

## Determinación de las características físico-mecánicas del suelo de la ciudad de Huacho, Lima, Perú

Sleyther De La Cruz-Vega<sup>1</sup>

### Resumen

El principal objetivo fue determinar las características físico-mecánicas del suelo de la ciudad de Huacho, Lima, Perú, para lo cual se realizó calicatas para la obtención de muestras de suelo y se llevaron al laboratorio para el análisis correspondiente. La investigación fue de tipo básica, de diseño descriptivo, enfoque cuantitativo. Su muestra fue de 10 calicatas que se realizó en la ciudad de Huacho. Los principales resultados muestran que el suelo predominante en la ciudad de huacho es la arena limosa y arena bien graduada, el ángulo de fricción interna se encuentra en el rango de  $+23^\circ$ , humedad con variaciones de 2.40% a 2.70%, no tiene presencia de limite líquido y limite plástico y la capacidad admisible del suelo está en el rango de 1.111 a 1.269 kg/cm<sup>2</sup>.

**Palabras clave:** suelos, características, granulometría, capacidad admisible.

## Determination of the physical-mechanical characteristics of the soil of the city of Huacho, Lima, Peru

### Abstract

The main objective was to determine the physical-mechanical characteristics of the soil in the city of Huacho, Lima, Peru, for which pits were made to obtain soil samples and they were taken to the laboratory for the corresponding analysis. The research was of a basic type, descriptive design, quantitative approach. His sample was 10 pits that were made in the city of Huacho. The main results show that the predominant soil in the city of Huacho is silty sand and well-graded sand, the internal friction angle is in the range of  $+23^\circ$ , humidity with variations from 2.40% to 2.70%, it does not have presence of liquid limit and plastic limit and the admissible capacity of the soil is in the range of 1,111 to 1,269 kg / cm<sup>2</sup>.

**Keywords:** soils, characteristics, granulometry, admissible capacity.

**Recibido:** 27 de diciembre de 2021

**Aceptado:** 27 de febrero de 2022

<sup>1</sup> Ingeniero civil, maestro en ecología y gestión ambiental. Universidad Nacional de Barranca, Perú, [sdelacruz@unab.edu.pe](mailto:sdelacruz@unab.edu.pe) <https://orcid.org/0000-0003-0254-301X>

## I. INTRODUCCIÓN

La superficie terrestre, puede consolidar la síntesis del suelo a través de su historia geológica de nuestro planeta. (Guerrero, 2019)

El agua conjuntamente con el suelo, se considera como uno de los principales recursos para las actividades agrícolas y el sector construcción. (García, Díaz y Valdés, 2014)

Es por eso que, el suelo esta categorizado como uno de los materiales de construcción con mayor antigüedad desde la evolución histórica del hombre, el cual fue llegando hasta la actualidad como una importante alternativa, para cubrir la demanda de construcción de vivienda, de personas de bajos recursos económicos. (Toirac, 2008)

Por lo cual, se desarrolló la mecánica de Suelos como una rama que se encarga de las aplicaciones de las leyes de la hidráulica y mecánica para la solución de los problemas geotécnicos in situ, estudiando sus propiedades, sus comportamientos y su uso como material dentro de las estructuras.

Los trabajos relacionados a estudiar los diferentes tipos de suelo y buscar una respuesta de mejora, llevan mucho tiempo desarrollándose. (Fonseca, Becerra y Muñoz, 2020)

Asimismo a la fecha muchos de los investigadores están en la búsqueda de reemplazar los materiales convencionales usados en las capas granulares (Alarcon, Jimenez y Benítez, 2020)

Para ello se requieren estudios geotécnicos, a través de su exploración en forma de calicatas, y la realización de múltiples métodos y ensayos, logrando obtener sus características principales, para lograr el diseño de las cimentaciones. (Huanca, Flores y Mendoza, 2019)

Teniendo en claro, el uso de su metodología normada, existiendo múltiples factores a considerar (Rojas, Romero y Vinuesa, 2014)

Siendo los resultados de sus análisis fundamentales, con carácter científico y técnico. (Fernando, Mauricio, Marcelo, 2017)

Por lo cual, se necesita realizar múltiples estudios de resistencia y mecánica antes de realizar una edificación. (Gallarday, 2005)

Esta investigación se inicia con los estudios geológicos, luego se continua con sus propiedades físicas, tales como sus contenidos de humedad, límites de consistencia, pesos específicos y ensayos granulométricos. (Condori y Agüero, 2006)

Utilizando las actividades de observación de campo, realizados en la zona de estudio (Camacho, Camacho, Balderas y Sánchez, 2017)

Para poder conocer los diferentes tipos de propiedades, es decir, su característica física y química que lo constituye. La textura, color, olor, forma, consistencia, reacciones químicas, dureza, etc. (Acosta, 2011)

Es por eso que se planteó el objetivo de determinar las características físico-mecánicas del suelo de la ciudad de Huacho, Lima, Perú para determinar si estos son adecuados para la construcción de viviendas.

## II. Materiales y métodos:

La investigación es de tipo básica, la cual sirvió para ampliar el caudal del conocimiento y conocer el tipo de suelo existente en la ciudad de Huacho.

Es de diseño no experimental, debido a que no existe la modificación de la variable, solo se estudió la muestra en su entorno natural.

Es de enfoque cualitativa, debido a la interpretación de los datos de manera cuantitativa, distrito de Huacho, Lima, Perú.

La muestra son 10 calicatas que se realizó en la ciudad de Huacho, Lima, Perú.

La técnica empleada en la presente investigación es observación participante, para recopilar y obtener sus datos con una participación continua para una clasificación e identificar un análisis estadístico.

El instrumento utilizado es la ficha de observación que es usada para analizar la información de los documentos que contiene datos de las variables de estudio y ensayos realizados.

**III. Resultado:**

**Tabla 1.** Determinación de la humedad y peso específico del suelo de la ciudad de Huacho

Numero de calicata	Contenido de humedad	Mediana Empresa
Calicata 01	2,70	1,42
Calicata 02	2,50	1,41
Calicata 03	2,70	1,43
Calicata 04	2,80	1,42
Calicata 05	2,80	1,41
Calicata 06	2,60	1,43
Calicata 07	2,40	1,41
Calicata 08	2,50	1,40
Calicata 09	2,60	1,41
Calicata 10	2,70	1,42

**Tabla 2.** Determinación de la granulometría y límites de atterberg

Numero de calicata	Granulometría		Limite Liquido	Limite plástico
	Malla N° 4	Malla N° 200		
Calicata 01	89,70	9,30		
Calicata 02	90,10	8,90		
Calicata 03	90,10	9,00		
Calicata 04	89,40	9,30		
Calicata 05	89,60	9,60		
Calicata 06	89,70	9,40	No se refleja presencia	No se refleja presencia
Calicata 07	89,40	9,70		
Calicata 08	91,60	7,30		
Calicata 10	2,70	1,42		
Calicata 09	90,00	9,10		
Calicata 10	89,40	9,60		

**Tabla 3.** Determinación de la granulometría y límites de atterberg

Numero de calicata	Clasificación de suelos SUCS	Angulo de fricción interna (°)
Calicata 01	SM	23,11
Calicata 02	SM	23,10
Calicata 03	SM	23,10
Calicata 04	SM	23,12
Calicata 05	SM	22,95
Calicata 06	SM	23,08
Calicata 07	SP	24,02
Calicata 08	SP	24,09
Calicata 09	SM	23,15
Calicata 10	SM	23,11

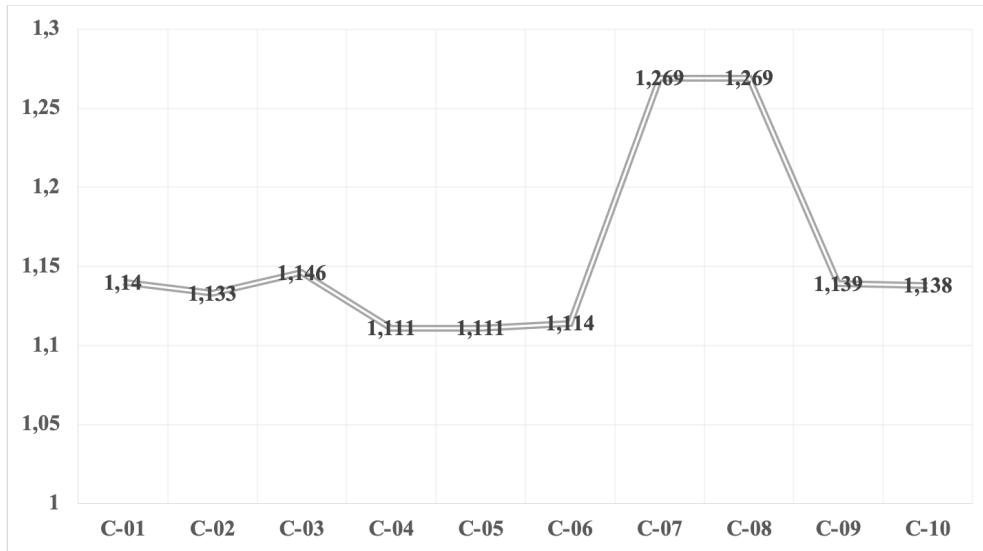


Figura 1. Determinación de capacidad admisible del suelo.

#### IV. Discusión de resultados:

La tabla 1 muestra la determinación de la humedad y peso específico del suelo, el cual se encuentra en el rango de 2,40% a 2,70% y el peso específico entre 1,40 gr/cm<sup>3</sup> a 1,42 gr/cm<sup>3</sup> el cual concuerda De la cruz et al. (2017) que encontró que en huacho la humedad está ubicada por sus parámetros de 7,8% hasta 0,9% dentro de la ciudad.

La tabla 2 y 3 muestra la granulometría del suelo con predominancia de suelo SM (arena limosa) y SP (arena bien graduada), asimismo no se observa que el suelo tenga presencia de límite líquido ni de límite plástico concordando con Toriac (2012) que indica que sus resultados granulométricos tienen comportamientos continuos, existe alta presencia de arenas.

La figura 1 muestra que el suelo tiene capacidad admisible del suelo como mínimo en 1,111 kg/cm<sup>2</sup> y el máximo de 1,269 kg/cm<sup>2</sup>, difiriendo con Maquera (2018) que las áreas donde se encuentran los suelos de capacidad en el rango de 0,54 kg/cm<sup>2</sup>. hasta 0,81 kg/cm<sup>2</sup>, tienen una capacidad portante baja para cimentaciones.

#### V. Conclusiones:

Los ángulos de fricción que se refleja en el suelo de la ciudad de Huacho, se encuentra en el rango de +23°, humedad con variaciones de 2,40% a 2,70%, no tiene presencia de límite líquido y límite plástico.

Las clasificaciones según el sistema unificado

reflejan que son poco favorables para las construcciones de viviendas. Debido a que los suelos de tipo SM (arena limosa) y SP (arena bien graduada) pueden ser malos debajo de las cimentaciones por sus mínimos contenidos de humedad y reducido material granular.

Su capacidad admisible del suelo estudiado refleja que es favorables para la realización de edificaciones. Teniendo su capacidad admisible del suelo está en el rango de 1,111 a 1,269 kg/cm<sup>2</sup>, el cual presenta muy pocos efectos de asentamientos diferenciales.

#### VI. Referencias bibliográficas:

- Acosta, D. (2011). Tratamientos de estabilización en suelos arcillosos en el proyecto mantenimiento rutinario en el tramo el sauce a concepción de oriente, departamento de la unión, el salvador, *Millenium*, 8(1), 51-71
- Alarcón, J., Jiménez, M. y Benítez, R. (2020). Estabilización de suelos mediante el uso de lodos aceitoso, *Revista ingeniería de construcción*, 35(1), 5-20.
- Camacho, R., Camacho, J., Balceras, M. y Sánchez, M. (2017). Cambios de cobertura y uso de suelo: estudio de caso en Progreso Hidalgo, Estado de México, *Maderas y bosques*, 23(3), 39-60.
- Condori, B. y Agüero, M. (2006). Metodología

- para la caracterización de suelos con fines de cimentación, *Prospectiva universitaria*, 15(1), 111-116. Doi: <https://doi.org/10.26490/uncp.prospectivauniversitaria.2018.15.861>
- De la Cruz et al. (2017). Granulometría, humedad y características de los suelos de la ciudad de Huacho, 2017, *Big Bang Faustiniiano*. 6(8), 28-32.
- Fonseca, K., Becerra, Y. y Muñoz, S. (2020). Uso de estabilizadores para suelos arcillosos una revisión literaria, *Suelos ecuatoriales*, 50(1), 54-69. Doi: [10.47864/SE\(50\)2020p54-69\\_116](https://doi.org/10.47864/SE(50)2020p54-69_116)
- Fernando, J., Mauricio, C. y Marcelo, A. (2017). Calidad de análisis de laboratorios de suelos del Ecuador, *Revista ecuatoriana de investigaciones agropecuarias*, 2(2), 1-12.
- Gallarday, T (2005) Estudio de mecánica de suelos y resistencia: Caso Lima. *Revista del instituto de Investigación FIGMMG*, 8(15), 78-87
- García, M., Díaz, A. y Valdés, M. (2014). El mejoramiento de los suelos: una experiencia desde la agroecología en la Cooperativa de Producción Agropecuaria Celso Maragoto Lara, *Revista Avances*, 16(4), 317-328.
- Guerrero, A.(2019). Estudio geomorfológico y edafológico en el desarrollo de Persea americana (Lauraceae), *Asparagus officinalis* (Asparagaceae) y *Saccharum officinarum* (Poaceae) en la provincia de Trujillo, Perú, *Arnaldoa*, 26(1), 447-464. Doi: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.261.26124>.
- Huanca, B., Flores, R. y Mendoza, W. ( 2019) Estudio geotécnico con fines de cimentación para tres asociaciones de vivienda en Tacna, *Ciencia y desarrollo*, 18(1), 74-84. Doi:[10.33326/26176033.2019.24.788](https://doi.org/10.33326/26176033.2019.24.788)
- Maquera, P. (2018) Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector siete del distrito Alto de Alianza, Tacna, 2017, *Veritas Et Scientia*. 7(1), 848-858, Doi : <https://doi.org/10.47796/ves.v7i1.14>
- Rojas, F., Romero, P. y Vinuesa, C. (2014). Metodología de diseño de micropavimento de bajo costo para suelo tipo limo orgánico arenoso (OL), *Universidad de las fuerzas armadas*.
- Toirac, J. (2008). El suelo-cemento como material de construcción, *ciencia y sociedad*. 18(4), 520-571.
- Toirac, J. (2012). Caracterización granulométrica de las plantas productoras de arena en la republica dominicana, su impacto en la calidad y costo del hormigón, *ciencia y sociedad*. 18(3), 293-334.