

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



**Zonificación de suelos del asentamiento humano Jardines de Nuevo
Chimbote con fines de cimentación, Nuevo Chimbote - 2024**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Guado Vásquez, Félix Irvin

Asesor:

Solar Jara, Miguel Angel

Código ORCID: 0000-0002-8661-418X

Chimbote – Perú

2025

Índice general

.

Índice general.....	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras.....	iii
Palabras clave	iv
Constancia de originalidad	v
Título	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. Introducción.....	1
II. Metodología	17
III. Resultados	22
IV. Análisis y discusión	30
V. Conclusiones	35
VI. Recomendaciones	37
VII. Referencias bibliográficas	48
VIII. Anexos	41

Índice de tablas

Tabla 1. Población estimada del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.....	19
Tabla 2. Normas técnicas de ensayos de laboratorio	20
Tabla 3. Clasificación de suelos SUCS del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.....	21
Tabla 4. Propiedades físicas del suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.....	23
Tabla 5. Propiedades físicas del suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.....	24
Tabla 6. Propiedad mecánica del suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.....	25
Tabla 7. Capacidad portante del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.	26
Tabla 8. Clasificación de suelos SUCS del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.....	27
Tabla 9. Consideración para cimentación en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.....	28
Tabla 10. Metrado de cargas para diseño de cimentación	28
Tabla 11. Dimensionamiento de zapatas para vivienda del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote	29

Índice de figuras

Figura 1. Porcentajes de propiedades físicas del suelo Contenido de Humedad. Guado, F. (2024)	23
Figura 2. Porcentajes de propiedades físicas del suelo C-1 a C-6. Guado, F. (2024).....	24
Figura 3. Porcentaje de propiedad mecánica del suelo. Guado, F. (2024)	25

Palabras clave:

Tema : Zonificación de Suelos

Especialidad : Mecánica de Suelos

Key words:

Theme : Soil zoning

Speciality : Soil mechanics

Línea de investigación:

Programa : Ingeniería Civil

Línea de investigación : Construcción y Gestión de la Construcción

Área : Ingeniería y Tecnología

Sub área : 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 asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote con fines de cimentación, Nuevo Chimbote - 2024"** del (a) estudiante: **GUADO VASQUEZ FELIX IRVIN**, identificado(a) con Código N° **1111100710**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **28%**, 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, 09 de junio de 2025

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 asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote con
fines de cimentación, Nuevo Chimbote - 2024

Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal la zonificación de suelos en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote con fines de cimentación en el distrito de Nuevo Chimbote, la cual se basa en la búsqueda de zonificar la zona de estudio mediante clasificación SUCS y capacidad portante a fin de diseñar una cimentación para la construcción de futuras viviendas el lugar. Y así poder un beneficio a la población y mejorar la calidad de vida. La metodología de investigación usada fue de tipo descriptiva – aplicada y diseño no experimental. Por este motivo, se tomó como población el área de terreno de 21323 m² y una muestra de 6 calicatas de acuerdo con la NTP 339.162 calicatas y a la norma E.0.50 Suelos y cimentaciones.

En cuanto a los resultados se determinaron a través de ensayos de laboratorio encontrando una humedad natural que varía de 1.43% a 3.18%, un predominio de las arenas de 96.90% a 99.70% y una mínima cantidad de limos entre 0.30% a 3.10%, además que el suelo no presenta límites de consistencia. Por otra parte, los estratos del suelo están conformados por material de relleno compuesto de arena y residuos plásticos, concreto y cartón seguido de arena mal graduada. Así pues, se determinó una capacidad portante que varía de 2.20 kg/cm² a 2.59 kg/cm².

Asimismo, se determinó según clasificación SUCS que el suelo esta denominado como SP. Por otro lado, se logró proponer un diseño de cimentación conformado por una zapata asilada para una $B = 1.50$ m y una $Q_{adm} = 2.20$ kg/cm² obteniendo dimensiones de 1.10 x 1.10 x 0.30m.

Abstract

The main objective of this research project is the zoning of soils in the human settlement Jardines de Nuevo Chimbote for foundation purposes in the district of Nuevo Chimbote, which is based on the search for zoning the study area by SUCS classification and bearing capacity in order to design a foundation for the construction of future homes on the site. And thus, be able to benefit the population and improve the quality of life. The research methodology used was descriptive - applied and non-experimental design. For this reason, the land area of 21323 m² and a sample of 6 pits were taken as population, in accordance with NTP 339.162 pits and standard E.0.50 Soils and foundations.

Regarding the results, they were determined through laboratory tests, finding a natural humidity that varies from 1.43% to 3.18%, a predominance of sands from 96.90% to 99.70% and a minimum amount of silt between 0.30% to 3.10%, in addition, the soil does not present consistency limits. On the other hand, the soil strata are made up of fill material composed of sand and plastic waste, concrete and cardboard, followed by poorly graded sand. Thus, a bearing capacity ranging from 2.20 kg / cm² to 2.59 kg / cm² was determined.

Likewise, it was determined according to SUCS classification that the soil is called SP. On the other hand, it was possible to propose a foundation design consisting of an insulated footing for a B = 1.50 m and a $Q_{adm} = 2.20 \text{ kg / cm}^2$, obtaining dimensions of 1.10 x 1.10 x 0.30m.

I. Introducción

El crecimiento acelerado de la población ha impulsado a numerosos ciudadanos a asentarse en terrenos de manera informal como una alternativa para acceder a una vivienda o a un espacio habitable. Este fenómeno ha dado lugar a un incremento significativo de los asentamientos humanos y la ocupación irregular de terrenos, los cuales, en su mayoría, carecen de una adecuada planificación urbana y son edificados sin la aplicación de criterios técnicos propios de la ingeniería civil. Actualmente, una parte considerable de la población peruana posee la errónea concepción de que cualquier superficie es apta para la construcción de edificaciones eficientes, sin considerar la relevancia de realizar estudios geotécnicos previos ni de evaluar la zonificación del suelo. En este contexto, la zonificación geotécnica se constituye como una herramienta fundamental para analizar aspectos cruciales tales como la susceptibilidad del terreno ante fenómenos naturales, la caracterización de sus propiedades geomecánicas y la determinación de sus condiciones físicas. Estas evaluaciones permiten identificar las características particulares de las distintas áreas del suelo, facilitando la identificación de restricciones y potencialidades para la cimentación de estructuras. Sin embargo, numerosos incidentes registrados en diversas regiones del país evidencian la trascendencia de estos estudios previos. En múltiples casos, edificaciones construidas sin un adecuado diseño han presentado fallas estructurales asociadas a problemas en el suelo de fundación, tales como asentamientos diferenciales, expansividad, fisuraciones y deslizamientos. Estas deficiencias, resultado de la ausencia de un análisis técnico del comportamiento del suelo, comprometen la estabilidad y seguridad de las construcciones, evidenciando la necesidad de una planificación rigurosa en el desarrollo de nuevas urbanizaciones.

En el ámbito local, gran parte de los habitantes de los asentamientos humanos en Nuevo Chimbote construyen sus viviendas de manera empírica, sin contar con el conocimiento técnico necesario sobre las propiedades del suelo que servirá como base para sus edificaciones. En la actualidad, el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote enfrenta un crecimiento acelerado debido a la constante llegada de población migrante que carece de una vivienda formal, lo que genera un aumento en la edificación de estructuras en áreas inadecuadas para la construcción. Esta situación

conlleva a la implementación de cimentaciones que no se encuentran diseñadas conforme a las condiciones geotécnicas del terreno, lo que compromete su estabilidad y durabilidad. Como consecuencia, no solo las viviendas levantadas en estos sectores pueden experimentar problemas estructurales, sino también las edificaciones circundantes, que se ven expuestas a fallas originadas por asentamientos diferenciales del suelo. Este deterioro progresivo de las estructuras, en muchos casos, puede derivar en su colapso, representando un riesgo significativo para la seguridad de los habitantes y evidenciando la importancia de estudios previos de zonificación del suelo antes de la ejecución de cualquier construcción.

Según Osorio (2019), en su estudio titulado: “Zonificación de susceptibilidad de terrenos a los deslizamientos. Caso de Estudio: Nariño – Colombia.”, donde se tuvo como objetivo zonificar la distribución espacial del terreno a los deslizamientos en el corredor vial Cano-Mojarras, ubicado entre los departamentos de Nariño en Colombia, con el fin de identificar zonas propensas a remociones en masa y mejorar la gestión del riesgo. La metodología se basó en el análisis geoespacial y estadístico utilizando el método bi variado LSI, con datos históricos de emergencias viales registradas entre 2007 y 2018 en la base de datos de INVIAS. La población incluyó deslizamientos registrados en el área de estudio, con una muestra de 378 eventos, de los cuales el 80% se utilizó para el análisis y el 20% para la validación. Los instrumentos empleados incluyeron Modelos Digitales de Elevación (DEM), Sistemas de Información Geográfica (SIG), y software ArcGIS, junto con factores condicionantes como pendiente, orientación, curvatura, cobertura del suelo y densidad de drenajes.

Los resultados evidenciaron que las zonas más propensas a deslizamientos presentan pendientes superiores a 35°, orientación NW, cobertura vegetal reducida y litologías como rocas ígneas volcánicas y depósitos de terraza, afectando el 15% del área de estudio clasificada como de muy alta susceptibilidad. La validación confirmó que el 66% de los deslizamientos históricos ocurrieron en estas zonas de alta vulnerabilidad, demostrando la efectividad del modelo propuesto como herramienta para la planificación y mitigación del riesgo en infraestructura vial.

Torres (2018), en su estudio denominado como "Diseño de pavimento flexible en el carretero 0+000 al km1+840 de la carretera camino viejo a la central hidroeléctrica de CFE en el Municipio de Uruapan, Michoacán" como objetivo primordial fue diseñar un pavimento flexible para el tramo carretero entre los kilómetros 0+000 y 1+840 de la carretera "Camino Viejo a la Central Hidroeléctrica de CFE" en Uruapan, Michoacán, buscando optimizar las condiciones de tránsito vehicular y mejorar la accesibilidad para las comunidades locales. La metodología utilizada es cuantitativa y descriptiva, basada en un enfoque no experimental y transeccional. Se emplearon herramientas tecnológicas como AutoCAD, Civil CAD y Excel para el análisis de datos, así como técnicas de topografía y mecánica de suelos para evaluar las condiciones del terreno. Los resultados del aforo vehicular mostraron un tránsito moderado, con un Tránsito Promedio Diario Anual (TDPA) de 1250 vehículos, y las pruebas de Valor Relativo de Soporte, indicaron que el suelo presenta una calidad adecuada para el diseño del pavimento. El diseño final, basado en el método de la UNAM, contempla una sub-base de 15 cm, una base de 19 cm y una carpeta asfáltica de 5 cm, lo que asegura la durabilidad y funcionalidad del pavimento flexible. La conclusión del estudio resalta la importancia de estos cálculos y pruebas en la obtención de un diseño óptimo, que responde adecuadamente al tipo de tránsito y condiciones del terreno, garantizando la estabilidad y desempeño del pavimento en el área de estudio. Se obtuvo el total de vehículos que transitan en ese camino en los dos sentidos durante los 365 días y también en base a la composición del tránsito se consiguió una clasificación de vehículos que transitan sobre ese camino que hacen menos difíciles los cálculos de acuerdo a tipo especial, tipo A, B y C además por su espesor de pavimentos.

En este sentido, Ibarra (2019), en su investigación titulada "Caracterización geotécnica de un sector en la ciudad de Neuquén", aborda el análisis detallado de las condiciones geotécnicas de una zona específica en la ciudad de Neuquén, Argentina., se dio como objetivo general es sustentar información sobre el terreno en el área ejidal urbana de la ciudad de Neuquén, incluyendo la distribución de suelos, datos de la profundidad de los niveles freáticos según SUCS. Mediante esta manera, se inicia una recopilación de estudios de suelos realizados en las zonas antes mencionadas con el objetivo de que sirvan en la adjudicación de suelos para indicar las debilidades de los

suelos a estudiar en futuros proyectos de ingeniería. En este caso, en la parte trasera y superior se cavaron 3 hoyos de 2 pulgadas de ancho y 1,00 metros de profundidad, 7 hoyos de 6 pulgadas de ancho y 3,40 metros de profundidad y 11 hoyos de 8 pulgadas de ancho y 4,50 metros de profundidad. Profundidad 2,80 m, 2 equipos de medición de perforación, con una profundidad máx. 4,50 m. Finalmente, se concluyó que en esta zona existen numerosos depósitos de arena y gravas. La segunda planta es arena y limos, con presencias de gravas media y fina. Además de estar dividida en 4 unidades de suelo (Unidad Geotécnica), teniendo la UG - 4 es la zona más activa.

De manera similar, Astocondor (2020), en su estudio titulado "Estudio de zonificación de los suelos para fines de cimentación del sector Pómape en el distrito de Monsefú, Chiclayo" examina la zonificación del suelo en el área de Pómape, situada en el distrito de Monsefú, Chiclayo, Perú. El objetivo principal de esta investigación consistió en identificar las características del suelo, abarcando tanto sus elementos químicos como físicos, así como el mecanismo del suelo en el sector Pómape de la región de Monsefú. mediante un sistema de extracción deductivo, apoyado por un estudio de campo o áreas de estudios, con norma técnica peruana ya existente donde se aplicaron a los estudios del área de laboratorio para esta tesis.

Sin embargo, se hizo todo tipo de ensayo relacionado con el contenido de humedad, la medición granulométrica, la limitación de desniveles y consistencia, la cantidad total de sales y el corte directo. De esta manera, los resultados obtenidos muestran que existe mucha humedad en el suelo debido a la cercanía del agua subterránea y las condiciones del suelo, asimismo se encontró que el suelo está formado por arcilla de mínima plasticidad (CL), arena arcillosa. (SC.) con un 38,89%, y arcilla máxima en plasticidad (CH) con 22,22%. A su vez se encontró a una profundidad de un 1.00 m, y sus capacidades portantes, varían entre 0.50 y 0.93 kg/cm², con una profundidad de 1.50 m su capacidad portante puede variar en los 0.60 y 1.11 kg. / cm² y a una profundidad de unos 2,00 m donde se pudo ingresar una diferencia de 0,74 - 1,30 kg / cm²

Por lo tanto, se llegó a concluir que se puede realizar un análisis de zonificación en forma de mostrar que la zonificación del área estudiada beneficiará a los habitantes, y a la zona en el futuro desarrollo de construcciones en su entorno y alrededores.

En un análisis similar, Soriano (2019), en su investigación titulada "Estudio de suelos para las zonificaciones geotécnicas del camino vecinal Chirinos – Sillarume – San Pedro, distrito de Chirinos - Cajamarca - 2019", Se concluye que el estudio geotécnico llevado a cabo para la zonificación del tramo vial Chirinos-Sillarume-San Pedro en el distrito de Chirinos fue realizado con éxito. Los resultados muestran que los suelos predominantes en la región son Arenas Limosas (SM) y Arenas Pobrementemente Graduadas (SP-SM), cada una representando un 33%. Además, se ha identificado la existencia de Arcillas Limosas de Baja Plasticidad (CL) y Limos Arenosos de Baja Plasticidad (ML), con una proporción del 17%. Un hallazgo significativo de este estudio fue la identificación de un nivel severo de exposición a sulfatos, lo cual constituye un riesgo considerable de deterioro del suelo debido a la presencia de sales. En este contexto, se enfatiza la importancia de llevar a cabo un Estudio de Impacto Ambiental fundamentado en la información obtenida, con el propósito de implementar medidas que mitiguen los posibles efectos negativos sobre la estabilidad y durabilidad de las estructuras proyectadas en el área de estudio.

Asimismo, Sánchez (2019), en su estudio titulado "Zonificaciones de las Capacidades Portantes del Suelo para la Construcción de Edificaciones en la Localidad de San Francisco del Río Mayo, Distrito de Cuñumbuque, Departamento de San Martín", logró alcanzar los objetivos establecidos en su investigación. Entre sus contribuciones más relevantes se encuentra la creación de un plano de zonificación que representa las características físicas y mecánicas del suelo en el área de estudio. Este análisis permitió identificar las zonas con mayor y menor capacidad de carga, ofreciendo información crucial para el diseño de cimentaciones seguras y eficaces. Para caracterizar el terreno, se realizaron excavaciones de calicatas, con una profundidad de tres metros, lo que permitió obtener datos precisos sobre la resistencia del suelo y su comportamiento ante cargas estructurales.

Para la zonificación basada en propiedades mecánicas, se agruparon sectores con valores de capacidad portante similares y en proximidad geográfica, estableciendo así dos zonas diferenciadas (ZONA I y ZONA II), las cuales representan las áreas con menor y mayor resistencia del suelo, respectivamente. De manera complementaria, la zonificación en función de las propiedades físicas evidenció la predominancia de una única clasificación del suelo, identificada como arcilla inorgánica de baja plasticidad

(CL), lo que proporciona información clave para la planificación y diseño de cimentaciones en la localidad evaluada.

De manera similar, Valverde (2021), en su investigación titulada "Zonificaciones de suelos en el AA.HH. Pradera de Luis Arroyo con fines de cimentaciones, Nuevo Chimbote - 2021", centró su estudio en la zonificación del suelo en el asentamiento Praderas de Luis Arroyo, ubicado en Nuevo Chimbote, ciudad de Chimbote, Perú. El objetivo principal fue evaluar la capacidad del suelo para cimentación en dicha zona. Para ello, se utilizó un enfoque descriptivo, comenzando con el desarrollo de la investigación en las manzanas F, N y Q, que cubren aproximadamente 10,150 m², y realizando inicialmente tres calicatas. Se realizaron pruebas de humedad, cuyos resultados oscilaron entre 1.43 % y 2.05 %, lo que indica que el suelo es predominantemente seco. En cuanto al resultado granulométrico, nos mostraron que el 99.20 % a 99.70 % del suelo corresponde a arena, mientras que el 0.30 % a 0.80 % corresponde a partículas finas. Además, el ángulo de fricción varió entre 29.43° y 30.75°, con una cohesión mínima de 0.010 a 0.012 kg/cm². En términos estratigráficos, se observó que los suelos presentaban estratificación a una profundidad de 0.00 a 1.50 m, con un desnivel estratigráfico de entre 0.20 m y 0.30 m. El relleno consistió principalmente en arena fina y residuos plásticos y de concreto. La arena, de grano grueso y fino hasta 1.50 m de profundidad, era de color beige claro, de textura uniforme y ligeramente húmeda, lo que indica su alta permeabilidad. Según el sistema SUCS, el suelo fue clasificado como arena mal graduada (SP), caracterizada por partículas gruesas, comúnmente conocida como suelo blanco o limpio.

Como resultado, se determinó que la capacidad portante del suelo oscilaba entre 2.20 kg/cm² y 2.55 kg/cm², lo que llevó a la propuesta de un diseño de cimentación cuadrada de cemento para un edificio de dos pisos, con dimensiones de 1.10 m x 1.10 m x 0.30 m, teniendo en cuenta los límites establecidos por la ciudad y el municipio de Nuevo Chimbote.

Otro estudio relevante fue realizado por Cerna, A. (2020), titulado " Propuesta de cimentación en el AA.HH. Nuevo Horizonte del Distrito de Huaraz, elaborada en la Universidad San Pedro. El objetivo central de este estudio fue presentar una

cimentación apropiada para las viviendas del asentamiento humano Nuevo Horizonte, en el distrito de Nuevo Chimbote. La metodología aplicada fue descriptiva, lo que permitió examinar las características geotécnicas del suelo en el área de estudio. Los resultados de la prueba de contenido de humedad mostraron valores entre 1.62 % y 5.66 %, evidenciando una variabilidad en las condiciones del suelo. El análisis granulométrico, realizado por tamizado, permitió clasificar los suelos bajo el sistema AASHTO, identificándose suelos cascajosos tipo A-2-4, arenas arcillosas o francas, y arenas finas tipo A-3. Según el sistema SUCS, los suelos predominantes fueron clasificados como franco-arenoso (SM), franco-arenoso mal clasificado (SP-SM) y arenoso mal clasificado (SP). En base a estos resultados, se propuso un diseño de cimentación con vigas reforzadas, optimizado para una vivienda de tres pisos, con una carga permisible de 2.64 kg/cm² a 2.27 kg/cm², y dimensiones estructurales de 1.10 m × 1.10 m y 1.20 m × 1.20 m, garantizando que la cimentación cumpla con los requisitos de seguridad y los estándares estructurales exigidos.

Con el fin de complementar el análisis realizado de los antecedentes, a continuación, se presenta el fundamento científico, mediante el cual se exponen los conceptos fundamentales que respaldan la investigación. Uno de los términos fundamentales es la zonificación, la cual se define como el proceso de subdivisión de un territorio complejo en áreas que, desde un enfoque técnico y analítico, pueden considerarse homogéneas. Esta sectorización se establece en función de la correspondencia entre los diferentes tipos de estratos presentes en cada zona, caracterizándolos según sus propiedades (Alba, 2018, p. 22).

Por otro lado, el suelo se conceptualiza como una capa compuesta por materiales resultantes de procesos de disgregación y alteración, tanto física como química, de rocas y otros residuos geológicos. Estos procesos de transformación generan una estructura con características particulares que influyen en su composición y comportamiento mecánico (Crespo, 2004, p. 18). Este concepto se relaciona con la categorización de suelos, que se fundamenta en la agrupación de diferentes tipos de suelos de acuerdo a propiedades comunes, con el propósito de simplificar su comportamiento al compararlos con otros de características similares. Uno de los

sistemas más relevantes utilizados para esta clasificación es el sistema SUCS (Gualán, 2016, p. 28).

En este contexto, los Sistemas Unificados de Clasificación de Suelos, define las gravas como fragmentos pétreos cuyas partículas tienen un rango de tamaño que oscila entre los 2 mm y las 4 pulgadas (10.16 cm). Como resultado de su origen y de los procesos de transporte fluvial, estas partículas suelen presentar aristas redondeadas como consecuencia del desgaste producido por la fricción durante su desplazamiento (Crespo, 2006, p. 21).

Las arenas se caracterizan por ser materiales granulares compuestos por partículas de tamaño fino, las cuales se originan a partir de la descomposición natural de las rocas o mediante procesos de trituración artificial. El diámetro de estas partículas varía en un rango comprendido entre 2.0 milímetros y 0.05 milímetros (Briones e Irigoin, 2017, p. 25).

En lo que respecta a los finos, este término hace referencia a partículas de menor tamaño, cuyo diámetro se encuentra en el rango de 0.05 mm a 0.005 mm. Dentro de esta clasificación, se identifican dos variedades de limos: los inorgánicos, que provienen de canteras, y los orgánicos, que se destacan por su plasticidad y su aparición en hábitats fluviales. (Crespo, 2004, p. 19).

Finalmente, es relevante destacar la presencia de las arcillas, materiales con propiedades plásticas que les permiten moldearse entrando en contacto con agua. Su tamaño de partícula es inferior a 0.005 mm, lo que influye significativamente en su comportamiento mecánico y su capacidad de retención de humedad (Jaramillo, 2018, p. 13).

Del mismo modo, estos suelos se clasifican en dos grupos: las gravas, que se definen por conservar más del 50% de su fracción gruesa en el tamiz N° 4, y las arenas, en las que el 50% o más de su fracción gruesa atraviesa este tamiz, lo que implica que no es retenida por él. (Crespo, 2004, p. 92).

Según sus propiedades y composición, los suelos pueden clasificarse en cuatro categorías principales.

El primer tipo corresponde a los materiales sin finos y bien graduados, identificados con el símbolo (W). Cuando este tipo de suelo se combina con las clasificaciones genéricas, se obtiene la denominación (GW) y arenas graduadas (SW), las cuales se caracterizan por una distribución adecuada de tamaños de partículas que favorece su compactación y estabilidad (Juárez, 2007, p. 148).

El segundo tipo abarca los materiales sin finos y mal graduados, representados por el símbolo (P). Al asociarse con las clasificaciones genéricas, se categorizan como gravas mal graduadas (GP) y arenas mal graduadas (SP). Estos suelos presentan una distribución granulométrica deficiente, lo que afecta su cohesión y capacidad de compactación (Juárez, 2007, p. 149).

El tercer tipo está constituido por materiales con finos no plásticos, simbolizados con la letra (M). Combinados con las clasificaciones genéricas, estos materiales se denominan gravas limosas (GM) y arenas limosas (SM), y se caracterizan por la presencia de partículas finas que pueden comprometer la estabilidad del suelo en condiciones de humedad.

Finalmente, el cuarto tipo incluye los materiales con finos plásticos, representados por el símbolo (C). Su combinación con las clasificaciones genéricas da lugar a las denominaciones de gravas arcillosas (GC) y arenas arcillosas (SC), suelos que exhiben una mayor cohesión y capacidad de retención de agua, lo que influye en su comportamiento mecánico y capacidad portante (Juárez, 2007, p. 150).

En lo que respecta a los tipos de suelos, las propiedades físico-mecánicas del suelo se definen como las características fundamentales que permiten seleccionar los materiales adecuados, identificar las áreas idóneas para la construcción y garantizar el control de calidad en los proyectos de edificación. Para identificarlas, se extraen

muestras del suelo que luego se analizan en el laboratorio con el fin de establecer sus características específicas (Gualán, 2014, p. 30).

Para la caracterización del suelo, se realizan una serie de ensayos que permiten determinar sus propiedades geotécnicas. Uno de los aspectos fundamentales evaluados es el contenido de humedad, el cual influye directamente en la resistencia del suelo. Este parámetro se refiere a la cantidad de agua presente en la matriz del suelo y su impacto en su capacidad portante. En términos generales, un suelo con un alto contenido de humedad tiende a exhibir una menor resistencia a las cargas aplicadas en comparación con el mismo material en condiciones de menor humedad (Baquerizo, 2015, p. 58).

Uno de los factores clave en la variación de la humedad de los suelos es la ubicación del nivel freático, puesto que este regula la disponibilidad de agua en los estratos inferiores y superiores del terreno, lo que influye directamente en sus propiedades mecánicas y en su estabilidad. (Escriba, 2016, p. 8).

Para evaluar las propiedades del suelo, se emplean diversos ensayos que permiten caracterizar sus condiciones físicas y mecánicas. Uno de los procedimientos esenciales es el análisis granulométrico por tamizado, que tiene como finalidad establecer la distribución de las diversas dimensiones de las partículas, fundamentándose en el peso correspondiente de cada fracción que queda retenida en las mallas empleadas en el proceso. (MTC, 2018, p. 49). Para la realización de este estudio, se requieren tamices con mallas de tamaños de abertura variados (3", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", N° 4, N° 10, N° 20, N° 30, N° 40, N° 60, N° 100 y N° 200).

Un factor esencial en la caracterización del suelo es establecer los límites de consistencia. Entre estos límites se halla el límite líquido, que se define como el porcentaje de humedad en el que el suelo cambia entre diferentes estados de sus componentes. (MTC, 2018, p. 38). De manera similar, el límite plástico corresponde a la menor cantidad de humedad con la que el suelo aún puede formar pequeñas barritas de aproximadamente 3 milímetros (1/8") de diámetro. Este comportamiento se observa

cuando el material es manipulado entre la palma de la mano y una superficie lisa, sin que se produzcan fracturas en su estructura. (Crespo, 2014, p. 80).

A partir de estos datos, se determina el índice de plasticidad, que se define como la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico. Este índice guarda una estrecha relación con la cantidad y el tipo de arcilla que se encuentra en el suelo, lo que afecta directamente su comportamiento mecánico. (Douglas, 2018, p. 67).

Un concepto esencial en el estudio del suelo es la estratigrafía, la cual describe la secuencia de capas o estratos que componen la estructura terrestre. Este registro permite analizar la disposición y espesor de cada estrato, estableciendo una relación temporal en su formación y evaluando su grado de compactación (Puga, 2012, p. 11).

En el campo de la geotecnia, uno de los ensayos más comunes es el ensayo de corte directo, cuyo objetivo es determinar la resistencia al esfuerzo cortante de una muestra de suelo bajo condiciones de carga. Para su ejecución, se emplea un dispositivo de corte directo, compuesto por un marco inferior fijo y un marco superior deslizante que encierra la muestra y permite su deformación mediante la aplicación de una carga horizontal (Villa, 2016, p. 23).

Para la realización de este estudio, se optará por utilizar zapatas aisladas, que son elementos de concreto con formas regulares y se ubican a poca profundidad con respecto al nivel del suelo. Su función principal es transmitir las cargas de una columna estructural hacia el terreno de manera eficaz. Este tipo de cimentación es frecuentemente utilizado en construcciones, debido a su eficiencia y facilidad de construcción (Villa, 2008, p. 175).

El diseño de las zapatas aisladas implica la consideración de diversos parámetros, los cuales deben cumplir con las normativas vigentes para asegurar un adecuado desempeño estructural (RNE. Norma E-060, 2018, p. 86).

Un factor fundamental en la evaluación de la capacidad de carga del suelo es el ángulo de fricción, que indica la resistencia interna del material ante esfuerzos de corte. Este parámetro se presenta como un ángulo, cuya tangente muestra la proporción entre la fuerza que resiste el deslizamiento y la fuerza normal que se aplica en el mismo plano. (Juárez, 2005, p. 5).

Otro parámetro fundamental Es el peso específico del suelo, entendido como la proporción entre su masa y su volumen. Este valor se ve afectado por varios elementos, como el contenido de humedad del suelo, la presencia de espacios de aire en su composición y el peso específico de las partículas sólidas que lo integran. (Casillas, 2015, p. 8). La cohesión se expresa en unidades de kg/cm^2 y es particularmente alta en suelos arcillosos, mientras que en suelos granulares es prácticamente nula (Juárez, 2005, p. 3).

Todos estos factores son determinantes para evaluar la capacidad de carga del suelo, que señala el peso máximo que el terreno puede aguantar sin poner en riesgo su estabilidad. Esta característica es fundamental para el diseño de cimientos, porque ofrece información precisa que asegura la seguridad y efectividad de las edificaciones. (Pisfil, 2013, p. 46).

De manera complementaria, se analiza la capacidad de carga última, que representa el valor límite de peso que el suelo puede soportar antes de alcanzar una condición crítica de falla. Este parámetro es clave en el dimensionamiento de cimentaciones, ya que permite establecer criterios de diseño que aseguren la estabilidad de la estructura sobre el terreno (Pisfil, 2013, p. 46).

Por esta razón, es crucial determinar la capacidad portante del suelo, ya que proporciona la información necesaria para proyectar correctamente la cimentación, basándose en datos confiables y racionales. Esta capacidad se refiere a la habilidad del suelo para soportar una carga aplicada de manera segura (Casma, 2007, p. 20).

El objetivo principal del estudio radica en abordar la problemática de las construcciones informales en la zona, donde muchas edificaciones han sido levantadas sin un análisis previo del tipo de suelo ni un diseño estructural que garantice su estabilidad. A través de esta investigación, se busca proporcionar soluciones técnicas que faciliten la planificación y ejecución de construcciones seguras, beneficiando directamente a los habitantes del área de estudio. Para ello, se plantea un diseño fundamentado en la información obtenida a partir de la zonificación del terreno de fundación, lo que permitirá considerar las propiedades del suelo en la planificación de futuras edificaciones. De esta manera, se contribuirá al fortalecimiento estructural de las viviendas, asegurando su cumplimiento con las normativas vigentes y reduciendo los riesgos asociados a una cimentación inadecuada.

Finalmente, este estudio no solo representa un aporte significativo en la búsqueda de soluciones técnicas para el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, sino que también servirá como referencia en nuevas investigaciones con el campo de la mecánica del suelo, proporcionando un marco técnico y metodológico que podrá ser utilizado en proyectos similares orientados a la mejora de las condiciones de cimentación en zonas de expansión urbana.

Guado (2025), La problemática abordada en esta investigación está vinculada al notable aumento de la población a nivel global, lo cual ha generado un crecimiento en urbanizaciones, asentamientos humanos y otras construcciones. Este fenómeno ha impulsado la creación de nuevas viviendas y edificaciones. El proceso de urbanización en el Perú no es ajeno a esta problemática, lo que ha impulsado la expansión de la construcción en diversas regiones del territorio. Como consecuencia, un número creciente de áreas ha sido ocupado por urbanizaciones, asentamientos e invasiones, muchas de las cuales han sido edificadas sin un estudio previo del suelo, lo que implica riesgos significativos a largo plazo. En el caso particular de la localidad de Nuevo Chimbote, durante los últimos cinco años se han levantado múltiples edificaciones privadas, principalmente viviendas familiares de uno o dos niveles, las cuales, en muchos casos, no han sido precedidas por un análisis geotécnico adecuado. Esta deficiencia en la planificación ha derivado en una alta frecuencia de problemas

estructurales, como la aparición de agrietamientos y asentamientos diferenciales, los cuales representan una consecuencia directa por falta de conocimiento sobre características del suelo antes de la construcción.

Es fundamental reconocer que el suelo constituye la base primordial sobre la cual se sustentan las estructuras, y la ausencia de estudios geotécnicos que permitan anticipar las condiciones del terreno y sus implicancias en el diseño estructural representa una limitación significativa para el desarrollo urbano planificado. La falta de información técnica sobre la resistencia y consistencia del suelo dificulta la adecuada toma de decisiones por parte de profesionales y especialistas en ingeniería civil al momento de proyectar futuras edificaciones.

Guado (2025), En respuesta a esta problemática, emerge la necesidad de llevar a cabo una investigación dedicada a la zonificación del suelo, con la finalidad de clasificarlo de acuerdo a su tipo y uso, permitiendo así diseñar cimentaciones que se ajusten a sus características específicas. En este contexto, el estudio se centrará en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, con el objetivo de determinar si el suelo presenta una baja consistencia o una adecuada resistencia. Los resultados obtenidos serán fundamentales para establecer los parámetros de diseño y dimensionamiento de cimentaciones óptimas, asegurando que las futuras edificaciones en la zona cuenten con bases estructurales seguras y adecuadas para su correcta estabilidad.

Adicionalmente, como parte del estudio, se desarrollarán planos de zonificación geotécnica, los cuales estarán basados en las propiedades físico-mecánicas del suelo en la zona de estudio. Estos documentos constituirán una herramienta técnica de gran utilidad, no solo para los proyectistas y constructores, sino también para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote, sirviendo como referencia en la planificación territorial y en la implementación de medidas de prevención frente a riesgos sísmicos, contribuyendo así a un crecimiento urbano más seguro y sostenible.

A partir de lo expuesto previamente, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la zonificación del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote con fines de cimentación, Nuevo Chimbote - 2024?

En el contexto de la definición de las variables, se han formulado conceptos clave para el avance de esta investigación. Para comenzar, la zonificación de suelos se refiere al procedimiento de dividir un área compleja en sectores que, desde una perspectiva técnica, pueden ser vistos como homogéneos. Esta sectorización se basa en la correspondencia de los distintos tipos de estratos presentes en cada sector, caracterizándolos según sus propiedades físicas y mecánicas (Alba, 2016). Para poner en práctica esta variable independiente, la clasificación del suelo se llevará a cabo de acuerdo con el sistema definido por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, utilizando la información recabada a través de estudios de mecánica de suelos. que permitan evaluar su resistencia y comportamiento geotécnico.

Por otro lado, la variable dependiente corresponde al diseño de la cimentación, el cual se define como el análisis y dimensionamiento de Los componentes estructurales que se encargan de transferir las cargas de la construcción al terreno, garantizando la estabilidad y la seguridad de la estructura a corto y mediano plazo. Este diseño debe considerar los parámetros geotécnicos asociados a la resistencia del suelo sobre el cual se soportará la edificación, cumpliendo con los lineamientos establecidos en la normativa vigente (RNE E.050, 2012, p. 68).

Para la operacionalización de esta variable, se determinó la capacidad portante del suelo y su capacidad límite de falla, aspectos que influirán directamente en el tipo de cimentación a emplear. Se analizarán los posibles mecanismos de falla, ya sea por corte local o funcionamiento, con el fin de diseñar un sistema de cimentación adecuado que garantice la estabilidad estructural de las edificaciones en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.

Ante las necesidades surgidas para encontrar soluciones a las problemáticas identificadas, se formuló la siguiente hipótesis: el estudio de la zonificación del suelo con fines de cimentación en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote contribuirá a mejorar la construcción de viviendas y permitirá un mejor control sobre el aumento de la población en la zona de estudio.

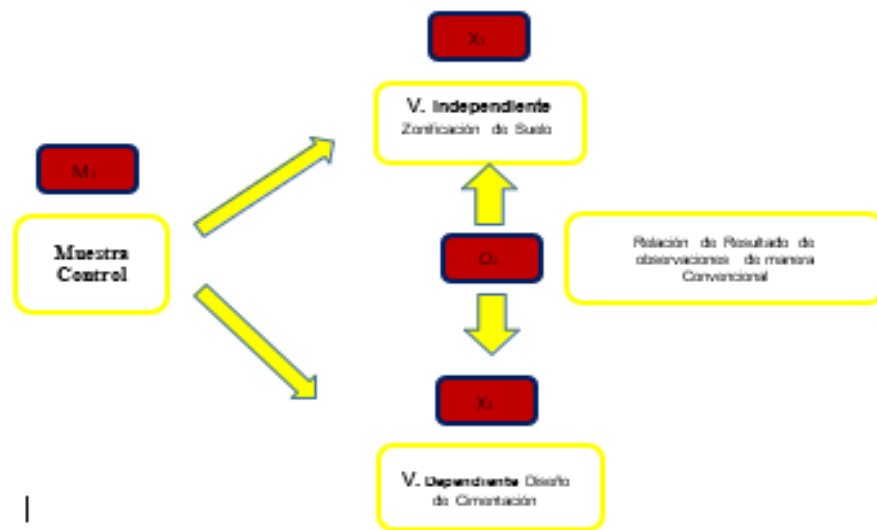
De manera similar, en el presente estudio se refleja que el principal objetivo fue determinar la zonificación de suelos en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote con fines de cimentación, en el Distrito de Nuevo Chimbote – 2024. Para lograr esto, se establecieron cuatro objetivos específicos: clasificar los tipos de suelos utilizando el SUCS en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, determinar las propiedades físico – mecánicas corroborando la capacidad portante en dicho asentamiento, zonificar el suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote de acuerdo a los tipos de suelos identificados, y proponer una alternativa de diseño de cimentación para viviendas económicas en función de la zonificación de los suelos.

II. Metodología

Esta investigación se enmarca dentro de un enfoque descriptivo-aplicado, ya que su propósito principal es llevar a cabo un proceso de zonificación geotécnica en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, con el objetivo de proponer una solución a futuro mediante un diseño de cimentación adecuado. A través de este estudio, se busca contribuir a la mejora de la calidad de vida de los habitantes, particularmente de aquellos cuyas viviendas se encuentran incompletas o aún no han sido edificadas. Además, la investigación pretende generar un conocimiento aplicable a los problemas derivados del crecimiento poblacional en la zona, proporcionando herramientas técnicas para una planificación urbana más segura y eficiente.

En cuanto al enfoque metodológico, el estudio adopta un diseño no experimental de nivel correlacional, ya que analiza las propiedades físico-mecánicas de los distintos tipos de suelo presentes en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote en su estado natural, sin intervenir en sus condiciones originales. Para ello, se llevó a cabo la excavación de calicatas, permitiendo la identificación y zonificación de los suelos existentes en el área de estudio. Esta información resulta esencial para establecer una relación entre las características del suelo y la propuesta de un diseño de cimentación óptimo para las edificaciones en la zona.

Mientras tanto, se presenta el esquema de tesis descriptiva:



Donde:

M_1 : Muestra Control, Muestras de suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.

X_1 : Variable Independiente, Zonificación de suelos se obtiene por medio del estudio de suelos del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote mediante de la extracción de muestras y ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

O_1 : Correlación de los datos de observaciones obtenidas por cada muestra, para ser anotados en la guía de observación.

X_2 : Variable Dependiente, Diseño de cimentación.

En esta investigación se consideró como habitantes en las zonas o terreno del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote comprendidos por las manzanas A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L estas consiguen un área de terreno de cerca de 21.237,92m² a lo largo y ancho de manzanas y espacios abiertos.

Tabla 1

Población estimada del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote

Manzanas	Área m²
A	2306
B	1500
C	1400
D	1309
E	1564
F	3042
G	2687
H	1232
I	1411
J	2133
K	1125
L	3112
Total	21,323

Fuente: Elaborado por el autor Guado, F. (2024)

Asimismo, fue esencial definir la muestra para la presente investigación, tomando como base la tabla N°6 del Artículo 11 de la Norma Técnica Peruana E 0.50, que indica la necesidad de llevar a cabo 3 calicatas por hectárea de terreno disponible. Por lo tanto, se consideró una hectárea como el área de influencia del distrito de Nuevo Chimbote. Se planea realizar 6 calicatas a una profundidad de 1.50 metros y con dimensiones de 1 mt por 1 mt, de forma estratégica, para cubrir toda el área de estudio. De estas calicatas, se extraerán 100 kg de muestra, que serán almacenadas de manera segura para prevenir la alteración de las muestras. Además, se procederá a realizar los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos de la USP.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de investigación empleados, se utilizó la técnica de observación, la cual facilitó la recopilación de la información necesaria

sobre la zona en estudio. Para este proceso, se utilizó una guía de registro como instrumento, con el fin de anotar las características de las muestras tomadas en el área de investigación. Posteriormente, se registraron los resultados obtenidos de cada calicata extraída durante el estudio de suelos en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.

De manera similar, se aplicó la metodología del protocolo de laboratorio con el propósito de obtener los resultados geotécnicos relacionados con las características físicas-mecánicas del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, utilizando como base lo establecido por las normas técnicas vigentes, expresadas en la Tabla N°2.

Tabla 2
Normas técnicas de ensayos de laboratorio

Ensayo	Uso	Normas de referencia		
		MTC	ASTM	NTP
Contenido de Humedad	Clasificación	E-108	D-2216	339.127
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	E-107	D-422	339.128
Límite Líquido	Clasificación	E-110	D-4318	339.129
Límite Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	339.129
Índice Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	339.129
Método de Clasificación de Suelos	Clasificación	-	D-2487	339.134
Densidad In Situ	Clasificación	E-117	D-1556	339.143
Corte Directo	Especial	E-123	D-3080	339.170

Fuente: NTP E.050 Suelos y Exploraciones, 2018

Asimismo, se tomaron en cuenta con el protocolo de reglamentos nacionales de edificaciones, los cuales indican que el diseño de una cimentación debe basarse en las siguientes normas:

- Parámetros Urbanísticos y Edificatorios – (MPS), la zonificación de la zona de estudio fue verificada mediante Plano de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote 2020-2030.
- Predimensionamiento de zapatas NTP E – 060 Concreto Armado.

Para esta investigación, la validación de la guía de registro se realizó a través del criterio técnico de tres ingenieros especializados en mecánica de suelos y estructuras. En cuanto al estudio de mecánica de suelos y la posterior propuesta de diseño de cimentación para viviendas, no se requiere una validación adicional, conforme a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Esto se debe a que los resultados obtenidos serán considerados como base confiable, sin necesidad de revisión externa, dado que los formatos empleados están estandarizados según la Norma Técnica Peruana (NTP), la cual define con precisión los procedimientos a seguir.

III. Resultados

En tanto, al capítulo de resultados se tuvo como primer objetivo clasificar los tipos de suelos en el SUCS del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.

Tabla 3

Clasificación de suelos SUCS del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote

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

Donde:

- SP = Arena mal graduada

Descripción:

Según la Tabla 3, se concluyó que, conforme a la clasificación SUCS, los diferentes tipos de suelo presentes en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote. En las seis calicatas que se llevaron a cabo, se halló un solo tipo de suelo, que consiste en arena mal graduada (SP), lo que significa que es un suelo de partículas grandes, comúnmente denominado suelos limpios.

De la misma manera, se presentan resultados del segundo objetivo específico estableciendo las propiedades físico – mecánicas con la validación de la capacidad portante del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.

Tabla 4

Propiedades físicas del suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote

Calicatas	Prof. (m)	Cont. de humedad (%)
C-1	1.50	1.56
C-2		2.05
C-3		1.43
C-4	1.50	3.18
C-5		2.18
C-6		2.51

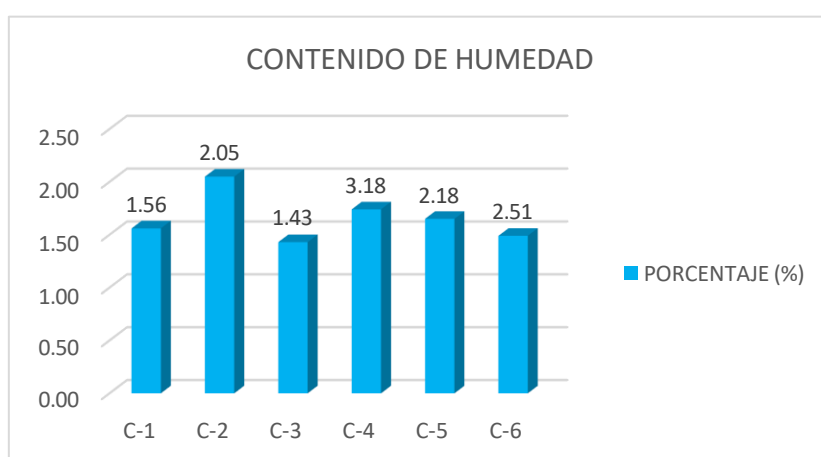


Figura 1. Porcentajes de propiedades físicas del suelo Contenido de Humedad.

Descripción:

Con base en la Tabla 4 y la Figura 1, se muestran los siguientes resultados del contenido de humedad del suelo en el asentamiento humano, donde la humedad natural oscila entre 1.43% y 3.18%, lo que indica que el suelo es relativamente seco.

Tabla 5

Propiedades físicas del suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote

Calicatas	Prof. (m)	Granulometría (%)		Límites de consistencia	
		Arenas	Limos	L. Líquido	L. Plástico
C-1	1.50	99.40	0.60	N.P.	N.P.
C-2		99.70	0.30	N.P.	N.P.
C-3		99.20	0.80	N.P.	N.P.
C-4		98.50	1.50	N.P.	N.P.
C-5		96.90	3.10	N.P.	N.P.
C-6		97.70	2.30	N.P.	N.P.

Donde:

L.L. = Límite Líquido, L.P. = Límites Plástico y N.P. = No presenta

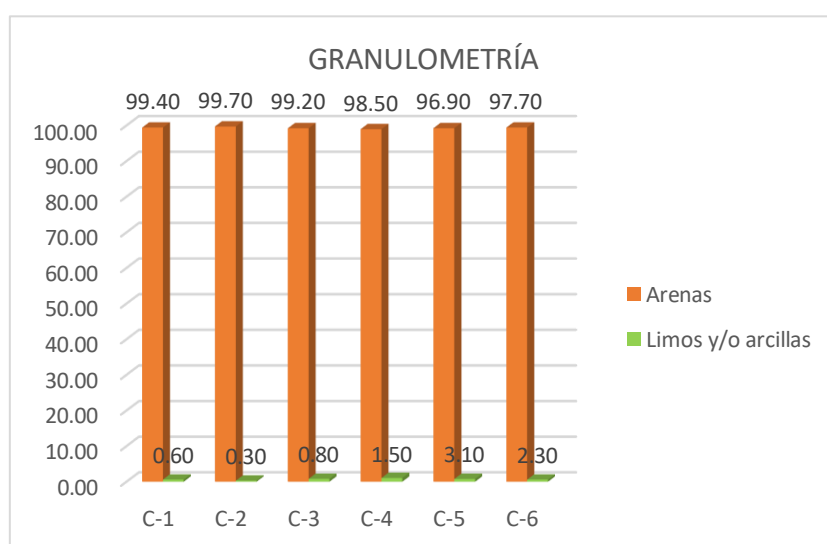


Figura 2. Porcentajes de propiedades físicas del suelo C-1 a C-6.

Descripción:

Según la Tabla 5 y la Figura 2, se determinó que la granulometría muestra un predominio de arenas, con un rango que varía entre el 96.90% y el 99.70%, y una pequeña cantidad de limos, que oscila entre el 0.30% y el 3.10%.

De igual manera, se observa que el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote no presenta límites de consistencia, lo cual se atribuye a la composición de sus estratos.

Tabla 6

Propiedad mecánica del suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote

Calicatas	Prof. (m)	Ángulo fricción (°)	Cohesión (kg/cm ²)
C-1	1.50	29.53	0.012
C-2		30.75	0.012
C-3		29.43	0.010
C-4		29.63	0.013
C-5		31.55	0.000
C-6		29.87	0.001

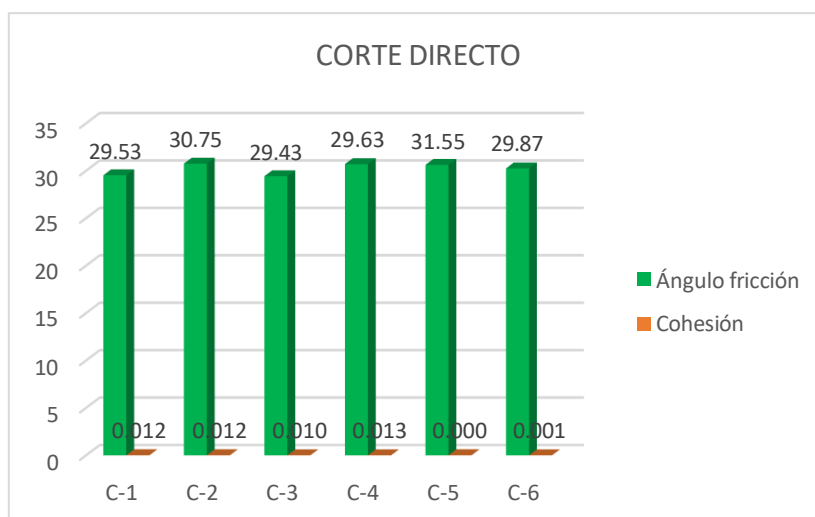


Figura 3. Porcentaje de propiedad mecánica del suelo.

Descripción:

De acuerdo con la información expuesta en la Tabla 6 y la Figura 3, Los resultados sobre las características mecánicas del suelo en la comunidad Jardines de Nuevo Chimbote muestran que el ángulo de fricción interna, para las seis calicatas, oscila entre 29.42% y 30.76%.

A continuación, se llevó a cabo el desarrollo del tercer objetivo, que consiste en la zonificación de suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote según los tipos de suelos clasificados, encontrándose con los resultados indicados en la siguiente tabla.

Tabla 7

Capacidad portante del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote

Calicatas	Prof. (m)	Ángulo fricción (°)	Cohesión	Carga últ. (kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
C-1	1.50	29.53	0.012	6.63	2.21
C-2		30.75	0.012	7.76	2.59
C-3		29.43	0.010	6.61	2.20
C-4		29.63	0.013	7.72	2.57
C-5		31.55	0.000	7.39	2.46
C-6		29.87	0.001	7.14	2.38

Descripción:

Según la Tabla 7, los resultados de la capacidad portante del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote muestran una variación que oscila entre 2.20 kg/cm² y 2.59 kg/cm².

De igual manera, se logró el cuarto objetivo específico relacionado con la zonificación de suelos en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, utilizando la clasificación SUCS para identificar los diferentes tipos de suelos.

Tabla 8*Clasificación de suelos SUCS del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote*

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

Donde:

- SP = Arena mal graduada

Descripción:

Según la Tabla 8, se estableció, de acuerdo con la clasificación SUCS, que en las seis calicatas llevadas a cabo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote se identificó un único tipo de suelo, caracterizado por arena de mala graduación (SP).

Por otra parte, se completó el desarrollo del capítulo de resultados al alcanzar el cuarto objetivo específico, que implica ofrecer una opción de diseño de cimentación para casas económicas, basada en la clasificación del suelo. En este caso se consideraron los parámetros urbanísticos de edificaciones establecidos por la Municipalidad de Nuevo Chimbote, determinado en que el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote responden a una zonificación de uso de suelo Residencial de Densidad Media (R3). Asimismo, el diseño estructural cumplió con los lineamientos normativos establecidos en las Normas Técnicas de Edificación, específicamente en la E.060 Concretos Armados, E.030 Diseño Sismo resistente y E.050 Suelo y Cimentación.

Para el dimensionamiento de la zapata, se analizaron los diferentes tipos de cargas actuantes, derivadas del área tributaria y las presiones ejercidas sobre el suelo de cimentación. Se verificó que la cimentación no presentara fallas por esfuerzos

cortantes ni por punzonamiento, garantizando así su estabilidad estructural. Los cálculos de carga se realizaron conforme a lo estipulado en la Norma E.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

En cuanto a la profundidad de desplante, se asume un valor de $D_f = 1.50$ m, utilizando los valores obtenidos en la calicata C-3 como referencia. Posteriormente, se presentan los datos empleados en el diseño:

Tabla 9

Consideración para cimentación en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote

Calicatas	Prof. (m)	Ángulo fricción (°)	Cohesión	Peso esp. γ (kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
C-3	1.50	29.43	0.010	6.61	2.20

En relación con la obtención de los datos presentados en la Tabla 9, se llevó a cabo el metrado de la carga, como es detalla en la tabla posterior.

Tabla 10

Metrado de cargas para diseño de cimentación

Metrado de Cargas (Pd)				
Descripción	# Pisos	Cargas/m ²	Área Tributaria	Carga (Tn)
P.P. Aligerado	2	300 kg/m ²	8.57 m ²	7.71 Tn
P.P. Acabados	2	100 kg/m ²	10.35 m ²	2.07 Tn
P.P. Cielo Raso	2	50 kg/m ²	10.35 m ²	1.35 Tn
P.P. Tabiquería	2	150 kg/m ²	10.35 m ²	3.15 Tn
P.P. Aca. Azotea	1	100 kg/m ²	10.35 m ²	1.35 Tn
P.P. Tab. Azotea	1	90 kg/m ²	10.35 m ²	0.93 Tn
Viga VP	2	65 kg/m ²	10.35 m ²	0.72 Tn
Viga VS	2	50 kg/cm ²	10.35 m ²	1.35 Tn
Carga promedio (kg/m ²)		930 kg/m ²	Total de carga	18.63 Tn
Metrado de Cargas (Pl)				
Descripción	# Pisos	Cargas/m ²	Área Tributaria	Carga (Tn)
Sobrecarga - Azotea	1	150 kg/m ²	10.35 m ²	1.55 Tn
Sobrecarga - Pisos	2	200 kg/m ²	10.35 m ²	4.14 Tn
Carga promedio (kg/m ²)		350 kg/m ²	Total de carga	5.69 Tn

Fuente: Elaboración propia (2025).

De esta manera, se llevó a cabo los cálculos de las cimentaciones para una residencia de dos niveles en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, teniendo en cuenta un diseño de zapata que se presenta en la tabla.

Tabla 11

Dimensionamiento de zapatas para vivienda del Asentamiento Humano Los Jardines

Calicatas	Prof. B (m)	Qadm (kg/cm ²)	Zapata Aislada (m)
C-3	1.50	2.20	1.10 x 1.10 x 0.30

Fuente: Elaboración propia (2025).

Descripción:

En resultados con la Tabla 11, se muestra el cálculo de la cimentación propuesta, que corresponde a una zapata aislada para las viviendas de dos niveles en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.

IV. Análisis y discusión

En este capítulo se analizó y comparó con diversas fuentes bibliográficas y la legislación actual, con el fin de interpretar y discutir los resultados obtenidos con respecto a los objetivos planteados. Inicialmente, se procedió a determinar que estas propiedades físico-mecánicas del suelo, comenzando con la medición del contenido de humedad en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote.

Los valores de humedad natural, presentados en la Tabla 3, indicaron que el mayor porcentaje de humedad fue de 3.18%, hallado en la calicata C-4. Por el contrario, la calicata C-3 presentó el valor más bajo, con un 1.43%, sugiriendo que el suelo en esta zona se caracteriza por su condición de sequedad. Además, se realizó una comparación con el estudio de Cerna (2020), en su tesis titulada "Propuesta de cimentación en el AA.HH. Nuevo Horizonte, Distrito de Huaraz", en la que se reportó un rango de humedad entre 1.81% y 3.21%. Estos datos permiten establecer que los suelos del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote comparten similitudes con los del AA.HH. Nuevo Horizonte, ya que ambos presentan un contenido de humedad bajo, lo que clasifica a ambos como suelos secos.

En el mismo sentido, se llevó a cabo la determinación de los límites de consistencia, cuyo resultado se detalla en la Tabla 5. Este análisis, se evidencia que el terreno del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote no exhibe límites de consistencia en ninguna de las tres calicatas efectuadas en la zona de estudio. En vista de esta circunstancia, se llevó a cabo una comparación de este hallazgo con lo establecido en la NTP 339.129, Esto sugiere que, para terrenos arenosos con escasa arcilla, el análisis debe hacerse de forma inmediata tras la incorporación de agua, y que, para establecer el límite plástico, la muestra de suelo tiene que romperse al ser moldeada en cilindros de 1/8" (3 mm) de grosor, manipulando una pequeña porción del suelo entre la palma de la mano y una superficie plana. Tras revisar los resultados obtenidos en conjunto con la norma, se concluyó que el suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote carece de índice de plasticidad.

Finalmente, se realizó un análisis del resultado obtenido en el ensayo de corte directo, presentados en la Tabla 6, los cuales indicaron que el suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote muestra una cohesión variable, con valores que oscilan entre 0.000 y 0.013.

Por otro lado, se analizaron los resultados obtenidos del perfil estratigráfico en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote. A partir de las seis calicatas realizadas, se determinó que el perfil estratigráfico del suelo varía entre 0.00 m y 1.50 m de profundidad. A 0.30 m de profundidad, Se observa una capa de material de relleno que incluye arena fina, así como restos de plástico y concreto, y tiene una textura semi compacta. A profundidades más profundas, hasta 1.50 metros, se puede ver arena de color beige claro que no está bien graduada, con una consistencia semi compacta y algo de humedad. y características que indican un suelo compuesto por partículas de tamaño medio a fino, con baja a muy baja compresibilidad y alta a moderada permeabilidad. Este análisis se contrastó con el trabajo de Cerna (2020) en su tesis titulada "Propuesta de cimentación en el AA.HH. Nuevo Horizonte, Distrito de Huaraz", cuyos resultados estratigráficos señalaron la presencia de arena mal

graduada de color gris, con escasa cantidad de grava, humedad y suelo compactado. En conclusión, ambos perfiles estratigráficos muestran características similares en cuanto a las propiedades del suelo estudiado.

En cuanto al análisis de los resultados obtenidos al clasificar el suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote según la clasificación SUCS, los datos se encuentran en la Tabla 8. En ella se indicó que, de las seis calicatas realizadas, el suelo en el asentamiento está compuesto por arena mal graduada (SP), lo que significa que es un suelo con partículas gruesas, comúnmente denominados suelos limpios. Este hallazgo es consistente con el estudio realizado por Cerna (2020) en su tesis “Propuesta de cimentación en el AA.HH. Nuevo Horizonte en el Distrito de Huaraz”, donde también se identificó el suelo como arena mal graduada, correspondiente a la clasificación SP según el sistema SUCS. Por lo tanto, se establece que tanto el suelo del asentamiento Jardines de Nuevo Chimbote como el del AA.HH. Nuevo Horizonte están compuestos principalmente por arena mal graduada.

Finalmente, se abordó una nueva propuesta alterna para el diseño de la cimentación de viviendas económicas, que se fundamenta en la zonificación del suelo, tal como se especifica en la Tabla 11. En este documento, se sugiere el dimensionamiento de una zapata aislada de forma cuadrada con las dimensiones 1.10 m x 1.10 m x 0.30 m. En contraste, Cerna (2020), en su tesis "Propuesta de cimentación en el AA.HH. Nuevo Horizonte en el Distrito de Huaraz", presentó un diseño de cimentación que incluye una zapata esquinera de 1.0 m x 1.2 m x 0.80 m, una zapata excéntrica de 1.5 m x 2.0 m x 0.80 m, y una zapata céntrica de 1.0 m x 2.0 m x 0.80 m. Así, se destaca una diferencia en los dimensionamientos de las cimentaciones entre los resultados de esta investigación y los del autor mencionado.

Se comparó con el autor Osorio (2019), en su estudio titulado: “Zonificación de susceptibilidad de terrenos a los deslizamientos. Caso de Estudio: Nariño – Colombia.”, Los resultados evidenciaron que las zonas más propensas a deslizamientos presentan pendientes superiores a 35°, orientación NW, cobertura vegetal reducida y litologías como rocas ígneas volcánicas y depósitos de terraza, afectando el 15% del área de estudio clasificada como de muy alta susceptibilidad. La

validación confirmó 3 que el 66% de los deslizamientos históricos ocurrieron en estas zonas de alta vulnerabilidad, demostrando la efectividad del modelo propuesto como herramienta para la planificación y mitigación del riesgo en infraestructura vial.

Asimismo, el resultado granulométricos realizados en los suelos del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, según lo indicado en la Tabla 5, los resultados mostraron los porcentajes de partículas que pasan a través de los tamices, encontrando un predominio significativo de arenas, con un porcentaje superior al 99.70% y el menor porcentaje registrado de 96.90%. Por otro lado, los limos y/o arcillas presentaron porcentajes mínimos, que varían entre 0.30% y 3.10%. Esto indica que el suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote está compuesto en su mayoría por un tipo de suelo homogéneamente formado por arena (en sus variedades gruesa, media y fina).

Ibarra (2019), en su investigación titulada "Caracterización geotécnica de un sector en la ciudad de Neuquén" En este caso, en la parte trasera y superior se cavaron 3 hoyos de 2 pulgadas de ancho y 1,00 metros de profundidad, 7 hoyos de 6 pulgadas de ancho y 3,40 metros de profundidad y 11 hoyos de 8 pulgadas de ancho y 4,50 metros de profundidad. Profundidad 2,80 m, 2 equipos de medición de perforación, con una profundidad máx. 4,50 m. Finalmente, se concluyó que en esta zona existen numerosos depósitos de arena y gravas. La segunda planta es arena y limos, con presencias de gravas media y fina. Además de estar dividida en 4 unidades de suelo (Unidad Geotécnica), teniendo la UG - 4 es la zona más activa. De este modo, se procedió también al análisis de las capacidades portantes de los suelos en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, cuyos resultados se detallan en la Tabla 13. Se observó que las capacidades portantes de la variaba entre 2.20 kg/cm² y 2.59 kg/cm². Astocondor (2020), los resultados obtenidos muestran que existe mucha humedad en el suelo debido a la cercanía del agua subterránea y las condiciones del suelo, asimismo se encontró que el suelo está formado por arcilla de mínima plasticidad (CL), arena arcillosa. (SC.) con un 38,89%, y arcilla máxima en plasticidad (CH) con 22,22%. A su vez se encontró a una profundidad de un 1.00 m, y sus capacidades portantes, varían entre 0.50 y 0.93 kg/cm², con una profundidad de 1.50 m su capacidad portante puede variar en los 0.60 y 1.11 kg. / cm² y a una profundidad de unos 2,00 m donde se pudo ingresar una diferencia de 0,74 - 1,30 kg / cm². según mi resultado del ensayo de corte

directo, se determinó una cohesión mínima en el suelo, que varió entre 0.000 y 0.013 kg/cm², mientras que los ángulos de fricción fluctuaron entre 29.43° y 31.55°. Esto refiere que el ángulo de fricción se encuentra dentro de los rangos establecidos para un suelo tipo SP, dado que, para las arenas, dicho ángulo típicamente varía entre 30° y 40°.

V. Conclusiones

Se llegó a la conclusión de que las características físico-mecánicas del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, en particular en lo que respecta a la humedad natural del terreno, presentaron un rango de variación entre 1.43% y 3.18%, lo cual indica que el suelo no exhibe niveles elevados de humedad.

En el resultado granulométrico realizado, se observó un nivel significativo de arenas, con un porcentaje de comprendidos entre 96.90% y 99.70%. En cuanto a los limos y/o arcillas, los porcentajes fueron considerablemente bajos, variando entre 0.30% y 3.10%. Por lo tanto, se concluye que el suelo está compuesto principalmente por arena en diversas modalidades, como gruesa, media y fina.

Asimismo, según el resultado del ensayo de corte directo, se determinó una cohesión mínima en el suelo, que varió entre 0.000 y 0.013 kg/cm², mientras que los ángulos de fricción fluctuaron entre 29.43° y 31.55°. Esto refiere que el ángulo de fricción se encuentra dentro de los rangos establecidos para un suelo tipo SP, dado que, para las arenas, dicho ángulo típicamente varía entre 30° y 40°.

De manera similar, se establecieron los límites de consistencia del terreno en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote mediante la realización de seis calicatas, sin que se detectara el límite líquido ni el límite plástico, lo que indica la falta de un índice de plasticidad. Por lo tanto, se concluyó que el suelo en cuestión carece de límites de consistencia en su totalidad.

En relación con los perfiles estratigráficos del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, se observó una estratigrafía que se extiende desde 0.00 m hasta 1.50 metros de profundidad, con variaciones de estrato que oscilan entre 0.20 m y 0.30 m. Se identificó material de relleno que consiste en arena fina, junto con restos de plástico y concreto en un estado semi compacto. A profundidades superiores,

alcanzando hasta 1.50 m, se halló arena mal graduada de tonalidad beige clara, presentando una consistencia semi compacta y ligera humedad, lo que indica que se trata de un suelo constituido por partículas de tamaño medio a fino, con una compresibilidad que varía de baja a muy baja y con características que fluctúan de muy permeable a permeable. Por ende, se concluye que el estrato del suelo en cuestión exhibe una composición homogénea.

Por otro lado, las capacidades portantes del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote mostró valores entre 2.20 kg/cm² y 2.59 kg/cm², lo que indica que el suelo posee una adecuada capacidad de resistencia, haciéndolo adecuado para la construcción de hogares.

Además, de acuerdo con las clasificaciones SUCS, el suelo del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote se clasifica en su totalidad como arena mal graduada (SP). Se concluyó que el suelo está compuesto predominantemente por partículas gruesas, y se le denomina suelo limpio.

Finalmente, Como recomendación para el diseño de cimentaciones en viviendas de bajo costo, se propuso una zapata aislada de forma cuadrada con dimensiones de 1.10 m x 1.10 m x 0.30 m. Estas medidas se consideran apropiadas para asegurar la estabilidad de la estructura en este tipo de suelo, satisfaciendo los criterios del diseño así como los parámetros urbanísticos y constructivos.

VI. Recomendaciones

Como recomendaciones derivadas de esta investigación tienen como objetivo que tanto los habitantes como las autoridades locales consideren los resultados obtenidos para asegurar una buena planificación y ejecución de futuras construcciones. Estas recomendaciones se presentan de la siguiente manera:

En lo que concierne a la edificación de viviendas sin un diseño de cimentación adecuado, se recomienda que las futuras construcciones en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote se adhieran a las dimensiones estipuladas en este estudio. Este diseño ha sido elaborado a partir de investigaciones en mecánica de suelos, cumpliendo con los parámetros normativos y urbanísticos actuales, lo que asegura la estabilidad estructural de las viviendas en la región.

Además, se recomienda que los propietarios y ocupantes de los lotes respeten las especificaciones detalladas en los planos estructurales al momento de realizar las construcciones. Es importante señalar que el diseño de cimentación ha sido concebido para viviendas unifamiliares de dos pisos, por lo que no se deben realizar edificaciones de mayor altura ni incorporar mechas de anclaje para futuras ampliaciones, ya que estas modificaciones podrían afectar la estabilidad de las estructuras.

Finalmente, debido a la falta de investigaciones previas sobre zonificación en el área, se sugiere a la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote, como organismo encargado del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, fomentar la divulgación de la zonificación geotécnica establecida en este estudio. Esto permitirá a los habitantes conocer las características del suelo en las áreas donde han construido o planean construir, contribuyendo así a una planificación urbana más segura y sostenible.

VII. Referencias bibliográficas

- Alva, J. (2012). *Diseño de cimentaciones*. Instituto de la construcción y gerencia ICG. Fondo Editorial ICG.
- AMERICAN Society for Testing and Materials D420 ASTM (2016). *Standard Guide for Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes*. United States.
- Astocondor, D. (2020). *Estudio de zonificación de los suelos para fines de cimentación del sector Pómape del distrito de Monsefú – Chiclayo (Tesis de Pregrado)*. Universidad de San Martín de Porres, Lima – Perú.
- Botía, W. (2015). *Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo (Tesis de pregrado)*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá – Colombia. Disponible en: [MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS DE SUELOS.pdf \(unimilitar.edu.co\)](http://unimilitar.edu.co/MANUAL%20DE%20PROCEDIMIENTOS%20DE%20ENSAYOS%20DE%20SUELOS.pdf)
- Braja, M. Das. (2001). *Fundamentos de la ingeniería geotécnica*. 4.a ed. México: Cengage Learning, 656 pp. ISBN: 9786075193731.
- Carranza, I. & Ponce, A (2017). *Estudio de zonificación de geotécnica en el sector III del Centro Poblado El Milagro para diseño de cimentaciones superficiales (Tesis de pregrado)*. Universidad Privada Antenor Orrego - Trujillo, Trujillo – Perú.
- Cervera, C. & Rosales, A. (2018). *Evaluación del suelo AA.HH. Tierra Prometida - propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash 2018*.
- Crespo, V. (2004). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. 5.a ed. México: Limusa, 650 pp. ISBN: 9681864891.

- Garcés, J. & Castillo, M. (2017). *Estudio de Zonificación en Base a la Determinación de la Capacidad Portante del Suelo en las Cimentaciones de las Viviendas del Casco Urbano de la Parroquia la Matriz del Cantón Patate Provincia de Tungurahua (Tesis de pregrado)*. Universidad Técnica de Ambato, Tungurahua – Ecuador.
- Ibarra, K. (2019). *Caracterización geotécnica de un sector de la ciudad de Neuquén (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de Comahue, Neuquén – Argentina.
- Khaled, S. (2016). *Principles of Engineering*. Cengage Learning: USA, 784 pp. ISBN: 1305970934.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (2016). *Manual de ensayo de materiales*. Lima: MTC, 1269 pp.
- Pérez, D. (2017). *Estudio de Calidad de Suelos con Fines de Cimentación – Asociación Pro – Vivienda “El EDEN II” – PIMENTEL (Tesis de Pregrado)*. Universidad César Vallejo, Chiclayo – Perú.
- Puga, P. (2012). *Estudio experimental del coeficiente de permeabilidad en arenas. Tesis (Título de Ingeniero civil)*. Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción, 189 pp.
- Quispe, J. & Mamami, F. (2017). *Estudio de Suelos para Cimentaciones de Edificaciones en la Zona de Alto Locumba del Distrito de Locumba – Provincia Jorge Basadre, Departamento de Tacna. (Tesis de Pregrado)*. Universidad Privada de Tacna, Tacna – Perú.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES PERÚ (2014). *RNE E – 0.50, suelo y cimentaciones*. Lima: INN, 400 pp.
- Terzaghi, K. (1943). *Theoretical Soil Mechanics*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
Obtenido en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470172766>.

Valverde, J. (2021). *Zonificación de suelos en el AA.HH. Praderas de Luis Arroyo con fines de cimentación, Nuevo Chimbote - 2021 (Tesis de pregrado)*. Universidad San Pedro, Chimbote – Perú.

Yanapa, E & Aquise, J. (2017). *Zonificación geotécnica y capacidad portante para cimentaciones superficiales en la zona Nor Oeste de la ciudad de Juliaca (Tesis de pregrado)*. Universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez, Juliaca – Perú.

VIII. Anexos

Anexo 1: Matriz Operacional de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento	Escala de medición
Zonificación de suelos	La zonificación de suelos es el proceso técnico mediante el cual un área territorial es dividida en sectores homogéneos, considerando las características físicas, mecánicas y estratigráficas del terreno, con el propósito de identificar su comportamiento geotécnico y su aptitud para el desarrollo de obras civiles. Este procedimiento permite clasificar los suelos según sistemas estandarizados, como el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), facilitando la toma de decisiones en el diseño de cimentaciones y en la planificación urbana, garantizando condiciones adecuadas de estabilidad y seguridad estructural	La zonificación de suelos se operacionalizó mediante la ejecución de seis calicatas distribuidas estratégicamente en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote, a una profundidad promedio de 1.50 m, de las cuales se extrajeron muestras representativas. Estas muestras fueron analizadas en laboratorio aplicando ensayos normalizados de contenido de humedad, análisis granulométrico, límites de consistencia y clasificación SUCS, conforme a las normas técnicas vigentes (NTP, ASTM y MTC). Asimismo, se realizó el registro estratigráfico de cada punto de exploración, lo que permitió identificar la distribución espacial de los tipos de suelo y establecer zonas geotécnicas homogéneas dentro del área de estudio.	Clasificación del suelo	Tipo de suelo según SUCS	Observación y análisis de laboratorio	Guía de registro, fichas SUCS	Nominal
			Propiedades físicas	Contenido de humedad, granulometría, límites de consistencia	Ensayos de laboratorio	Protocolos NTP, ASTM, MTC	Razón
			Estratigrafía	Tipo de estratos, profundidad	Observación directa	Registro de calicatas	Ordinal

Anexo 2: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Variables	Hipótesis	Metodología
¿Cuál es la zonificación del suelo en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote con fines de cimentación, Nuevo Chimbote – 2024?	Objetivo general: Determinar la zonificación de suelos en el asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote con fines de cimentación. Objetivos específicos: 1. Clasificar los tipos de suelos utilizando el sistema SUCS. 2. Determinar las propiedades físico-mecánicas y la capacidad portante. 3. Zonificar el suelo según los tipos identificados. 4. Proponer un diseño de cimentación para viviendas económicas.	Variable independiente: Zonificación de suelos.	El estudio de la zonificación del suelo con fines de cimentación contribuirá a mejorar la construcción de viviendas y permitirá un mejor control del crecimiento poblacional.	Tipo: Descriptiva – aplicada. Diseño: No experimental. Población: 21 323 m². Muestra: 6 calicatas. Técnicas: Observación y análisis de laboratorio. Instrumentos: Guía de registro y protocolos geotécnicos.

ANEXO 3

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 : GUADO VÁSQUEZ, FÉLIX IRVIN
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL AA.HH. JARDINES DE NUEVO CHIMBOTE
CON FINES DE CIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE - 2023
MATERIAL : C-1 - C-2 Y C-3
LUGAR : NVO. CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 09/06/2023

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	590.90	664.40	788.00
Peso de tara + MS	584.58	654.64	779.77
Peso de tara	178.80	178.80	203.80
Peso del agua	6.32	9.76	8.23
MS	405.78	475.84	575.97
Contenido de humedad (%)	1.56	2.05	1.43


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B sin - 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

CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D-2216)

SOLICITA : Guado Vasquez Felix Irvin
TESIS : Zonificación de suelos en el AA. HH. Jardines de Nuevo Chimbote con fines de
cimentación, Nuevo Chimbote - 2024
MUESTRA : CALICATAS
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 05/08/2024

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	786.00	518.00	724.00
Peso de tara + MS	768.00	508.30	710.30
Peso de tara	202.00	64.00	166.00
Peso del agua	18.00	9.70	13.70
MS	566.00	444.30	544.30
Contenido de humedad (%)	3.180	2.183	2.517

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



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

ANEXO N° 04
ANÁLISIS
GRANULOMÉTRICO



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

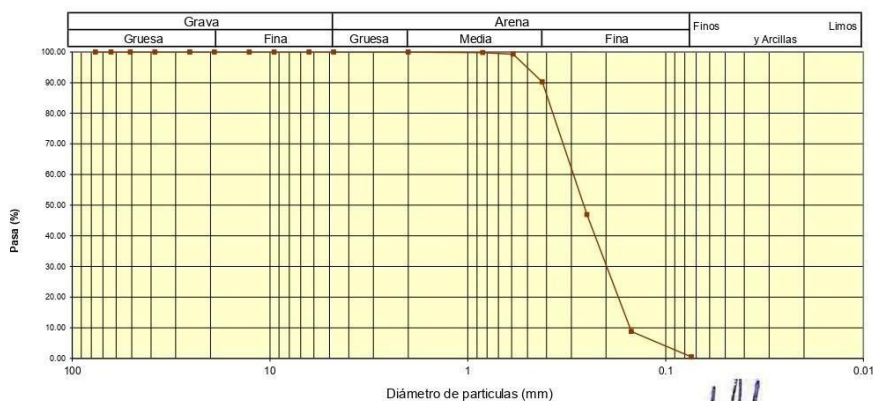
SOLICITA : GUADO VÁSQUEZ, FÉLIX IRVIN
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL AA.HH. JARDINES DE NUEVO CHIMBOTE
CON FINES DE CIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE - 2023
LUGAR : NVO. CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 09/06/2023

Peso Seco Inicial	416.5	gr.
Peso Seco Lavado	414.1	gr.
Peso perdido por lavado	2.4	gr.

CALICATA : 1
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Abertura)	Nº	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG): Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Arena mal graduada SP
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4.75	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 100.0 Pasa tamiz Nº 200 (%) : 0.6 D60 (mm) : 0.30 D30 (mm) : 0.196 D10 (mm) : 0.128 Cu : 2.4 Cc : 1.003
Nº 10	2.00	0.1	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.850	0.5	0.1	0.1	99.9	100.0	
Nº 30	0.600	2.6	0.6	0.8	99.2	100.0	
Nº 40	0.425	28.3	6.8	7.6	92.5	100.0	Límite líquido LL : 0 Límite plástico LP : 0 Índice plasticidad IP : 0
Nº 60	0.250	183.2	44.0	51.5	48.5	100.0	
Nº 100	0.150	164.2	39.4	91.0	9.0	100.0	
Nº 200	0.075	35.2	8.5	99.4	0.6	100.0	
< 200		2.4	0.6	100.0	0.0	100.0	
Total		416.5			100.0		

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Los Mochis, Arequipa y Encargado de Laboratorio
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

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



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

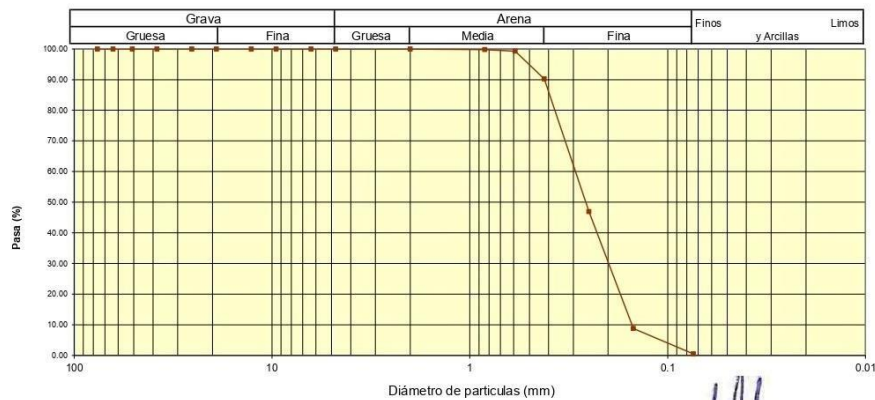
SOLICITA : GUADO VÁSQUEZ, FÉLIX IRVIN
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL AA.HH. JARDINES DE NUEVO CHIMBOTE
CON FINES DE CIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE - 2023
LUGAR : NVO. CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 09/06/2023

Peso Seco Inicial	419.8	gr.
Peso Seco Lavado	418.6	gr.
Peso perdido por lavado	1.2	gr.

CALICATA : 2
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Abertura)	Nº	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG): Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Arena mal graduada SP
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4.75	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 100.0 Pasa tamiz Nº 200 (%) : 0.3 D60 (mm) : 0.30 D30 (mm) : 0.196 D10 (mm) : 0.128 Cu : 2.4 Cc : 1.003
Nº 10	2.00	0.4	0.1	0.1	0.1	99.9	
Nº 20	0.850	0.6	0.1	0.2	0.2	99.8	
Nº 30	0.600	1.9	0.5	0.7	0.7	99.3	
Nº 40	0.425	33.4	8.0	8.7	91.4	9.6	Límite líquido LL : 0 Límite plástico LP : 0 Índice plasticidad IP : 0
Nº 60	0.250	189.8	45.2	53.9	46.1	53.9	
Nº 100	0.150	160.9	38.3	92.2	7.8	92.2	
Nº 200	0.075	31.6	7.5	99.7	0.3	99.7	
< 200		1.2	0.3	100.0	0.0	0.0	
Total		419.8			100.0		

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Los Mochis, 2023
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

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



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : GUADO VÁSQUEZ, FÉLIX IRVIN
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL AA.HH. JARDINES DE NUEVO CHIMBOTE
CON FINES DE CIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE - 2023
LUGAR : NVO. CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 09/06/2023

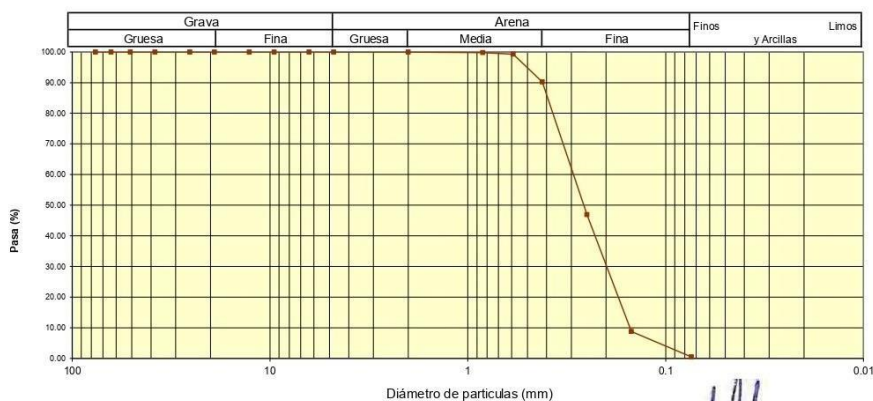
Peso Seco Inicial	413.5	gr.
Peso Seco Lavado	410.4	gr.
Peso perdido por lavado	3.1	gr.

CALICATA : 3
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Abertura)	Nº	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG): Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Arena mal graduada SP
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4.75	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 100.0 Pasa tamiz Nº 200 (%) : 0.8 D60 (mm) : 0.30 D30 (mm) : 0.196 D10 (mm) : 0.128 Cu : 2.4 Cc : 1.003
Nº 10	2.00	0.3	0.1	0.1	0.1	99.9	
Nº 20	0.850	0.6	0.2	0.2	0.2	99.8	
Nº 30	0.600	3.7	0.9	1.1	1.1	98.9	
Nº 40	0.425	38.6	9.3	10.4	10.4	89.6	
Nº 60	0.250	179.5	43.4	53.9	53.9	46.2	
Nº 100	0.150	161.9	39.2	93.0	93.0	7.0	
Nº 200	0.075	25.8	6.2	99.2	99.2	0.8	
< 200		3.1	0.8	100.0	100.0	0.0	
Total		413.5				100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Los Mochis, 2023
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Guado Vasquez Felix Irvin
TESIS : Zonificación de suelos en el AA. HH. Jardines de Nuevo Chimbote con fines de
cimentación, Nuevo Chimbote - 2024
MUESTRA : CALICATA - 1
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 05/06/2024

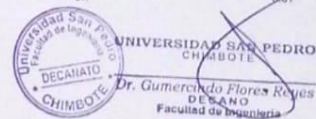
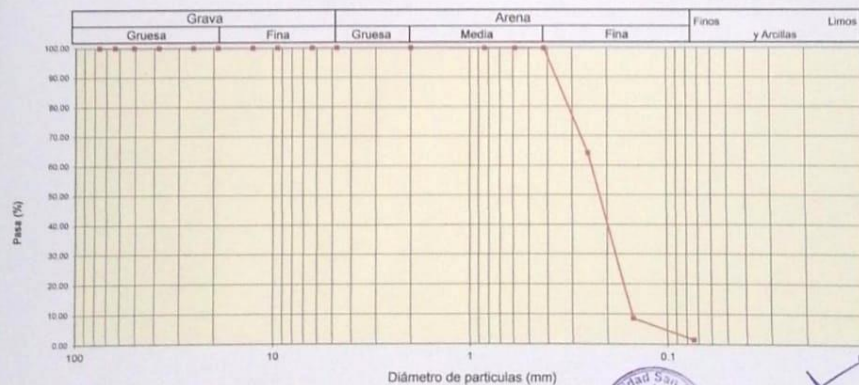
Peso Seco Inicial	550.3	gr.
Peso Seco Lavado	542.0	gr.
Peso perdido por lavado	8.3	gr.

CALICATA - 1
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG) Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio Arena mal graduada SP
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 20	0.850	1.0	0.2	0.2	0.2	99.8	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	0.0	0.0	0.2	0.2	99.8	Pasa tamiz N° 200 (%) : 1.5
N° 40	0.425	0.0	0.0	0.2	0.2	99.8	D60 (mm) : 0.24
N° 60	0.250	196.0	35.6	35.8	64.2	35.8	D30 (mm) : 0.170
N° 100	0.150	306.0	55.6	91.4	8.6	9.8	D10 (mm) : 0.122
N° 200	0.075	39.0	7.1	98.5	1.5	1.5	Cu : 2.0
< 200		8.3	1.5	100.0	0.0	0.0	Cc : 0.980
Total		550.3				100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



www.usanpedro.edu.pe

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



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Guado Vasquez Felix Irvin
TESIS : Zonificación de suelos en el AA. HH. Jardines de Nuevo Chimbote con fines de
cimentación, Nuevo Chimbote - 2024
MUESTRA : CALICATA - 2
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 05/06/2024

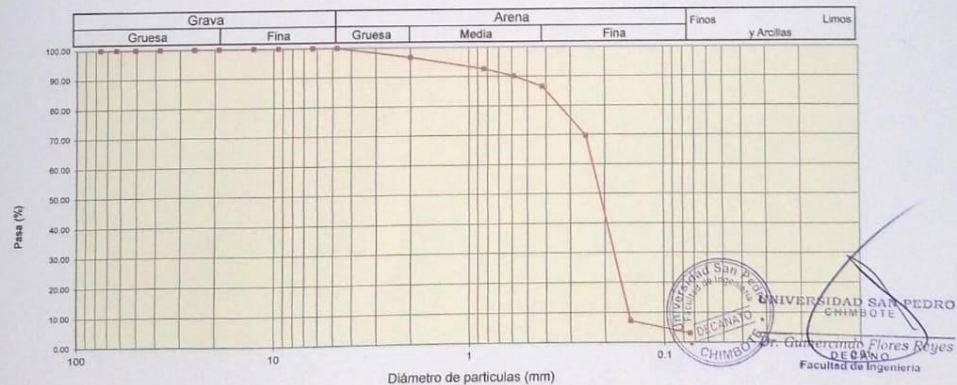
Peso Seco Inicial	487.3	gr.
Peso Seco Lavado	472.0	gr.
Peso perdido por lavado	15.3	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AAHSTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Arena mal graduada SP
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
N° 10	2.00	16.0	3.3	3.3	96.7	100.0	
N° 20	0.850	20.0	4.1	7.4	92.6	100.0	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	12.0	2.5	9.9	90.1	100.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.1
N° 40	0.425	18.0	3.7	13.5	86.5	100.0	D60 (mm) : 0.23
N° 60	0.250	82.0	16.8	30.4	69.6	100.0	D30 (mm) : 0.165
N° 100	0.150	304.0	62.4	92.8	7.2	100.0	D10 (mm) : 0.121
N° 200	0.075	20.0	4.1	96.9	3.1	100.0	Cu : 1.9
< 200		15.3	3.1	100.0	0.0	100.0	Cc : 0.974
Total		487.3				100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA





ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Guado Vasquez Felix Irvin
TESIS : Zonificación de suelos en el AA. HH. Jardines de Nuevo Chimbote con fines de
cimentación, Nuevo Chimbote - 2024
MUESTRA : CALICATA - 3
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 05/06/2024

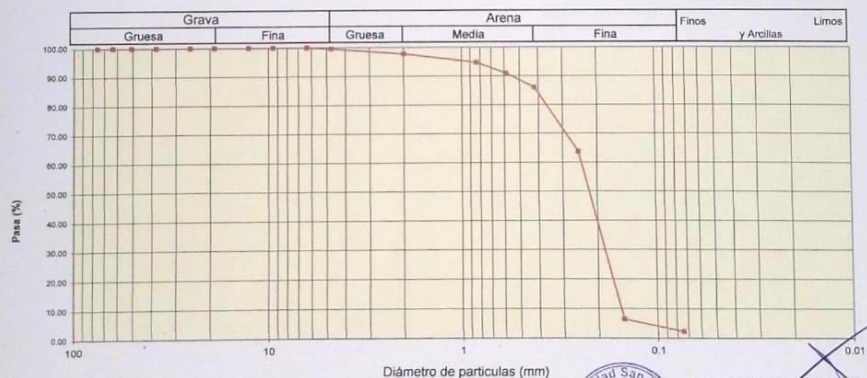
Peso Seco Inicial	530.4	gr.
Peso Seco Lavado	518.0	gr.
Peso perdido por lavado	12.4	gr.

CALICATA - 3
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura) N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG):
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
N° 4	4.75	2.0	0.4	0.4	99.6	Arena mal graduada SP
N° 10	2.00	10.0	1.9	2.3	97.7	
N° 20	0.850	16.0	3.0	5.3	94.7	Pasa tamiz N° 4 (%) : 99.6
N° 30	0.600	20.0	3.8	9.0	91.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 2.3
N° 40	0.425	26.0	4.9	14.0	86.0	D60 (mm) : 0.24
N° 60	0.250	118.0	22.2	36.2	63.8	D30 (mm) : 0.172
N° 100	0.150	304.0	57.3	93.5	6.5	D10 (mm) : 0.124
N° 200	0.075	22.0	4.1	97.7	2.3	Cu : 2.0
< 200		12.4	2.3	100.0	0.0	Cc : 0.978
Total		530.4			100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

ANEXO N° 5
CORTE DIRECTO



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

SOLICITA : GUADO VÁSQUEZ, FÉLIX IRVIN
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL AA.HH. JARDINES DE NUEVO CHIMBOTE
CON FINES DE CIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE - 2023
CALICATA : 1
LUGAR : NVO. CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 09/06/2023

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

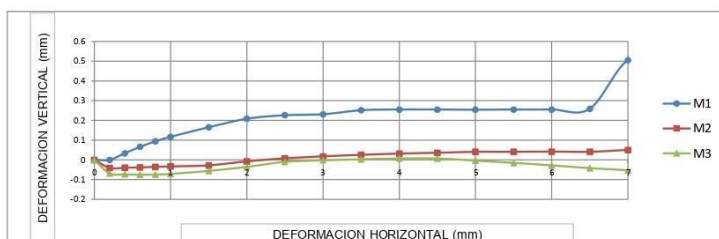
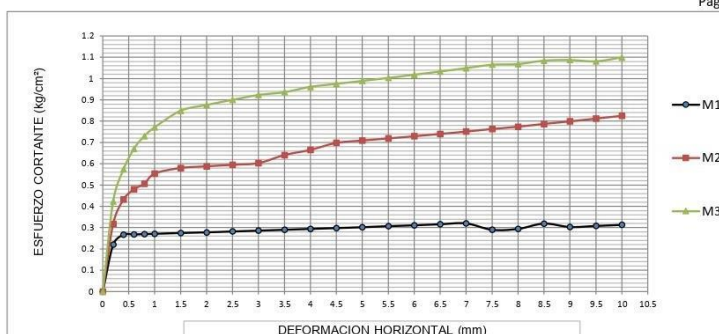
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	93.4 gr
Peso Unitario Húmedo	1.74 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.9 %
Peso Unitario Seco	1.65 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

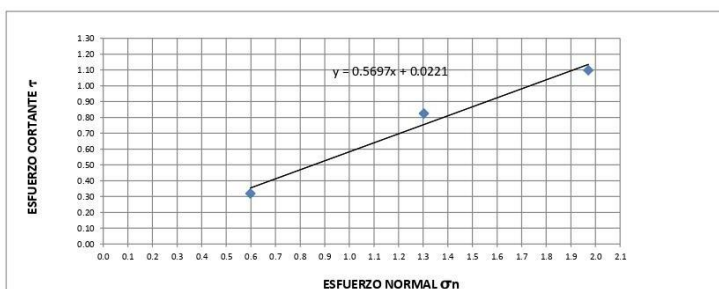
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3.12	5.5	8.1	0.000	-0.04	-0.07	4.446	6.41	8.554	20.17	0.220	0.318	0.424
0.40	4.225	8.25	11.7	0.034	-0.04	-0.07	5.358	8.678	11.52	20.07	0.267	0.432	0.574
0.60	4.225	9.35	13.95	0.066	-0.04	-0.07	5.358	9.586	13.38	19.96	0.268	0.480	0.670
0.80	4.225	9.9	15.3	0.094	-0.04	-0.07	5.358	10.04	14.49	19.86	0.270	0.506	0.730
1.00	4.225	11	16.2	0.117	-0.03	-0.07	5.358	10.95	15.24	19.76	0.271	0.554	0.771
1.50	4.225	11.44	17.82	0.165	-0.03	-0.06	5.358	11.31	16.57	19.51	0.275	0.580	0.849
2.00	4.225	11.44	18.18	0.208	-0.01	-0.04	5.358	11.31	16.87	19.25	0.278	0.588	0.876
2.50	4.225	11.44	18.45	0.226	0.008	-0.01	5.358	11.31	17.09	19	0.282	0.595	0.900
3.00	4.225	11.44	18.72	0.231	0.018	0.00	5.358	11.31	17.32	18.75	0.286	0.603	0.923
3.50	4.225	12.1	18.72	0.251	0.025	0.003	5.358	11.85	17.32	18.49	0.290	0.641	0.936
4.00	4.225	12.43	18.99	0.255	0.032	0.007	5.358	12.13	17.54	18.24	0.294	0.665	0.961
4.50	4.225	12.96	18.99	0.255	0.036	0.007	5.358	12.56	17.54	17.99	0.298	0.698	0.975
5.00	4.225	12.96	18.99	0.254	0.041	0.00	5.358	12.56	17.54	17.73	0.302	0.709	0.989
5.50	4.225	12.96	18.99	0.255	0.041	-0.02	5.358	12.56	17.54	17.48	0.307	0.719	1.003
6.00	4.225	12.96	18.99	0.255	0.042	-0.03	5.358	12.56	17.54	17.23	0.311	0.729	1.018
6.50	4.225	12.96	18.99	0.259	0.041	-0.04	5.358	12.56	17.54	16.98	0.316	0.740	1.033
7.00	4.225	12.96	18.99	0.505	0.050	-0.05	5.358	12.56	17.54	16.72	0.331	0.751	1.049
7.50	3.51	12.96	18.99	0.507	0.046	-0.07	4.768	12.56	17.54	16.47	0.290	0.763	1.065
8.00	3.51	12.96	18.72	0.507	0.028	-0.09	4.768	12.56	17.32	16.22	0.294	0.774	1.068
8.50	3.9	12.96	18.72	0.503	0.039	-0.10	5.09	12.56	17.32	15.97	0.319	0.787	1.084
9.00	3.51	12.96	18.45	0.502	0.041	-0.11	4.768	12.56	17.09	15.72	0.303	0.799	1.087
9.50	3.51	12.96	18	0.502	0.034	-0.13	4.768	12.56	16.72	15.47	0.308	0.812	1.081
10.00	3.51	12.96	18	0.495	0.036	-0.14	4.768	12.56	16.72	15.22	0.313	0.824	1.114
10.50	3.51	12.1	17.82							14.97			
11.00	3.51	12.1	17.55							14.72			
11.50	3.51	12.1	17.1							14.48			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	16.72	15.35	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.60	1.30	1.97
τ (kg/cm²)	0.3310	0.83	1.11

Cohesión	0.012 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.53 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Ldo. Miguel Solís Jara
JEFE



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Pag 1 de 2

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

SOLICITA : GUADO VÁSQUEZ, FÉLIX IRVIN
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL AA.HH. JARDINES DE NUEVO CHIMBOTE
CON FINES DE CIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE - 2023
CALICATA : 2
LUGAR : NVO. CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 09/06/2023

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	92.5	gr	
Peso Unitario Húmedo	1.82	gr/cm ³	
Contenido de Humedad	6.9	%	
Peso Unitario Seco	1.70	gr/cm ³	

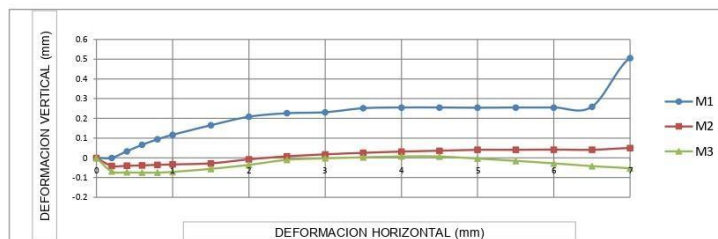
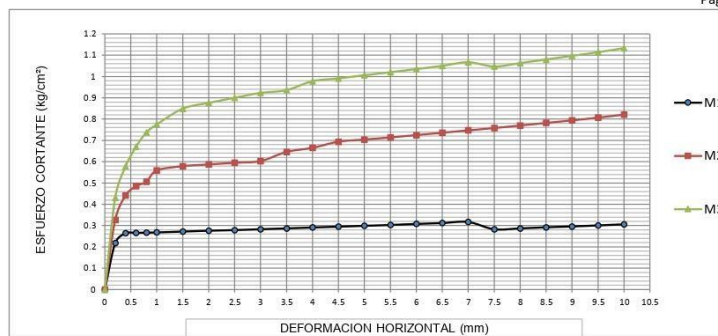
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3.055	5.72	8.28	0.000	-0.04	-0.07	4.393	6.591	8.703	20.17	0.218	0.327	0.431
0.40	4.16	8.47	11.79	0.034	-0.04	-0.07	5.304	8.86	11.6	20.07	0.264	0.441	0.578
0.60	4.16	9.46	13.95	0.066	-0.04	-0.07	5.304	9.676	13.38	19.96	0.266	0.485	0.670
0.80	4.16	9.9	15.48	0.094	-0.04	-0.07	5.304	10.04	14.64	19.86	0.267	0.506	0.737
1.00	4.16	11.11	16.29	0.117	-0.03	-0.07	5.304	11.04	15.31	19.76	0.268	0.559	0.775
1.50	4.16	11.43	17.82	0.165	-0.03	-0.06	5.304	11.3	16.57	19.51	0.272	0.579	0.849
2.00	4.16	11.43	18.18	0.208	-0.01	-0.04	5.304	11.3	16.87	19.25	0.276	0.587	0.876
2.50	4.16	11.43	18.45	0.226	0.008	-0.01	5.304	11.3	17.09	19	0.279	0.595	0.900
3.00	4.16	11.43	18.72	0.231	0.018	0.00	5.304	11.3	17.32	18.75	0.283	0.603	0.923
3.50	4.16	12.21	18.72	0.251	0.025	0.003	5.304	11.94	17.32	18.49	0.287	0.646	0.936
4.00	4.16	12.43	19.35	0.255	0.032	0.007	5.304	12.13	17.83	18.24	0.291	0.665	0.978
4.50	4.16	12.87	19.35	0.255	0.036	0.007	5.304	12.49	17.83	17.99	0.295	0.694	0.991
5.00	4.16	12.87	19.35	0.254	0.041	0.00	5.304	12.49	17.83	17.73	0.299	0.704	1.006
5.50	4.16	12.87	19.35	0.255	0.041	-0.02	5.304	12.49	17.83	17.48	0.303	0.714	1.020
6.00	4.16	12.87	19.35	0.255	0.042	-0.03	5.304	12.49	17.83	17.23	0.308	0.725	1.035
6.50	4.16	12.87	19.35	0.259	0.041	-0.04	5.304	12.49	17.83	16.98	0.312	0.736	1.050
7.00	4.16	12.87	19.35	0.505	0.050	-0.05	5.304	12.49	17.83	16.72	0.317	0.747	1.067
7.50	3.38	12.87	18.63	0.507	0.046	-0.07	4.661	12.49	17.24	16.47	0.283	0.758	1.047
8.00	3.38	12.87	18.63	0.507	0.028	-0.09	4.661	12.49	17.24	16.22	0.287	0.770	1.063
8.50	3.38	12.87	18.63	0.503	0.039	-0.10	4.661	12.49	17.24	15.97	0.292	0.782	1.080
9.00	3.38	12.87	18.63	0.502	0.041	-0.11	4.661	12.49	17.24	15.72	0.296	0.794	1.097
9.50	3.38	12.87	18.63	0.502	0.034	-0.13	4.661	12.49	17.24	15.47	0.301	0.807	1.114
10.00	3.38	12.87	18.63	0.495	0.036	-0.14	4.661	12.49	17.24	15.22	0.306	0.821	1.133
10.50	3.38	12.32	18.63							14.97			
11.00	3.38	12.32	18.63							14.72			
11.50	3.38	12.32	18.63							14.48			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Los Mochis de S. Pedro y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

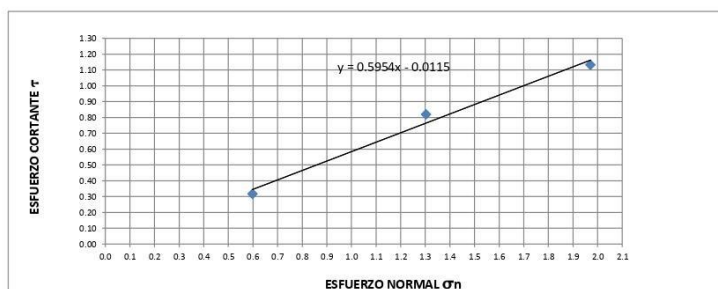
www.usanpedro.edu.pe

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



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	16.72	15.35	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.60	1.30	1.97
τ (kg/cm²)	0.3170	0.82	1.13

Cohesión	0.012 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	30.75 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES**

Pag 1 de 2

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

SOLICITA : GUADO VÁSQUEZ, FÉLIX IRVIN
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL AA.HH. JARDINES DE NUEVO CHIMBOTE
CON FINES DE CIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE - 2023
CALICATA : 3
LUGAR : NVO. CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 09/06/2023

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	90.9 gr
Peso Unitario Húmedo	1.82 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.0 %
Peso Unitario Seco	1.72 gr/cm ³

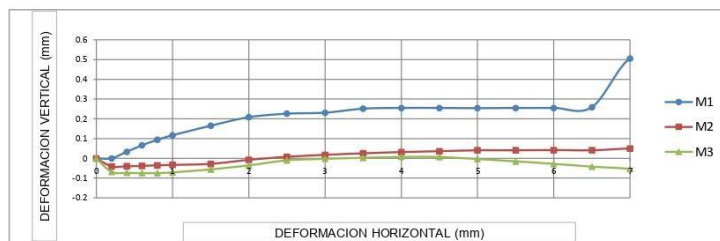
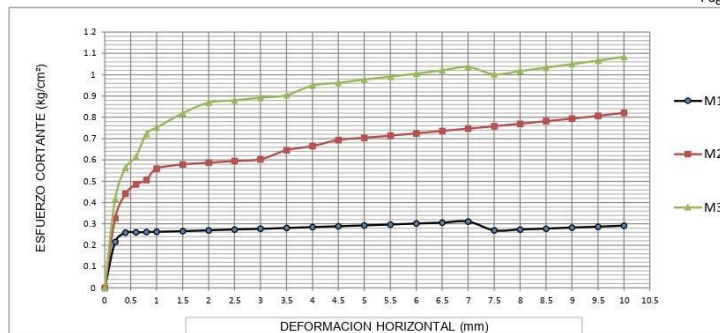
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	2.977	5.72	7.92	0.000	-0.04	-0.07	4.328	6.591	8.406	20.17	0.215	0.327	0.417
0.40	4.03	8.47	11.43	0.034	-0.04	-0.07	5.197	8.86	11.3	20.07	0.259	0.441	0.563
0.60	4.03	9.46	12.6	0.066	-0.04	-0.07	5.197	9.676	12.27	19.96	0.260	0.485	0.615
0.80	4.03	9.9	15.12	0.094	-0.04	-0.07	5.197	10.04	14.35	19.86	0.262	0.506	0.722
1.00	4.03	11.11	15.75	0.117	-0.03	-0.07	5.197	11.04	14.87	19.76	0.263	0.559	0.752
1.50	4.03	11.43	17.1	0.165	-0.03	-0.06	5.197	11.3	15.98	19.51	0.266	0.579	0.819
2.00	4.03	11.43	18	0.208	-0.01	-0.04	5.197	11.3	16.72	19.25	0.270	0.587	0.869
2.50	4.03	11.43	18	0.226	0.008	-0.01	5.197	11.3	16.72	19	0.274	0.595	0.880
3.00	4.03	11.43	18	0.231	0.018	0.00	5.197	11.3	16.72	18.75	0.277	0.603	0.892
3.50	4.03	12.21	18	0.251	0.025	0.003	5.197	11.94	16.72	18.49	0.281	0.646	0.904
4.00	4.03	12.43	18.72	0.255	0.032	0.007	5.197	12.13	17.32	18.24	0.285	0.665	0.949
4.50	4.03	12.87	18.72	0.255	0.036	0.007	5.197	12.49	17.32	17.99	0.289	0.694	0.962
5.00	4.03	12.87	18.72	0.254	0.041	0.00	5.197	12.49	17.32	17.73	0.293	0.704	0.977
5.50	4.03	12.87	18.72	0.255	0.041	-0.02	5.197	12.49	17.32	17.48	0.297	0.714	0.991
6.00	4.03	12.87	18.72	0.255	0.042	-0.03	5.197	12.49	17.32	17.23	0.302	0.725	1.005
6.50	4.03	12.87	18.72	0.259	0.041	-0.04	5.197	12.49	17.32	16.98	0.306	0.736	1.020
7.00	4.03	12.87	18.72	0.505	0.050	-0.05	5.197	12.49	17.32	16.72	0.311	0.747	1.036
7.50	3.12	12.87	17.73	0.507	0.046	-0.07	4.446	12.49	16.5	16.47	0.270	0.758	1.002
8.00	3.12	12.87	17.73	0.507	0.028	-0.09	4.446	12.49	16.5	16.22	0.274	0.770	1.017
8.50	3.12	12.87	17.73	0.503	0.039	-0.10	4.446	12.49	16.5	15.97	0.278	0.782	1.033
9.00	3.12	12.87	17.73	0.502	0.041	-0.11	4.446	12.49	16.5	15.72	0.283	0.794	1.050
9.50	3.12	12.87	17.73	0.502	0.034	-0.13	4.446	12.49	16.5	15.47	0.287	0.807	1.066
10.00	3.12	12.87	17.73	0.495	0.036	-0.14	4.446	12.49	16.5	15.22	0.292	0.821	1.084
10.50	3.12	12.32	17.73							14.97			
11.00	3.12	12.32	17.73							14.72			
11.50	3.12	12.32	17.73							14.48			

 **UNIVERSIDAD SAN PEDRO**
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

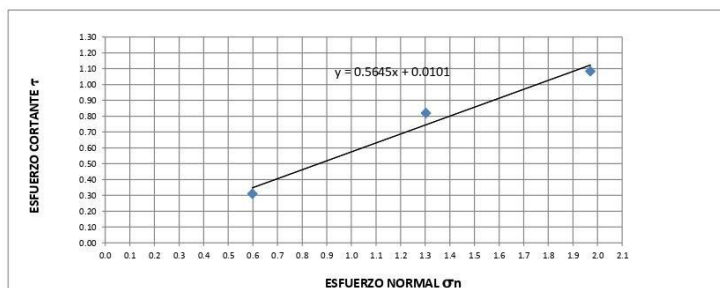
www.usanpedro.edu.pe

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



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	16.72	15.35	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.60	1.30	1.97
τ (kg/cm²)	0.3110	0.82	1.08

Cohesión	0.010 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.43 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
Jefe



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

SOLICITA : Guado Vasquez Felix Irvin
TESIS : Zonificación de suelos en el AA. HH. Jardines de Nuevo Chimbote con fines de
cimentación, Nuevo Chimbote - 2024
LUGAR : NVO.CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
CALICATA : 1
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	91.2 gr
Peso Unitario Húmedo	1.79 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.6 %
Peso Unitario Seco	1.68 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

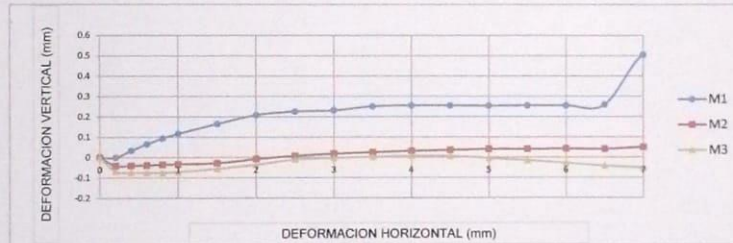
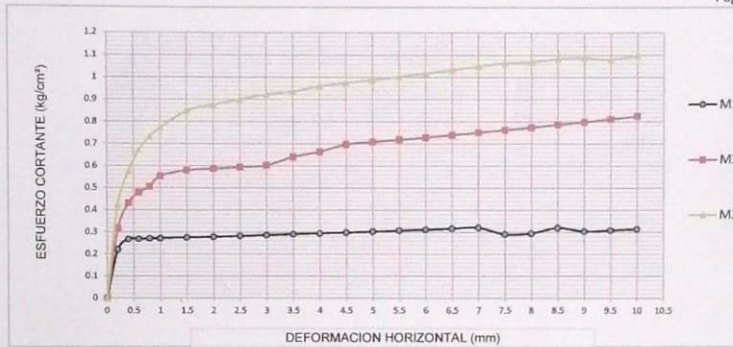
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				kg/cm ²		
mm										cm ²			
0.20	3.12	5.5	8.1	0.000	-0.04	-0.07	4.446	6.41	8.554	20.17	0.220	0.318	0.424
0.40	4.225	8.25	11.7	0.034	-0.04	-0.07	5.358	8.678	11.52	20.07	0.267	0.432	0.574
0.60	4.225	9.35	13.95	0.066	-0.04	-0.07	5.358	9.586	13.38	19.96	0.268	0.480	0.670
0.80	4.225	9.9	15.3	0.094	-0.04	-0.07	5.358	10.04	14.49	19.86	0.270	0.506	0.730
1.00	4.225	11	16.2	0.117	-0.03	-0.07	5.358	10.95	15.24	19.76	0.271	0.554	0.771
1.50	4.225	11.44	17.82	0.165	-0.03	-0.06	5.358	11.31	16.57	19.51	0.275	0.580	0.849
2.00	4.225	11.44	18.18	0.208	-0.01	-0.04	5.358	11.31	16.87	19.25	0.278	0.588	0.876
2.50	4.225	11.44	18.45	0.226	0.008	-0.01	5.358	11.31	17.09	19	0.282	0.595	0.900
3.00	4.225	11.44	18.72	0.231	0.018	0.00	5.358	11.31	17.32	18.75	0.286	0.603	0.923
3.50	4.225	12.1	18.72	0.251	0.025	0.003	5.358	11.85	17.32	18.49	0.290	0.641	0.936
4.00	4.225	12.43	18.99	0.255	0.032	0.007	5.358	12.13	17.54	18.24	0.294	0.665	0.961
4.50	4.225	12.96	18.99	0.255	0.036	0.007	5.358	12.56	17.54	17.99	0.298	0.698	0.975
5.00	4.225	12.96	18.99	0.254	0.041	0.00	5.358	12.56	17.54	17.73	0.302	0.709	0.989
5.50	4.225	12.96	18.99	0.255	0.041	-0.02	5.358	12.56	17.54	17.48	0.307	0.719	1.003
6.00	4.225	12.96	18.99	0.255	0.042	-0.03	5.358	12.56	17.54	17.23	0.311	0.729	1.018
6.50	4.225	12.96	18.99	0.259	0.041	-0.04	5.358	12.56	17.54	16.98	0.316	0.740	1.033
7.00	4.225	12.96	18.99	0.505	0.050	-0.05	5.358	12.56	17.54	16.72	0.320	0.751	1.049
7.50	3.51	12.96	18.99	0.507	0.046	-0.07	4.768	12.56	17.54	16.47	0.290	0.763	1.065
8.00	3.51	12.96	18.72	0.507	0.028	-0.09	4.768	12.56	17.32	16.22	0.294	0.774	1.068
8.50	3.9	12.96	18.72	0.503	0.039	-0.10	5.09	12.56	17.32	15.97	0.319	0.787	1.084
9.00	3.51	12.96	18.45	0.502	0.041	-0.11	4.768	12.56	17.09	15.72	0.303	0.799	1.087
9.50	3.51	12.96	18	0.502	0.034	-0.13	4.768	12.56	16.72	15.47	0.308	0.812	1.081
10.00	3.51	12.96	18	0.495	0.036	-0.14	4.768	12.56	16.72	15.22	0.313	0.825	1.099
10.50	3.51	12.1	17.82							14.97			
11.00	3.51	12.1	17.55							14.72			
11.50	3.51	12.1	17.1							14.48			



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

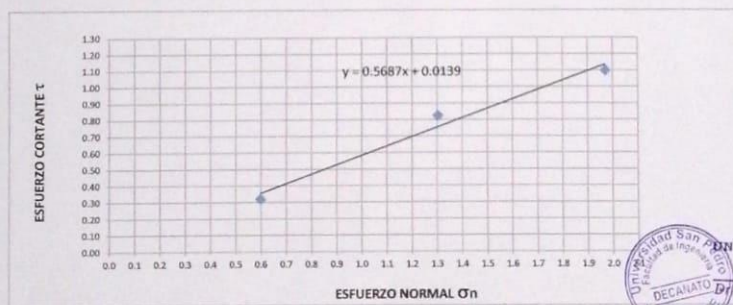


Pag 2 de 2



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	16.72	15.35	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.60	1.30	1.97
τ (kg/cm²)	0.3200	0.83	1.10

Cohesión	0.013 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.63 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
DECANATO
DECANO
Guillermo Flores Reyes
Facultad de Ingeniería



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

SOLICITA : Guado Vasquez Felix Irvin
TESIS : Zonificación de suelos en el AA. HH. Jardines de Nuevo Chimbote con fines de
cimentación, Nuevo Chimbote - 2024
LUGAR : NVO.CHIMBOTE - SANTA - 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	92.3	gr	
Peso Unitario Húmedo	1.81	gr/cm ³	
Contenido de Humedad	7.50	%	
Peso Unitario Seco	1.69	gr/cm ³	

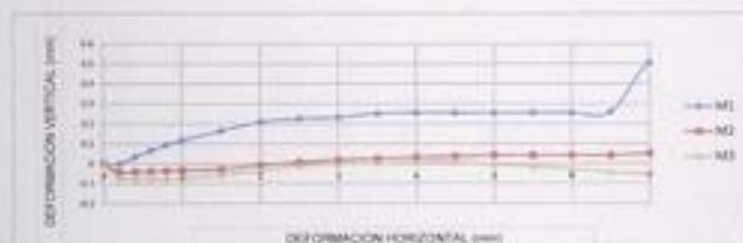
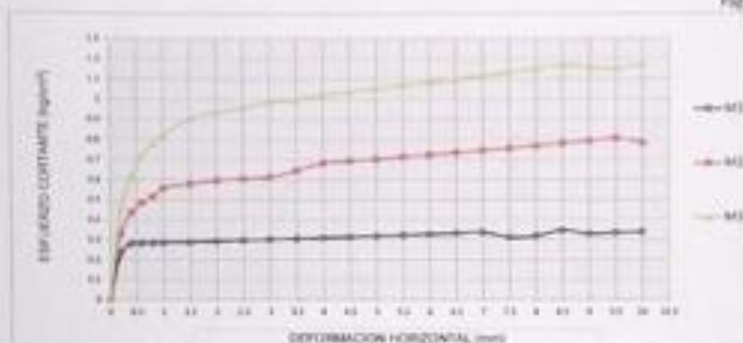
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREL. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3.41	5.805	8.818	0.000	-0.04	-0.07	4.685	6.662	9.147	20.17	0.232	0.330	0.454
0.40	4.546	8.381	12.82	0.034	-0.04	-0.07	5.623	8.786	12.45	20.07	0.280	0.438	0.620
0.60	4.546	9.468	15.02	0.066	-0.04	-0.07	5.623	9.683	14.27	19.96	0.282	0.485	0.715
0.80	4.546	10.1	16.46	0.094	-0.04	-0.07	5.623	10.21	15.45	19.86	0.283	0.514	0.778
1.00	4.546	11.1	17.42	0.117	-0.03	-0.07	5.623	11.03	16.25	19.76	0.285	0.558	0.822
1.50	4.546	11.43	19.17	0.165	-0.03	-0.06	5.623	11.3	17.68	19.51	0.288	0.579	0.906
2.00	4.546	11.66	19.55	0.208	-0.01	-0.04	5.623	11.49	18	19.25	0.292	0.597	0.935
2.50	4.546	11.66	19.84	0.226	0.008	-0.01	5.623	11.49	18.24	19	0.296	0.605	0.960
3.00	4.546	11.66	20.13	0.231	0.018	0.00	5.623	11.49	18.48	18.75	0.300	0.613	0.986
3.50	4.546	12.21	20.13	0.251	0.025	0.003	5.623	11.94	18.48	18.49	0.304	0.646	1.000
4.00	4.546	12.84	20.33	0.255	0.032	0.007	5.623	12.47	18.64	18.24	0.308	0.683	1.022
4.50	4.546	12.84	20.39	0.255	0.036	0.007	5.623	12.47	18.69	17.99	0.313	0.693	1.039
5.00	4.546	12.84	20.39	0.254	0.041	0.00	5.623	12.47	18.69	17.73	0.317	0.703	1.054
5.50	4.546	12.84	20.39	0.255	0.041	-0.02	5.623	12.47	18.69	17.48	0.322	0.713	1.069
6.00	4.546	12.84	20.39	0.255	0.042	-0.03	5.623	12.47	18.69	17.23	0.326	0.724	1.085
6.50	4.546	12.84	20.39	0.259	0.041	-0.04	5.623	12.47	18.69	16.98	0.331	0.734	1.101
7.00	4.546	12.84	20.39	0.505	0.050	-0.05	5.623	12.47	18.69	16.72	0.336	0.746	1.118
7.50	3.985	12.84	20.39	0.507	0.046	-0.07	5.16	12.47	18.69	16.47	0.313	0.757	1.135
8.00	3.985	12.84	20.39	0.507	0.028	-0.09	5.16	12.47	18.69	16.22	0.318	0.769	1.152
8.50	4.428	12.84	20.39	0.503	0.039	-0.10	5.525	12.47	18.69	15.97	0.346	0.781	1.171
9.00	3.985	12.84	19.84	0.502	0.041	-0.11	5.16	12.47	18.24	15.72	0.328	0.793	1.160
9.50	3.985	12.84	19.36	0.502	0.034	-0.13	5.16	12.47	17.84	15.47	0.334	0.806	1.153
10.00	3.985	12.21	19.36	0.495	0.036	-0.14	5.16	11.94	17.84	15.22	0.339	0.785	1.172
10.50	3.985	12.21	19.17							14.97			
11.00	3.985	12.21	18.88							14.72			
11.50	3.985	12.21	18.39							14.48			



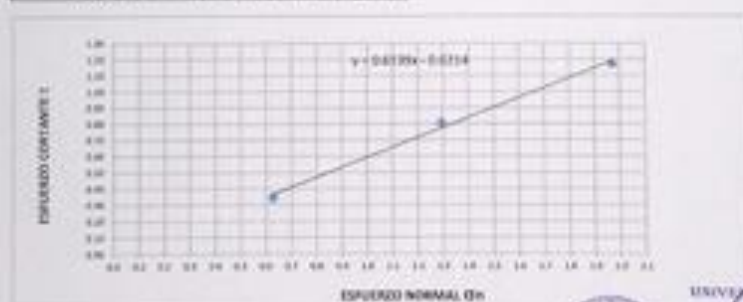


Pag. 2 de 2



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical (kg)	10	20	30
Area en Corte (cm²)	15.97	15.47	15.22
σ (kg/cm²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm²)	0.3460	0.83	1.17

Coeficiente	0.000 kg/cm²
Angulo de fricción interna	81.55 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gerardo Flores Argon
DCCANO
T: 043 483212



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 525-2000)

SOLICITA : Rueda Viquez Felix Iván
TEST : Zonificación de suelos en el AA, 191, Jardines de Nuevo Chimbote con fines de
orientación, Nuevo Chimbote - 2024
LUGAR : NVO CHIMBOTE - SANTA - ANCONA
CALCATA : 3
FECHA : 05/06/2024
NOMBRE DE MUESTRA : C-3 PROFUNDIDAD : 1.50 mts
TIPO DE MUESTRA : REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.40 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.385 cm ²
Volumen	50.874 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	86.2 gr
Peso Unitario Humedo	1.75 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.3 %
Peso Unitario Seco	1.65 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN = 0.50 mm/min

DEFORMADOR DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACIÓN VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			área cm²	ESFUERZO CONTANTE s		
	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	mm	mm	mm	kg	cm²	kg/cm²		mm	mm	mm
0.20	3.552	5.5	8.28	0.000	-0.04	-0.07	4.803	6.41	8.709	20.27	0.238	0.318	0.411
0.40	4.588	8.25	11.74	0.014	-0.04	-0.07	5.657	8.678	11.74	20.27	0.282	0.432	0.585
0.60	4.588	9.35	14.26	0.066	-0.04	-0.07	5.657	9.588	13.64	19.96	0.283	0.480	0.683
0.80	4.588	9.9	15.64	0.094	-0.06	-0.07	5.657	10.04	14.77	19.86	0.285	0.506	0.744
1.00	4.588	11	16.56	0.157	-0.03	-0.07	5.657	10.95	15.53	19.78	0.286	0.554	0.796
1.50	4.588	11.44	18.22	0.185	-0.03	-0.06	5.657	11.31	16.9	19.51	0.292	0.580	0.866
2.00	4.588	11.44	18.58	0.208	-0.01	-0.04	5.657	11.31	17.2	19.25	0.294	0.588	0.894
2.50	4.588	11.44	18.86	0.226	0.008	-0.01	5.657	11.31	17.43	19	0.298	0.595	0.917
3.00	4.588	11.44	19.14	0.215	0.018	0.00	5.657	11.31	17.68	18.75	0.301	0.603	0.942
3.50	4.588	12.1	19.34	0.252	0.025	0.003	5.657	11.85	17.66	18.49	0.306	0.641	0.955
4.00	4.588	12.48	19.32	0.255	0.032	0.007	5.657	11.31	17.81	18.24	0.310	0.665	0.976
4.50	4.588	12.87	19.32	0.255	0.036	0.007	5.657	12.49	17.81	17.99	0.314	0.694	0.990
5.00	4.588	12.87	19.32	0.254	0.041	0.00	5.657	12.49	17.81	17.73	0.319	0.704	1.005
5.50	4.588	12.87	19.32	0.255	0.045	-0.02	5.657	12.49	17.81	17.68	0.324	0.714	1.019
6.00	4.588	12.87	19.32	0.255	0.042	-0.03	5.657	12.49	17.81	17.73	0.328	0.725	1.034
6.50	4.588	12.87	19.32	0.259	0.043	-0.04	5.657	12.49	17.81	18.98	0.333	0.736	1.049
7.00	4.588	12.87	19.32	0.265	0.050	-0.05	5.657	12.49	17.81	18.72	0.338	0.747	1.063
7.50	3.996	12.87	19.32	0.267	0.046	-0.07	5.369	12.49	17.81	18.47	0.314	0.718	1.081
8.00	3.996	12.87	19.34	0.267	0.038	-0.09	5.369	12.49	17.66	18.22	0.319	0.770	1.089
8.50	4.44	12.87	19.34	0.267	0.039	-0.10	5.369	12.49	17.66	15.97	0.347	0.782	1.106
9.00	3.996	12.87	18.86	0.263	0.041	-0.11	5.369	12.49	17.43	15.72	0.329	0.794	1.109
9.50	3.996	12.87	18.4	0.262	0.034	-0.13	5.369	12.49	17.05	15.47	0.334	0.807	1.102
10.00	3.996	12.32	18.4	0.495	0.036	-0.14	5.369	12.04	17.05	15.72	0.340	0.793	1.170
10.50	3.996	12.3	18.22							14.97			
11.00	3.996	12.3	17.94							14.73			
11.50	3.996	12.3	17.48							14.48			

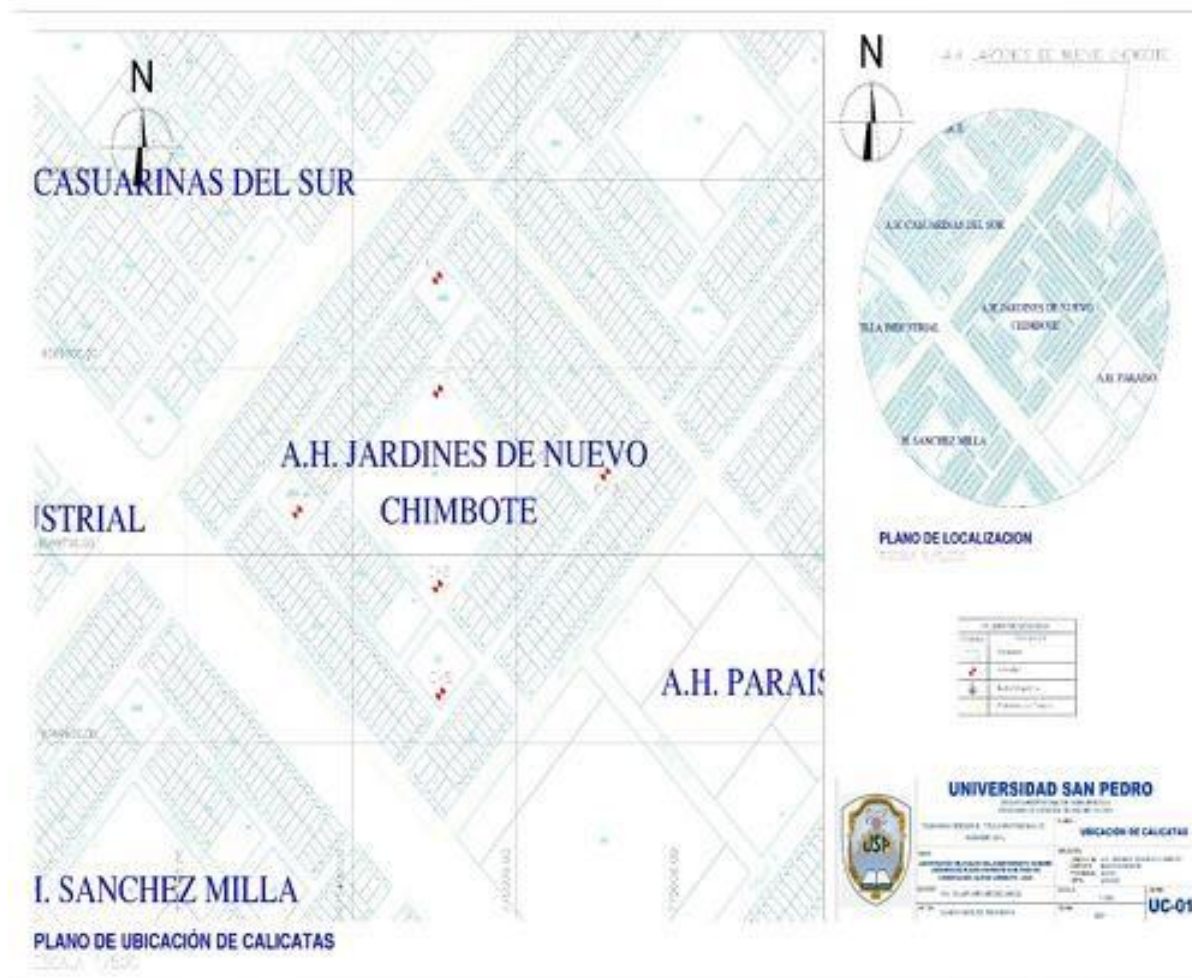


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA

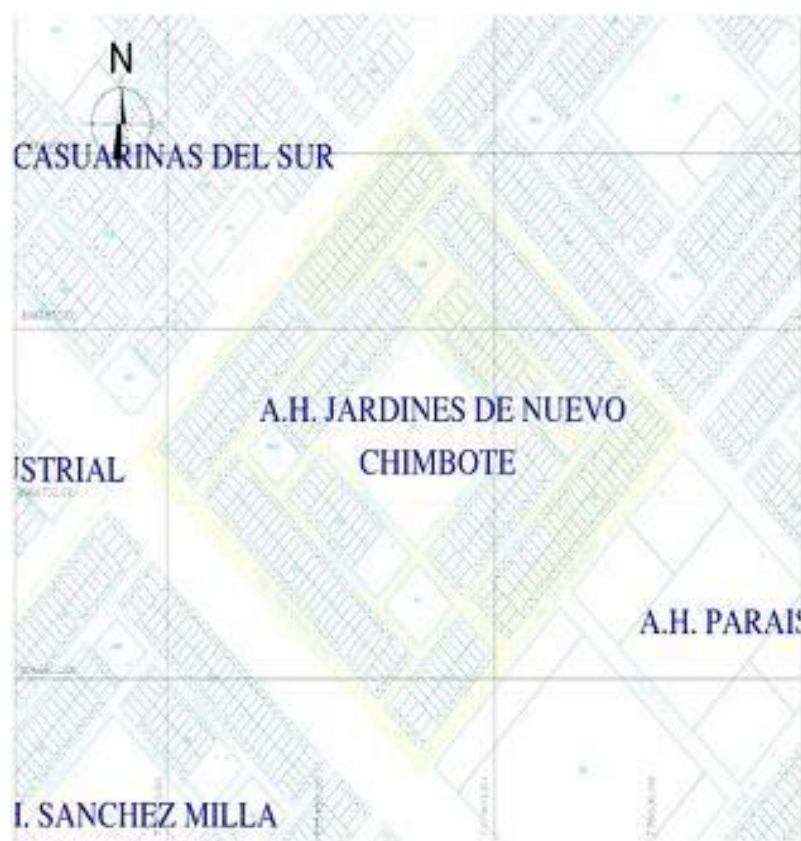
ANEXO N° 6

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ANEXO N° 07
PLANO UBICACIÓN DE
CALICATAS



ANEXO N° 08
PLANO DE ZONIFICACIÓN



PLANO DE ZONIFICACIÓN
Escala: 1:500



PLANO DE LOCALIZACIÓN
Escala: 1:500

LEYENDA	
1	Terreno
2	Carretera
3	Área de estudio
4	Área de influencia
5	Área de protección

CÓDIGO DE COLORES	
1	Terreno
2	Carretera
3	Área de estudio
4	Área de influencia
5	Área de protección

CUADRO DE VIVIENDAS	
MANZANA	AREA
A	2355
B	1100
C	1400
D	1300
E	1084

CUADRO DE VIVIENDAS	
MANZANA	AREA
F	3040
G	2007
H	1232
I	1411
J	2133

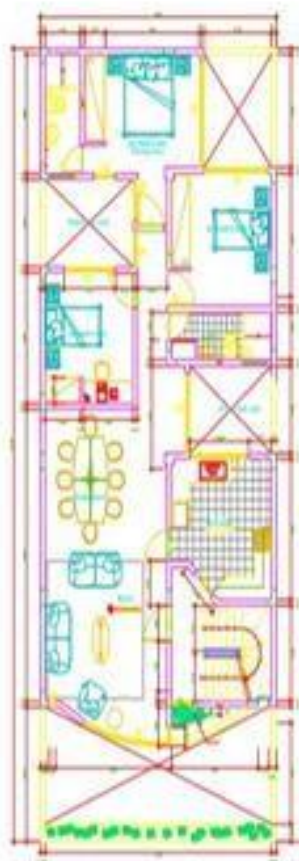
CUADRO DE VIVIENDAS	
MANZANA	AREA
K	1125
L	1111

UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRERA DE INGENIERIA EN INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO DE GRADUACION	
TITULO: DISEÑO DE UN PROYECTO DE VIVIENDA	
AUTOR: [Nombre]	
FECHA: [Fecha]	
LUGAR: [Lugar]	
EVALUADOR: [Nombre]	
FECHA: [Fecha]	
LUGAR: [Lugar]	
PÁGINA: 2-01	

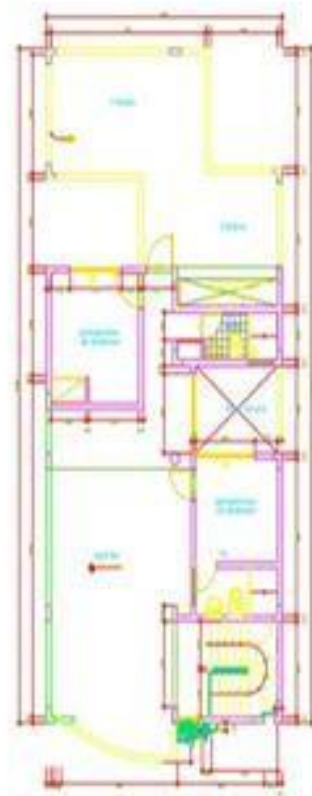
ANEXO N° 09
PLANO DE ARQUITECTURA



PLANTA PRIMER PISO
1/20



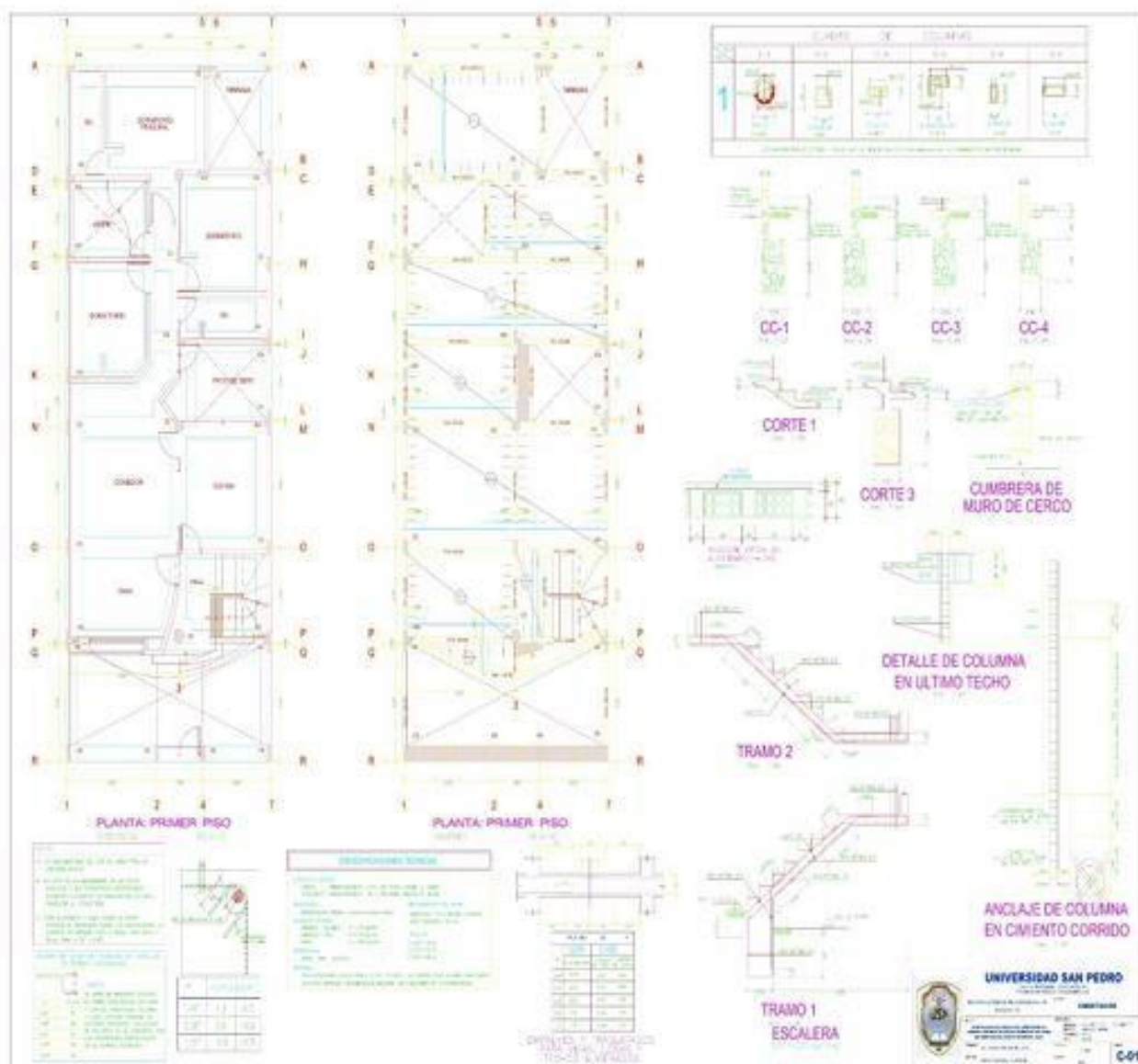
PLANTA SEGUNDO PISO
1/20



PLANTA TERCER PISO
1/20

	UNIVERSIDAD SAN PEDRO Escuela Profesional de Ingeniería Civil Instituto de Estudios y Desarrollo			
	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN		CARRERA: ARQUITECTURA	
	AUTOR:		A-01	
	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN			
	AUTOR: J. P. GARCÍA DE GUZMÁN			
FECHA: 01 DE ABRIL DEL 2015		CARRERA: ARQUITECTURA		
LUGAR: GUAYMAS, SONORA		CARRERA: ARQUITECTURA		

ANEXO N° 10
PLANO DE CIMENTACIÓN



ANEXO N° 11
DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Para el dimensionamiento de una zapata cuadrada se consideró una falla local por corte, debido a que la cimentación se encuentra sobre un suelo arenoso y suelos limosos con compactación media. Para ello utilizaremos la Teoría de Terzaghi y la Norma E.050 – suelos y cimentaciones, donde nos indica que para suelos friccionantes como las gravas, arenas y gravas arenosas, se emplea una cohesión igual a cero. Además de ello para los predimensionamiento para la vivienda utilizaremos la Norma E.060 Concreto Armado.

- Predimensionamiento de losa aligerada

Para realizar el predimensionar losas aligerada en una dirección se necesita:

$$H_L = \frac{L_n}{25}$$

Donde:

✚ H: Peralte de la losa

✚ L_n: Luz Libre

L _n	ESPESOR DE LOSA	LADRILLO
4m	17cm	12cm
5m	20cm	15cm
6m	25cm	20cm
7m	30cm	25cm

Cálculo de la altura de losa aligerada

$$H_L = \frac{3.75}{25} = 0.15 \rightarrow 0.20\text{m}$$

$$H_L = 0.20\text{m}$$



- Predimensionamiento de vigas

Para el predimensionamiento de la viga principal se considera la mayor longitud entre ejes del sentido principal, para el cálculo tenemos que emplear lo siguiente:

A. Peralte de la viga principal:

$$h_{vp} = \frac{L}{12} \quad \text{Siendo el } b_{\min} = 0.25\text{m, para Edificaciones de Concreto}$$

Armado

$$h_{vp} = \frac{5.50}{12} = 0.458 \quad \rightarrow \quad 0.50\text{m}$$

B. Base de la viga principal:

$$b_{vp} = \frac{h_{vp}}{2}$$

$$b_{vp} = \frac{0.30}{2} = 0.25 \quad \rightarrow \quad 0.25\text{m}$$

Para el predimensionamiento de la viga secundaria se considera la mayor longitud entre ejes del sentido secundario, para el cálculo tenemos que emplear lo siguiente:

A. Peralte de la viga secundaria

$$h_{vs} = \frac{L}{14}$$

$$h_{vs} = \frac{2.10}{14} = 0.15 \rightarrow 0.25\text{m}$$

B. Base de la viga secundaria:

$$b_{vs} = \frac{h_{vs}}{2}$$

$$b_{vs} = \frac{0.25}{2} = 0.125 \rightarrow 0.20\text{m}$$

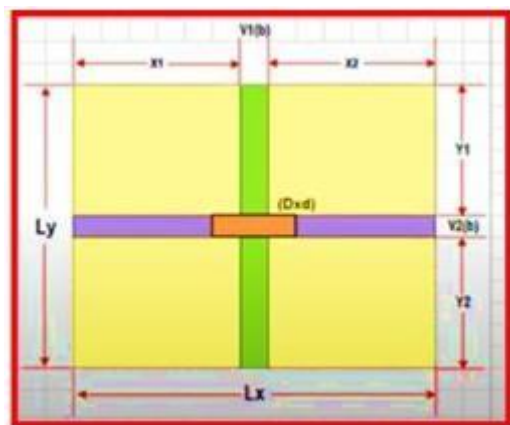
- Predimensionamiento de columnas

Para el predimensionamiento de las columnas lo calculamos por medio de cargas de servicio, según Norma E.020 Cargas.

Elementos	Cargas	Elementos	Cargas
P.P. Aligerado	300 kg/m ²	P.P. Cielo Raso	50 kg/m ²
P.P. Acabados	100 kg/m ²	P.P. L. Pastelero	100 kg/m ²
P.P. Tabiquería	150 kg/cm ²		

Valores aproximados - Vigas	
Viga – VP (h)	0.50 m
Viga – VP (b)	0.25 m
Viga – VP (h)	0.25 m
Viga – VP (b)	0.20 m

Valores aproximados - Columnas	
Columna (D)	0.25 m
Columna (d)	0.25 m



Sobrecargas	
Azotea	150 kg/m ²
Primeros Pisos	150 kg/m ²

X1	0.86 m
X2	1.64 m

Y1	1.07 m
Y2	2.46 m

Lx	3.74 m
Ly	4.01 m

At. (Total)	10.35 m ²
At. (Aligerado)	8.57 m ²

Viga – VP		Viga VS	
Área	0.96 m	Área	0.82 m

Metrado de Cargas (Pd)				
Descripción	# Pisos	Cargas/m ²	Área Tributaria	Carga (Tn)
P.P. Aligerado	2	300 kg/m ²	8.57 m ²	7.71 Tn
P.P. Acabados	2	100 kg/m ²	10.35 m ²	2.07 Tn
P.P. Cielo Raso	2	50 kg/m ²	10.35 m ²	1.35 Tn
P.P. Tabiquería	2	150 kg/m ²	10.35 m ²	3.15 Tn
P.P. Aca. Azotea	1	100 kg/m ²	10.35 m ²	1.35 Tn
P.P. Tab. Azotea	1	90 kg/m ²	10.35 m ²	0.93 Tn
Viga VP	2	65 kg/m ²	10.35 m ²	0.72 Tn
Viga VS	2	50 kg/cm ²	10.35 m ²	1.35 Tn
Carga promedio (kg/m ²)		930 kg/m ²	Total de carga	18.63 Tn

Metrado de Cargas (Pl)				
Descripción	# Pisos	Cargas/m2	Área Tributaria	Carga (Tn)
Sobrecarga - Azotea	1	150 kg/m2	10.35 m2	1.55 Tn
Sobrecarga - Pisos	2	200 kg/m2	10.35 m2	4.14 Tn
Carga promedio (kg/m2)		350 kg/m2	Total de carga	5.69 Tn

Cálculo de columna

$$b * d = \frac{1.10 \times P_s}{n * f'_c}$$

$$b * d = \frac{1.10(24320)}{0.30 \times 210} = 424.63 \text{ cm}^2$$

Asumir: 0.25 x 0.25m

Columnas Centradas (Para los primeros pisos)	$P = 1.10 \times P_0$ $n = 0.30$
Columnas Centradas (Para los 4 últimos pisos)	$P = 1.10 \times P_0$ $n = 0.25$
Columnas Excéntricas	$P = 1.25 \times P_0$ $n = 0.25$
Columnas Esquinadas	$P = 1.50 \times P_0$ $n = 0.20$

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA CUADRADA:

DATOS DE LA ZAPATA:

MATERIALES:

Carga Admisible: 2.20 kg/cm^2

Carga Muerta (P_m): 18.63 Tn

Carga Viva (P_v): 5.69 Tn

Carga de sismo (P_s): 0.00 Tn

25 x 25

PROPIEDADES DE LOS

$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

DIMENSION DE LA COLUMNA ES DE:

PROCESO DE CALCULO

Carga puntual de servicio ($PS1 = P_m + P_v + P_s$) = $18.63 \text{ Tn} + 5.69 \text{ Tn} + 0 \text{ Tn} = 24.32 \text{ Tn}$

Carga puntual de servicio ($PS2 = P_m + P_v$) = $18.63 \text{ Tn} + 5.69 \text{ Tn} = 24.32 \text{ Tn}$

DIMENSIONES DE LA ZAPATA

$$A1 = \frac{PS1(1 + 0.08)}{1.33 \times q \text{ Adm}} = \frac{24.32 + 1.9456}{1.33 \times 2.2 \times 10} = 0.90 \text{ m}^2$$

$$A2 = \frac{PS2(1 + 0.08)}{q \text{ Adm}} = \frac{24.32 + 1.9456}{2.2 \times 10} = 1.19 \text{ m}^2$$

Tomamos el mayor: 1.19 m^2 $\begin{cases} L_x = 1.10 \text{ m} \\ L_y = 1.10 \text{ m} \end{cases}$

DETERMINANDO LA CARGA PUNTUAL ULTIMA

$$P_u = 1.4 \times P_m + 1.7 \times P_v = 1.4 \times 18.63 + 1.7 \times 5.69 = 35.755 \text{ Tn}$$

$$P_u = 1.25 \times (P_m + P_v) + P_s = 1.25 \times (18.63 + 5.69) + 0 = 30.4 \text{ Tn}$$

$$P_u = 0.9 \times (P_m) + P_s = 0.9 \times (18.63) + 0 = 16.767 \text{ Tn}$$

Tomar el Mayor: $P_u = 35.755 \text{ Tn}$

DETERMINANDO LA CARGA ULTIMA

$$Q_u = \frac{P_u}{A} = \frac{35.76}{1.1 \times 1.1} = 29.550 \text{ Tn/m}^2$$

A 1.1×1.1

DISEÑO POR PUNZONAMIENTO:

$$P_u - A_c \times Q_u = 0.85(1.06)\sqrt{f'_c} \times (b_o) \times d$$

$$35.755 - (d + 25) \times (d + 25) \times 29.55 = 0.85 \times 1.06 \sqrt{210} \times 10 \times (4d + 2 \times 25 + 2 \times 25) \times d$$

$$d = 0.15 \text{ m}$$

Aproximamos el peralte (h) igual a 0.3m entonces considerando el recubrimiento y el diámetro del Acero; d será igual a 0.21 m

VERIFICANDO POR CORTE:

$$V_c = 0.53\sqrt{f'_c} \times B \times d = 0.53 \times \sqrt{210} \times 10 \times 0.21 \times 1.1 = 17.94 \text{ Tn}$$

$$V_u = \frac{Q_u \times B \times (m - d)}{\phi} = \frac{29.55 \times 1.1 \times (0.43 - 0.21)}{0.85} = 8.134 \text{ Tn}$$

$$V_c > V_u \text{ (Cumple)}$$

MOMENTO ULTIMO:

$$M_u = \frac{Q_u \text{ m}^2 B}{2} = \frac{29.55 \times 0.425^2 \times 1.1}{2} = 2.936 \text{ Tn.m}$$

DETERMINANDO EL REFUERZO:

$$\left(\begin{aligned} A_s &= \frac{Mu}{\phi f_y (d - \frac{a}{2})} \\ a &= \frac{f_y A_s}{0.85 f'_c b} \end{aligned} \right)$$

a (cm)	A_s (cm ²)
4.25	4.06
0.87	3.73
0.80	3.73
0.80	3.73
0.80	3.73

DETERMINANDO EL REFUERZO MINIMO:

$$A_{s \min} = 0.0018 \times 21.23 \times 110 = 4.2 \text{ cm}^2$$

Tomamos: $A_s = 4.2 \text{ cm}^2$ (Tomar acero mínimo)

$$S = 31 \text{ cm}$$

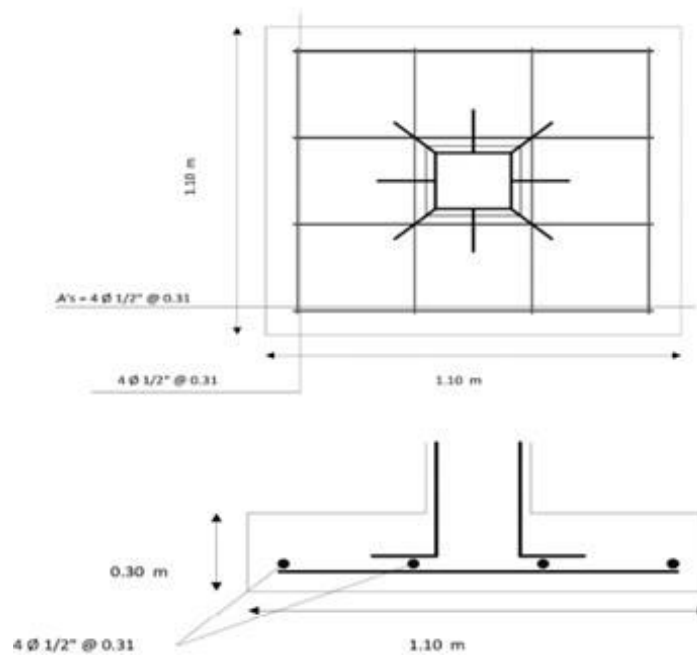
$$4 \text{ } \phi 1/2" @ 0.31$$

CALCULO DE REFUERZO EN OTRA DIRECCIÓN

$$A'_s = \frac{A_s L_x}{L_y} = \frac{4.2 \times 1.1}{1.1} = 4.204 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = 4 \text{ } \phi 1/2" @ 0.31$$

DETALLE DE LA ZAPATA



ANEXO N° 13
PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N°1: ENTRADA AL AA.HH. JARDINES DE
NUEVO CHIMBOTE



FOTO N°2: IDENTIFICACION DEL TERRENO
PARA UBICAR LOS PUNTOS DE CALICATAS



FOTO N°3: EXCAVACIÓN DE
CALICATA N° 01 – PROF: 1.50 M



**FOTO N°4: EXCAVACIÓN DE
CALICATA N° 02 – PROF: 1.50 M**



**FOTO N°5: EXCAVACIÓN DE
CALICATA N° 03 – PROF: 1.50 M**



**FOTO N°6: EXCAVACIÓN DE
CALICATA N° 04 – PROF: 1.50 M**



**FOTO N°7: EXCAVACIÓN DE
CALICATA N° 05 – PROF: 1.50 M**

ENSAYOS EN LABORATORIO DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD SAN PEDRO



ENSAYOS EN LABORATORIO DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD SAN PEDRO



ENSAYOS EN LABORATORIO DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD SAN PEDRO





USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Apellidos y Nombre Guado Vasquez Felix Irvin		DNI 45316600	Correo Electrónico guadovasquezf@gmail.com
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico / Título Profesional¹			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría ☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Zonificación de los suelos del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote con fines de cimentación, Nuevo Chimbote - 2024			
5. Programa Académico			
Ingeniería Civil			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Acceso Público ² (información pública / abierta)		☐ Acceso restringido ³ (información restringida / no pública)	
Embargo (Máximo 24 meses) información restringida / no pública		Fecha de Liberación de embargo: ____/____/____ (Formato: día / mes / año)	
^(*) En caso de embargo y embargo sustento 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 COMMONS⁴

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.⁵

Buella Digital



Firma

Ciudad	Día	Mes	Año
Chimbote	19	12	2025

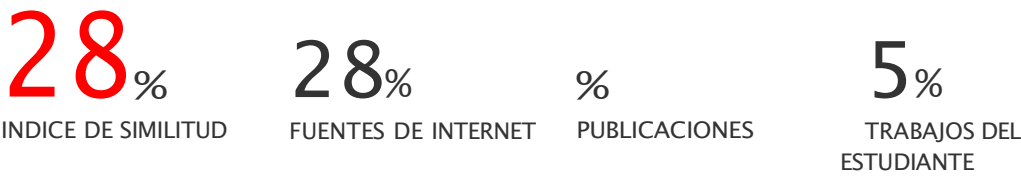
Notas:

- Reglamento de Consejo Directivo N° 003-2019-0270001-270, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para obtener Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 6, numeral 2.
- Ley N° 30003 Ley que regula el Repositorio Institucional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad San Pedro (USP), 2019-PERU.
- El acceso restringido al tipo de acceso restringido público, restringido a la Universidad San Pedro, pero que no puede ser restringido de acceso en la web y difundido en el Repositorio Institucional Digital. El acceso restringido a la Universidad San Pedro, pero que no puede ser restringido de acceso en la web y difundido en el Repositorio Institucional Digital.
- El acceso restringido al tipo de acceso restringido público, restringido a la Universidad San Pedro, pero que no puede ser restringido de acceso en la web y difundido en el Repositorio Institucional Digital.
- El acceso restringido al tipo de acceso restringido público, restringido a la Universidad San Pedro, pero que no puede ser restringido de acceso en la web y difundido en el Repositorio Institucional Digital.

Nota: El acceso restringido al tipo de acceso restringido público, restringido a la Universidad San Pedro, pero que no puede ser restringido de acceso en la web y difundido en el Repositorio Institucional Digital.

Zonificación de suelos del asentamiento humano Jardines de Nuevo Chimbote con fines de cimentación, Nuevo Chimbote – 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

11	
1	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet
2	hdl.handle.net Fuente de Internet
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet
4	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet
5	www.coursehero.com Fuente de Internet
6	repositorio.unab.edu.pe Fuente de Internet
7	repositorio.udch.edu.pe Fuente de Internet
8	www.slideshare.net
9	
10	

Fuente de Internet

z Gallo

Trabajo del estudiante

16%

Submit

repositorio.usmp.edu.pe

Fuente de Internet

5%

ited to

1%

Universidad

1%

ad Cesar

1%

Vallejo

<1%

Trabajo del estudiante

<1%

Submit

<1%

ited to

<1%

to

<1%

Uni

ver

sid

ad

Na

cio

nal

Pe

dro

Rui

< 1 %

12

repositorio.unal.edu.co

Fuente de Internet

< 1 %

13

Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego

Trabajo del estudiante

< 1 %

14

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

15

repositorio.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

16

vsip.info

Fuente de Internet

< 1 %

17

Submitted to Universidad Catolica De Cuenca

Trabajo del estudiante

< 1 %

18

www.munihuamanga.gob.pe

Fuente de Internet

< 1 %

19

Submitted to Sriwijaya University

Trabajo del estudiante

< 1 %

20

rraae.cedia.edu.ec

Fuente de Internet

< 1 %

21

Submitted to unhuancavelica

Trabajo del estudiante

< 1 %

22

Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez

Trabajo del estudiante

< 1 %

23

americanae.aecid.es

Fuente de Internet

< 1 %

24

repositorio.uprit.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

25

repository.unad.edu.co

Fuente de Internet

< 1 %

26

www.mundoagrario.unlp.edu.ar

Fuente de Internet

< 1 %

27

www.repositorio.usanpedro.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

28

aquaticcommons.org

Fuente de Internet

< 1 %

29

repositorio.uancv.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

30

repositorio.unc.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

31

repositorio.upse.edu.ec

Fuente de Internet

< 1 %

32

www.jove.com

Fuente de Internet

< 1 %

33

www.paot.df.gob.mx

Fuente de Internet

< 1 %

34

www.researchgate.net

Fuente de Internet

< 1 %

35

ebin.pub

Fuente de Internet

< 1 %

36

repositori.uji.es

Fuente de Internet

< 1 %

37

repositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

38

repositorioacademico.upc.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

39

www.clubensayos.com

Fuente de Internet

< 1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

< 6 words

Excluir bibliografía

Activo