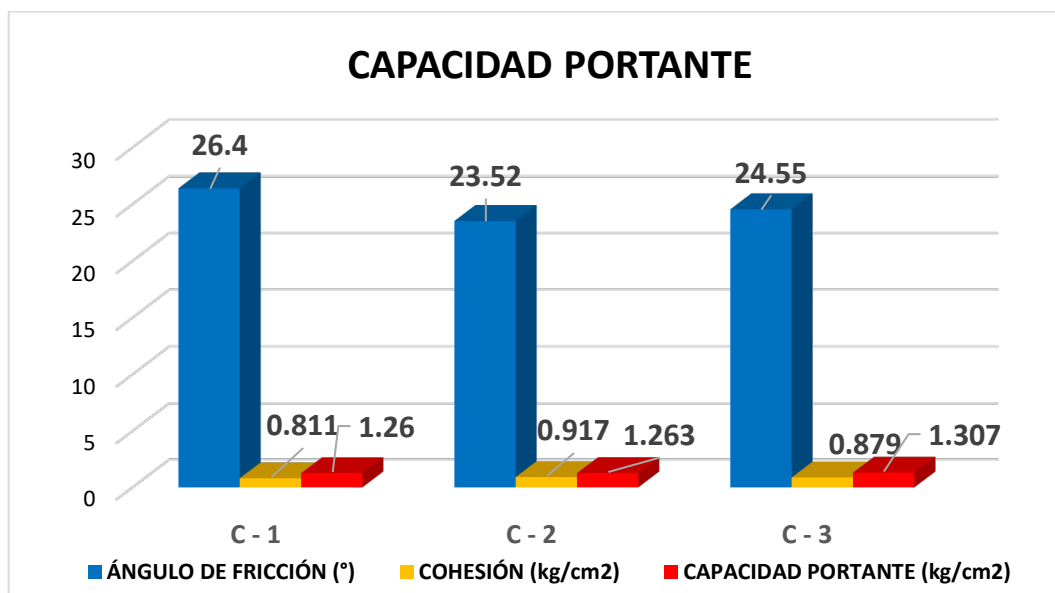
Paralelamente, se desarrolló el tercer objetivo específico de zonificar el suelo en el Barrio Bellavista-Huaraz, según los tipos de suelos clasificados y determinar la capacidad de soporte, obteniendo los resultados que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla N°7: Capacidad portante del Barrio Bellavista-Huaraz

| LUGAR DE ESTUDIO | CALICATAS | PROF. (m) | ÁNGULO DE FRICCIÓN (°) | COHESIÓN (kg/cm ²) | CAPACIDAD PORTANTE (kg/cm ²) |
|--------------------------|-----------|-----------|------------------------|--------------------------------|--|
| Barrio Bellavista-Huaraz | C - 1 | 1.5 | 26.40 | 0.811 | 1.260 |
| | C - 2 | 1.5 | 23.52 | 0.917 | 1.263 |
| | C - 3 | 1.5 | 24.55 | 0.879 | 1.307 |

Fuente: Elaboración propia

Figura N°3: Análisis capacidad portante del Barrio Bellavista-Huaraz



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°7 y del Figuar N° 4, los resultados indican que el suelo del Barrio Bellavista-Huaraz tiene una capacidad portante entre 1.26kg/cm² a 1.307 kg/cm² en las calicatas, se considerará la calicata 1.

A continuación se presentan los resultados del cuarto proyecto de presentación de objetivos específicos, que consistió en proponer una propuesta de financiamiento alternativo para vivienda pública de acuerdo con la asignación de zonas para ocupación individual.

Dado que la cimentación sólo se ubica en una zona que es a la vez limosa y arenosa con una compactación media, se consideró la medida de un cuadrado como una rotura por cortante limitada. Para ello, utilizaremos la Teoría de Terzaghi y la Norma E.050 - Suelos y Cimentaciones, que establecen que se debe utilizar una cohesión igual a cero sólo para materiales de fricción como piedra triturada, arena y piedra triturada arenosa. Además, utilizamos Hormigón Armado Norma E.060 para el redimensionamiento de la vivienda, teniendo en cuenta la zona del terreno y los parámetros arquitectónicos y urbanísticos del término municipal de Pomabamba.

La profundidad de retracción asumida fue $D_f = 1.50$ m para el dimensionamiento de la cimentación, y se utilizaron los valores del pozo C-1 ya que tenía el valor más bajo. Los datos para el diseño se enumeran a continuación :

Tabla N°8: Resultado para cálculo de cimentación de vivienda del Barrio Bellavista-Huaraz

| Zona de estudio | Calicatas | Prof. (m) | Ángulo fricción (Φ) | Cohesión | Q_{adm} (kg/cm ²) |
|--------------------------|-----------|-----------|----------------------------|----------|---------------------------------|
| Barrio Bellavista-Huaraz | C - 1 | 1.5 | 26.40 | 0.811 | 1.26 |

Fuente: Elaboración propia

Diseño de zapata aislada:

El resultado del cálculo del diseño de zapata aislada tiene las siguientes medidas: 1.90 x 1.90 x 0.30 m, excavación 1.0 m, el desarrollo y resultado del diseño se encuentra en anexos.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con la Tabla N°2 y el Figura N°1, se muestran el resultado del contenido de humedad del suelo del Barrio Bellavista-Huaraz, donde la humedad natural varía de 6.44% a 7.92%. Contrarrestando con el autor Ugarte (2022) determinó que en la urbanización Santa María posee un contenido de humedad promedio de 25.90%; por lo tanto, deducimos que nuestro estudio presenta un suelo ligeramente Húmedo.

De acuerdo con la Tabla N°3, que muestra los resultados de los límites de consistencia, se concluyó que el suelo del Barrio Bellavista-Huaraz presenta el mismo valor mayor de límite líquido en las tres calicatas de 34.30% , también cuentan con valores iguales de límite plástico las tres calicatas de 20.86% y del mismo modo para el índice de plasticidad de 13.44%, en tal sentido existe límite de consistencia en las tres calicatas de la zona. Según Ugarte (2022) obtuvo como resultados en límite líquido de 37.79%, límite plástico de 14.91%, índice de plasticidad de 16.88%. Deducimos que ambos resultados tienen similitud en cuantos, a los límites de consistencia, en tal sentido existe índice de plasticidad en la zona; por lo tanto, ambos poseen un porcentaje medio de humedad.

De acuerdo con la Tabla N°4 y la Figura N°2, se destaca un moderado porcentaje de arenas, que varía entre el 15.4% y 24%. Por otra parte, se evidencia porcentajes altos de limos y/o arcillas, entre el 34.2% y el 58.6%. Asimismo, se constata un porcentaje moderado de grava, entre 15.4% y 20.4%. Según el autor Barreto (2023) indica que obtuvieron las propiedades físicas que caracterizan al suelo como grava arcillosa con arena al 75%, un 16.67% compuesto por arcilla fina arenosa y 8.33% por gravas mal graduadas y limo arenoso. Por lo tanto, significa que no hay similitud de comparación con los resultados del autor Barreto en los perfiles estratégicos.

Según la Tabla N°5 y la Figura N° 3, se muestran los resultados en relación a los ángulos de fricción para tres calicatas varían desde 23.52° a 26.3° y los resultados con respecto a la cohesión, la calicata 1 tiene el máximo valor de 0.917 kg/cm². De este modo, Barreto (2023) tuvo como resultado propiedades mecánicas del suelo caracterizan al suelo con un valor medio (mediana) de 25.08° para el

ángulo de fricción, y un valor promedio (mediana) de 0.77 Ton/m² para la cohesión; se indica que nuestro resultado de cohesión tiene valor alto y el ángulo de fricción tienen similitud con los resultados del autor Barreto.

De acuerdo al Tabla N°6, las clasificaciones de suelos se encontraron en las 3 calicatas realizadas con SUCS del Barrio Bellavista-Huaraz con un suelo conformado por partículas gruesas con finos (GC). Según Gupioc (2024) se obtuvo un suelo SM-CL: arena limosa - arcilla de baja plasticidad, con el resultado obtenido, se contradice con la respuesta del autor debido a que el suelo pertenece a gravas con suelos finos.

De acuerdo a la Tabla N°7 y del Figuar N° 4, los resultados indican que el suelo del Barrio Bellavista-Huaraz tiene una capacidad portante entre 1.26kg/cm² a 1.307 kg/cm² en las calicatas, se considerará la calicata 1. Teniendo a los autores Avilés y Gamarra (2021) y en su investigación la zonificación geotécnica del centro poblado de Pichari, concluyeron describiendo cada una de las zonas, zona I es una zona apta para poder construir donde la capacidad portante varía de 2.5 kg/cm² a 4.00 kg/cm², la zona II está formada en su mayoría por gravas y arenas donde la capacidad portante varía de 1.6 kg/cm² a 3.8 kg/cm², la zona III se encuentra formada por arenas y tiene una variación de capacidad portante de 1.5 kg/cm² a 1.9 kg/cm², la zona IV está formada por suelos finos en su mayoría con presencia de plasticidad cuya capacidad portante varía de 0.70 kg/cm² a 1.0 kg/cm² y la zona V esta zona no es apta para la edificaciones puesto que está conformada por rellenos. Asimismo, Briones y Irigoien (2015) obtuvo como resultados una capacidad portante admisible de diseño que varía entre 0.15 kg/cm² y 2.1 kg/cm². Podemos deducir, que nuestros resultados obtenidos se encuentran dentro de estos rangos de las investigaciones de los autores descritos.

Diseño de zapata aislada: El resultado del cálculo del diseño de zapata aislada tiene las siguientes medidas: 1.90 x 1.90 x 0.30 m, excavación 1.0 m, el desarrollo y resultado del diseño se encuentra en anexos. Contrarrestando con Cerna (2020) en su tesis "Propuesta para el establecimiento de AA.HH. Novo Horizonte en el distrito

Nuevo Chimbote”. Finalmente se propone el proyecto de cimentación reforzada con vigas para una casa de tres pisos en un terreno con una capacidad admisible que va desde 2.64 kg/cm² hasta 2.27 kg/cm², donde la estructura de cimentación satisface los requerimientos del proyecto alcanzando las dimensiones de los pies cuadrados, que son 1,10 x 1,10 m y 1,20 x 1,20 m, teniendo en cuenta los datos de la zona de la prefectura de la zona.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que las propiedades físico del Barrio Bellavista-Huaraz en comparación con la humedad del suelo, tuvo porcentajes entre 6.44% a 7.92%, es decir presenta un suelo ligeramente Húmedo.

De igual manera, se determinó los límites de consistencia para el suelo del Barrio Bellavista-Huaraz mediante tres calicatas, presenta el mismo valor mayor de límite líquido en las tres calicatas de 34.30% , también cuentan con valores iguales de límite plástico las tres calicatas de 20.86% y del mismo modo para el índice de plasticidad de 13.44%, en tal sentido existe límite de consistencia en las tres calicatas de la zona.

En cuanto al análisis granulométrico del suelo del Barrio Bellavista-Huaraz, se destaca un moderado porcentaje de arenas, que varía entre el 15.4% y 24%. Por otra parte, se evidencia porcentajes altos de limos y/o arcillas, entre el 34.2% y el 58.6%. Asimismo, se constata un porcentaje moderado de grava, entre 15.4% y 20.4%.

Se concluye que, teniendo en cuenta el entorno urbano y parámetros arquitectónicos del barrio Bellavista-Huaraz, un proyecto básico alternativo para una casa de 2 plantas en el barrio Bellavista-Huaraz ofrece un metro cuadrado independiente con dimensiones: 1.90 x 1.90 x 0 , 30 metros.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda elaborar perfiles estratigráficos de manera detallada y precisa utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Esto permite determinar la profundidad, ubicación y características de cada capa de suelo, facilitando la creación de planos de zonificación de manera eficiente.

Se recomienda elegir el tipo de cimentación en función de los resultados de las propiedades físicas y mecánicas del terreno. Este estudio nos permite crear una base técnica y económicamente sólida que cumple con el objetivo principal de nuestra profesión: la optimización de los recursos constructivos.

Se recomienda que la propuesta para el barrio Bellavista-Huaraz sea de no más de dos pisos y determinada de acuerdo a la norma E-050 Suelo y cimentación, de acuerdo a los parámetros de planificación urbana, así como el estudio de mecánica de suelos.

Se recomienda, realizar un estudio geotécnico exhaustivo para determinar las propiedades del suelo y su idoneidad para la cimentación. Seleccionar el tipo de suelo adecuado y preparar el terreno de manera correcta garantiza la estabilidad y durabilidad de la estructura.

VII. AGRADECIMIENTO

Con profundo reconocimiento y gratitud, esta tesis no solo representa el fin de una etapa académica, sino también el fruto de vuestro inquebrantable apoyo y dedicación. A mis queridos padres, por ser mi mayor inspiración y sostén incondicional a lo largo del camino. A mis estimados maestros, por su sabiduría, orientación y paciencia que han enriquecido mi aprendizaje. Vuestras enseñanzas y confianza han sido fundamentales para alcanzar este logro.

Chinchay Ccari, Luis Miguel Alexandert

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, J. (2016). Diseño de cimentaciones. Instituto de la construcción y gerencia ICG. Fondo Editorial ICG.
- Avilés, O. y Gamarra, F. (2021). Zonificación geotécnica del centro poblado de Pichari, distrito de Pichari, provincia de la Convención – Cusco (Trabajo de Grado). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco-Perú.
- Barreto, J. (2023). Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito independencia – Huaraz (Mestro en ingeniería civil). Universidad Privada de Tacna, Tacna-Perú.
- Briones, M. y Irigoín N. (2015). Zonificación Mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y la Capacidad Portante del Suelo, para Viviendas Unifamiliares en la Expansión Urbana del Anexo Lucmacucho Alto – Sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca– Perú.
- Cerna (2020). "Propuesta para el establecimiento de AA.HH. Novo Horizonte en el distrito Nuevo Chimbote. (Tesis de graduación)." Universidad de San Pedro, Chimbote, Perú
- Crespo, V. (2004). Mecánica de suelos y cimentaciones. 5.a ed. México: Limusa, 650 pp. ISBN: 9681864891.
- Gupioc, V. (2024). Zonificación basada en la capacidad portante del suelo en la expansión urbana de huancas - chachapoyas – amazonas. (Título de Ingeniero Civil). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas-Perú.
- JARAMILLO, E. , MUÑOZ, L. , OSSA, A y ROMO, M. Comportamiento mecánico del Polietileno Tereftalato (PET) y sus aplicaciones geotécnicas. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia [en línea]. Marzo 2018, n.º 70.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (2016). Manual de ensayo de materiales. Lima: MTC, 1269 pp.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (Perú). RNE, E – 0.50, suelo y cimentaciones. Lima: INN, 2014. 400 pp.

- Patzán, J. E., y Jesús, J. E. (2009). Guía práctica para el cálculo de capacidad de carga en cimentaciones superficiales, losas de cimentación, pilotes y pilas perforadas (Tesis pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala
- Puga, P. (2012). Estudio experimental del coeficiente de permeabilidad en arenas. Tesis (Título de Ingeniero civil). Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Ugarte, C.(2022). Capacidad portante admisible del suelo para determinación dimensional de cimentaciones superficiales en la habilitación urbana Santa María, Puno (tesis de ingeniero civil). Universidad Cesar vallejo,Lima-Perú.

IX. ANEXOS

ANEXO N°1 **Contenido de Humedad**



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert
TESIS : Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación
- Huaraz, 2024
MUESTRA : CALICATAS
LUGAR : BELLAVISTA- HUARAZ - ANCASH
FECHA : 05/06/2024

| ENSAYO N° | C-1 | C-2 | C-3 |
|--------------------------|---------|---------|--------|
| Peso de tara + MH | 1131.30 | 1381.20 | 856.30 |
| Peso de tara + MS | 1060.60 | 1298.60 | 814.30 |
| Peso de tara | 167.70 | 210.00 | 162.20 |
| Peso del agua | 70.70 | 82.60 | 42.00 |
| MS | 892.90 | 1088.60 | 652.10 |
| Contenido de humedad (%) | 7.92 | 7.59 | 6.44 |

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



ANEXO N°2
Análisis Granulométrico



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

SOLICITA : Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación
 - Huaraz, 2024
 UBICACION : BELLAVISTA- HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 05/06/2024

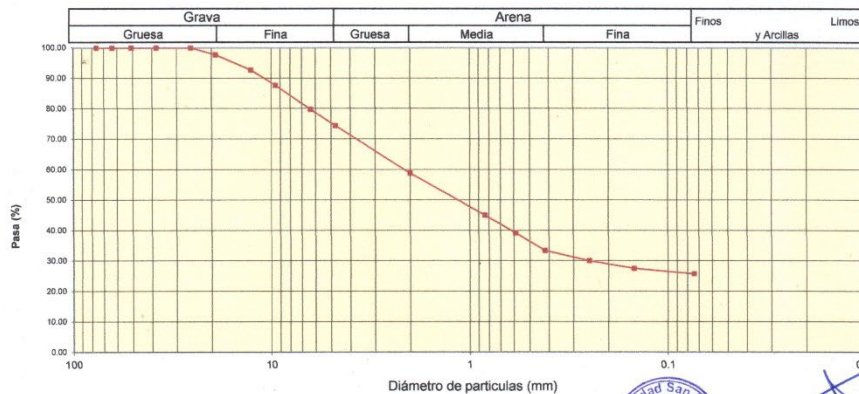
| | | |
|-------------------------|--------|-----|
| Peso Seco Inicial | 1600 | gr. |
| Peso Seco Lavado | 1186.9 | gr. |
| Peso perdido por lavado | 413.1 | gr. |

| |
|------------|
| CALICATA-1 |
| MUESTRA-1 |

| Tamiz(Apertura) | Peso Retenido(gr.) | Retenido Parcial(%) | Retenido Acumulado(%) | Pasante (%) | Clasificació AASTO |
|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------|---|
| Nº 2 1/2" | 76.20 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa |
| 2" | 50.80 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1 1/2" | 37.50 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1" | 22.50 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 3/4" | 19.00 | 36.5 | 2.3 | 97.7 | |
| 1/2" | 12.50 | 80.5 | 5.0 | 92.7 | |
| 3/8" | 9.50 | 80.5 | 5.0 | 87.7 | Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). |
| 1/4" | 6.30 | 126.0 | 7.9 | 79.8 | |
| Nº 4 | 4.75 | 86.0 | 5.4 | 74.4 | Grava arcillosa con arena GC |
| Nº 10 | 2.00 | 249.0 | 15.6 | 41.2 | 58.8 |
| Nº 20 | 0.850 | 221.0 | 13.8 | 55.0 | 45.0 |
| Nº 30 | 0.600 | 92.9 | 5.8 | 60.8 | 39.2 |
| Nº 40 | 0.425 | 93.0 | 5.8 | 66.6 | 33.4 |
| Nº 60 | 0.250 | 53.5 | 3.3 | 69.9 | 30.1 |
| Nº 100 | 0.150 | 40.5 | 2.5 | 72.5 | 27.5 |
| Nº 200 | 0.075 | 27.5 | 1.7 | 74.2 | 25.8 |
| < 200 | | 413.1 | 25.8 | 100.0 | 0.0 |
| Total | | 1600.0 | | 100.0 | |

| | |
|--------------------------------|-------|
| Valor del índice de grupo (IG) | 0 |
| Límite líquido LL | 34.3 |
| Límite plástico LP | 20.86 |
| Índice plasticidad IP | 13.44 |

CURVA GRANULOMÉTRICA





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

SOLICITA : Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación
 - Huaraz, 2024
 UBICACION : BELLAVISTA- HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 05/08/2024

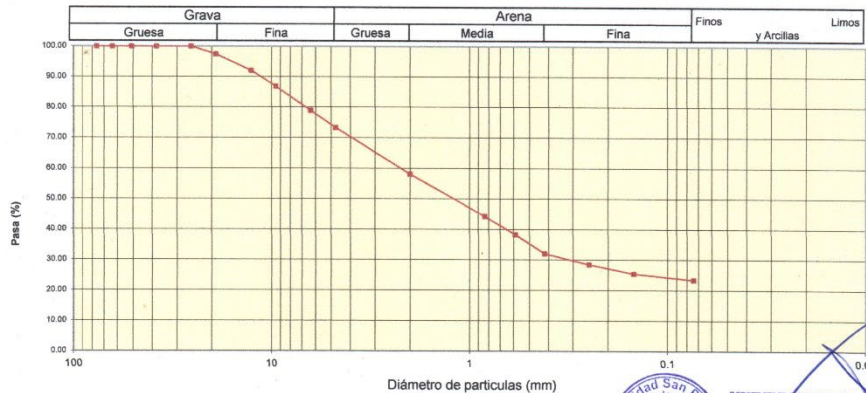
| | | |
|-------------------------|--------|-----|
| Peso Seco Inicial | 1710.3 | gr. |
| Peso Seco Lavado | 1309.1 | gr. |
| Peso perdido por lavado | 401.2 | gr. |

| |
|------------|
| CALICATA-2 |
| MUESTRA-1 |

| Tamiz(Apertura) | Peso Retenido(gr.) | Retenido Parcial(%) | Retenido Acumulado(%) | Pasante (%) | Clasificació AASTO |
|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------|--|
| N° (mm) | | | | | |
| 2 1/2" | 76.20 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa |
| 2" | 50.80 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1 1/2" | 37.50 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1" | 22.50 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 3/4" | 19.00 | 44.3 | 2.6 | 97.4 | |
| 1/2" | 12.50 | 92.3 | 5.4 | 92.0 | |
| 3/8" | 9.50 | 88.6 | 5.2 | 86.8 | Valor del índice de grupo (IG) 0 |
| 1/4" | 6.30 | 135.2 | 7.9 | 78.9 | Clasificación (S.U.C.S.) |
| N° 4 | 4.75 | 95.5 | 5.6 | 73.3 | Suelo de partículas gruesas Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). |
| N° 10 | 2.00 | 280.3 | 15.2 | 41.9 | Grava arcillosa con arena GC |
| N° 20 | 0.850 | 236.2 | 13.8 | 55.7 | Pasa tamiz N° 4 (%) : 58.1 |
| N° 30 | 0.600 | 102.3 | 6.0 | 61.7 | Pasa tamiz N° 200 (%) : 23.5 |
| N° 40 | 0.425 | 106.5 | 6.2 | 67.9 | D60 (mm) : 2.34 |
| N° 60 | 0.250 | 61.3 | 3.6 | 71.5 | D30 (mm) : 0.320 |
| N° 100 | 0.150 | 51.1 | 3.0 | 74.5 | D10 (mm) : |
| N° 200 | 0.075 | 35.5 | 2.1 | 76.5 | Cu |
| < 200 | 401.2 | 23.5 | 100.0 | 0.0 | Cc |
| Total | 1710.3 | | | 100.0 | |

| | |
|-----------------------|-------|
| Límite líquido LL | 34.3 |
| Límite plástico LP | 20.86 |
| Índice plasticidad IP | 13.44 |

CURVA GRANULOMÉTRICA



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE**
 Dr. Gumercindo Flores Reyes
 DECANO
 Facultad de Ingeniería



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

SOLICITA : Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación
 - Huaraz, 2024
 UBICACION : BELLAVISTA- HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 05/06/2024

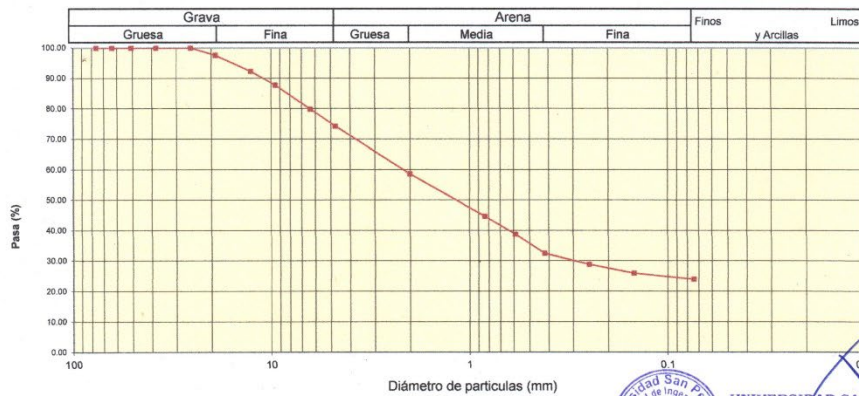
| | | |
|-------------------------|--------|-----|
| Peso Seco Inicial | 1642.7 | gr. |
| Peso Seco Lavado | 1248.6 | gr. |
| Peso perdido por lavado | 394.1 | gr. |

| |
|------------|
| CALICATA-3 |
| MUESTRA-1 |

| Tamiz(Abertura) | Peso Retenido(gr.) | Retenido Parcial(%) | Retenido Acumulado(%) | Pasante (%) | Clasificació AAHSTO |
|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------|---|
| N° 2 1/2" | 76.20 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa |
| 2" | 50.80 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1 1/2" | 37.50 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1" | 22.50 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 3/4" | 19.00 | 39.6 | 2.4 | 97.6 | |
| 1/2" | 12.50 | 86.8 | 5.3 | 92.3 | |
| 3/8" | 9.50 | 74.3 | 4.5 | 87.8 | Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). |
| 1/4" | 6.30 | 129.9 | 7.9 | 79.9 | |
| N° 4 | 4.75 | 91.4 | 5.6 | 74.3 | Grava arcillosa con arena GC |
| N° 10 | 2.00 | 257.6 | 15.7 | 58.6 | |
| N° 20 | 0.850 | 228.8 | 13.9 | 44.7 | Pasa tamiz N° 4 (%) : 58.6 |
| N° 30 | 0.600 | 97.3 | 5.9 | 61.2 | Pasa tamiz N° 200 (%) : 24.0 |
| N° 40 | 0.425 | 103.3 | 6.3 | 67.5 | D60 (mm) : 2.24 |
| N° 60 | 0.250 | 58.7 | 3.6 | 71.1 | D30 (mm) : 0.302 |
| N° 100 | 0.150 | 47.6 | 2.9 | 74.0 | D10 (mm) : |
| N° 200 | 0.075 | 33.3 | 2.0 | 76.0 | Cu |
| < 200 | | 394.1 | 24.0 | 100.0 | Cc |
| Total | 1642.7 | | | 100.0 | |

| | |
|--------------------------------|-------|
| Valor del índice de grupo (IG) | 0 |
| Limite líquido LL | 34.3 |
| Limite plástico LP | 20.86 |
| Índice plasticidad IP | 13.44 |

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerardo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°3
CORTE DIRECTO



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

SOLICITA : Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación
 - Huaraz, 2024
 CALICATA : 1
 LUGAR : BELLAVISTA- HUARAZ- ANCASH
 FECHA : 05/06/2024

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

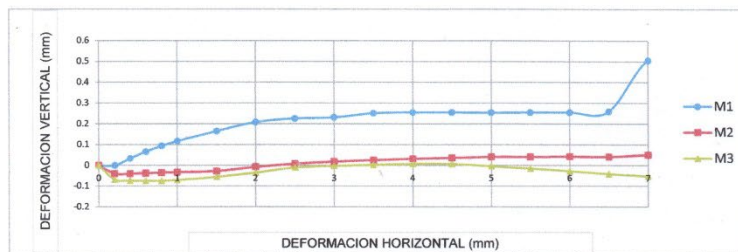
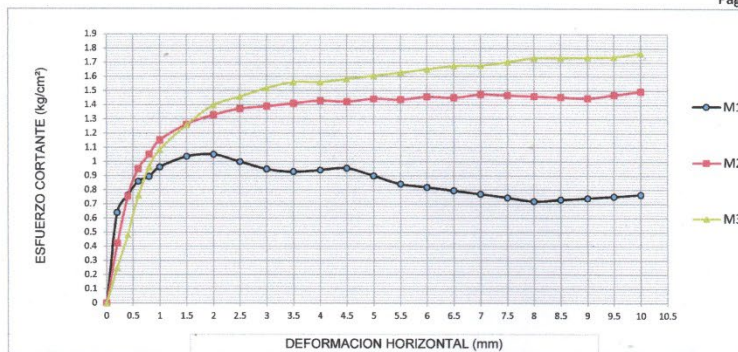
| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Diámetro | 50.80 mm |
| Altura | 25.1 mm |
| Área | 20.2683 cm ² |
| Volumen | 50.8734 cm ³ |

| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Peso | 94.5 gr |
| Peso Unitario Húmedo | 1.86 gr/cm ³ |
| Contenido de Humedad | 6.68 % |
| Peso Unitario Seco | 1.74 gr/cm ³ |

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

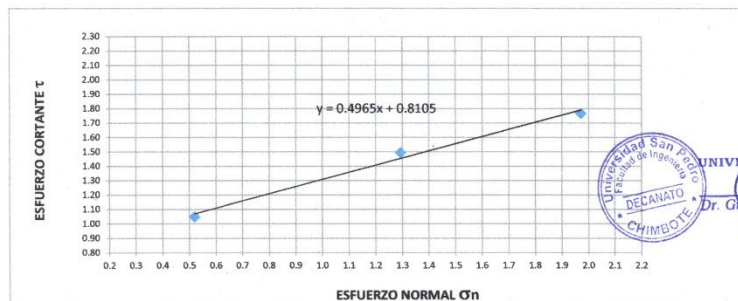
| DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL | LECTURA DE CARGA HORIZONTAL | | | DEFORMACION VERTICAL | | | FUERZA DE CORTE HORIZONTAL | | | CORREC. ÁREA | ESFUERZO CORTANTE t | | |
|---|--------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-----------------|------------------------|--------------------|-------|
| | M-01 | M-02 | M-03 | M-01 | M-02 | M-03 | M-01 | M-02 | M-03 | | M-01 | M-02 | M-03 |
| | Div. | | | mm | | | kg | | | | cm ² | kg/cm ² | |
| mm | 13.32 | 8.05 | 3.792 | 0.000 | -0.04 | -0.07 | 12.86 | 8.513 | 5.001 | 20.17 | 0.638 | 0.422 | 0.248 |
| 0.20 | 16.28 | 16.1 | 9.48 | 0.034 | -0.04 | -0.07 | 15.3 | 15.15 | 9.693 | 20.07 | 0.762 | 0.755 | 0.483 |
| 0.40 | 18.5 | 20.7 | 16.12 | 0.066 | -0.04 | -0.07 | 17.13 | 18.95 | 15.17 | 19.96 | 0.858 | 0.949 | 0.760 |
| 0.60 | 19.24 | 23 | 20.86 | 0.094 | -0.04 | -0.07 | 17.74 | 20.85 | 19.08 | 19.86 | 0.893 | 1.050 | 0.961 |
| 0.80 | 20.72 | 25.3 | 23.7 | 0.117 | -0.03 | -0.07 | 18.96 | 22.74 | 21.42 | 19.76 | 0.960 | 1.151 | 1.084 |
| 1.00 | 22.2 | 27.6 | 27.49 | 0.165 | -0.03 | -0.06 | 20.19 | 24.64 | 24.55 | 19.51 | 1.035 | 1.263 | 1.258 |
| 1.50 | 22.2 | 28.75 | 30.34 | 0.208 | -0.01 | -0.04 | 20.19 | 25.59 | 26.9 | 19.25 | 1.049 | 1.329 | 1.397 |
| 2.00 | 20.72 | 29.33 | 31.28 | 0.226 | 0.008 | -0.01 | 18.96 | 26.06 | 27.68 | 19 | 0.998 | 1.372 | 1.457 |
| 2.50 | 19.24 | 29.33 | 32.23 | 0.231 | 0.018 | 0.00 | 17.74 | 26.06 | 28.46 | 18.75 | 0.946 | 1.390 | 1.518 |
| 3.00 | 18.5 | 29.33 | 32.71 | 0.251 | 0.025 | 0.003 | 17.13 | 26.06 | 28.85 | 18.49 | 0.927 | 1.410 | 1.560 |
| 3.50 | 18.5 | 29.33 | 32.23 | 0.255 | 0.032 | 0.007 | 17.13 | 26.06 | 28.46 | 18.24 | 0.939 | 1.429 | 1.560 |
| 4.00 | 18.5 | 28.75 | 32.23 | 0.255 | 0.036 | 0.007 | 17.13 | 25.59 | 28.46 | 17.99 | 0.952 | 1.422 | 1.582 |
| 4.50 | 17.02 | 28.75 | 32.23 | 0.254 | 0.041 | 0.00 | 15.91 | 25.59 | 28.46 | 17.73 | 0.898 | 1.443 | 1.605 |
| 5.00 | 15.54 | 28.18 | 32.23 | 0.255 | 0.041 | -0.02 | 14.69 | 25.11 | 28.46 | 17.48 | 0.840 | 1.437 | 1.628 |
| 5.50 | 14.8 | 28.18 | 32.23 | 0.255 | 0.042 | -0.03 | 14.08 | 25.11 | 28.46 | 17.23 | 0.817 | 1.458 | 1.652 |
| 6.00 | 14.06 | 27.6 | 32.23 | 0.259 | 0.041 | -0.04 | 13.47 | 24.64 | 28.46 | 16.98 | 0.793 | 1.451 | 1.676 |
| 6.50 | 13.32 | 27.6 | 31.76 | 0.505 | 0.050 | -0.05 | 12.86 | 24.64 | 28.07 | 16.72 | 0.769 | 1.474 | 1.679 |
| 7.00 | 12.58 | 27.03 | 31.76 | 0.507 | 0.046 | -0.07 | 12.25 | 24.17 | 28.07 | 16.47 | 0.744 | 1.467 | 1.704 |
| 7.50 | 11.84 | 26.45 | 31.76 | 0.507 | 0.028 | -0.09 | 11.64 | 23.69 | 28.07 | 16.22 | 0.718 | 1.461 | 1.731 |
| 8.00 | 11.84 | 25.88 | 31.28 | 0.503 | 0.039 | -0.10 | 11.64 | 23.22 | 27.68 | 15.97 | 0.729 | 1.454 | 1.733 |
| 8.50 | 11.84 | 25.3 | 30.81 | 0.502 | 0.041 | -0.11 | 11.64 | 22.74 | 27.29 | 15.72 | 0.740 | 1.447 | 1.736 |
| 9.00 | 11.84 | 25.3 | 30.34 | 0.502 | 0.034 | -0.13 | 11.64 | 22.74 | 26.9 | 15.47 | 0.752 | 1.470 | 1.739 |
| 9.50 | 11.84 | 25.3 | 30.34 | 0.495 | 0.036 | -0.14 | 11.64 | 22.74 | 26.9 | 15.22 | 0.765 | 1.494 | 1.767 |
| 10.00 | 11.84 | 25.3 | 29.86 | | | | | | | 14.97 | | | |
| 10.50 | 11.84 | 25.3 | 29.86 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.00 | 11.84 | 25.3 | 29.86 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.50 | 11.84 | 25.3 | 29.39 | | | | | | | 14.48 | | | |

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Osmercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



| MUESTRA | M1 | M2 | M3 |
|----------------------------------|--------|-------|-------|
| Carga Vertical(kg) | 10 | 20 | 30 |
| Área en Corte(cm ²) | 19.25 | 15.47 | 15.22 |
| σ_n (kg/cm ²) | 0.52 | 1.29 | 1.97 |
| τ (kg/cm ²) | 1.0490 | 1.49 | 1.77 |

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Cohesión | 0.811 kg/cm ² |
| Ángulo de fricción interna | 26.40 ° |



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
DECANATO
Dr. Guercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



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

SOLICITA : Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación
 - Huaraz, 2024
 CALICATA : 2
 LUGAR : BELLAVISTA- HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 05/06/2024

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 |

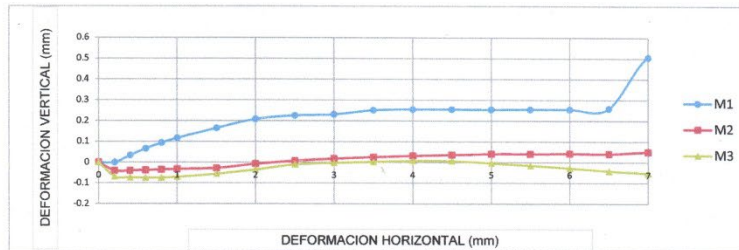
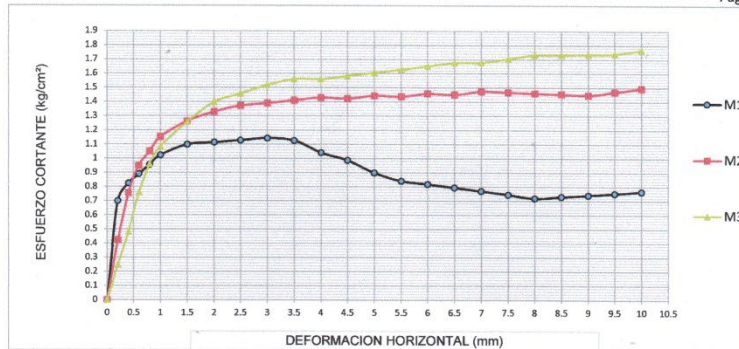
| DIMENSIONES DE LA MUESTRA | |
|---------------------------|-------------------------|
| Peso | 92.4 gr |
| Peso Unitario Húmedo | 1.82 gr/cm ³ |
| Contenido de Humedad | 7.30 % |
| Peso Unitario Seco | 1.69 gr/cm ³ |

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 | 14.8 | 8.05 | 3.792 | 0.000 | -0.04 | -0.07 | 14.08 | 8.513 | 5.001 | 20.17 | 0.698 | 0.422 | 0.248 |
| 0.40 | 17.76 | 16.1 | 9.48 | 0.034 | -0.04 | -0.07 | 16.52 | 15.15 | 9.693 | 20.07 | 0.823 | 0.755 | 0.483 |
| 0.60 | 19.24 | 20.7 | 16.12 | 0.066 | -0.04 | -0.07 | 17.74 | 18.95 | 15.17 | 19.96 | 0.889 | 0.949 | 0.760 |
| 0.80 | 20.72 | 23 | 20.86 | 0.094 | -0.04 | -0.07 | 18.96 | 20.85 | 19.08 | 19.86 | 0.955 | 1.050 | 0.961 |
| 1.00 | 22.2 | 25.3 | 23.7 | 0.117 | -0.03 | -0.07 | 20.19 | 22.74 | 21.42 | 19.76 | 1.022 | 1.151 | 1.084 |
| 1.50 | 23.68 | 27.6 | 27.49 | 0.165 | -0.03 | -0.06 | 21.41 | 24.64 | 24.55 | 19.51 | 1.097 | 1.263 | 1.258 |
| 2.00 | 23.68 | 28.75 | 30.34 | 0.208 | -0.01 | -0.04 | 21.41 | 25.59 | 26.9 | 19.25 | 1.112 | 1.329 | 1.397 |
| 2.50 | 23.68 | 29.33 | 31.28 | 0.226 | 0.008 | -0.01 | 21.41 | 26.06 | 27.68 | 19 | 1.127 | 1.372 | 1.457 |
| 3.00 | 23.68 | 29.33 | 32.23 | 0.231 | 0.018 | 0.00 | 21.41 | 26.06 | 28.46 | 18.75 | 1.142 | 1.390 | 1.518 |
| 3.50 | 22.94 | 29.33 | 32.71 | 0.251 | 0.025 | 0.003 | 20.8 | 26.06 | 28.85 | 18.49 | 1.125 | 1.410 | 1.560 |
| 4.00 | 20.72 | 29.33 | 32.23 | 0.255 | 0.032 | 0.007 | 18.96 | 26.06 | 28.46 | 18.24 | 1.040 | 1.429 | 1.560 |
| 4.50 | 19.24 | 28.75 | 32.23 | 0.255 | 0.036 | 0.007 | 17.74 | 25.59 | 28.46 | 17.99 | 0.986 | 1.422 | 1.582 |
| 5.00 | 17.02 | 28.75 | 32.23 | 0.254 | 0.041 | 0.00 | 15.91 | 25.59 | 28.46 | 17.73 | 0.898 | 1.443 | 1.605 |
| 5.50 | 15.54 | 28.18 | 32.23 | 0.255 | 0.041 | -0.02 | 14.69 | 25.11 | 28.46 | 17.48 | 0.840 | 1.437 | 1.628 |
| 6.00 | 14.8 | 28.18 | 32.23 | 0.255 | 0.042 | -0.03 | 14.08 | 25.11 | 28.46 | 17.23 | 0.817 | 1.458 | 1.652 |
| 6.50 | 14.06 | 27.6 | 32.23 | 0.259 | 0.041 | -0.04 | 13.47 | 24.64 | 28.46 | 16.98 | 0.793 | 1.451 | 1.676 |
| 7.00 | 13.32 | 27.6 | 31.76 | 0.505 | 0.050 | -0.05 | 12.86 | 24.64 | 28.07 | 16.72 | 0.769 | 1.474 | 1.679 |
| 7.50 | 12.58 | 27.03 | 31.76 | 0.507 | 0.046 | -0.07 | 12.25 | 24.17 | 28.07 | 16.47 | 0.744 | 1.467 | 1.704 |
| 8.00 | 11.84 | 26.45 | 31.76 | 0.507 | 0.028 | -0.09 | 11.64 | 23.69 | 28.07 | 16.22 | 0.718 | 1.461 | 1.731 |
| 8.50 | 11.84 | 25.88 | 31.28 | 0.503 | 0.039 | -0.10 | 11.64 | 23.22 | 27.68 | 15.97 | 0.729 | 1.454 | 1.733 |
| 9.00 | 11.84 | 25.3 | 30.81 | 0.502 | 0.041 | -0.11 | 11.64 | 22.74 | 27.29 | 15.72 | 0.740 | 1.447 | 1.736 |
| 9.50 | 11.84 | 25.3 | 30.34 | 0.502 | 0.034 | -0.13 | 11.64 | 22.74 | 26.9 | 15.47 | 0.752 | 1.470 | 1.739 |
| 10.00 | 11.84 | 25.3 | 30.34 | 0.495 | 0.036 | -0.14 | 11.64 | 22.74 | 26.9 | 15.22 | 0.765 | 1.494 | 1.767 |
| 10.50 | 11.84 | 25.3 | 29.86 | | | | | | | 14.97 | | | |
| 11.00 | 11.84 | 25.3 | 29.86 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.50 | 11.84 | 25.3 | 29.39 | | | | | | | 14.48 | | | |

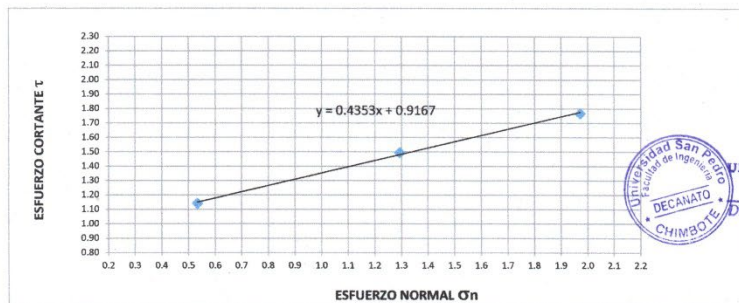


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gómercio Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



| MUESTRA | M1 | M2 | M3 |
|----------------------------------|--------|-------|-------|
| Carga Vertical(kg) | 10 | 20 | 30 |
| Área en Corte(cm ²) | 18.75 | 15.47 | 15.22 |
| σ_n (kg/cm ²) | 0.53 | 1.29 | 1.97 |
| τ (kg/cm ²) | 1.1420 | 1.49 | 1.77 |

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Cohesión | 0.917 kg/cm ² |
| Ángulo de fricción interna | 23.52 ° |



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



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

SOLICITA : Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación
 - Huaraz, 2024
 CALICATA : 3
 LUGAR : BELLAVISTA- HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 05/06/2024

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 | 91.5 gr |
| Peso Unitario Húmedo | 1.80 gr/cm ³ |
| Contenido de Humedad | 6.10 % |
| Peso Unitario Seco | 1.70 gr/cm ³ |

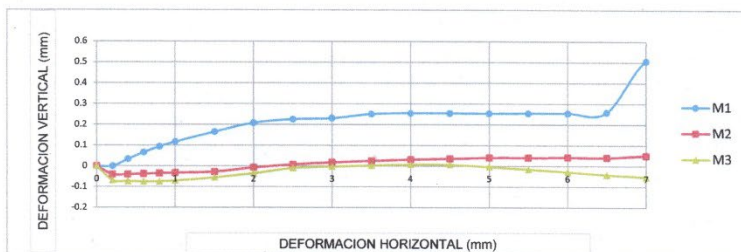
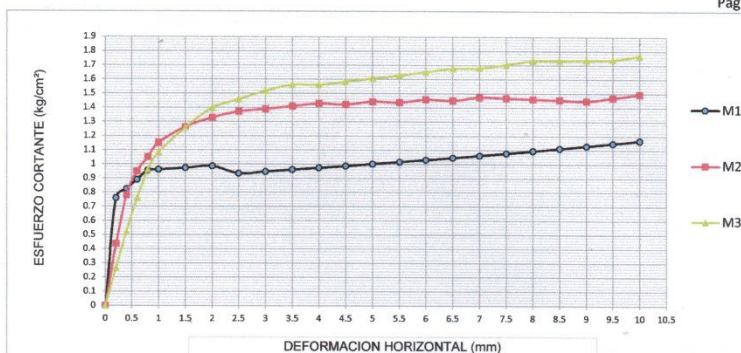
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

| 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 |
| | Div. | | | mm | | | kg | | | | kg/cm ² | | |
| 0.20 | 16.28 | 8.395 | 4.266 | 0.000 | -0.04 | -0.07 | 15.3 | 8.798 | 5.392 | 20.17 | 0.759 | 0.436 | 0.267 |
| 0.40 | 17.76 | 16.68 | 10.43 | 0.034 | -0.04 | -0.07 | 16.52 | 15.63 | 10.47 | 20.07 | 0.823 | 0.779 | 0.522 |
| 0.60 | 19.24 | 20.7 | 16.12 | 0.066 | -0.04 | -0.07 | 17.74 | 18.95 | 15.17 | 19.96 | 0.889 | 0.949 | 0.760 |
| 0.80 | 20.72 | 23 | 20.86 | 0.094 | -0.04 | -0.07 | 18.96 | 20.85 | 19.08 | 19.86 | 0.955 | 1.050 | 0.961 |
| 1.00 | 20.72 | 25.3 | 23.7 | 0.117 | -0.03 | -0.07 | 18.96 | 22.74 | 21.42 | 19.76 | 0.960 | 1.151 | 1.084 |
| 1.50 | 20.72 | 27.6 | 27.49 | 0.165 | -0.03 | -0.06 | 18.96 | 24.64 | 24.55 | 19.51 | 0.972 | 1.263 | 1.258 |
| 2.00 | 20.72 | 28.75 | 30.34 | 0.208 | -0.01 | -0.04 | 18.96 | 25.59 | 26.9 | 19.25 | 0.985 | 1.329 | 1.397 |
| 2.50 | 19.24 | 29.33 | 31.28 | 0.226 | 0.008 | -0.01 | 17.74 | 26.06 | 27.68 | 19 | 0.934 | 1.372 | 1.457 |
| 3.00 | 19.24 | 29.33 | 32.23 | 0.231 | 0.018 | 0.00 | 17.74 | 26.06 | 28.46 | 18.75 | 0.946 | 1.390 | 1.518 |
| 3.50 | 19.24 | 29.33 | 32.71 | 0.251 | 0.025 | 0.003 | 17.74 | 26.06 | 28.85 | 18.49 | 0.960 | 1.410 | 1.560 |
| 4.00 | 19.24 | 29.33 | 32.23 | 0.255 | 0.032 | 0.007 | 17.74 | 26.06 | 28.46 | 18.24 | 0.973 | 1.429 | 1.560 |
| 4.50 | 19.24 | 28.75 | 32.23 | 0.255 | 0.036 | 0.007 | 17.74 | 25.59 | 28.46 | 17.99 | 0.986 | 1.422 | 1.582 |
| 5.00 | 19.24 | 28.75 | 32.23 | 0.254 | 0.041 | 0.00 | 17.74 | 25.59 | 28.46 | 17.73 | 1.001 | 1.443 | 1.605 |
| 5.50 | 19.24 | 28.18 | 32.23 | 0.255 | 0.041 | -0.02 | 17.74 | 25.11 | 28.46 | 17.48 | 1.015 | 1.437 | 1.628 |
| 6.00 | 19.24 | 28.18 | 32.23 | 0.255 | 0.042 | -0.03 | 17.74 | 25.11 | 28.46 | 17.23 | 1.030 | 1.458 | 1.652 |
| 6.50 | 19.24 | 27.6 | 32.23 | 0.259 | 0.041 | -0.04 | 17.74 | 24.64 | 28.46 | 16.98 | 1.045 | 1.451 | 1.676 |
| 7.00 | 19.24 | 27.6 | 31.76 | 0.505 | 0.050 | -0.05 | 17.74 | 24.64 | 28.07 | 16.72 | 1.061 | 1.474 | 1.679 |
| 7.50 | 19.24 | 27.03 | 31.76 | 0.507 | 0.046 | -0.07 | 17.74 | 24.17 | 28.07 | 16.47 | 1.077 | 1.467 | 1.704 |
| 8.00 | 19.24 | 26.45 | 31.76 | 0.507 | 0.028 | -0.09 | 17.74 | 23.69 | 28.07 | 16.22 | 1.094 | 1.461 | 1.731 |
| 8.50 | 19.24 | 25.88 | 31.28 | 0.503 | 0.039 | -0.10 | 17.74 | 23.22 | 27.68 | 15.97 | 1.111 | 1.454 | 1.733 |
| 9.00 | 19.24 | 25.3 | 30.81 | 0.502 | 0.041 | -0.11 | 17.74 | 22.74 | 27.29 | 15.72 | 1.129 | 1.447 | 1.736 |
| 9.50 | 19.24 | 25.3 | 30.34 | 0.502 | 0.034 | -0.13 | 17.74 | 22.74 | 26.9 | 15.47 | 1.147 | 1.470 | 1.739 |
| 10.00 | 19.24 | 25.3 | 30.34 | 0.495 | 0.036 | -0.14 | 17.74 | 22.74 | 26.9 | 15.22 | 1.166 | 1.494 | 1.767 |
| 10.50 | 19.24 | 25.3 | 29.86 | | | | | | | 14.97 | | | |
| 11.00 | 19.24 | 25.3 | 29.86 | | | | | | | 14.72 | | | |
| 11.50 | 19.24 | 25.3 | 29.39 | | | | | | | 14.48 | | | |



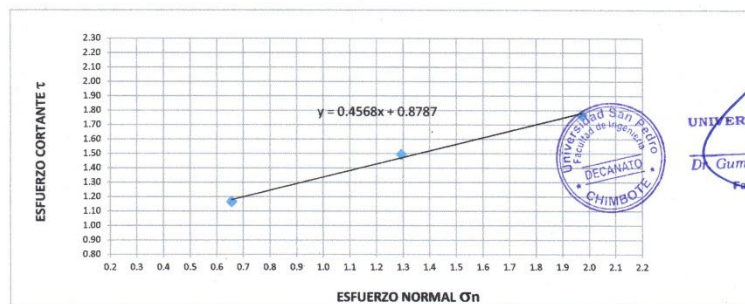
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



| 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) | 1.1660 | 1.49 | 1.77 |

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Cohesión | 0.879 kg/cm ² |
| Ángulo de fricción interna | 24.55 ° |



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOITE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°4
EXCAVACIÓN



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

| | | | |
|----------|--|-----------------------|--------------------|
| SOLICITA | Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert | | |
| TESIS | Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación - Huaraz, 2024 | | |
| LUGAR | BELLAVISTA- HUARAZ - ANCASH | NIVEL FREÁTICO (m.) | No presenta |
| FECHA | 05/06/2024 | MÉTODO DE EXCAVACIÓN | Cielo abierto |
| CALICATA | C - 1 M - 1 | TAMAÑO DE EXCAVACIÓN | 1.00 x 1.00 x 1.50 |

| MUESTRA | | PROFUNDIDAD | | | CARACTERÍSTICAS |
|---------|---------|-------------|---------|----------|---|
| Simbolo | Grafico | En Mts. | Muestra | Densidad | |
| GC | | 1.50 | M - 1 | | De -0.00 a -1.50 m. Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla., de compacidad compacto y en estado ligeramente humedo a humedo. |



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Rojas
DECANO
Facultad de Ingeniería



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

| | | | |
|----------|--|-----------------------|--------------------|
| SOLICITA | Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert | | |
| TESIS | Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación | | |
| | -- Huaraz, 2024 | | |
| LUGAR | BELLAVISTA- HUARAZ - ANCASH | NIVEL FREÁTICO (m.) | No presenta |
| FECHA | 05/06/2024 | MÉTODO DE EXCAVACIÓN | Cielo abierto |
| CALICATA | C - 2 M - 1 | TAMAÑO DE EXCAVACIÓN | 1.00 x 1.00 x 1.50 |

| MUESTRA | | PROFUNDIDAD | | | CARACTERÍSTICAS |
|---------|---------|-------------|---------|----------|--|
| Simbolo | Grafico | En Mts. | Muestra | Densidad | |
| GC | | 1.50 | M - 1 | | De -0.00 a -1.50 m. Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla., de compactidad compacto y en estado ligeramente humedo a humedo. |



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

| | | | |
|----------|--|-----------------------|--------------------|
| SOLICITA | Chinchay Ccari Luis Miguel Alexandert | | |
| TESIS | Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación | | |
| | - Huaraz, 2024 | | |
| LUGAR | BELLAVISTA- HUARAZ - ANCASH | NIVEL FREÁTICO (m.) | No presenta |
| FECHA | 05/06/2024 | MÉTODO DE EXCAVACIÓN | Cielo abierto |
| CALICATA | C - 3 M - 1 | TAMAÑO DE EXCAVACIÓN | 1.00 x 1.00 x 1.50 |

| MUESTRA | | PROFUNDIDAD | | | CARACTERÍSTICAS |
|---------|---------|-------------|---------|----------|---|
| Simbolo | Grafico | En Mts. | Muestra | Densidad | |
| GC | | 1.50 | M - 1 | | De -0.00 a -1.50 m. Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla., de compacidad compacto y en estado ligeramente humedo a humedo. |

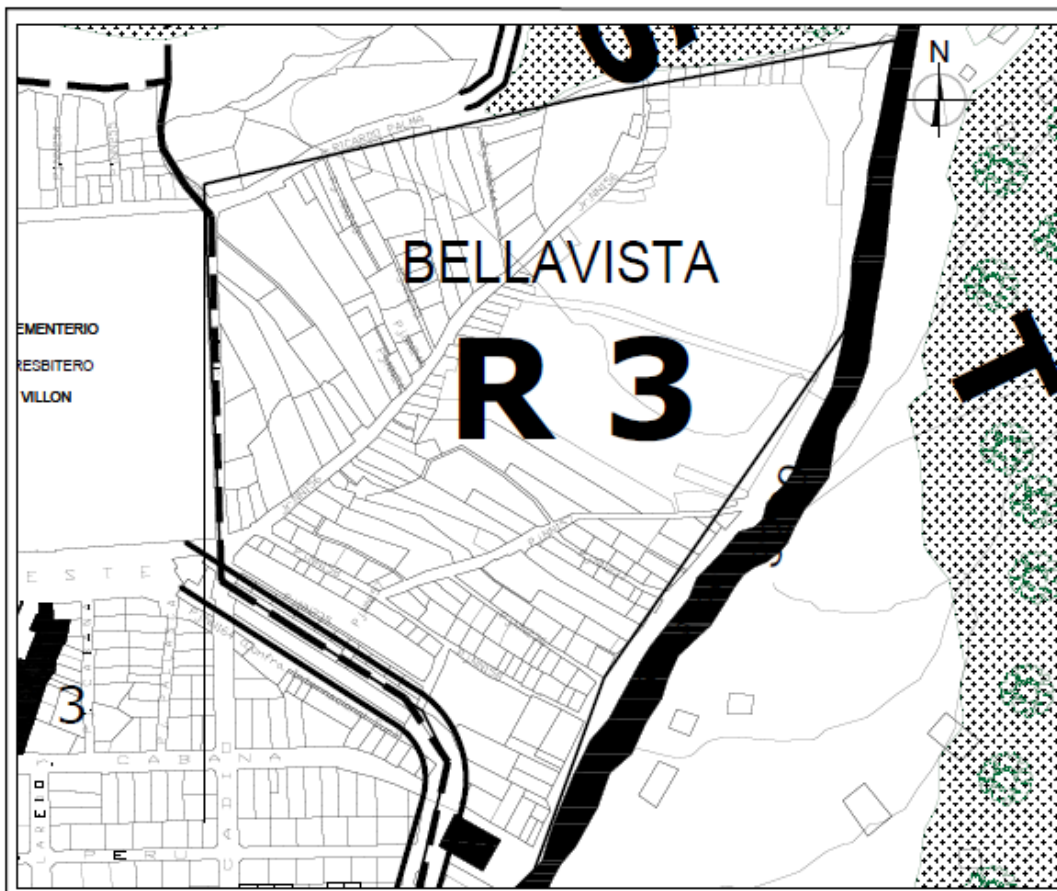


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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

ANEXO N°5
PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE UBICACIÓN

ESCALA:1/50

BARRIO DE BELLAVISTA



PLANO DE LOCALIZACIÓN

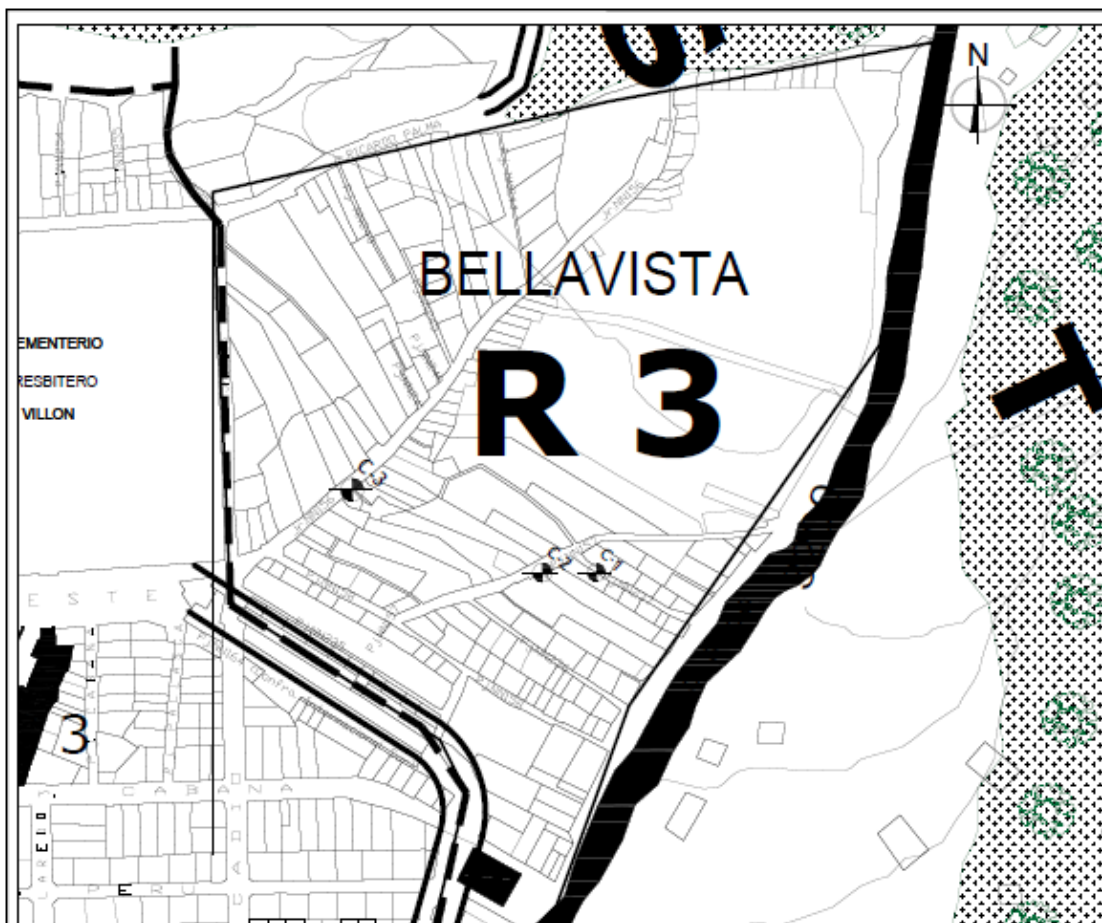
ESCALA:1/200

CUADRO DE LEYENDA

| Simbolos | Descripción |
|----------|-----------------------|
| | Manzanas |
| | Perímetros de terreno |
| | Nota magnética |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | UNIVERSIDAD SAN PEDRO | | |
| | <small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL</small> | | |
| | <small>TÍTULO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</small> | <small>MAPA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN</small> | |
| | <small>ZONIFICACIÓN DE SUJES DEL BARRIO DE BELLAVISTA CON FINES DE ORGANIZACIÓN MANUALES</small> | <small>UBICACIÓN: SECCIONES 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100</small> | <small>SECCIONES 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100</small> |
| <small>ÁREA: 100.000 m²</small> | <small>INDICADA</small> | <small>ÚLTIMA:</small> | <small>UL-01</small> |
| <small>AUTOR: Director General de Estudios Urbanísticos</small> | <small>FECHA: 2024</small> | | |

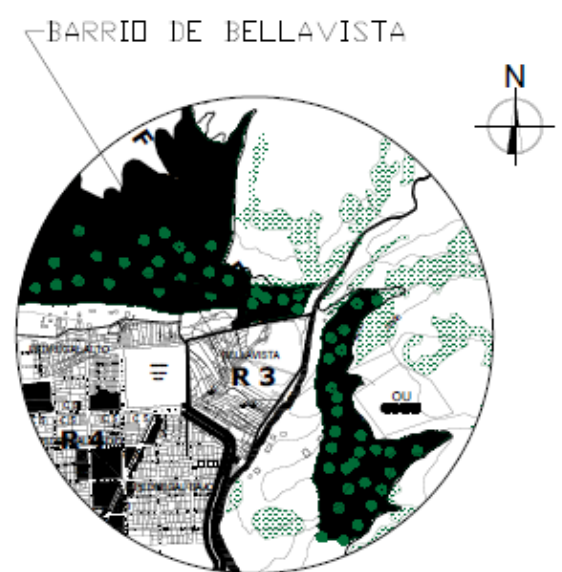
ANEXO N°6
PLANO DE CALICATAS



PLANO DE CALICATAS
ESCALA: 1/50

CUADRO TÉCNICO

| CALICATA | PROFUNDIDAD | UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN |
|----------|-------------|-------------------------|
| C-1 | 1.50m | P.j.NN 237 |
| C-2 | 1.50m | P.j.NN 157 |
| C-3 | 1.50m | P.j.NN 156 |

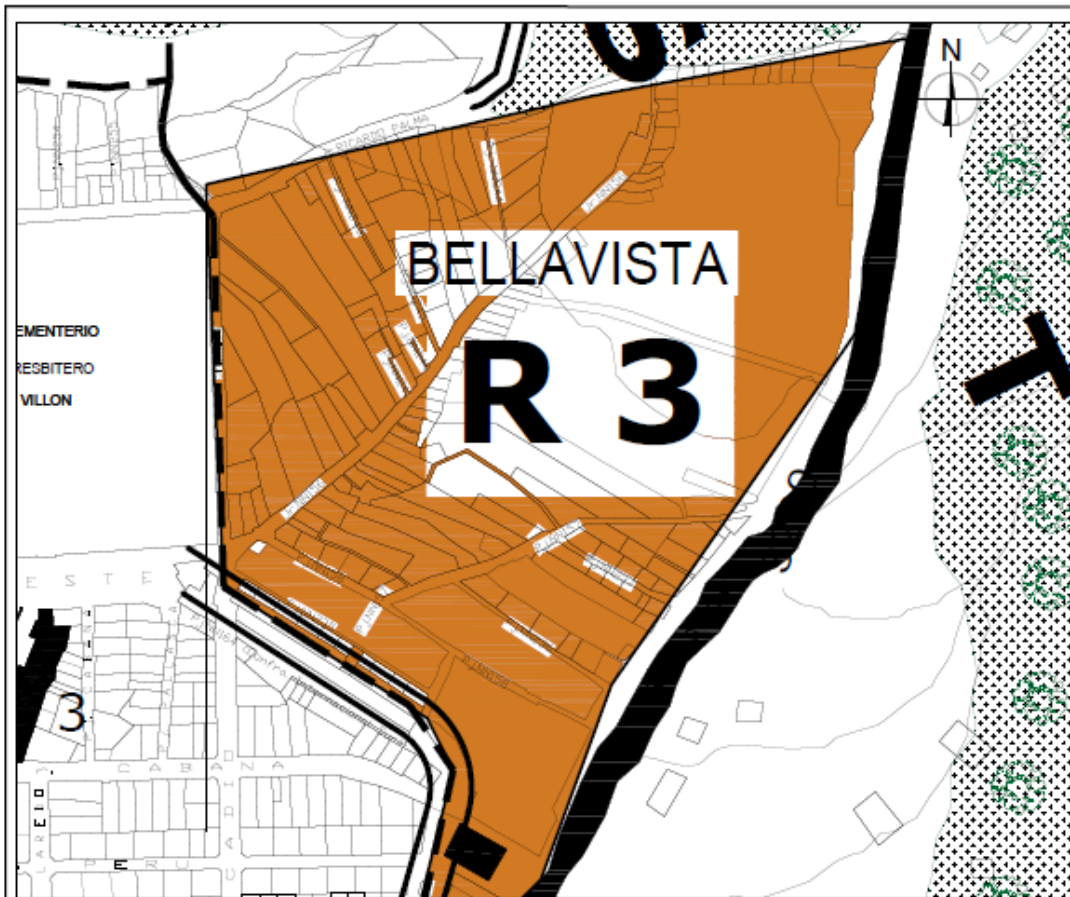


PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/200

| CUADRO DE LEYENDA | |
|-------------------|----------------------|
| Símbolos | Descripción |
| [Empty box] | Mansanas |
| [Dotted pattern] | Formación de terreno |
| [Arrow] | Calicatas |
| [Cross symbol] | Horiz. magnético |

| | | |
|---|---|---|
| | UNIVERSIDAD SAN PEDRO | |
| | <small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small> | |
| | TÍTULO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL | PARTE I: CALICATAS |
| | TÍTULO: ZONIFICACIÓN DE SUJOS DEL BARRIO DE BELLAVISTA CON FINES DE OBRAS DE MANAJEJO | UBICACIÓN: BARRIO DE BELLAVISTA (ZONAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) |
| ASIGNATURA: HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO | ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL | CURSO: 1º |
| AUTOR: DR. CARLOS ALBERTO ROSALES | FECHA: 2024 | CÓDIGO: CA-01 |

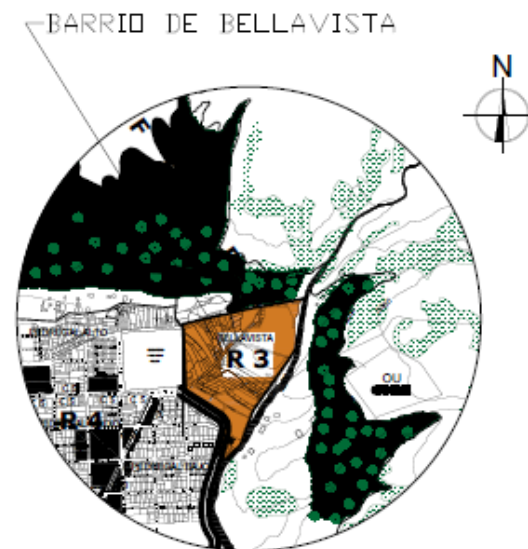
ANEXO N°7
PLANO DE ZONIFICACIÓN



PLANO DE UBICACIÓN

ESCALA: 1/50

| CUADRO DE RESUMEN | |
|-------------------|--------------------------------|
| Simbolos | Descripción del suelo SUCS |
| | A-2-6 GRAVA AROLLOSA CON ARENA |



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/200

| CUADRO DE LEYENDA | |
|-------------------|-----------------------|
| Simbolos | Descripción |
| | Manzanas |
| | Perímetros de terreno |
| | Norte magnético |

| | | |
|--|--|---------------------|
| | UNIVERSIDAD SAN PEDRO | |
| | ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL PROGRAMA DE STUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL | |
| | TÍTULO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL | PLANEO |
| | TÍTULO | ZONIFICACIÓN |
| ZONIFICACIÓN DE SUAVES DEL BARRIO DE BELLAVISTA CON FINES DE COMERCIO Y MANUALES | UBICACIÓN: MANZANA 1000000 CALLE: CALLE 1000000 CALLE: CALLE 1000000 | |
| ASOCIAR: ING. CARLOS GABRIEL ROSARIO | ESCALA: INDICADA | Z-01 |
| AUTORA: CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | FECHA: 2014 | |

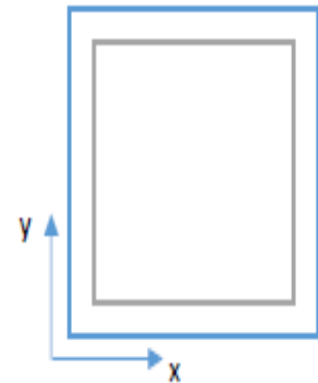
ANEXO N°8
DISEÑO DE CIMENTACIÓN

INSERTE DATOS DE LA ZAPATA:

Tipo de Zapata= Z-1
 $f'c$ (kg/cm²) = 210
 f_y (kg/cm²) = 4200
 q adm (kg/cm²) = 1.26
Recubrimiento (cm) = 7
Carga Puntual Muerta (tn) = 21.3
Carga Puntual Viva (tn) = 9
Carga Puntual de sismo (tn) = 22
Acero a utilizar = 1"

DATOS DE LA COLUMNA:

Largo (dirección x) (cm): 40
Largo (dirección y) (cm): 40

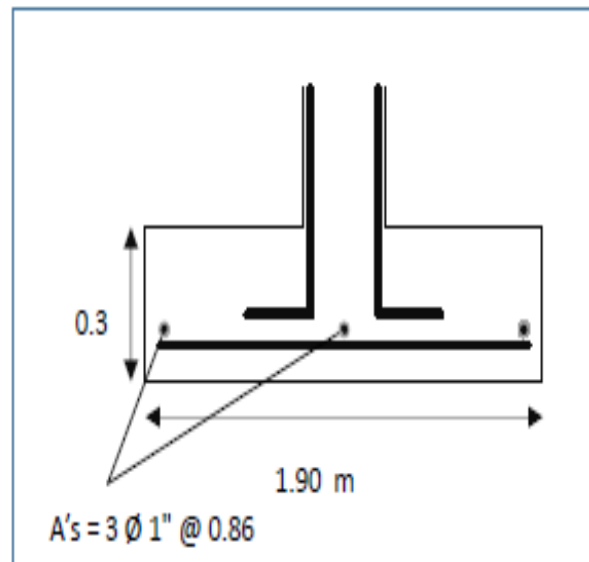
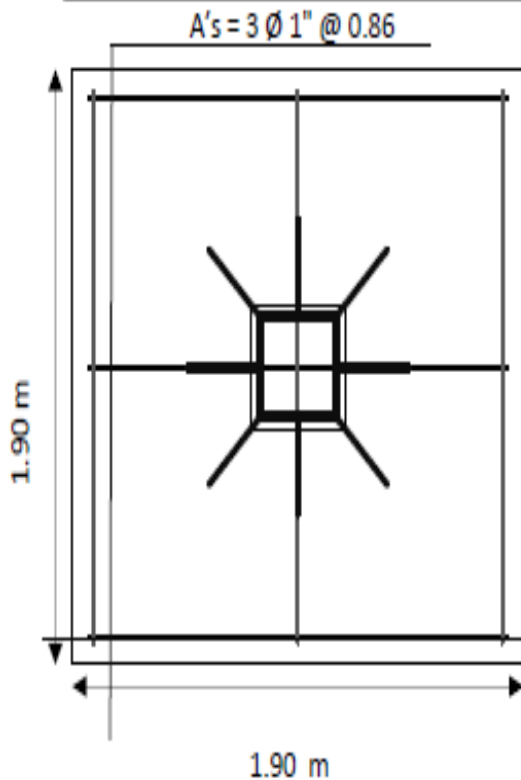


VERIFICANDO RESULTADOS CON EL R.N.E.

RESULTADO

Acero paralelo a la dirección X
3 Ø 1" @ 0.86

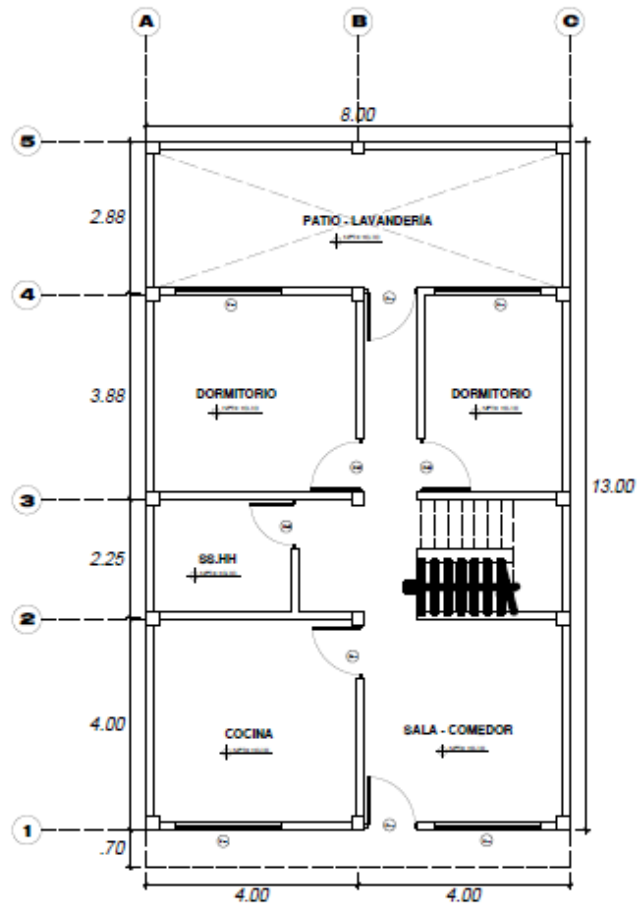
Acero paralelo a la dirección y
A's = 3 Ø 1" @ 0.86



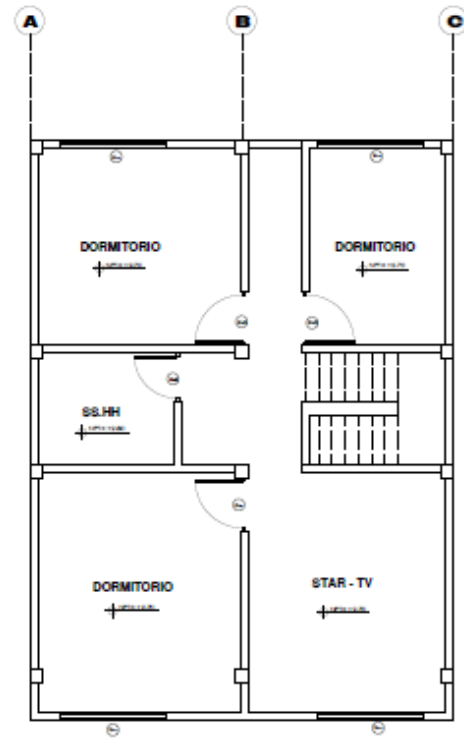
3 Ø 1" @ 0.86



ANEXO N°9
PLANO DE ARQUITECTURA



PLANTA DISTRIBUCIÓN 1° PISO



PLANTA DISTRIBUCIÓN 2° PISO

| | | | |
|--|--|---|---------------------------------------|
| | <p>UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL</p> | <p>PLANO: ARQUITECTURA</p> | <p>LÁMINA A - 01</p> |
| | <p>TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p> | <p>UBICACIÓN: LUGAR: BARRIO DE BELLA VISTA DISTRITO: HUARAZ PROVINCIA: SANTA DEPARTAMENTO: ANCASH</p> | <p>ESC.: INDICADA FECHA: 2024</p> |
| <p>TESIS: Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de dimentación-Huaraz,2024</p> | | <p>ABSOR: ING. GASTAFERDA GAMBORA-ROGELIO AUTOR: Chinday Coat.Luis Miguel Alvarandert</p> | |

ANEXO N°10
PANEL FOTOGRAFICO







REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

| 1. Información del Autor | | | |
|--|---|---|---|
| Chinchay Ccan Luis Miguel Alexandert | 70137142 | Alexandert0820@gmail.com | |
| Apellidos y Nombres | DNI | Correo Electrónico | |
| 2. Tipo de Documento de Investigación | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Tesis | <input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional | <input type="checkbox"/> Trabajo Académico | <input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación |
| 3. Grado Académico o Título Profesional ¹ | | | |
| <input type="checkbox"/> Bachiller | <input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional | <input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad | <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado |
| 4. Título del Documento de Investigación | | | |
| Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de Cimentación. | | | |
| 5. Programa Académico | | | |
| Ingeniería Civil | | | |
| 6. Tipo de Acceso al Documento | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público * (info:u-repo/semantics/openAccess) | | <input type="checkbox"/> Acceso restringido * (info:u-repo/semantics/restrictedAccess)[*] | |
| (*) En caso de restringido sustentar motivo | | | |

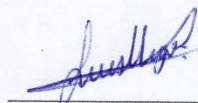
A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁶

Huella Digital

Firma

| Lugar | Día | Mes | Año |
|----------|-----|-----|-----|
| Chimbote | 14 | 08 | 20 |

Importante

1. Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8 inciso B.2
2. Ley N° 30835, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM
3. Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
4. En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEG-DEGC (Números 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
5. Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
6. Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales cuando el sea de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, ítem. 32.3)

Zonificación de suelos del Barrio de Bellavista con fines de cimentación-Huaraz,2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 27 % | 26 % | % | 6 % |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|---|----------------|
| 1 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 6 % |
| 2 | publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet | 6 % |
| 3 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 3 % |
| 4 | repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet | 3 % |
| 5 | repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet | 1 % |
| 6 | 1library.co Fuente de Internet | 1 % |
| 7 | Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante | 1 % |
| 8 | Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante | <1 % |

| | | |
|----|---|-----|
| 9 | Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante | <1% |
| 10 | repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 11 | Submitted to Escuela De Ingenieria De Antiquia - Columbia Trabajo del estudiante | <1% |
| 12 | repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 13 | vsip.info Fuente de Internet | <1% |
| 14 | es.slideshare.net Fuente de Internet | <1% |
| 15 | idoc.pub Fuente de Internet | <1% |
| 16 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante | <1% |
| 17 | www.asjp.cerist.dz Fuente de Internet | <1% |
| 18 | 110.imcp.org.mx Fuente de Internet | <1% |
| 19 | repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| | ideas.repec.org | |

| | | |
|----|--|-----|
| 20 | Fuente de Internet | <1% |
| 21 | repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 22 | ri.ues.edu.sv Fuente de Internet | <1% |
| 23 | www.coursehero.com Fuente de Internet | <1% |
| 24 | accedacris.ulpgc.es Fuente de Internet | <1% |
| 25 | controlgases.blogspot.com Fuente de Internet | <1% |
| 26 | docplayer.es Fuente de Internet | <1% |
| 27 | media.nisbets.com Fuente de Internet | <1% |
| 28 | repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 29 | mafiadoc.com Fuente de Internet | <1% |
| 30 | perspectives.pp.ua Fuente de Internet | <1% |
| 31 | repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet | <1% |

| | | |
|----|--|-----|
| 32 | repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 33 | www.acipco.com Fuente de Internet | <1% |
| 34 | www.slideshare.net Fuente de Internet | <1% |
| 35 | Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante | <1% |
| 36 | bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet | <1% |
| 37 | quipu.uni.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 38 | repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 39 | repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 40 | repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 41 | www.repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 42 | www.clubensayos.com Fuente de Internet | <1% |

| | | | |
|----------------------|---------|-----------------------|-----------|
| Excluir citas | Apagado | Excluir coincidencias | < 6 words |
| Excluir bibliografía | Activo | | |