



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE SUELOS
DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO-PERÚ

Línea de investigación:

**Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y
geotecnia**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Leiva Sánchez, Luis Orlando

Asesor:

Aybar Arriola, Gustavo Adolfo
(ORCID: 0000-0001-8625-3989)

Jurado:

Cancho Zúñiga, Gerardo
Romero Ríos, David
Arévalo Vidal, Samir

Lima - Perú

2022



Referencia:

Leiva, L. (2022). *Análisis y evaluación geotécnica mediante estudio de suelos del campus de la Universidad Nacional Federico Villarreal situado en el ex fundo Oquendo, Callao-Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/6341>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE
SUELOS DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO
VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO –
PERÚ

Línea de Investigación:

Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y geotecnia

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor(a):

Leiva Sánchez, Luis Orlando

Asesor(a):

Aybar Arriola, Gustavo Adolfo
ORCID: 0000-0001-8625-3989

Jurado

Cancho Zúñiga, Gerardo
Romero Ríos, David
Arévalo Vidal, Samir

Lima – Perú

2022

DEDICATORIA

A mi querida madre Nelida, por ser la persona que siempre me brindó su cariño y me enseñó que con esfuerzo y dedicación se puede conseguir todo en la vida.

A mi amada Jescebel, por ser la persona que siempre creyó en mis capacidades, me impulsó para lograr esta meta, ha sido, es y será parte de los momentos más felices de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado vida, salud y amor.

A mi mamita Alicia por sus grandes consejos y cariño.

A mi padre Luis Alberto, por transmitirme la fortaleza mental para afrontar las enseñanzas de la vida.

A mi madre por estar en los momentos adecuados para guiar mi camino.

A mis hermanos Luis, Amelia y Wendy, porque con su ejemplo de superación me han impulsado a seguir adelante.

De todo corazón, muchas gracias.

ÍNDICE

RESUMEN	11
ABSTRACT.....	12
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Descripción y formulación del problema.....	14
1.1.1. Problema general.....	14
1.1.2. Problemas específicos	15
1.2. Antecedentes	15
1.2.1. Ámbito internacional.....	15
1.2.2. Ámbito nacional.....	17
1.3. Objetivos	21
1.3.1. Objetivo general.....	21
1.3.2. Objetivos específicos.....	21
1.4. Justificación.....	21
1.4.1. Limitaciones.....	22
1.5. Hipótesis.....	22
1.5.1. Hipótesis general.....	22
1.5.2. Hipótesis específicas	23
II. MARCO TEÓRICO.....	24
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	24
2.1.1. Análisis granulométrico	24
2.1.2. Caracterización física de los suelos.....	24

2.1.2.1. Caracterización cualitativa de los suelos	24
2.1.2.2. Caracterización cuantitativa de los suelos	25
2.1.3. Tamaños límites para suelos	26
2.1.4. Límites de Atterberg.....	27
2.1.5. Sistema de clasificación de suelos	28
2.1.5.1. Sistema unificado de clasificación de suelos – SUCS.....	28
2.1.6. Análisis de cimentaciones superficiales.....	31
2.1.7. Teoría de la capacidad de carga de Terzaghi	32
2.1.8. Ecuación general de la capacidad de carga	33
2.1.9. Análisis químicos del suelo a la cimentación.....	34
III. MÉTODO.....	36
3.1. Tipo de investigación	36
3.2. Ámbito temporal y espacial	36
3.3. Variables	38
3.4. Población y muestra	38
3.5. Instrumentos.....	38
3.5.1. Instrumentación de trabajos de campo	38
3.5.2. Instrumentación para ensayos de laboratorio	39
3.5.3. Instrumentación para análisis en gabinete.....	39
3.6. Procedimientos.....	40
3.7. Análisis de datos	40

IV. RESULTADOS.....	42
4.1. Aspectos generales.....	42
4.1.1. Objetivo.....	42
4.1.2. Normatividad.....	42
4.1.3. Ubicación y características.....	42
4.1.4. Condición climática y altitud.....	43
4.2. Aspectos naturales.....	44
4.2.1. Geología.....	44
4.2.1.1. Geología local.....	44
4.2.2. Hidrografía.....	45
4.2.3. Sismicidad.....	46
4.3. Investigaciones geotécnicas.....	49
4.3.1. Ubicación de calicatas.....	49
4.4. Ensayos de laboratorio.....	51
4.4.1. Ensayos estándar.....	51
4.4.2. Ensayos especiales.....	53
4.4.3. Ensayos químicos.....	54
4.5. Perfil estratigráfico.....	55
4.6. Nivel freático.....	60
4.7. Diseño de cimentaciones.....	60
4.7.1. Criterios de diseño.....	60

4.7.2. Factor de seguridad	60
4.7.3. Metodología de cálculo	61
4.7.3.1. Parámetros de resistencia del suelo	61
4.7.3.2. Capacidad Admisible.....	62
4.7.3.3. Asentamiento Inicial.....	67
4.7.3.4. Coeficiente de Balasto	68
4.8. Empuje lateral del suelo	70
4.9. Agresión química del suelo al concreto de la cimentación	71
4.10. Evaluación del riesgo geotécnico.....	72
4.10.1. Evaluación del potencial de colapso del suelo.....	72
4.10.2. Evaluación del potencial de licuación del suelo.....	73
4.11. Evaluación y análisis del suelo como material de compactación	73
V. DISCUSION DE RESULTADOS	74
VI. CONCLUSIONES	78
6.1. Conclusión general.....	78
6.2. Conclusiones específicas.....	81
VII. RECOMENDACIONES	83
7.1. Recomendaciones adicionales.....	83
VIII. REFERENCIAS	85
IX. ANEXOS	88

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Sistema unificado de clasificación de suelos</i>	30
Tabla 2 <i>Límites permisibles de sulfatos solubles</i>	35
Tabla 3 <i>Límites permisibles de cloruros solubles</i>	35
Tabla 4 <i>Parámetros sismorresistentes del campus universitario</i>	47
Tabla 5 <i>Ubicación de prospecciones ejecutadas en la investigación</i>	49
Tabla 6 <i>Resumen de los ensayos estándar de clasificación de suelos</i>	51
Tabla 7 <i>Resumen de los ensayos de densidad</i>	54
Tabla 8 <i>Resumen del ensayo de corte directo</i>	54
Tabla 9 <i>Resumen del ensayo de compresión triaxial</i>	54
Tabla 10 <i>Resultado de ensayos químicos</i>	55
Tabla 11 <i>Parámetros de resistencia - método directo</i>	61
Tabla 12 <i>Parámetros de resistencia - método indirecto</i>	62
Tabla 13 <i>Capacidad admisible – Facultad de Humanidades (corte directo)</i>	63
Tabla 14 <i>Capacidad admisible – Facultad de Humanidades (densidad relativa)</i>	64
Tabla 15 <i>Capacidad admisible – Facultad de Humanidades (ensayo triaxial)</i>	65
Tabla 16 <i>Asentamientos iniciales de la Fac. de Humanidades</i>	67
Tabla 17 <i>Coefficiente de Balasto</i>	69
Tabla 18 <i>Parámetros de Empujes de Tierras – Facultad de Humanidades</i>	70
Tabla 19 <i>Concentración de agentes químicos en la Facultad de Humanidades</i>	71
Tabla 20 <i>Resumen promedio de las propiedades físicas de los suelos</i>	74
Tabla 21 <i>Parámetros obtenidos por ensayo de Corte Directo</i>	75
Tabla 22 <i>Parámetros obtenidos por correlación con densidad relativa</i>	75
Tabla 23 <i>Parámetros obtenidos por ensayo de compresión triaxial</i>	75
Tabla 24 <i>Resumen de las propiedades químicas de los suelos</i>	77

Tabla 25 <i>Conclusión de parámetros sismorresistentes</i>	78
Tabla 26 <i>Conclusión de las propiedades físicas de la ciudad universitaria</i>	79
Tabla 27 <i>Conclusión de las propiedades mecánicas de la Facultad de Humanidades</i>	80
Tabla 28 <i>Conclusión de las propiedades químicas de la Facultad de Humanidades</i>	80

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Límites de tamaños de suelos</i>	26
Figura 2 <i>Definición de los límites de Atterberg</i>	27
Figura 3 <i>Identificación de suelos según SUCS</i>	28
Figura 4 <i>Naturaleza de la falla por capacidad de carga del suelo</i>	31
Figura 5 <i>Falla por capacidad de carga del suelo bajo una cimentación corrida</i>	32
Figura 6 <i>Plan general de infraestructura del campus universitario</i>	37
Figura 7 <i>Mapa de ubicación del área de investigación</i>	43
Figura 8 <i>Geología del área estudiada</i>	44
Figura 9 <i>Leyenda de unidades litológicas</i>	45
Figura 10 <i>Ubicación hidrográfica del área de investigación</i>	46
Figura 11 <i>Zonas sísmicas del Perú</i>	48
Figura 12 <i>Vista satelital de la ubicación de calicatas en plan maestro</i>	50
Figura 13 <i>Ejes Longitudinales para creación de perfiles estratigráficos</i>	56
Figura 14 <i>Perfil estratigráfico representativo del eje longitudinal A – A</i>	57
Figura 15 <i>Perfil estratigráfico representativo del eje longitudinal B – B</i>	58
Figura 16 <i>Perfil estratigráfico representativo del eje longitudinal C – C</i>	59
Figura 17 <i>Coeficiente de Balasto, relación esfuerzo – deformación</i>	68
Figura 18 <i>Criterios del potencial de colapso</i>	72
Figura 19 <i>Conclusión del perfil estratigráfico representativo del área en estudio</i>	79

RESUMEN

Esta investigación se sitúa en la sede local 17 – Fundo Oquendo – UNFV, ubicada en la provincia constitucional del Callao, Perú. El objetivo principal busca analizar y evaluar la geotecnia del suelo de fundación del campus universitario. La investigación exploratoria de tipo cuantitativa desarrolló trabajos de campo consistente en 14 calicatas, 14 densidades de campo y la obtención de 28 muestras alteradas de suelo que permitió ejecutar los ensayos de laboratorio de clasificación de suelos, densidad relativa, corte directo, compresión triaxial y análisis químicos para la determinación de agentes químicos solubles presentes en el suelo de fundación de las estructuras. Se concluye que, según los trabajos de campo y ensayos de laboratorio ejecutados, el estrato de apoyo de las cimentaciones superficiales para la Facultad de Humanidades presenta una clasificación SUCS de grava pobremente gradada con arena (GP), de baja humedad y tamaño máximo de 8"; a través del ensayo triaxial se ha obtenido un ángulo de fricción interna de 38° y cohesión igual a 0.15 kgf/cm², con lo que se ha calculado una capacidad admisible de 14.91 kgf/cm² a una profundidad de desplante (Df) de 1.50m. Por último, del análisis químico se ha evaluado que el suelo presenta una concentración severa de sulfatos solubles, por lo que se recomendó emplear cemento tipo V o HS y una relación a/c max = 0.45 en el concreto de la cimentación.

Palabras clave: suelos, capacidad admisible, cimentación, evaluación, UNFV.

ABSTRACT

This research is located in local headquarters 17 - Fundo Oquendo - UNFV, located in the constitutional province of Callao, Peru. The main objective seeks to analyze and evaluate the geotechnics of the foundation soil of the university campus. The quantitative exploratory research developed field work consisting of 14 test pits, 14 field densities and the obtaining of 28 altered soil samples that allowed the laboratory tests of soil classification, relative density, direct shear, triaxial compression and analysis to be carried out. chemicals for the determination of soluble chemical agents present in the foundation soil of the structures. It is concluded that, according to the field work and laboratory tests carried out, the support layer of the superficial foundations for the faculty of humanities presents a SUCS classification of gravel poorly graded with sand (GP), with low humidity and a maximum size of 8 ”; through the triaxial test, an internal friction angle of 38° and cohesion equal to 0.15 kgf/cm^2 have been obtained, with which an admissible capacity of 14.91 kgf/cm^2 has been calculated at a rudeness depth (Df) of 1.50m. Finally, from the chemical analysis it has been evaluated that the soil has a severe concentration of soluble sulfates, for which it was recommended to use type V or HS cement and a ratio $w/c \text{ max} = 0.45$ in the foundation concrete.

Keywords: soils, admissible capacity, foundations, evaluation, UNFV.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se enfoca en la identificación de los atributos físicos, químicos y mecánicos del subsuelo del campus de la Universidad Nacional Federico Villarreal, el cual tiene por finalidad brindar una herramienta de conocimiento útil para conocer la estratigrafía y variables geotécnicas que permitirán describir o calcular comportamientos que éste desarrollará ante la presencia de cargas estáticas y pseudo-estáticas. Asimismo, esta investigación pretende persuadir en la planificación y desarrollo de infraestructuras sismorresistentes que conformen una ciudad universitaria segura y ordenada, teniendo en cuenta que el área se encuentra en una zona de alta influencia sísmica.

La evaluación geotécnica se concretará a través de tres vertientes principales: programa de exploración en campo, ensayos de laboratorio y procesamiento de la información. Las exploraciones se realizarán a cielo abierto (calicatas) a profundidades variables no mayores a cinco metros, con recuperación de muestra alterada, distribuidas estratégicamente dentro de las catorce hectáreas pertenecientes al área en estudio. A su vez se realizarán ensayos de determinación de humedad in situ con Speedy y densidad natural, empleando el método de reemplazo por agua.

En laboratorio se realizarán ensayos de clasificación de suelos, análisis químicos y ensayos especiales de corte directo, compresión triaxial y densidad relativa estableciendo una comparación entre estos para determinar adecuadamente los parámetros de resistencia del suelo de fundación, cohesión (c) y ángulo de fricción interna (ϕ).

Estas dos variables fundamentales de la ingeniería geotécnica serán empleadas en las bien conocidas teorías de capacidad de carga de Terzagui modificadas por Meyerhof (1963), quien además de considerar los factores de forma y de capacidad de carga, incluye en su

análisis los factores de profundidad de los cimientos e inclinación de las cargas para una mayor precisión en la determinación de la capacidad portante de los suelos.

Finalmente, habiéndose identificado las propiedades físicas y mecánicas del terreno, se realizará el análisis de la influencia de la agresividad de los agentes químicos perjudiciales para el suelo y el concreto armado de las estructuras proyectadas en el área de estudio, brindando alternativas técnicas para su correcta protección, consiguiendo así una mayor durabilidad de las edificaciones que naturalmente estarán expuestas en un ambiente salino debido a la cercanía y baja elevación del nivel del mar.

1.1. Descripción y formulación del problema

La determinación de los factores geotécnicos de un suelo resulta de vital importancia para la planificación, desarrollo y sostenimiento de edificaciones, es así que, fruto de la investigación de reconocidos científicos geotecnistas se han normalizado parámetros esenciales para un adecuado estudio de la interacción suelo-estructura, siendo el suelo el principal agente de estabilidad o inestabilidad ante eventualidades naturales.

Esclarecida la gran trascendencia que toma la identificación de las propiedades naturales de los suelos de fundación previamente a la construcción de edificaciones, se formulará el problema general y específicos de la siguiente investigación.

1.1.1. Problema general

¿Cuál será el análisis y la evaluación geotécnica del suelo de fundación del campus de la Universidad Nacional Federico Villarreal situado en el ex fundo Oquendo, Callao – Perú?

1.1.2. Problemas específicos

- PE1.- ¿Qué tipos de suelos, según SUCS, se hallarán en la ciudad universitaria Federico Villarreal?
- PE2.- ¿Cómo determinar los parámetros de resistencia del suelo de fundación y qué diferencias existen entre los diversos métodos?
- PE3.- ¿Cuánto será el valor de la capacidad de soporte del terreno de fundación en la Facultad de Humanidades del campus universitario?
- PE4.- ¿Cómo afectan los agentes químicos presentes en el subsuelo hacia las estructuras de la Facultad de Humanidades?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Ámbito internacional

Montero (2016) efectuó el “Estudio de mecánica de suelos realizado en el municipio de Zumpango de ocampo, estado de México, para evaluar el comportamiento de casas habitación de la unidad habitacional villas de Zumpango”, en su trabajo para obtener el título de ingeniería civil – México. Este tiene como objetivo determinar los perfiles estratigráficos, propiedades del suelo de las viviendas existentes y proponer alternativas de mejoramiento en la unidad habitacional “Villas de Zumpango”, perteneciente al municipio de Zumpango de ocampo y que ocupa un área aproximada de 33,137 m².

El investigador tuvo las siguientes conclusiones:

- De acuerdo a las veinticuatro (24) prospecciones a cielo abierto (calicatas) realizadas en el área de investigación, determinó aproximadamente que un 15% del área presenta arcilla expansiva de alta plasticidad de 0.8m de espesor, 30% del área presenta arcilla expansiva de alta plasticidad de 1.0m de espesor, 35% del área presenta arcilla expansiva de alta plasticidad de 1.3m de espesor y el 30% del área restante presenta arcilla expansiva de alta plasticidad de 1.5m de espesor.

- Para el mejoramiento del suelo previo a la construcción de las plataformas de cimentación propuso inyectar perimetralmente “lodo fraguante” compuesto por agua, bentonita y cemento o agua, bentonita y cal, y perforar el suelo para ubicar barrenos (pilotes) centrales de 3m de profundidad como alternativa para mitigar los efectos expansivos de las arcillas identificadas en el área de estudio.
- Como otra de las alternativas, divergente a la inyección del compuesto, planteó “retirar la arcilla expansiva en su totalidad”, rehabilitarla añadiéndole un polímero en una proporción de 8% en volumen y gravas de tamaño máximo de 2” en una proporción de 30% del volumen total, homogenizar la mezcla y tenderla en capas no mayores de 20cms. compactadas con un rodillo tipo pata de cabra al 95% de su peso volumétrico seco máximo de acuerdo a la prueba Proctor Estándar.

En Quito-Ecuador, Calderon (2015) denominó a su investigación “Información geotécnica como elemento de análisis en la Planeación y Diseño de cimentaciones de Edificios”, trabajo de titulación que le sirvió para obtener el título de ingeniero civil. Tuvo como objetivo principal analizar los estudios de mecánica de suelos realizados en la provincia Pichincha, cantón Quito, parroquia Conocoto, barrio La Moya y planificar el tipo de cimentación óptima para la construcción de un edificio de cuatro niveles.

Revisando la investigación, obtuvo las siguientes conclusiones:

- Para efectos del estudio realizó tres (03) perforaciones a percusión mediante la aplicación del ensayo de penetración estándar (SPT) hasta llegar a una profundidad de cinco (05) metros.
- A través de este método pudo recuperar muestra de suelo alterada y verificó la inexistencia de aguas subterráneas.

- De acuerdo a los ensayos de laboratorio de clasificación de suelos, identifiqué que el perfil estratigráfico está conformado de la siguiente manera: 0.00m – 1.50m clasificó como Limo de baja compresibilidad (ML), de color marrón oscuro, de consistencia compacta, y de 1.50m – 5.00m clasificó como arena limosa (SM) de consistencia densa y compacta.
- Producto de correlaciones numéricas existentes del número de golpes del SPT corregido (N_{cor}), recomendó desplantar la cimentación a 1.50m y para anchos de cimentación variables obtuvo una capacidad admisible del suelo en el rango de 20 Tn/m² hasta 26 Tn/m².
- Con la base de los datos calculados, diseñé tres tipos de cimentaciones para la edificación: zapatas aisladas, zapatas corridas y losa de cimentación. Para lo cual, mediante un análisis comparativo de costo – beneficio, recomendó que la alternativa óptima para la cimentación del edificio de cuatro niveles sería de zapatas aisladas.
- Finalmente recomienda realizar exploraciones y análisis geotécnico previo a la construcción de las edificaciones para verificar las propiedades del suelo, estimar el rango de capacidad admisible y optimizar el diseño de las cimentaciones.

1.2.2. Ámbito nacional

Olarte (2019) sustentó su investigación denominada “Mecánica de suelos aplicada a la verificación de capacidad de carga para cimentaciones a emplearse en los talleres productivos del E.P. Cuzco – Varones”, estudio que le admitió optar por el Título profesional de ingeniero civil, tiene como objetivo principal realizar un estudio de mecánica de suelos para verificar la capacidad de carga para las cimentaciones de los talleres productivos del establecimiento penitenciario (E.P) Cusco – Varones.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- El investigador realizó una prospección a cielo abierto hasta la profundidad de 3.00m, determinando que de 0.00 – 1.20m está conformado por “relleno común” y de 1.20 – 3.00m está conformado por Grava limosa con arena (GM).

- A la profundidad de 3.00m realizó el ensayo de Penetración dinámica ligera (DPL) obteniendo el rechazo del ensayo a la profundidad de 3.90m debido a la mayor concentración de gravas.
- Sugirió una cimentación de zapatas cuadradas conectadas mediante vigas de conexión continuas, desplantadas a 2.00m de profundidad, obteniendo una capacidad admisible del suelo de 1.29 kg/cm².

Chalco & Olivos (2019) efectuaron el “Estudio Geotécnico para el diseño de cimentaciones superficiales en suelo arenoso en el proyecto condominio oasis, distrito de Paracas – Pisco – Ica – Perú” tesis de investigación que les sirvió para optar por el título profesional de ingeniero civil. Dicho estudio presenta como objetivo principal realizar el estudio geotécnico y presentar propuestas de diseño de cimentaciones para el proyecto condominio oasis, ubicado en la Bahía de Paracas, altura del km 245 de la panamericana sur, distrito de Paracas, provincia de Pisco, departamento de Ica.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- El área de estudio cuenta con 20 hectáreas habilitado para 181 viviendas de playa.
- Para determinar las características del suelo realizaron un total de quince (15) prospecciones a cielo abierto hasta una profundidad máxima de 1.90m, en las cuales todas tuvieron presencia de nivel freático, en promedio a partir de 1.30m.
- El perfil estratigráfico común del área en estudio fue de arena pobremente gradada (SP) desde 0.00 – 1.30m y de 1.30m en adelante el mismo tipo de suelo con la presencia de aguas subterráneas.
- De los tres tipos de cimentaciones analizados (losa de cimentación, zapatas conectadas y cimientos corridos), se concluyó que la mejor alternativa para la zona en estudio es de losa

de cimentación, obteniendo una capacidad de carga de 8.15 Tn/m² y un asentamiento esperado de 2.03mm.

Por último, un importante antecedente es el de Fernandez (2015), titulada “Evaluación de la capacidad portante de los suelos de fundación de la Ciudad Universitaria – Universidad Nacional de Cajamarca-2014” para optar por el grado académico de Doctor en Ciencias. El objetivo general de la investigación fue determinar la precisión de la capacidad portante de los suelos de fundación de la Ciudad Universitaria empleando el método de ensayo de Corte Directo y el ensayo SPT.

Se obtuvo las siguientes conclusiones:

- En la Ciudad Universitaria, con una extensión de 13.8 Ha, se realizaron ocho (08) excavaciones manuales a cielo abierto a 3m de profundidad y ocho (08) sondajes de SPT a 10m de profundidad.
- Las características físicas del suelo recopilado de las ocho excavaciones manuales son de arcillas de baja plasticidad – CL con un IP (promedio) = 16% y un Contenido de Humedad promedio = 17%.
- Las características físicas de los suelos extraídos de los ocho ensayos SPT denotan que hasta la profundidad de 10m existe intercaladamente arcilla de baja plasticidad (CL) con arena arcillosa (SC) obteniendo un promedio de 20 golpes de SPT en todos los estratos. No se evidenció la presencia de aguas subterráneas.
- Propuso dos tipos de zonas geotécnicas en el Campus Universitario, la zona I con los siguientes parámetros geotécnicos: ángulo fricción de 13.5°, cohesión de 0.23 kg/cm², densidad natural de 1.59 g/cm³, coeficiente de Poisson de 0.25, módulo de elasticidad de 750 Tn/m², coeficiente de balasto de 6.72 kg/cm³, un asentamiento de 0.37cm y una capacidad portante de 1.23 kg/cm². La zona II obtuvo: ángulo fricción de 14.4°, cohesión

de 0.19 kg/cm², densidad natural de 1.67 g/cm³, coeficiente de Poisson de 0.25, módulo de elasticidad de 675 Tn/m², coeficiente de balasto de 6.05 kg/cm³, un asentamiento de 2.13cm y una capacidad portante de 1.11 kg/cm². Ambas zonas las describe con un tipo de suelo arcilloso de baja a mediana plasticidad.

- Para cada zona geotécnica planteó dos propuestas de cimentación y mejoramiento de suelo para las nuevas estructuras a proyectar en el Campus Universitario. En el orden descrito, para la zona I determinó un Df= 3.0m, solado de 0.20m, afirmado compacto de 0.20m y Over de 0.30m para un ancho de cimiento de B=3.0m. Para la zona II determinó un Df= 3.0m, solado de 0.20m, afirmado compacto de 0.20m y Over de 0.30m para un ancho de cimiento de B=2.50m.
- Los rangos de capacidad portante obtenidos mediante el ensayo SPT y Corte Directo a una profundidad de 3.0m son de 0.67 kg/cm² – 1.58 kg/cm² y 1.11 kg/cm² – 1.41 kg/cm² respectivamente; por lo que demostró que la capacidad portante obtenida mediante el ensayo SPT es 81% menor que el resultado obtenido mediante el ensayo de Corte Directo.

Se destaca la importancia de esta investigación, puesto que, en el año en el que se realizó (2015), la norma E.050 – Suelos y Cimentaciones permitía el empleo del ensayo de Corte Directo para la determinación de los parámetros mecánicos (c y ϕ) del suelo para el cálculo de la capacidad portante, y estudios como el citado u otros demostraron que el ensayo de Corte Directo no era realmente representativo para las condiciones que presenta el suelo de fundación de una estructura, emitiendo valores de “ c y ϕ ” que conllevaban a errores en el cálculo de la capacidad admisible del suelo como lo demostrado en la investigación de Fernández. Tal es así, que la actualización de la norma E.050 en el año 2018, limitó el empleo del ensayo de Corte Directo, indicando que se usará exclusivamente para establecer las características mecánicas de los rellenos de ingeniería o rellenos controlados.

Es por ello que en la presente investigación no se ha tomado en cuenta los resultados del ensayo de Corte Directo para la determinación de los parámetros mecánicos del suelo.

1.3. Objetivos

1.3.1. *Objetivo general*

Analizar y evaluar la geotecnia del suelo de fundación del campus de la Universidad Nacional Federico Villarreal situado en el ex fundo Oquendo, Callao – Perú.

1.3.2. *Objetivos específicos*

- OE1.- Identificar la clasificación SUCS de los suelos de fundación de la ciudad universitaria Federico Villarreal.
- OE2.- Determinar los parámetros de resistencia del suelo de fundación y establecer las diferencias entre los diversos métodos.
- OE3.- Calcular el valor de la capacidad de soporte del suelo de fundación en la Facultad de Humanidades del campus universitario.
- OE4.- Estimar la agresividad de los agentes químicos presentes en el subsuelo hacia las estructuras de la Facultad de Humanidades.

1.4. Justificación

La presente investigación será elaborada por causales técnicas y morales descritas brevemente.

La primera de ellas está relacionada con la incertidumbre del autor sobre el exiguo análisis e importancia que la mayoría de edificaciones construidas en el Perú reflejan en sus estudios de los suelos, siendo este el elemento principal sobre el cual los cimientos distribuirán bulbos de presiones proporcionales a su geometría (Coduto, 1998), lo cual conlleva a realizar exploraciones del suelo a profundidades razonables.

La segunda causal busca persuadir a las autoridades universitarias en tomar en cuenta esta herramienta como una de las bases para continuar con la planificación de la construcción del campus de la Universidad Nacional Federico Villarreal; sintiéndome, a modo de agradecimiento hacia mi casa de estudios, en la obligación de aportar con esta investigación todos los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de mi preparación universitaria.

1.4.1. Limitaciones

El área a ser investigada presenta aproximadamente una extensión aproximada de 140,000 metros cuadrados, por lo que el principal factor limitante serán los costos ocasionados producto del alquiler de maquinaria retroexcavadora para realizar las calicatas a profundidades mínimas de un metro cincuenta y máxima de cinco metros, y el alquiler de equipos para ensayos de campo y laboratorio. Este recurso se tratará de limitar al realizar un promedio de 01 calicatas por cada hectárea de terreno, obteniendo un total aproximado de 14 calicatas a realizar dentro del campus universitario de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Otra limitación importante son las cantidades de estructuras que se planean construir en el campus universitario, como se verá en el ítem 3.2, por lo que, se desarrollarán los ensayos especiales y cálculos geotécnicos solo en la Facultad de Humanidades.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

El análisis y la evaluación geotécnica permitirán la identificación de los principales parámetros del suelo de fundación para diseñar adecuadamente las estructuras proyectadas en el campus de la Universidad Nacional Federico Villarreal situado en el ex fundo Oquendo, Callao – Perú.

1.5.2. Hipótesis específicas

- HE1.- Aplicando la metodología SUCS se identificarán los tipos de suelos existentes en la ciudad universitaria Federico Villarreal.
- HE2.- Realizando ensayos de laboratorio se podrán estimar los parámetros de resistencia del suelo de fundación y se detallarán las principales diferencias.
- HE3.- Tomando los parámetros adecuados, será posible calcular la capacidad de soporte del suelo de fundación en la Facultad de Humanidades del campus universitario.
- HE4.- Obteniendo el porcentaje de agentes químicos que se encuentran en el subsuelo se podrá determinar la agresividad que transmiten hacia las estructuras de la Facultad de Humanidades.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. *Análisis granulométrico*

Se conoce como análisis granulométrico al proceso de separar una masa de suelo en fracciones distintas según el tamaño de sus granos. Este es el método más útil y empleado hasta la actualidad que según la normativa ASTM deben emplearse desde el tamiz más grueso de abertura 3" hasta el tamiz más fino N°200 o 74 μ m (micras); sin embargo, si la tierra contiene partículas más pequeñas, éstas deben separarse lavándolas en la malla N°200. La parte del suelo retenida por los tamices se registran, mientras que, opcionalmente, la fracción muy fina que es arrastrada por el agua debe analizarse mediante un método de análisis granulométrico en húmedo basado en la sedimentación o la lixiviación.

2.1.2. *Caracterización física de los suelos*

Los suelos se pueden caracterizar físicamente de dos maneras: la cualitativa y la cuantitativa. La caracterización cualitativa se puede obtener de la información recopilada en campo, a través del contacto visual, y nos servirá básicamente para elaboración de los registros estratigráficos de las perforaciones. La caracterización cuantitativa se consigue a través de ensayos de laboratorio o de campo. Sin la toma de estos datos, toda descripción de los suelos resulta inconsistente de acuerdo a lo recomendado por Terzaghi (1973).

2.1.2.1. Caracterización cualitativa de los suelos. Desde el punto de vista cualitativo se puede describir la textura, la estructura y la consistencia como cualidades físicas principales de los suelos. La textura se refiere a la finura y homogeneidad del suelo y se define con frases como harinoso, suave, arenoso, áspero, etc., en función de cómo se siente al tacto. A continuación, la estructura se refiere a la organización de las partículas dentro de la masa del suelo. Por último, la consistencia se refiere al grado de adhesión entre las partículas del suelo, así como a la resistencia a las presiones que tienden a distorsionar o romper el grado del suelo.

Para caracterizarlo se utilizan palabras como duro, resistente, quebradizo, friable, pegajoso, plástico y blando.

2.1.2.2. Caracterización cuantitativa de los suelos. Diferentes investigadores han logrado realizar grandes aportes a la mecánica de suelos, de tal manera que esta sea aplicable en la ingeniería práctica. Una de las más destacables es suponer que una masa de suelo está concertada por una fase líquida, gaseosa y sólida, de las cuales se pueden obtener relaciones volumétricas y gravimétricas indispensables en la cotidianidad de los ingenieros, para caracterizar cuantitativamente a los suelos, tal como se observa a continuación:

La caracterización cuantitativa de un suelo se puede determinar mediante la determinación de las relaciones entre la masa y el volumen de las diferentes fases que lo componen, que pueden obtenerse mediante pruebas de laboratorio o de campo, como la determinación de la porosidad, la proporción de vacíos, el contenido de humedad, el peso específico, la densidad relativa, etc.

Una caracterización cuantitativa muy importante en la ingeniería práctica que será empleada en esta investigación será la densidad relativa del suelo. Terzaghi obtuvo una relación empírica para determinar el estado de densidad relativa (D_r) de un suelo granular, quien puede ser expresado cuantitativamente a través de la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{\gamma_d - \gamma_{dmin}}{\gamma_{dmax} - \gamma_{min}} * \left(\frac{\gamma_{dmax}}{\gamma_d} \right) \quad (1)$$

Donde:

γ_{dmin} : densidad del suelo en su estado más suelto.

γ_{dmax} : densidad del suelo en su estado más denso.

γ_d : densidad del suelo en su estado natural.

En la práctica es común emplear la ecuación (1) para comprobar la densidad relativa de las superficies granulares, es así que, la American Society for Testing and Materials (ASTM) presentó los ensayos de agregados: *ASTM D 1556 – Método de prueba estándar para determinación de la densidad natural en suelos mediante el Cono de Arena*, *ASTM D 4253 – Método de prueba estándar para determinación de la densidad máxima en suelos* y *ASTM D 4254 – Método de prueba estándar para determinación de la densidad mínima y densidad relativa en suelos*.

Estos tres ensayos han sido ejecutados en laboratorio para determinar la densidad relativa de los suelos granulares identificados dentro del área de cálculo de la presente investigación.

2.1.3. *Tamaños límites para suelos*

Basándose en el tamaño de las partículas del suelo, muchas organizaciones han intentado crear restricciones de tamaño para gravas, arenas, limos y arcillas. Es así que, la figura 1 muestra los límites de tamaño recomendados en el sistema de la *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)* y en el *Unified Soil Classification System (S.U.C.S.)*.

Figura 1

Tamaños de suelos según S.U.C.S.

Sistema de clasificación	Tamaño del grano (mm)
Unificado	Grava: 75 mm a 4.75 mm Arena: 4.75 mm a 0.075 mm Limo y arcilla (finos): < 0.075 mm
AASHTO	Grava: 75 mm a 2 mm Arena: 2 mm a 0.05 mm Limo: 0.05 mm a 0.002 mm Arcilla: < 0.002 mm

Nota. Tomado de *Límites del tamaño de suelos separados*, por Das, 2012, Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.

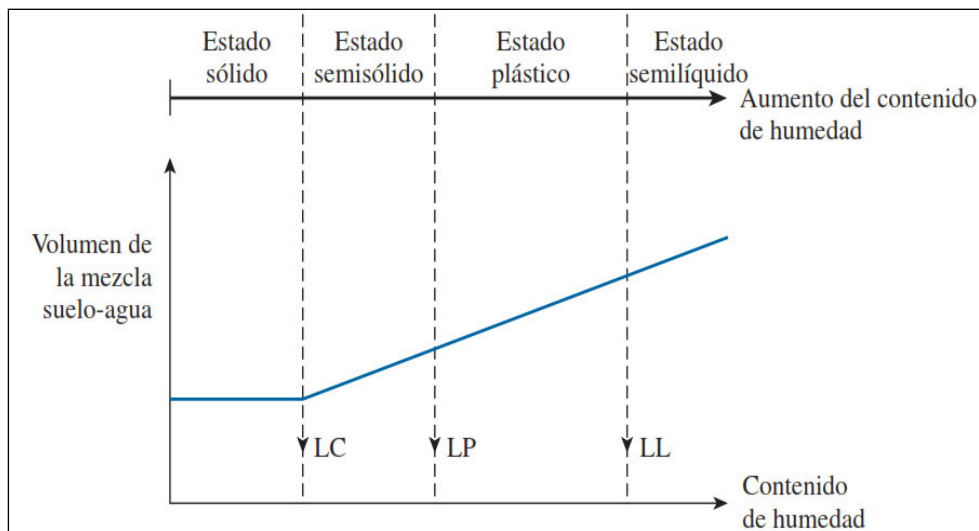
2.1.4. Límites de Atterberg

Cuando la tierra arcillosa se combina con una gran cantidad de agua, puede volverse semilíquida. Si el suelo se seca gradualmente, dependiendo de su contenido de agua, se comportará como una sustancia flexible, semisólida o sólida.

El límite líquido es el tiempo que tarda el suelo en convertirse de líquido a plástico (LL). Del mismo modo, el límite plástico (LP) y el límite de contracción (LC) son las concentraciones de agua, en porcentaje, a las que el suelo pasa de un estado plástico a uno semisólido y de uno semisólido a uno sólido, respectivamente. De acuerdo a lo mencionado por Braja (2012) a estos tres se le conocen como Límites de Atterberg (figura 2).

Figura 2

Límites de Consistencia



Nota. Tomado de *Definición de los límites de Atterberg*, por Das, 2012, Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.

El índice de plasticidad (IP) se define como la diferencia entre los límites líquido y plástico de un suelo:

$$IP = LL - PL \quad (2)$$

Los límites de Atterberg son empleados por los métodos descritos en el siguiente numeral para la clasificación de suelos.

2.1.5. Sistema de clasificación de suelos

Los métodos de clasificación de suelos clasifican los suelos basándose en cualidades comunes de ingeniería como la distribución del tamaño del grano, el límite líquido y el límite plástico. Los dos sistemas de clasificación más comunes que se utilizan hoy en día son el Sistema AASHTO y el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (también SUCS).

El sistema de clasificación de la AASHTO se utiliza principalmente para clasificar los estratos de suelo de las carreteras. No se emplea en la construcción de edificaciones, por lo que no se desarrollará en esta investigación.

2.1.5.1. Sistema unificado de clasificación de suelos – SUCS. Arthur Casagrande propuso el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos en 1942, y posteriormente fue perfeccionado y aceptado por el Cuerpo de Ingenieros de EE.UU. La gran mayoría de los trabajos e investigaciones en geotecnia utilizan este sistema. Los símbolos que se utilizan para la identificación según el Sistema Unificado son:

Figura 3

Simbología de suelos según S.U.C.S.

Símbolo	G	S	M	C	O	Pt	H	L	W	P
Descripción	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Limos orgánicos y arcilla	Turba y suelos altamente orgánicos	Alta plasticidad	Baja plasticidad	Bien graduado	Mal graduado

Nota. Tomado de *Sistema Unificado*, por Das, 2012, Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.

La carta de plasticidad y la Tabla 1, forman parte de este sistema y demuestran cómo identificar los símbolos de grupo para los diferentes tipos de suelo. Esta tabla se basa en la norma ASTM D-2487.

Tabla 1

Sistema unificado de clasificación de suelos

	Criterios para asignar símbolos y nombres de grupo utilizando pruebas de laboratorio ^a			Clasificación del suelo	
				Símbolo de grupo	Nombre de grupo ^b
Suelos de grano grueso Más de 50% retenido en la malla núm. 200	Gravas Más de 50% de la fracción gruesa retenida en la malla núm. 4	Gravas limpias	$C_u \geq 4$ y $1 \leq C_c \leq 3^e$	GW	Grava bien graduada ^f
		Menos de 5% finos ^c	$C_u < 4$ y/o $1 > C_c > 3^e$	GP	Grava mal graduada ^f
		Gravas con finos	Los finos se clasifican como ML o MH	GM	Grava limosa ^{f, g, h}
		Más de 12% finos ^c	Los finos se clasifican como CL o CH	GC	Grava arcillosa ^{f, g, h}
	Arenas 50% o más de la fracción gruesa pasa la malla núm. 4	Arenas limpias	$C_u \geq 6$ y $1 \leq C_c \leq 3^e$	SW	Arena bien graduada ^f
		Menos de 5% finos ^d	$C_u < 6$ y/o $1 > C_c > 3^e$	SP	Arena mal graduada ^f
Arena con finos		Los finos se clasifican como ML o MH	SM	Arena limosa ^{g, h, i}	
Más de 12% finos ^d		Los finos se clasifican como CL o CH	SC	Arena arcillosa ^{g, h, i}	
Suelos de grano fino 50% o más pasa la malla núm. 200	Limos y arcillas Límite líquido menor que 50	Inorgánicos	$IP > 7$ y se encuentra en o arriba de la línea "A" ^j	CL	Arcilla de baja compresibilidad ^{k, l, m}
			$IP < 4$ o se encuentra debajo de la línea "A" ^j	ML	Limo de baja compresibilidad ^{k, l, m}
		Orgánicos	$\frac{\text{Límite líquido—secado en horno}}{\text{Límite líquido—no secado}} < 0.75$	OL	Arcilla orgánica ^{k, l, m, n} Limo orgánico ^{k, l, m, n}
	Limos y arcillas Límite líquido 50 o mayor	Inorgánicos	IP se encuentra en o arriba de la línea "A"	CH	Arcilla de alta compresibilidad ^{k, l, m, n}
			IP se encuentra debajo de la línea "A"	MH	Limo de alta compresibilidad ^{k, l, m, n}
		Orgánicos	$\frac{\text{Límite líquido—secado en horno}}{\text{Límite líquido—no secado}} < 0.75$	OH	Arcilla orgánica ^{k, l, m, p} Limo orgánico ^{k, l, m, q}
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica, de color oscuro y olor orgánico		PT	Turba	

Nota. Tomado de *Grafica de la Unified Soil Classification (según la ASTM, 2009) (ASTM D2487-98: Práctica estándar para la clasificación de suelos para fines ingenieriles (Unified Soil Classification)*, por Das, 2012, Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.

2.1.6. Análisis de cimentaciones superficiales: capacidad de carga última

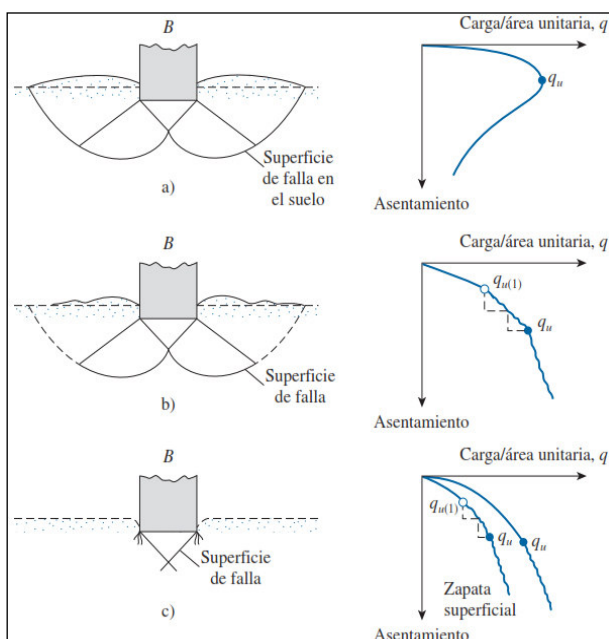
Los cimientos poco profundos deben tener una cualidad clave para funcionar satisfactoriamente: deben ser seguros contra el colapso general por cizallamiento del suelo que los soporta.

La capacidad portante última de una cimentación es la carga por unidad de superficie de la cimentación a la que se produce el fallo por cizallamiento en un suelo.

Como se ilustra en la figura 4a, cuando la carga de área unitaria es igual a " q_u ", se produce un fallo abrupto en el suelo que soporta la cimentación, y la superficie de fallo en el suelo se extiende hasta la superficie del suelo. Esta carga unitaria de superficie " q_u " se denomina frecuentemente capacidad portante última de la cimentación. El fallo por cizallamiento general se produce cuando se da esta forma de fallo rápido en el suelo. Si la cimentación considerada se apoya en un suelo arenoso o arcilloso de compactación media, se conoce como fallo por cizallamiento local en el suelo (Figura 4b). Por último, la figura 4c, grafica el modo de falla de corte por punzonamiento.

Figura 4

Naturaleza de la falla por capacidad de carga del suelo



Nota. Adaptado de *Analysis of Ultimate Loads of Shallow Foundations*, por Vesic, 1973, Journal of Soil Mechanics and Foundations Division.

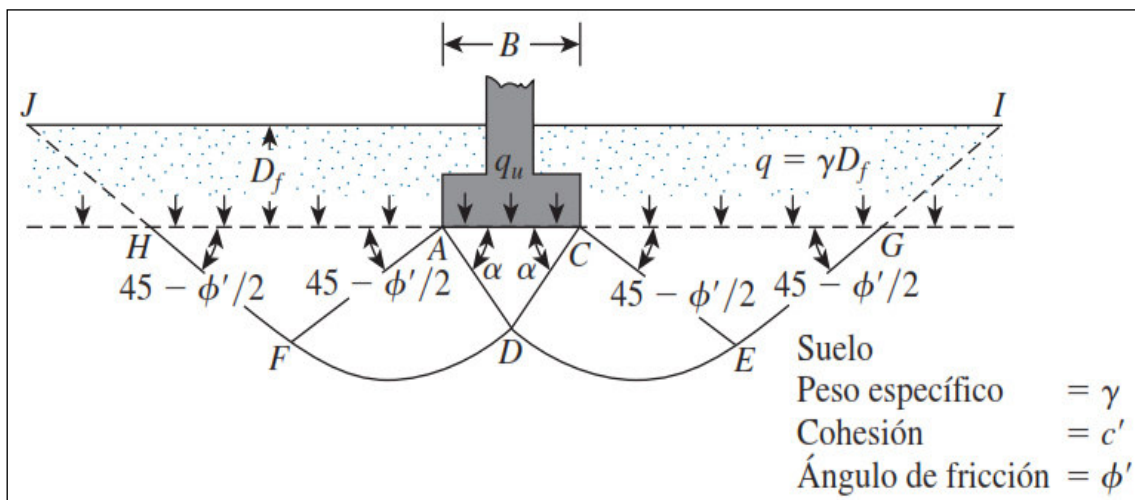
2.1.7. Teoría de la capacidad de carga de Terzaghi

Karl Terzaghi (1943) fue el primero en proporcionar una teoría completa para determinar la capacidad portante última de los cimientos poco profundos. Según su concepto, una cimentación es poco profunda si su profundidad, D_f (figura 5), es menor o igual que su anchura.

Terzaghi propuso que la superficie de fallo en el suelo bajo carga última para una cimentación continua o en franja (es decir, cuando su relación anchura/longitud llega a cero) puede esperarse que sea comparable a la representada en la figura 5. La zona de colapso bajo los cimientos se divide en tres secciones:

Figura 5

Falla por capacidad de carga del suelo bajo una cimentación corrida



Nota. Adaptado de *Falla de la Capacidad de Carga en un suelo bajo una cimentación continua rígida en grava*, por Das, 2013, Fundamentos de Ingeniería Geotécnica.

1. El espacio triangular ACD justo debajo de los cimientos.
2. Las zonas radiales de cizallamiento ADF y CDE, con las curvas DE y DF como arcos logarítmicos en espiral.

3. FH y CEG son dos zonas triangulares pasivas de Rankine.

El ángulo de fricción del suelo se considera igual a los ángulos CAD y ACD. Hay que tener en cuenta que la resistencia al corte del suelo a lo largo de las superficies de fallo GI y HJ fue despreciada cuando el suelo por encima del fondo de la cimentación fue sustituido por una sobrecarga equivalente "q".

Terzaghi (1943) expresó la capacidad de carga última mediante un análisis de equilibrio de la siguiente manera

$$q_u = c' * N_c + q * N_q + \frac{1}{2} * \gamma * B * N_\gamma \quad (3)$$

Donde:

c' = cohesión del suelo

γ = peso específico del suelo

$$q = \gamma D_f$$

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

Las ecuaciones de capacidad de carga del citado autor se han actualizado para tener en cuenta los impactos de la forma de los cimientos (B/L), la profundidad de empotramiento (Df) y la inclinación de la carga.

2.1.8. Ecuación general de la capacidad de carga

La ecuación de capacidad portante última (3) sólo se aplica a las cimentaciones continuas, cuadradas y circulares; no se abordan las cimentaciones rectangulares. ($O < B/L < 1$). Además, los cálculos no tienen en cuenta la resistencia al cizallamiento a lo largo de la superficie de fallo en el suelo por encima del fondo de los cimientos (la parte de la superficie de fallo marcada con GI y HJ en la figura 5). Además, la tensión en los

cimientos puede estar inclinada. Para tener en cuenta todas estas variables, Meyerhof (1963) propuso la forma siguiente de la ecuación general de la capacidad de carga.

$$q_u = c' * N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q * N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B * N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i} \quad (4)$$

En esta ecuación:

c' = cohesión

q = esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentación

γ = peso específico del suelo

B = ancho de la cimentación

$F_{cs} F_{qs} F_{\gamma s}$ = factores de forma

$F_{cd} F_{qd} F_{\gamma d}$ = factores de profundidad

$F_{ci} F_{qi} F_{\gamma i}$ = factores de inclinación de la carga

N_c, N_q, N_γ = factores de capacidad de carga

Las fórmulas para hallar los distintos elementos de la ecuación (4) se detallan en los anexos correspondientes. Cabe señalar que la ecuación original para la capacidad portante última sólo se desarrolló para la situación de deformación unitaria plana (es decir, para cimentaciones continuas). Los parámetros de forma, profundidad e inclinación de la carga son empíricos y se basan en datos experimentales.

2.1.9. Análisis químicos del suelo a la cimentación

Los cimientos de cualquier construcción están influidos por el suelo sobre el que se construye. Este efecto se debe a la presencia de componentes químicos en el suelo de fundación, que tienen consecuencias negativas, incluso catastróficas, en las estructuras (principalmente sulfatos y cloruros). La acción química del suelo sobre el concreto, en cambio, se produce exclusivamente a través de las aguas subterráneas que reaccionan con

el hormigón. Los principales elementos químicos que se detallan, por su influencia química en el concreto y el acero de cimentación, son los sulfatos y los cloruros solubles.

Tabla 2

Límites permisibles de sulfatos solubles

Tipo de exposición a los Sulfatos	p.p.m.	Tipo de Cemento recomendado	Relación a/c recomendada
Insignificante	0 – 150	I	---
Moderada	150 – 1,500	II, IP (MS) IS (MS) IPM (MS)	0.50
Severa	1,500 – 10,000	V	0.45
Muy severa	> 10,000	V + Puzolana	0.45

Nota. Adaptado de *Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos*, por Reglamento Nacional de Edificaciones, 2009, Norma E.060: Concreto Armado.

Tabla 3

Límites permisibles de cloruros solubles

Tipo de exposición a los Cloruros	p.p.m.	Observaciones
Perjudicial	> 3,000	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos

Nota. Adaptado de *Contenido máximo de iones cloruro para la protección contra la corrosión del refuerzo*, por Reglamento Nacional de Edificaciones, 2009, Norma E.060: Concreto Armado.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

El presente estudio se ordena dentro de los márgenes de una investigación exploratoria del tipo cuantitativa, ya que a través de exploraciones in situ y ensayos de laboratorio de suelos, se determinarán cuantitativamente variables geotécnicas que permitirá el diseño de perfiles estratigráficos y cálculos geotécnicos, a su vez, de la información recopilada y analizada se brindará todo tipo de recomendaciones técnicas afín de asegurar la máxima vida útil de las estructuras a cimentar dentro del área de investigación.

3.2. Ámbito temporal y espacial

El área, materia de estudio, se encuentra ubicado en la provincia constitucional de Callao, aproximadamente en el km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, cuenta con coordenadas UTM: 268773.35 m E, 8675385.14 m S; presenta una elevación de 15 m.s.n.m y una extensión aproximada de 140,000 m².

El periodo a ejecutar los análisis exploratorios dentro del área delimitada está programado entre los días lunes 3 y viernes 14 de febrero de 2020, según los permisos correspondientes enviados a la oficina de infraestructura de la UNFV.

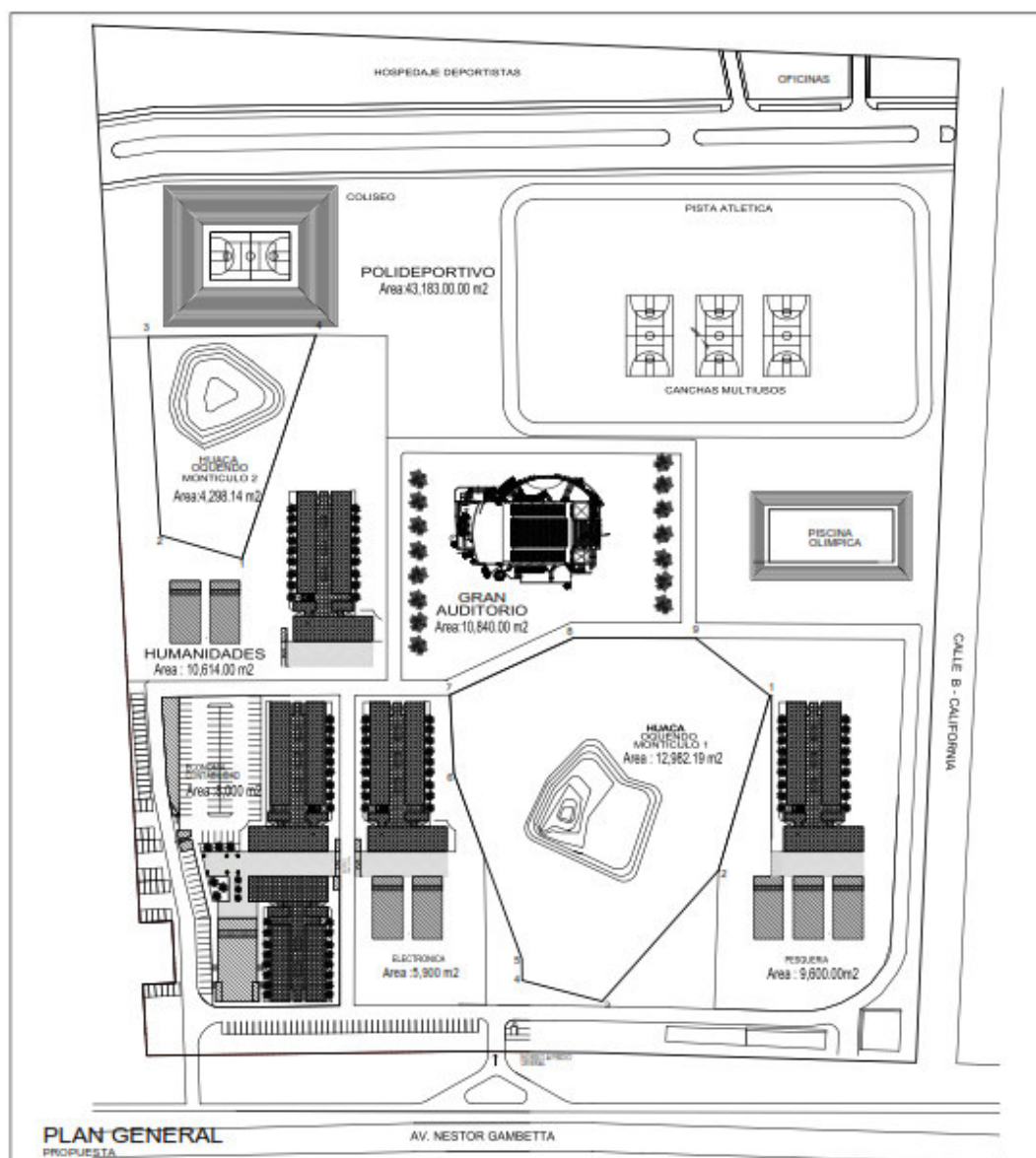
Para el desarrollo de la presente investigación, la oficina de Desarrollo de Proyectos de la Oficina Central de Infraestructura de Desarrollo Físico de la Universidad Nacional Federico Villarreal me proporcionó una propuesta de Planeamiento General de las infraestructuras a construir en el campus Oquendo de la Universidad, el cual se visualiza en la figura 6 que se muestra.

Este planeamiento contempla la edificación ya construida de la Facultad de Economía y Contabilidad con un área total de 8,000 m², y la ubicación de las facultades

por construir de Electrónica con un área de 5,900 m², Pesquería con un área de 9,600 m², Humanidades con un área de 10,614m², un Gran Auditorio con un área de 8,611 m², un Polideportivo con un área de 43,183 m², Pistas y Veredas con un área de 13,039.53 m² y un área perdida de Habilitación de 40,539.47 m², sumando un total de 139,487 m² pertenecientes al campus Oquendo.

Figura 6

Plan general de infraestructura del campus universitario



Nota. Tomado de *Plan General Fundo Oquendo*, por De la Cruz Almeyda, 2017, Oficina de Desarrollo de Proyectos UNFV.

3.3. Variables

- Variable Dependiente

El estudio de los suelos de fundación del campus de la UNFV.

- Variable Independiente

Análisis geotécnico de los suelos de fundación del campus de la UNFV.

3.4. Población y muestra

La población a analizar corresponde a todo el ámbito espacial delimitado anteriormente, es decir, a los 139,487 m² de área correspondiente al campus universitario. De esta población se realizará aproximadamente un (01) muestreo cada 10,000 m², conteniéndose un total de 14 calicatas de las que se espera obtener como mínimo 02 tipos diferentes de suelo por cada calicata realizada, por ende, la muestra total mínima a recopilar para el desarrollo del trabajo de investigación será de 28 muestras de suelos, los cuales serán analizados mediante distintos ensayos en laboratorio.

3.5. Instrumentos

La instrumentación necesaria a emplear en la investigación tendrá tres tipos de vertientes al igual que los procedimientos explicados, los cuales son los trabajos de campo, los ensayos en laboratorio y el análisis en gabinete.

3.5.1. Instrumentación de trabajos de campo

Para los trabajos en campo se emplearán las siguientes maquinarias y/o herramientas:

- Retroexcavadora (opcional)
- Pico, Lampa y Barreta
- Bolsas de polietileno con cierre hermético
- Cono de Arena de 6”

- Medidor de Humedad tipo Speedy
- Anillo de densidad
- GPS Garmin Oregon
- Cámara Digital
- Guincha de 5m

3.5.2. Instrumentación para ensayos de laboratorio

Para los ensayos de laboratorio, los equipos y/o herramientas de mayor relevancia son:

- Mallas granulométricas gruesas (de 3” a N°4)
- Mallas granulométricas finas (de N°6 a N°200)
- Copa de Casagrande
- Balanzas de precisión
- Fiolas, Vasos Precipitados
- Canasta Metálica para densidad en grava
- Equipo de Corte Directo Consolidado Drenado (FORNEY)
- Equipo de Compresión Triaxial Consolidado Drenado (UTEST)
- Horno Digital de Laboratorio
- Fuentes, vasijas, cucharones y tazones metálicos

3.5.3. Instrumentación para análisis en gabinete

Este procedimiento estará enfocado al análisis de resultados de trabajos de campo y ensayos de laboratorio, procesando toda la información recopilada hasta el momento mediante formatos de toma de datos, para esta etapa previa a la discusión de resultados se necesitarán los siguientes instrumentos básicos:

- Computadora (uso de Microsoft Office)

- GPS Garmin Oregon
- Cámara Digital
- Calculadora

3.6. Procedimientos

Los procedimientos y/o técnicas utilizadas en este trabajo serán realizadas de acuerdo a normativas mundiales y nacionales (ASTM, Norma Peruana E.030, E.050, otros).

Desarrollando adecuadamente los procedimientos normalizados de exploración y ensayos en campo y laboratorio contribuirán eficazmente al logro de los objetivos planteados.

3.7. Análisis de datos

Para los análisis datos se ordenará la información recopilada y procesada de acuerdo a cada actividad realizada tanto en campo como en gabinete:

a) Trabajos de Campo:

a.1) registro de calicatas

a.2) ensayos de campo

b) Ensayos de Laboratorio:

b.1) ensayos de caracterización física

b.2) ensayos de caracterización química

b.3) ensayos de caracterización mecánica

c) Análisis Geotécnico:

c.1) cálculos de capacidad portante, asentamientos y módulo de balasto

c.2) verificación de ataques químicos a la cimentación

d) Planos:

d.1) planos de ubicación de calicatas.

d.2) plano de geología local.

d.3) planos de perfiles estratigráficos.

e) Panel Fotográfico:

e.1) panel fotográfico de calicatas

e.2) panel fotográfico de ensayos de campo

e.3) panel fotográfico de ensayos de laboratorio

IV. RESULTADOS

4.1. Aspectos generales

4.1.1. *Objetivo*

La presente investigación tiene como objetivo realizar un estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación en la Facultad de Humanidades como parte del Proyecto de Tesis: “Análisis y evaluación geotécnica, mediante estudio de suelos, del campus de la Universidad Nacional Federico Villarreal situado en el ex fundo Oquendo, Callao – Perú”.

Para lograr este objetivo, se realizó una evaluación geotécnica que incluyó trabajos de campo y ensayos de laboratorio para describir las características estratigráficas, químicas y mecánicas de los suelos de la región de estudio con el fin de determinar su capacidad de carga y asentamientos tolerables.

4.1.2. *Normatividad*

El trabajo de mecánica de suelos con fines de cimentación se ha realizado en concordancia con la Norma Técnica E.050 (2018): Suelos y Cimentaciones y Norma Técnica E.030 (2018): Diseño Sismorresistente; del Reglamento Nacional de Edificaciones.

4.1.3. *Ubicación y características*

El área en estudio se ubica a la altura del Km. 8.5 de la av. Nestor Gambetta, ex Fundo Oquendo, Provincia Constitucional del Callao – Perú.

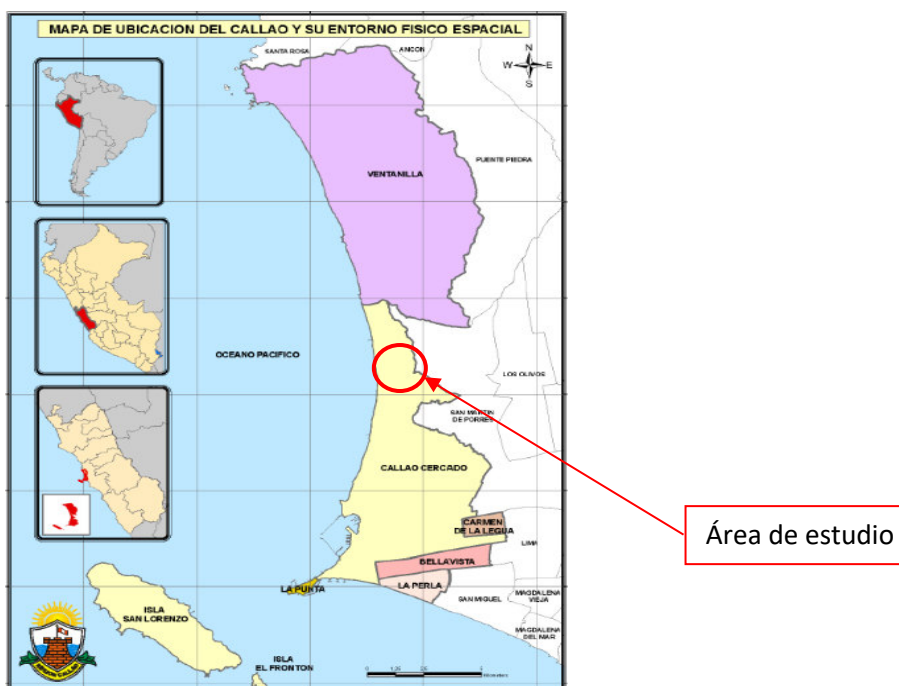
Actualmente el terreno de investigación solo cuenta con la construcción de la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) y de Ciencias Financieras y Contables (FCFC)

de 4 niveles y módulos provisionales para el personal de vigilancia y riego que habitan intercaladamente el predio.

El campus universitario limita por el norte con viviendas unifamiliares de concreto armado de 3 niveles en promedio, por el sur con la calle California, que posee un acabado de trocha carrozable donde suelen transitar vehículos livianos y de carga pesada; por el este con la avenida principal Nestor Gambetta y por el Oeste con unidades vecinales de hasta 5 niveles.

Figura 7

Mapa de ubicación del área de investigación



Nota. Tomado de *Mapa de Ubicación del Callao y su entorno físico espacial*, 2007, Diagnóstico de Límites GRPPAT.

4.1.4. Condición climática y altitud

Los veranos en el Callao son calurosos, húmedos, áridos y nublados, mientras que los inviernos son largos, fríos, secos, ventosos y principalmente despejados. A lo largo del año, la temperatura oscila entre los 15 °C y los 27 °C, y rara vez desciende por debajo de los 14 °C o supera los 29 °C. La estación cálida dura 3 meses, del 3 de enero al 4 de

abril, con temperaturas máximas diarias medias superiores a los 25 grados. Febrero es el mes más caluroso en el Callao, con una temperatura máxima media de 27 °C y una temperatura mínima de 21 °C. Agosto es el mes más claro del año en Callao, con un cielo despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 72% del tiempo. El área estudiada presenta una altitud promedio de 15 metros sobre el nivel del mar.

4.2. Aspectos naturales

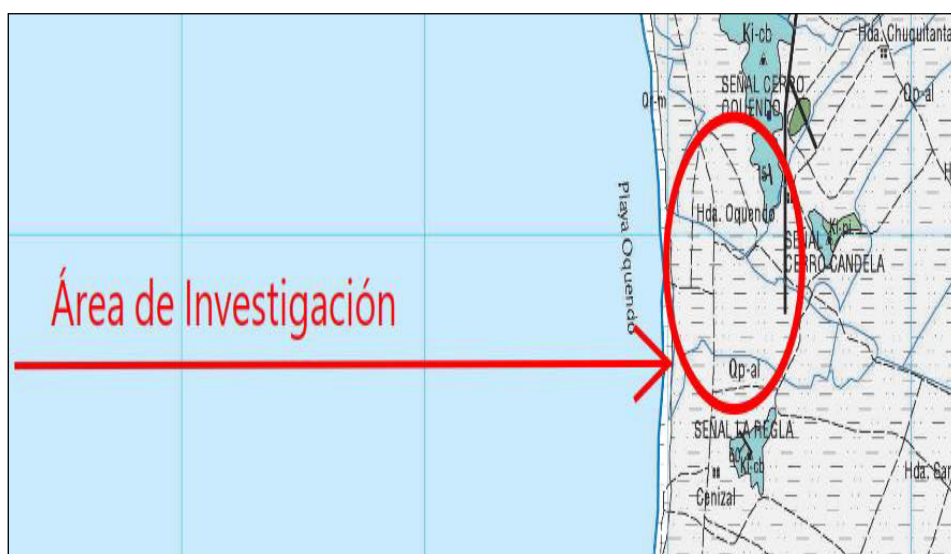
4.2.1. Geología

Se utilizó el mapa geológico nacional del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú (hoja 24-i) para ubicar el área de investigación dentro del cuadrángulo de Chancay para el mapeo geológico local a escala 1:100.000.

4.2.1.1. Geología local. Las unidades litológicas que afloran en el cuadrilátero varían en edad, siendo los depósitos aluviales del Pleistoceno (Qp-al) del Cuaternario los más antiguos. Estos presentan conglomerados con guijarros de diversos tamaños y rocas, especialmente intrusivas y volcánicas, así como gravas subredondeadas con matriz fina. (INGEMMET, 1992).

Figura 8

Geología del área estudiada



Nota. Adaptado de *Mapa Geologico del Cuadrángulo de Chancay*, por Churchil Vela 1998, Servicio de Geologia y Minería del Perú.

Figura 9

Leyenda de unidades litológicas

LEYENDA			
CRONOESTATIGRAFIA			UNIDADES ESTRATIGRAFICAS
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	
C E N O Z O I C O	CUATERNARIO	RECIENTE	Dep. eólicos Qr-e
			Dep. aluviales Qr-al
			Dep. Marinos Qr-m
			Dep. eólicos Qp-e
		PLEIS - TOCENO	Dep. aluviales Qp-al
			Dep. marinos Qp-m

Nota. Adaptado de *Mapa Geologico del Cuadrángulo de Chancay*, por Churchil Vela 1998, Servicio de Geologia y Minería del Perú.

4.2.2. Hidrografía

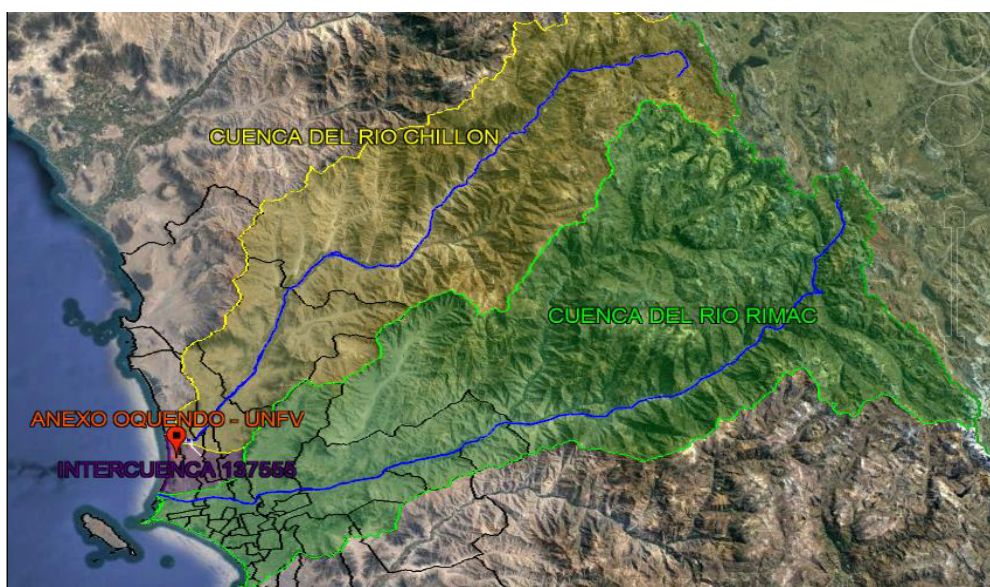
El Perú cuenta con tres macrocuencas o vertientes hidrográficas en toda la extensión de su territorio, la vertiente del pacífico, del amazonas y del lago Titicaca; cada una de estas se subdivide en cuencas hidrográficas, las cuales tienen 62, 84 y 13 respectivamente según información obtenida de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

El área de investigación se sitúa en la provincia Constitucional del Callao, quien está conformada básicamente por dos cuencas hidrográficas, La cuenca del Río Chillón y la Cuenta del Río Rímac, ambas desembocan en el océano pacífico por el litoral chalaco, según se visualiza en la figura 10.

Ahora bien, entre la cuenca del Río Chillón y el Río Rímac existe la Intercuenca 137555, la cual ha sido formada por la segregación de los depósitos aluviales de ambas cuencas, dentro de este margen se encuentra parte de los distritos de Independencia, Comas, Los Olivos y la provincia constitucional del Callao, lugar hidrográfico donde se ubica exactamente el Anexo Oquendo de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Figura 10

Ubicación hidrográfica del área de investigación



Nota. Elaboración Propia.

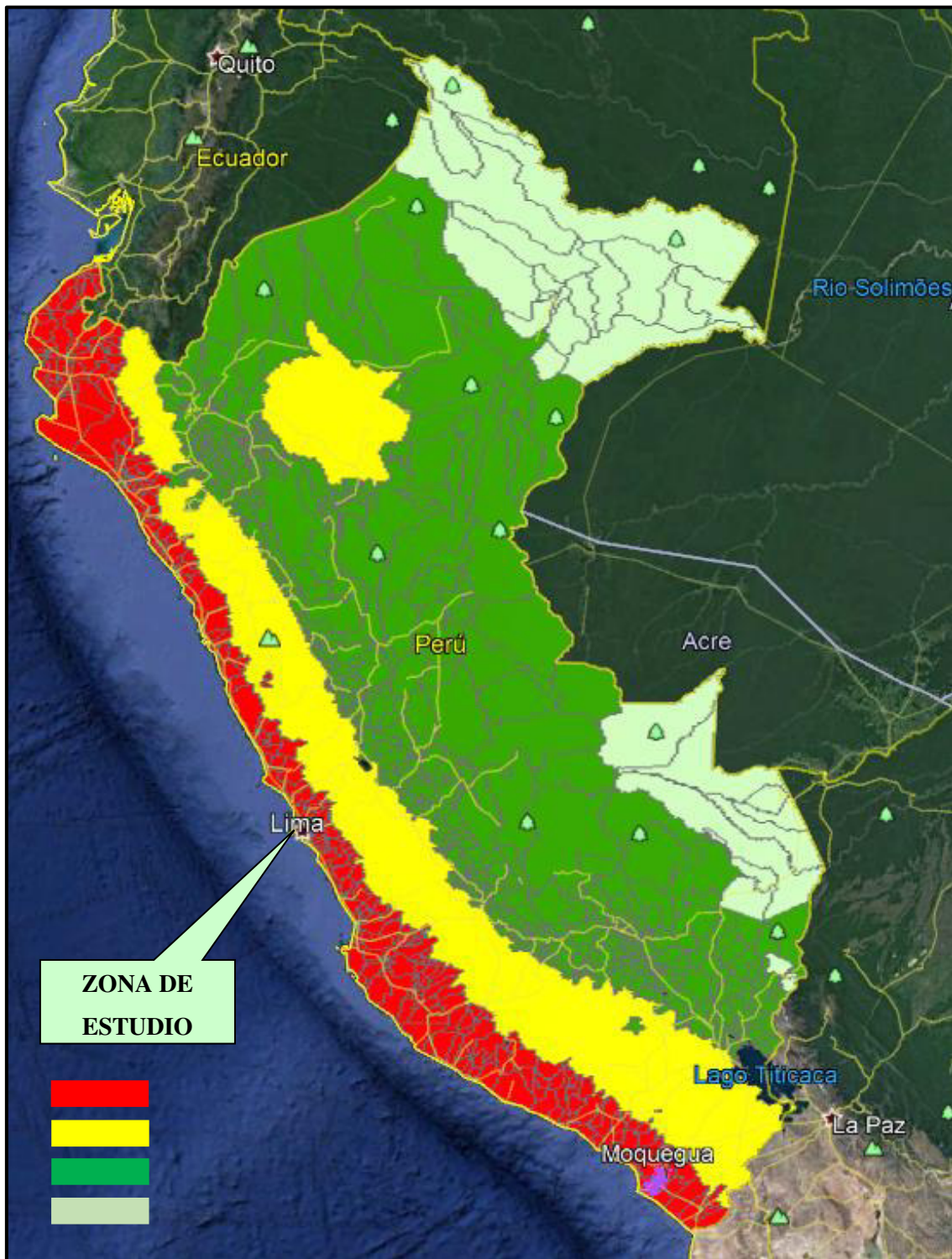
4.2.3. Sismicidad

De acuerdo a la Figura 7, el área estudiada se ubica en la Provincia Constitucional del Callao, la cual se encuentra dentro de la denominada "Zona 4" de la clasificación de "Zonas Sísmicas" del territorio nacional, correspondiendo a un "factor de zona" de $Z=0.45$; interpretado como la máxima aceleración horizontal del suelo con 10% de probabilidad de ser superada en 50 años. Los parámetros sísmicos a usarse son:

Tabla 4*Parámetros sismorresistentes del campus universitario*

Parámetro	Valor
Tipo de suelo	S ₁ : Suelo muy rígido
Factor Zona	Z ₄ = 0.45
Coefficiente de Uso	U _A = 1.50
Factor del Suelo	S ₁ = 1,00
Período T _P (s)	0.4
Período T _L (s)	2.5

Nota. Elaboración propia.

Figura 11*Zonas sísmicas del Perú*

Nota. Adaptado de *Zonas Sísmicas*, por Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018, Norma E.030: Diseño Sismorresistente.

4.3. Investigaciones geotécnicas

El programa de investigación geotécnica consistió en la ejecución de 14 calicatas ubicadas convenientemente dentro del área de las estructuras proyectadas a construir según el Plan General del Campus Universitario mostrado en el ítem 3.2. La determinación de la capacidad de soporte y parámetros mecánicos serán enfocados en la Facultad de Humanidades de dicho plan, donde se ubicaron las calicatas C-04, C-05 y C-07.

4.3.1. Ubicación de calicatas

En cada calicata se realizó un registro detallado de la estratigrafía de los materiales, la cual se muestra en el Anexo correspondiente. En el siguiente cuadro se muestra la ubicación y la profundidad de las calicatas:

Tabla 5

Ubicación de prospecciones ejecutadas en la investigación

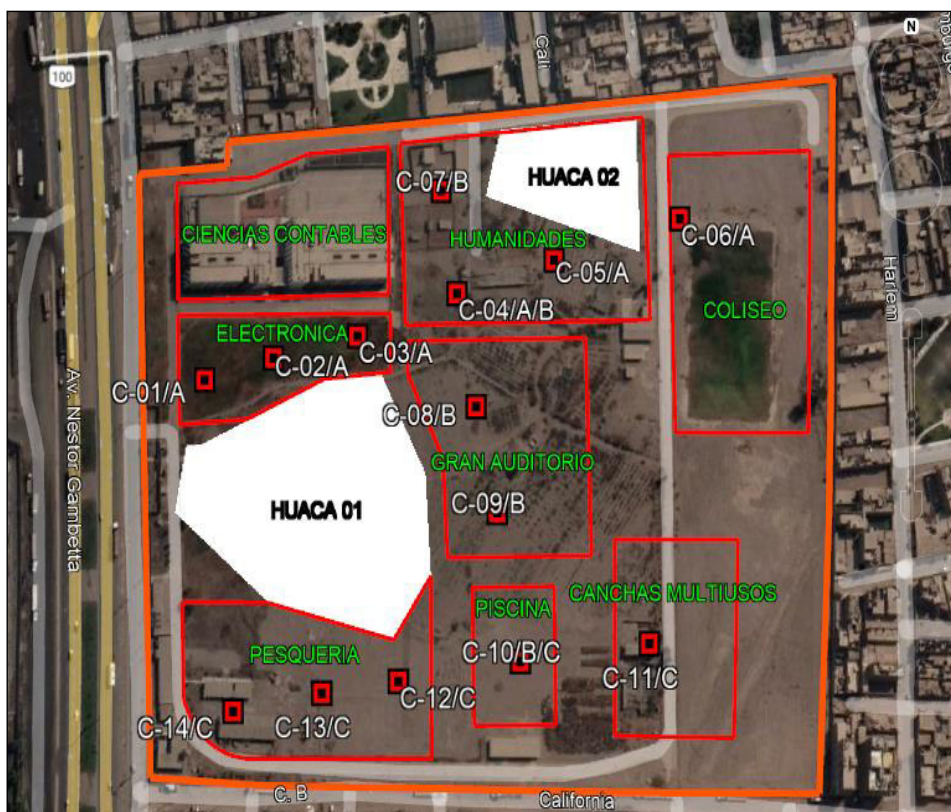
Calicata	Ubicación	Profundidad (m)	Coordenadas	
			Este	Norte
C – 01	Fac. Ing. Electrónica	1.50	268672	8675445
C – 02	Fac. Ing. Electrónica	1.50	268712	8675456
C – 03	Fac. Ing. Electrónica	1.50	268761	8675467
C – 04	Fac. de Humanidades	1.50	268819	8675488
C – 05	Fac. de Humanidades	1.50	268876	8675505
C – 06	Polideportivo	1.50	268950	8675526
C – 07	Fac. de Humanidades	1.50	268810	8675539

Calicata	Ubicación	Profundidad (m)	Coordenadas	
			Este	Norte
C – 08	Gran Auditorio	1.50	268830	8675433
C – 09	Gran Auditorio	1.50	268842	8675382
C – 10	Polideportivo	1.50	268855	8675311
C – 11	Polideportivo	1.50	268929	8675320
C – 12	Fac. de Pesquería	1.50	268785	8675301
C – 13	Fac. de Pesquería	1.50	268741	8675295
C – 14	Fac. de Pesquería	1.50	268690	8675286

Nota. Elaboración Propia.

Figura 12

Vista satelital de la ubicación de calicatas en plan maestro



Nota. Elaboración Propia.

4.4. Ensayos de laboratorio

Las muestras de suelo extraídas de las calicatas fueron enviadas a un Laboratorio privado para desarrollar los ensayos estándar (físicos), especiales (mecánicos) y químicos.

4.4.1. Ensayos estándar

Las pruebas estándar de identificación del tipo de suelo se realizaron de acuerdo con la siguiente norma.:

- Análisis granulométrico por tamizado / ASTM D-422
- Contenido de humedad / ASTM D-2216
- Límites de Atterberg / ASTM D-4318

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados de los ensayos en la muestra de suelo:

Tabla 6

Resumen de los ensayos estándar de clasificación de suelos

Calicata	Muestra	Prof. (m)	S.U.C.S.	w (%)	LL (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
C-01	M-01	0.05 - 1.20	ML	10.8	NP	NP	26.9	18.9	54.2
C-01	M-02	1.20 - 1.50	GP - GM	2.5	NP	NP	67.5	22.8	9.8
C-02	M-01	0.05 - 1.10	ML	8.6	NP	NP	9.1	18.0	73.0
C-02	M-02	1.10 - 1.50	GP - GM	2.3	NP	NP	69.8	20.7	9.5

Calicata	Muestra	Prof. (m)	S.U.C.S.	w (%)	LL (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
C-03	M-01	0.10 - 0.80	ML	11.3	NP	NP	17.8	22.6	59.6
C-03	M-02	0.80 - 1.50	GP - GM	1.7	NP	NP	74.2	16.3	9.5
C-04	M-01	0.05 - 0.80	ML	7.9	NP	NP	9.1	20.1	70.9
C-04	M-02	0.80 - 1.50	GP	2.2	NP	NP	61.5	35.5	2.9
C-05	M-01	0.05 - 0.50	ML	8.2	NP	NP	10.4	19.8	69.9
C-05	M-02	0.50 - 1.50	GP - GM	1.9	NP	NP	73.0	20.7	6.3
C-06	M-01	0.05 - 1.20	ML	7.4	NP	NP	10.4	28.9	60.7
C-06	M-02	1.20 - 1.50	GM	1.9	NP	NP	59.4	28.4	12.2
C-07	M-01	0.05 - 0.30	ML	6.8	NP	NP	7.0	21.3	71.7
C-07	M-02	0.30 - 1.50	GP	1.2	NP	NP	79.6	17.3	3.2
C-08	M-01	0.05 - 0.60	ML	7.6	NP	NP	7.0	23.6	69.5
C-08	M-02	0.60 - 1.50	GP	1.5	NP	NP	80.6	16.4	3.0
C-09	M-01	0.05 - 0.85	ML	5.8	NP	NP	7.0	41.6	51.4
C-09	M-02	0.85 - 1.50	GP - GM	2.1	NP	NP	74.3	19.0	6.8
C-10	M-01	0.05 - 1.20	ML	6.4	NP	NP	8.1	33.3	58.6
C-10	M-02	1.20 - 1.50	GM	2.4	NP	NP	50.9	30.1	19.0
C-11	M-01	0.05 - 1.10	ML	5.6	NP	NP	8.1	25.1	66.8

Calicata	Muestra	Prof. (m)	S.U.C.S.	w (%)	LL (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
C-11	M-02	1.10 - 1.50	GM	1.6	NP	NP	57.3	29.6	13.2
C-12	M-01	0.05 - 1.00	ML	5.1	NP	NP	11.3	37.7	51.0
C-12	M-02	1.00 - 1.50	GP - GM	2.1	NP	NP	59.4	29.8	10.8
C-13	M-01	0.05 - 0.70	ML	5.5	NP	NP	6.1	29.2	64.8
C-13	M-02	0.70 - 1.50	GP - GM	2.2	NP	NP	63.6	25.9	10.5
C-14	M-01	0.05 - 0.40	ML	6.4	NP	NP	10.4	30.0	59.6
C-14	M-02	0.40 - 1.50	GP	2.4	NP	NP	63.6	31.7	4.7

Nota. Elaboración Propia.

4.4.2. Ensayos especiales

Los ensayos especiales para la determinación de las propiedades mecánicas se realizaron de acuerdo con las normas que se indican a continuación.:

- Densidad Mínima y Relativa / ASTM D-4254
- Densidad Máxima / ASTM D-4253
- Densidad Natural / ASTM D-1556
- Ensayo de Corte Directo / ASTM D-3080
- Ensayo de Compresión Triaxial / ASTM D-2850

Tabla 7*Resumen de los ensayos de densidad*

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Clasificación (SUCS)	Densidad Mínima (g/cm³)	Densidad Máxima (g/cm³)	Dr (%)
C-04	M-02	0.80 - 3.00	GP	1.793	2.062	84.1

Nota. Elaboración Propia.**Tabla 8***Resumen del ensayo de corte directo*

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Clasificación (SUCS)	Angulo de Fricción (ϕ)	Cohesión (kgf/cm²)
C-04	M-02	0.80 - 3.00	GP	32.9	0.06

Nota. Elaboración Propia.**Tabla 9***Resumen del ensayo de compresión triaxial*

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Clasificación (SUCS)	Angulo de Fricción (ϕ)	Cohesión (kgf/cm²)
C-04	M-02	0.80 - 3.00	GP	38.0	0.15

Nota. Elaboración Propia.**4.4.3. Ensayos químicos**

Las normas ASTM exigen la realización de pruebas químicas para identificar la concentración de productos químicos agresivos para el hormigón y el acero:

- Determinación de Sulfatos / NTP 339.178
- Determinación de Cloruros / NTP 339.177
- Determinación de Sales solubles totales / NTP 339.152

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados de los ensayos químicos:

Tabla 10

Resultado de ensayos químicos

Calicata	Muestra	Prof. (m)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)	S.S.T. (ppm)
C-04	M-02	0.80 - 3.00	2301	1799	4184

Nota. Elaboración Propia.

4.5. Perfil estratigráfico

Para toda la zona de investigación, se han proyectado tres ejes longitudinales (EJE A - A, EJE B - B y EJE C - C) como se visualiza en la figura 13.

A partir de los pozos de prueba, el examen de la superficie del suelo y los ensayos de laboratorio, se han obtenido los siguientes registros de excavación de cada calicata, que permitió la elaboración de los perfiles estratigráficos que se muestran en las figuras 14, 15 y 16:

Figura 13

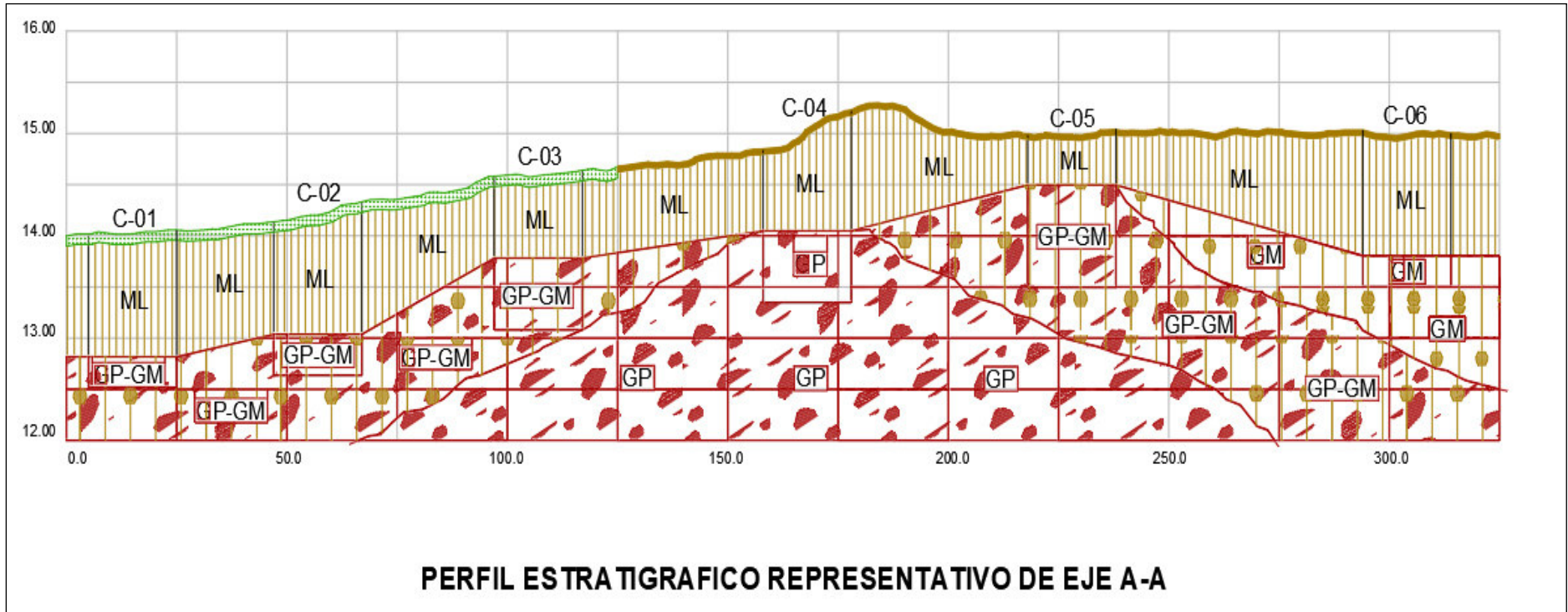
Ejes Longitudinales para creación de perfiles estratigráficos



Nota. Elaboración Propia.

Figura 14

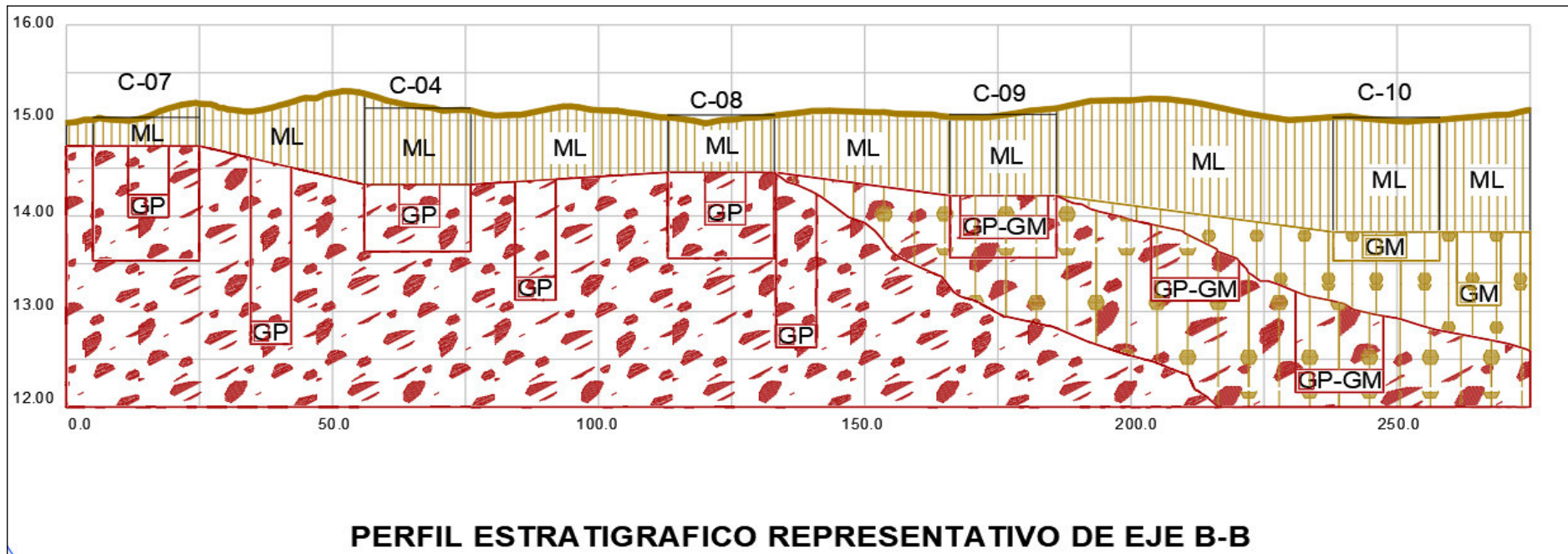
Perfil estratigráfico representativo del eje longitudinal A – A



Nota. Elaboración Propia.

Figura 15

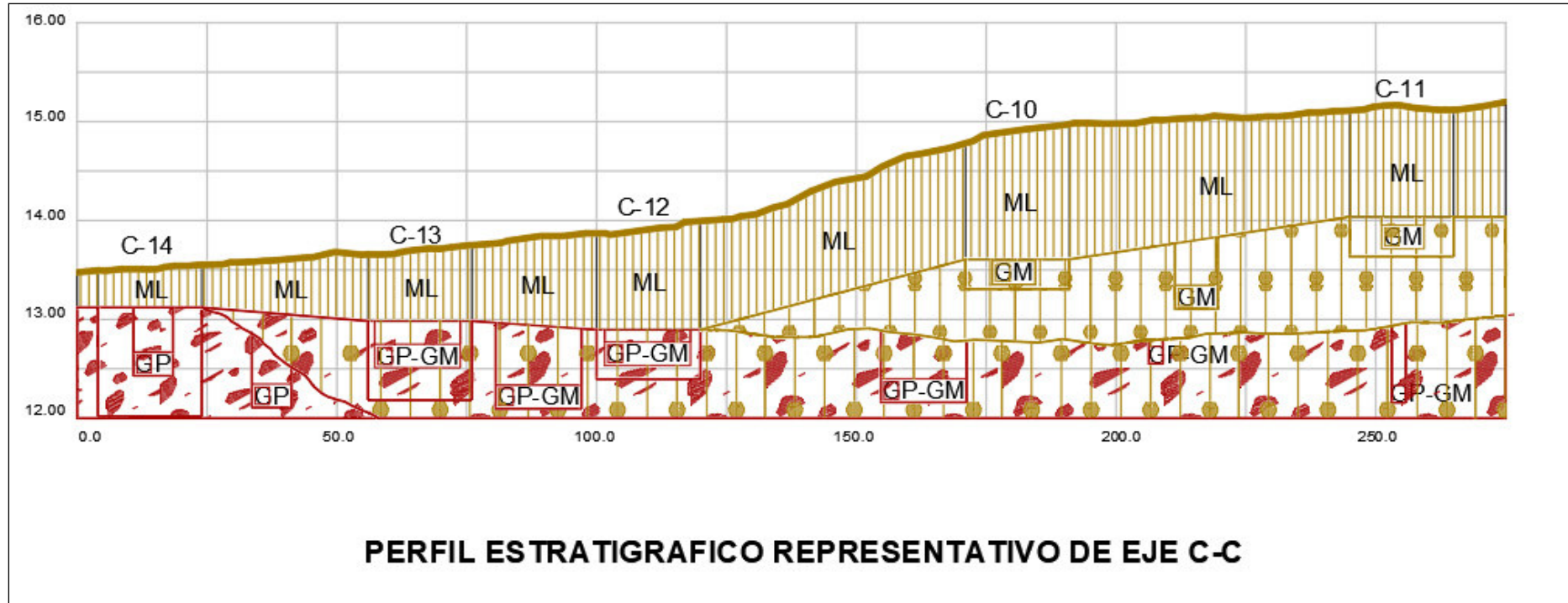
Perfil estratigráfico representativo del eje longitudinal B – B



Nota. Elaboración Propia.

Figura 16

Perfil estratigráfico representativo del eje longitudinal C – C



Nota. Elaboración Propia.

4.6. Nivel freático

En la región investigada no hay capa freática hasta la mayor profundidad examinada.

4.7. Diseño de cimentaciones

4.7.1. Criterios de diseño

A continuación se indican los principales factores de diseño utilizados para calcular la capacidad portante permitida en la facultad de Humanidades:

- Grava mal graduada con arena (GP) como capa de soporte de los cimientos.
- Los cimientos aislados unidos con vigas de cimentación son el tipo de cimentación más común.
- Debido a la clasificación del material encontrado y a su nulo índice de plasticidad se considerará una falla general por corte del suelo según Terzaghi (1943).

4.7.2. Factor de seguridad

Hay muchos empujes a tener en cuenta a la hora de estimar una estructura de contención de tierras, basados en la movilidad relativa de la estructura y de las partículas del suelo.

Los cimientos deben tener los siguientes criterios mínimos de seguridad.:

- Para cargas fijas: 3,0
- Para conseguir la máxima tensión sísmica o de viento (la que sea más desfavorable): 2,5.

El factor de seguridad se representa mediante:

$$FS = \frac{q_{ult}}{q_{adm}}$$

En cualquier caso, el factor de seguridad definido por la ecuación anterior debe ser al menos 3. (Das, 2012).

4.7.3. Metodología de cálculo

4.7.3.1. Parámetros de resistencia del suelo. A través de los ensayos de laboratorio de Corte Directo y Compresión Triaxial, vistos en el ítem 4.3.2, se han obtenido de manera directa los parámetros de resistencia Cohesión (c) y Ángulo de Fricción Interna de los suelos de fundación del área de investigación como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 11

Parámetros de resistencia - método directo

Método	Calicata	Muestra	Clasificación (SUCS)	C (kgf/cm ²)	φ'
Corte Directo	C-04	M-02	GP	0.06	32.9
Compresión Triaxial				0.15	38.0

Nota. Elaboración Propia.

Por otro lado, según Meyerhof (1956) para estimar el valor del ángulo de fricción en suelos granulares mediante la Densidad Relativa (Dr), pueden usarse las siguientes correlaciones:

- Suelos granulares con % pasa el tamiz N°200 mayor al 5%

$$\phi' = 25 + (0.15 * Dr) \quad (5)$$

- Suelos granulares con % pasa el tamiz N°200 menor al 5%

$$\phi' = 30 + (0.15 * Dr) \quad (6)$$

Según la norma E.050, para todo tipo de suelo granular se deberá asumir una cohesión igual a cero; por consiguiente, empleando la relación (6) para la Facultad de Humanidades, se ha determinado los siguientes parámetros de resistencia:

Tabla 12

Parámetros de resistencia - método indirecto

Método	Calicata	Muestra	Clasificación (SUCS)	Dr (%)	C (kgf/cm ²)	ϕ'
Densidad Relativa	C-04	M-02	GP	84.1	0.00	42.6

Nota. Elaboración Propia.

4.7.3.2. Capacidad Admisible. La capacidad admisible (Q_{adm}) es la presión última o de rotura por cizallamiento del suelo y se calcula mediante las fórmulas de la mecánica del suelo desarrolladas en el ítem 2.1.8, utilizando las características derivadas de las mediciones in situ o de laboratorio, como se muestra en las tablas 11 y 12.

La presión admisible se calcula teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- 1) Profundidad de los cimientos
- 2) Las dimensiones de los elementos de cimentación.
- 3) Las propiedades físico-mecánicas de los suelos dentro de la zona activa de la cimentación.
- 4) La ubicación del nivel freático, teniendo en cuenta su probable fluctuación durante la vida útil del edificio.
- 5) El asentamiento del edificio es tolerable.

El anexo 9.4 se muestran las memorias de cálculos realizadas. La capacidad de soporte de la Facultad de Humanidades se ha calculado de tres formas: (1) a través de los parámetros de resistencia obtenidos por el ensayo de corte directo. (2) según la correlación de Meyerhof, donde obtenemos el ángulo de fricción en función a la densidad relativa del suelo y se asume una cohesión del suelo granular igual a cero y (3) tomando en cuenta los parámetros del ensayo de compresión triaxial realizado en laboratorio. Los resultados se muestran en las tablas siguientes:

Tabla 13

Capacidad admisible – Facultad de Humanidades (corte directo)

DESPLANTE	ANCHO	q_d	q_{adm}
Df (m)	B (m)	(kgf/cm ²)	(kgf/cm ²)
1.00	1.5	13.71	4.57
1.00	2.0	14.60	4.87
1.00	2.5	15.48	5.16
1.50	1.5	17.32	5.77
1.50	2.0	18.21	6.07
1.50	2.5	19.09	6.36
2.00	1.5	20.93	6.98
2.00	2.0	21.82	7.27
2.00	2.5	22.70	7.57
2.50	1.5	24.54	8.18
2.50	2.0	25.43	8.48
2.50	2.5	26.31	8.77
3.00	1.5	28.15	9.38
3.00	2.0	29.04	9.68

3.00	2.5	29.92	9.97
------	-----	-------	------

Nota. Elaboración Propia.

Según la Tabla N° 13, empleando los parámetros mecánicos del suelo mediante el ensayo de corte directo, se ha calculado una capacidad admisible del suelo de la Facultad de Humanidades de 5.77 kgf/cm² para un sistema de fundación diseñado con zapatas cuadradas aisladas de ancho B=L= 1.50m y para una profundidad de desplante (Df) de 1.50m.

Tabla 14

Capacidad admisible – Facultad de Humanidades (densidad relativa)

DESPLANTE	ANCHO	q _d	q _{adm}
Df (m)	B (m)	(kgf/cm²)	(kgf/cm²)
1.00	1.5	43.70	14.57
1.00	2.0	48.12	16.04
1.00	2.5	52.54	17.51
1.50	1.5	58.92	19.64
1.50	2.0	63.34	21.11
1.50	2.5	67.76	22.59
2.00	1.5	74.13	24.71
2.00	2.0	78.56	26.19
2.00	2.5	82.98	27.66

DESPLANTE	ANCHO	q_d	q_{adm}
Df (m)	B (m)	(kgf/cm²)	(kgf/cm²)
2.50	1.5	89.35	29.78
2.50	2.0	93.77	31.26
2.50	2.5	98.19	32.73
3.00	1.5	104.57	34.86
3.00	2.0	108.99	36.33
3.00	2.5	113.41	37.80

Nota. Elaboración Propia.

Según la Tabla N° 14, empleando los parámetros mecánicos del suelo mediante correlaciones con la Densidad Relativa, se ha calculado una capacidad admisible del suelo de la Facultad de Humanidades de 19.64 kgf/cm² para un sistema de fundación diseñado con zapatas cuadradas aisladas de ancho $B=L= 1.50\text{m}$ y para una profundidad de desplante (Df) de 1.50m.

Tabla 15

Capacidad admisible – Facultad de Humanidades (ensayo triaxial)

DESPLANTE	ANCHO	q_d	q_{adm}
Df (m)	B (m)	(kgf/cm²)	(kgf/cm²)
1.00	1.5	37.33	12.44
1.00	2.0	39.32	13.11

DESPLANTE	ANCHO	q_d	q_{adm}
Df (m)	B (m)	(kgf/cm ²)	(kgf/cm ²)
1.00	2.5	41.31	13.77
1.50	1.5	44.74	14.91
1.50	2.0	46.73	15.58
1.50	2.5	48.72	16.24
2.00	1.5	52.15	17.38
2.00	2.0	54.14	18.05
2.00	2.5	56.13	18.71
2.50	1.5	59.56	19.85
2.50	2.0	61.55	20.52
2.50	2.5	63.54	21.18
3.00	1.5	66.97	22.32
3.00	2.0	68.95	22.98
3.00	2.5	70.94	23.65

Nota. Elaboración Propia.

Según la Tabla N° 15, empleando los parámetros mecánicos del suelo mediante el ensayo de compresión triaxial, se ha calculado una capacidad admisible del suelo de la Facultad de Humanidades de 14.91 kgf/cm² para un sistema de fundación diseñado con

zapatas cuadradas aisladas de ancho $B=L= 1.50\text{m}$ y para una profundidad de desplante (Df) de 1.50m .

4.7.3.3. Asentamiento Inicial. El asentamiento elástico inicial según la Teoría de Elasticidad (Lambe & Whitman, 2012) está dada por:

$$S = \Delta q_s \frac{B(1-\mu^2)}{E_s} l_f \quad (7)$$

Dónde:

S: Asentamiento inmediato (cm.)

Δq_s : Esfuerzo transmitido (kg/cm^2)

B: Ancho de cimentación (m)

E_s : Modulo de elasticidad (Ton/m^2)

μ : Relación de Poisson

l_f : Factor de forma (cm/m)

En los cálculos de asentamiento se han tenido en cuenta las cimentaciones flexibles, y asumiendo el caso más desfavorable, donde las tensiones transmitidas son equivalentes a las capacidades portantes obtenidas por los métodos anteriormente expuestos, por lo que, obtenemos los siguientes valores:

Tabla 16

Asentamientos iniciales de la Fac. de Humanidades

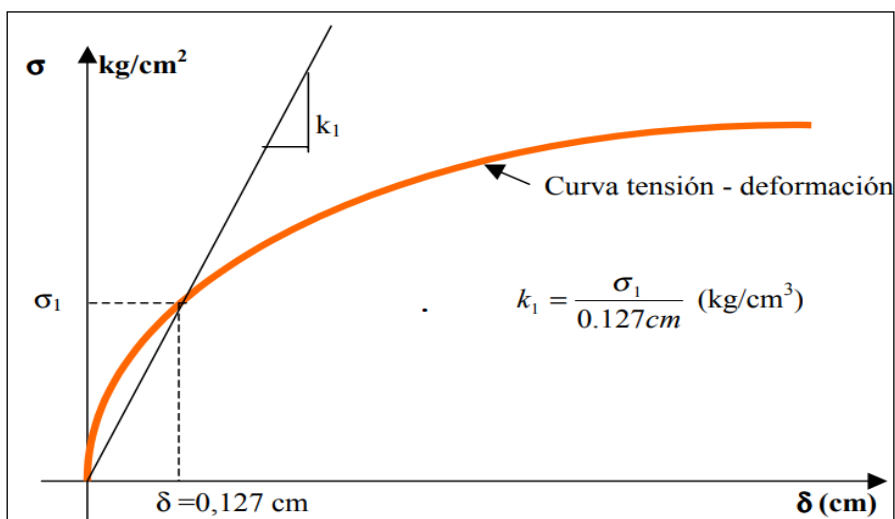
Método de Cálculo de Q_{adm}	SUCS	Capacidad Admisible (kgf/cm ²)	Módulo de Elasticidad (kg/cm ²)	Relación de Poisson (μ)	Asentamiento Inicial (cm)
Ensayo de Corte Directo	GP	5.77	1500	0.25	0.51
Ensayo de Compresión Triaxial		14.91			1.32
Correlación por Densidad Relativa		19.64			1.74

Nota. Elaboración Propia.

4.7.3.4. Coeficiente de Balasto. El Módulo de Reacción, también conocido como Coeficiente de Balasto, se define como la relación entre el esfuerzo capaz de generar una penetración de 0,05" de la placa en el suelo y una deformación de 0,127 cm, es decir, este coeficiente es la pendiente de la recta que une el origen de coordenadas con el punto de la curva "esfuerzo - deformación" que genera un asentamiento de la placa de 0,127 cm. (Leoni, 2014, p. 49), como se ve en la figura adjunta:

Figura 17

Coeficiente de Balasto, relación esfuerzo – deformación



Nota. Tomado de *Coefficiente de Balasto*, por Leoni, (s.f.), Parametrización de Suelos.

Si tenemos una base de anchura "B" y longitud "L" cargada con una carga "Q" y apoyada a una profundidad "D" en un suelo elástico y uniforme con un módulo de deformación constante "E" que transmite una tensión "q" al suelo donde se apoya, podemos decir que el asentamiento que experimentará debido a la deformación elástica del suelo se puede aproximar mediante la expresión:

$$y = \frac{q \cdot B}{E} \cdot (1 - \nu^2) \cdot I \quad (8)$$

donde "ν" es el coeficiente de Poisson e "I" es un coeficiente que suele ser igual a la unidad y que tiene en cuenta la geometría de la región cargada y la rigidez de la base. (Leoni, 2014). Teniendo en cuenta lo anterior, el Módulo de Reacción quedaría como sigue:

$$k = \frac{q}{y} = \frac{E}{B(1 - \nu^2) \cdot I} = Cte \cdot \frac{E}{B} \quad (9)$$

Entonces, reemplazando valores obtenidos mediante el análisis de las cimentaciones en la fórmula (9) obtenemos:

Tabla 17

Coefficiente de Balasto

Área de Investigación	Clasificación (SUCS)	Módulo de Elasticidad (kgf/cm ²)	Coefficiente de Balasto (kgf/cm ³)
Facultad de Humanidades	GP	1500	11.26

Nota. Elaboración Propia.

4.8. Empuje lateral del suelo

Según las pruebas de laboratorio y cálculos geotécnicos se han obtenido los siguientes parámetros para el cálculo de los empujes de tierras para los sótanos, muros de contención y estructuras enterradas; los cuales son los valores promedio representativos de las gravas pobremente gradadas densas del perfil del suelo:

Tabla 18

Parámetros de Empujes de Tierras – Facultad de Humanidades

Nombre	Símbolo	Valor
Cohesión	c	0.15 kgf/cm ²
Angulo de Fricción	ϕ	38.0°
Coefficiente Activo Estático	K_a	0.24
Coefficiente en Reposo Estático	K_o	0.38
Coefficiente Pasivo Estático	K_p	4.20

Nota. Elaboración Propia.

En campo se ha observado y mediante ensayos de laboratorio se ha verificado que, si existe cohesión del suelo natural del campus universitario, sin embargo, tiene un valor bajo, por tanto, se debería diseñar estructuras de soporte temporal para los muros de excavación y/o apuntalamiento en aquellas partes del perímetro de los edificios a proyectar donde el nivel de excavación requerido para los sótanos y cimientos sea superior al nivel de cimentación calculado. Asimismo, el sistema de riego de los jardines cercanos a la excavación debe regularse durante la excavación y la construcción del

sótano; no debe permitirse el riego por inundación. Finalmente, en caso de existir sótanos, los muros perimetrales de estos deben construirse tan pronto como sea posible, ya que el suelo natural tiende a desprenderse.

4.9. Agresión química del suelo al concreto de la cimentación

La degradación y la destrucción de los componentes del hormigón provocadas por la agresividad del entorno son las causas de las dificultades de durabilidad de los cimientos. Por ello, una vez definida la región, se determinaron los probables agentes agresivos a partir de las observaciones realizadas en los proyectos circundantes, con el fin de definir los métodos preventivos más convenientes.

La siguiente tabla muestra las concentraciones de partículas químicas peligrosas por millón (p.p.m.) para el hormigón y el acero según las certificaciones de los análisis químicos, y a su vez especificar los tipos de Cemento Portland recomendados:

Tabla 19

Concentración de agentes químicos en la Facultad de Humanidades

Calicata	S.U.C.S.	Agente Químico			Análisis	Tipo de cemento
		Sulfatos Solubles (ppm)	Cloruros Solubles (ppm)	Sales Solubles (ppm)		
C-04	GP	2301	1799	4184	Concentración severa de sulfatos solubles	Cemento Portland Tipo V o HS

Nota. Elaboración Propia.

4.10. Evaluación del riesgo geotécnico

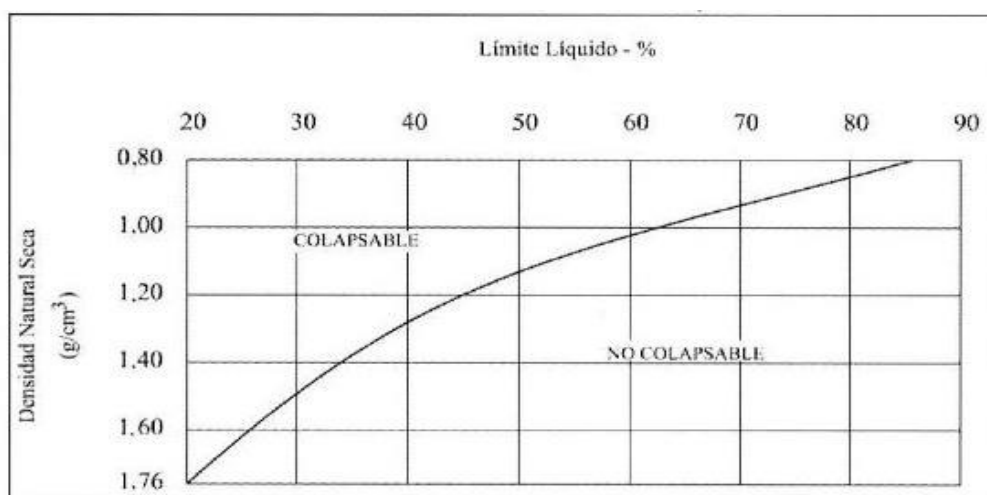
4.10.1. Evaluación del potencial de colapso del suelo

El suelo gravoso con matriz arenosa (GP) natural ensayado, no presenta cementantes solubles al agua del tipo calcáreos o presencia de sales tipo caliche.

La figura 18 de la norma E.050 se utilizará para analizar la posibilidad de colapso del suelo en función del límite líquido (LL=NP% por ciento) y del peso volumétrico seco, que muestra la relación entre los suelos colapsables y no colapsables con respecto a los parámetros especificados anteriormente.

Figura 18

Criterios del potencial de colapso



Nota. Tomado de *Criterios del potencial de colapso*, por Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018, Norma E.050: Suelos y Cimentaciones.

De acuerdo a los criterios de la figura 18, se puede deducir que no existe un posible potencial de colapso, debido al inexistente porcentaje de límite líquido que presenta el suelo y la alta densidad natural determinada en los suelos de fundación del área de investigación.

4.10.2. Evaluación del potencial de licuación del suelo

En el área estudiada el potencial de que ocurra licuación de suelos es nula, puesto que, el suelo gravoso con matriz arenosa natural registrado, no se encuentra sumergido en aguas freáticas, lo cual, es un factor fundamental para la ocurrencia de dicho fenómeno. El área del proyecto se encuentra a una altitud promedio de 15 m.s.n.m. y según su geología local (Qp-al) se encuentra conformado por depósitos aluviales, es decir, cantos rodados con matriz arenosa no plástica.

4.11. Evaluación y análisis del suelo como material de compactación

El material propio del suelo de fundación (GP), obtenido de la excavación en promedio desde 1.00m hasta 1.50m, si es competente para ser utilizado en rellenos de la cimentación con ciertas restricciones. Debido a que es un material con buena presencia de grava y nula plasticidad, este material puede ser utilizado para rellenos a una profundidad mayor a 50 cm. del nivel de piso terminado (N.P.T.) de las edificaciones a construir en el Campus Universitario.

Los rellenos poco profundos (menos de 50 cm) deben reforzarse y compactarse en capas de no más de 20 cm, con un grado de compactación no inferior al 95% de la Densidad Máxima Seca del ensayo Proctor modificado. Se eliminará todo el material superior a 5 cm. La granulometría nominal máxima debe ser de 2 1/2", con un 30% o menos del material mantenido en la malla de 34", un porcentaje máximo de finos del 20% y un índice de plasticidad del 5% al 15%.

V. DISCUSION DE RESULTADOS

De los resultados obtenidos en el capítulo anterior se han obtenido en promedio las siguientes propiedades físicas de los suelos del área de investigación:

Tabla 20

Resumen promedio de las propiedades físicas de los suelos

Calicata	Muestra	Prof. (m)	S.U.C.S.	w (%)	LL (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
C-01 / C-14	M-01	0.05 - 1.00	ML	7.39	NP	NP	10.62	26.42	62.96
C-01 / C-14	M-02	1.00 - 1.50	GP / GM / GP-GM	2.0	NP	NP	66.76	24.58	8.66

Nota. Elaboración Propia.

Seguidamente, para la determinación de las propiedades mecánicas de los suelos de fundación se desarrollaron tres métodos empleados en la actualidad: (1) ensayo de corte directo, (2) correlaciones con el ensayo de densidad relativa y (3) ensayo de compresión triaxial.

A través de estos métodos se obtienen los parámetros de ángulo de fricción y cohesión que permiten el cálculo de la capacidad de soporte de los suelos y los resultados se discuten a través de las siguientes tablas:

Tabla 21*Parámetros obtenidos por ensayo de Corte Directo*

Área de Investigación	Calicata	Muestra	SUCS	Ángulo de Fricción (ϕ')	Cohesión (kgf/cm ²)	Capacidad Admisible (kgf/cm ²)
Facultad Humanidades	C-04	M-02	GP	32.9	0.06	5.77

Nota. Elaboración Propia.**Tabla 22***Parámetros obtenidos por correlación con densidad relativa*

Área de Investigación	Calicata	Muestra	SUCS	Densidad Relativa (%)	Ángulo de Fricción (ϕ')	Capacidad Admisible (kgf/cm ²)
Facultad Humanidades	C-04	M-02	GP	84.1	42.6	19.64

Nota. Elaboración Propia.**Tabla 23***Parámetros obtenidos por ensayo de compresión triaxial*

Área de Investigación	Calicata	Muestra	SUCS	Ángulo de Fricción (ϕ')	Cohesión (kgf/cm ²)	Capacidad Admisible (kgf/cm ²)
Facultad Humanidades	C-04	M-02	GP	38.0	0.15	14.91

Nota. Elaboración Propia.

Según las tablas 21, 22 y 23, principalmente se infiere que la variación del parámetro de resistencia, ángulo de fricción, obtenido mediante el ensayo de compresión triaxial es mayor en un 116% con respecto al conseguido a través de los ensayos de corte directo y menor en un 112% en comparación al método correlacional. En segundo lugar, se observa que los ensayos de corte directo y compresión triaxial realizados en el suelo granular cuantificaron una cohesión de 0.06 y 0.15 kgf/cm, confirmando la hipótesis planteada, ya que en la excavación de las calicatas se registró que el talud del suelo natural no perdía estabilidad fácilmente, mientras que, la correlación de Meyerhof con la densidad relativa del suelo solo estima el ángulo de fricción y desprecia la acción de la cohesión en suelos granulares.

Luego, a través de la ecuación general de la capacidad de carga desarrollado en el ítem 2.1.8, se han calculado las capacidades admisibles de los suelos de fundación en función a los parámetros de resistencia obtenidos por los tres métodos, donde se interpreta que la capacidad de soporte calculada con los parámetros del ensayo de compresión triaxial es mayor en un 258% con respecto a lo obtenido con los parámetros del ensayo de corte directo y menor en un 132% con respecto a la correlación del ensayo de densidad relativa realizados en la Facultad de Humanidades del campus universitario de la UNFV.

Por tanto, para el diseño estructural, se considerarán los cálculos de capacidad admisible obtenidos a través del ensayo de Compresión Triaxial por alcanzar mayor representatividad para la obtención de los parámetros mecánicos del suelo y por ser el único ensayo avalado por la normativa vigente E.050: Suelos y Cimentaciones, para suelos de naturaleza granular, además que a través de la experiencia profesional, los capacidad admisible que se obtiene a través del ensayo Triaxial son los que más se acercan a un ensayo de Placa de Carga.

Seguidamente, las propiedades químicas obtenidas según los ensayos de laboratorio son:

Tabla 24

Resumen de las propiedades químicas de los suelos

Área de Investigación	Calicata	Muestra	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)	S.S.T. (ppm)
Facultad Humanidades	C-04	M-02	2301	1799	4184

Nota. Elaboración Propia.

Se observa que la muestra analizada presenta alta presencia de sulfatos solubles, estando dentro del rango severo según la tabla 2, por lo que se determina que existe una severa agresividad de los agentes químicos en el suelo de fundación de la Facultad de Humanidades del campus universitario.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Conclusión general

Se concluye que, a través del programa de exploración en campo, ensayos de laboratorio y procesamiento de la información realizados en el campus universitario de la Universidad Nacional Federico Villarreal, se ha logrado analizar y evaluar lo siguiente:

- La región investigada está dominada por los siguientes criterios, según los mapas de zonificación sísmica del Perú y el mapa de intensidades sísmicas máximas, y de acuerdo con los requisitos sismorresistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones:

Tabla 25

Conclusión de parámetros sismorresistentes

Parámetro	Valor
Tipo de suelo	S ₁ : Suelo muy rígido
Factor Zona	Z ₄ = 0.45
Coefficiente de Uso	U _A = 1.50
Factor del Suelo	S ₁ = 1,00
Período T _P (s)	0.4
Período T _L (s)	2.5

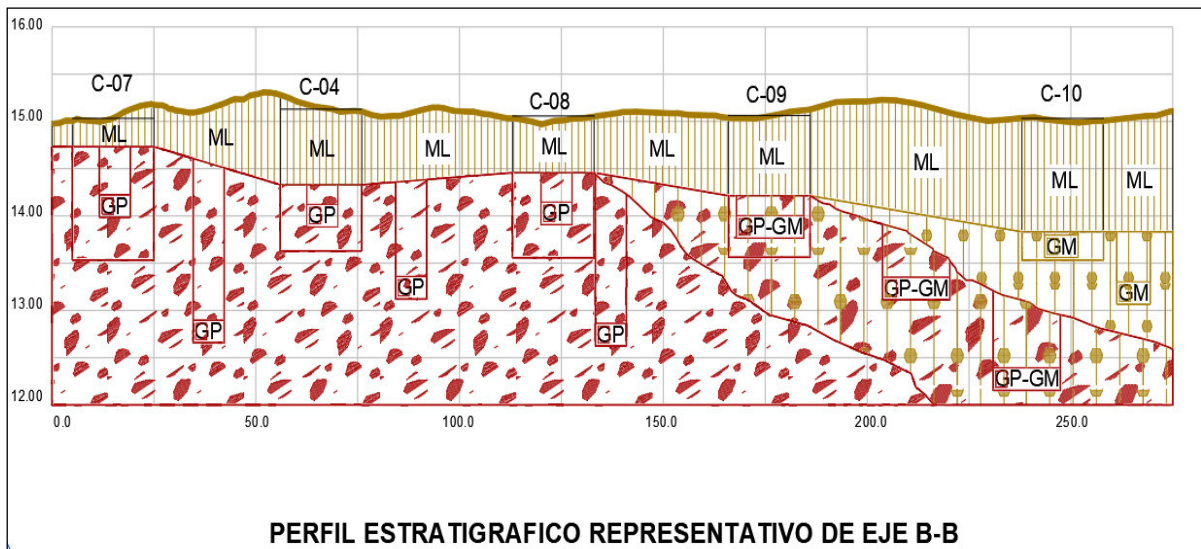
Nota. Elaboración Propia.

- Se perforaron 14 calicatas para determinar las principales propiedades de los suelos y establecer los perfiles estratigráficos. De acuerdo al perfil representativo del área en estudio, el estrato de apoyo de las cimentaciones de las edificaciones a proyectar en el

Anexo 17 será de grava mal gradada con arena (GP) el cual se muestra a partir de una profundidad aproximada de 1m.

Figura 19

Conclusión del perfil estratigráfico representativo del área en estudio



Nota. Elaboración Propia.

- No se descubrió nivel freático en las excavaciones a la mayor profundidad examinada.
- Los siguientes datos geotécnicos, estimados en base a sus propiedades físicas, químicas y mecánicas, deben ser utilizados para el diseño de las cimentaciones de las distintas estructuras a construir:

Tabla 26

Conclusión de las propiedades físicas de la ciudad universitaria

Calicata	Muestra	Prof. (m)	w (%)	LL (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
C-01 / C-14	M-01	0.05 - 1.00	7.39	NP	NP	10.62	26.42	62.96

Calicata	Muestra	Prof. (m)	w (%)	LL (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
C-01 / C-14	M-02	1.00 - 1.50	2.0	NP	NP	66.76	24.58	8.66

Nota. Elaboración Propia.

Tabla 27

Conclusión de las propiedades mecánicas de la Facultad de Humanidades

Área de Investigación	Calicata	Muestra	Ángulo de Fricción (ϕ')	Cohesión (kgf/cm²)
Facultad Humanidades	C-04	M-02	38.0	0.15

Nota. Elaboración Propia.

Tabla 28

Conclusión de las propiedades químicas de la Facultad de Humanidades

Área de Investigación	Calicata	Muestra	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)	S.S.T. (ppm)
Facultad Humanidades	C-04	M-02	2301	1799	4184

Nota. Elaboración Propia.

- Producto de la evaluación del riesgo geotécnico (ítem 4.6) que podría ocurrir dentro del área de investigación, se puede concluir que no existe un posible potencial de ocurrencia de colapso ni de licuefacción de los suelos de fundación.

6.2. Conclusiones específicas

- CE1.- Aplicando la metodología SUCS, se ha identificado que en promedio entre los 0.00 – 0.05m hay presencia de arena limosa suelta con ligera presencia de gravillas y cobertura vegetal, entre 0.05 – 1.00m existe limo arenoso compacto (ML) de color beige, con baja presencia de raíces, baja humedad y nula plasticidad, y entre 1.00 – 1.50m, existen estratos alternos de grava limosa (GM), grava mal gradada con limo y arena (GP-GM) y grava mal gradada con arena (GP), de color gris claro, baja humedad, nula plasticidad y tamaño máximo de gravas de 11”.
- CE2.- Para determinar los parámetros de resistencia del suelo de fundación se han realizado tres tipos de ensayos empleados hasta la actualidad: corte directo, compresión triaxial CD y densidad relativa. Los dos primeros métodos brindan de manera directa los parámetros “c y ϕ ”, mientras que para el tercer método se obtiene a través de una correlación (ver ítem 4.4.3.1). La principal diferencia entre estos métodos viene dada por su grado de representatividad, puesto que, el ensayo que refleja las condiciones más reales a las que se encontrará sometido el suelo ante cargas externas es el de compresión triaxial CD, seguido por el de corte directo y por último la densidad relativa.
- CE3.- Para el cálculo de la capacidad admisible del terreno de fundación de la Facultad de Humanidades, a modo comparativo, se han empleado los parámetros mecánicos obtenidos por los tres métodos expuestos; sin embargo, solo se ha tomado en cuenta el valor de la capacidad de soporte mediante el ensayo triaxial, obteniendo el valor de 14.91 kgf/cm² para un sistema de fundación diseñado con zapatas cuadradas aisladas de ancho B= 1.50m y para una profundidad de desplante (Df) de 1.50m.
- CE4.- A través de análisis químicos en laboratorio realizados en la calicata C-04, M-02 de la Facultad de Humanidades, se ha obtenido una presencia de Sales Solubles

Totales (SST) de 4184 p.p.m., Sulfatos solubles (SO^-) de 2301 p.p.m. y Cloruros solubles (Cl^-) de 1799 p.p.m. Encasillando estos valores en las tablas 2,3 y 4, determinamos que la agresividad de las SST es leve, SO^- es severo y Cl^- es inocuo, por tanto, se estima que los agentes químicos presentes en el subsuelo afectaran perjudicialmente a las estructuras construidas dentro del área de investigación.

VII. RECOMENDACIONES

- RE1.- Por factores económicos limitantes, la exploración del subsuelo se realizó solo hasta una profundidad de 1.50m, por lo que se recomienda realizar prospecciones directas o indirectas que permitan identificar los estratos más profundos del suelo de fundaciones del campus universitario UNFV.
- RE2.- La metodología seguida en la presente investigación, para la obtención de los parámetros mecánicos de suelo, fue a través de ensayos de laboratorio, por consiguiente, se aconseja verificar y comparar dichos parámetros con ensayos de campo.
- RE3.- Asimismo, la manera en la que se ha determinado la capacidad admisible del suelo de fundación de la Facultad de Humanidades ha sido netamente teórico, a través de las ecuaciones generales de carga, es por ello que se sugiere verificar y comparar los resultados con el ensayo de placa de carga realizado directamente sobre el terreno de fundación.
- RE4.- Debido a la severa agresividad presente en los agentes químicos del suelo de fundación de la Facultad de Humanidades, se recomienda: (1) el uso de cemento Portland Tipo V o HS con una relación a/c máxima de 0,45 para los cimientos de hormigón de las estructuras, (2) cubrir el suelo de fundación con geomembranas de PVC estándar de 0.05mm para impermeabilizar los cimientos armados de los ataques químicos y humedad natural, y (3) previo a la construcción de las cimentaciones, colocar un solado de concreto simple $f'c=100 \text{ kgf/cm}^2$ de 10cm de espesor.

7.1. Recomendaciones adicionales

- Se aconseja emplear las típicas cimentaciones poco profundas unidas por vigas de cimentación, como las zapatas cuadradas, las zapatas rectangulares y las cimentaciones

en banda con refuerzo de acero corrugado. Otros investigadores o diseñadores son libres de elegir el tipo de cimentación adecuado.

- Los parámetros geotécnicos mostrados en la presente investigación han sido elaborados con fines académicos, por lo cual no se recomienda ser empleados para la elaboración de expedientes técnicos de consultoría de obras o ejecución de obras.
- A partir de esta investigación se puede sugerir investigar sobre los parámetros dinámicos del suelo de fundación a través de geofísica, ensayos de campo o ensayos de laboratorio a gran escala, para complementar el análisis sobre la interacción suelo – estructura del Anexo 17 UNFV.
- Es muy importante para los ingenieros civiles geotécnicos conocer todos los comportamientos (estáticos y dinámicos) de este tipo de suelo explorado en el Campus Universitario, ya que a través de mi experiencia profesional les puedo afirmar que aproximadamente un 70% de Lima Metropolitana, a profundidades superficiales, tiene el subsuelo con similares características físicas, químicas y mecánicas descritas en esta investigación. Esta afirmación se sustenta técnicamente a través de los estudios realizados por INGEMMET el cual ha identificado que, en su mayoría, la formación geológica de los suelos de lima son depósitos aluviales pleistocénicos pertenecientes a los conos de deyección de los ríos Chillón y Rímac.
- Se recomienda a los egresados, bachilleres e ingenieros de nuestra Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Federico Villarreal a realizar más investigaciones que contribuyan a la evaluación, diseño y construcción de nueva infraestructura que necesita nuestra casa de estudios afín de aportar al crecimiento de la calidad universitaria, proyectar una imagen renovada que atraiga a los mejores talentos nacionales y plana docente para ubicar a nuestra alma mater dentro de las universidades más prestigiosas a nivel nacional e internacional.

VIII. REFERENCIAS

- Alva, J. (2015). *Diseño de Cimentaciones*. Instituto de la Construcción y Gerencia - ICG.
- Bowles, J. (1997). *Foundation Analysis and Design*. The McGraw-Hill.
- Calderon, A. (2015). *Información geotécnica como elemento de análisis en la Planeación y Diseño de Cimentaciones de Edificios*. [Tesis de pregrado, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio Institucional UIDE. <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2148>
- Chalco, P., & Olivos, C. (2019). *Estudio Geotécnico para el diseño de Cimentaciones Superficiales en suelo arenoso en el proyecto Condominio Oasis, distrito de Paracas – Pisco – Ica - Perú*. LIMA: [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres]. Repositorio académico USMP. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/5488>
- Coduto, D. (1998). *Geotechnical Engineering: Principles and Practices*. Prentice Hall PTR.
- Das, B. (2012). *Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones*. Cengage Learning.
- Das, B. (2015). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*. Cengage Learning.
- Delgado, M. (1999). *Ingeniería de Cimentaciones*. ALFAOMEGA.
- EPS, I. (18 de Diciembre de 2017). *Estudio de suelos para análisis de cimentación*. <https://www.ccb.org.co/content/download/59395/file/Estudio%20de%20suelos%20CCB%20Soacha.pdf>
- Fernandez, W. (2015). *Evaluación de la capacidad portante de los suelos de fundación de la Ciudad universitaria – Universidad Nacional de Cajamarca- 2014*.

CAJAMARCA: [Tesis de postgrado, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA]. Repositorio Institucional UNC.
<http://hdl.handle.net/20.500.14074/1427>

INGEMMET. (1992). *Geología de los cuadrangulos de Lima, Lurin, Chancay y Chosica*.

LIMA: Repositorio Institucional Instituto Geológico Minero y Metalúrgico.

<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/163/67/A-043->

[Boletin Lima Lurin Chancay Chosica 25i-25j-24i-24j.pdf](#)

Juarez, E., & Rico, A. (2005). *Mecanica de Suelos, Tomo 1: Fundamentos de la Mecanica de Suelos*. LIMUSA.

Lambe, W., & Whitman, R. (2012). *Mecanica de Suelos*. LIMUSA.

https://www.academia.edu/44624675/Mec%C3%A1nica_de_Suelos_T_William

[Lambe Robert V Whitman](#)

Leoni, A. (2014). *Parametrización de Suelos*. FCEIA:

https://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/Capitulo%202_Parametrizacio

[n%20de%20suelos.pdf](#)

Meyerhof, G. (1956). *Penetration test bearing capacity of Cohesionless Soils*. ASCE.

Meyerhof, G. (1963). *Some recent research on the bearing capacity of foundations*. CGJ.

Montero, E. (2016). *Estudio de mecanica de suelos realizado en el municipio de*

Zumpango de Ocampo, estado de Mexico, para evaluar el comportamiento de las

casas habitacion de la unidad habitacional Villa de Zumpango. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autonoma de Mexico]. Repositorio de la

Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información UNAM.

<https://repositorio.unam.mx/contenidos/445973>

- Niño, J. (2015). *Estudio de suelos y analisis geotecnico del sector ubicado en el Km 4+180 de la via Puente Reyes - Gameza*. Sogamoso, Colombia: [Tesis de pregrado, Universidad Pedagogica y Tecnologica de Colombia]. Repositorio Institucional UPTC. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1586>
- Olarte, L. (2019). *Mecanica de suelos aplicada a la verificacion de capacidad de carga para cimentaciones a emplearse en los talleres productivos del E.P. Cusco – Varones*. Lima: [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3208>
- Terzaghi, K. (1943). *Teoria de Mecanica de Suelos*. JOHN WILEY & SONS INC. <https://aportealaingcivil.blogspot.com/2016/01/libro-de-teoria-de-mecanica-de-suelos.html>
- Terzaghi, K., Peck, R., & traducido por Moretto, O. (1973). *Mecanica de Suelos en la ingenieria práctica*. EL ATENEO.
- Vesic, A. (1963). *Bearing capacity of deep foundation in sand*. TRANSPORTATION RESEARCH BOARD.
- Vesic, A. (1973). *Analisis de la capacidad de carga de Cimentaciones Superficiales*. ASCE. <https://pdfcoffee.com/vesic-a-1973-analisis-de-la-capacidad-de-carga-de-cimentaciones-superficiales-2-pdf-free.html>

IX. ANEXOS

ANEXO 9.1

Anexo E.050 –

Resumen de

Condiciones de

Cimentación

ANEXO I - NORMA E.050

FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

NOMBRE DEL SOLICITANTE: BACH. LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN DE LA
FACULTAD DE HUMANIDADES - ANEXO OQUENDO - UNFV

NOMBRE DEL PROYECTO: TESIS DE INVESTIGACION: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO"

DISTRITO-PROVINCIA-DEPARTAMENTO: CALLAO CERCADO - CALLAO - PERU

De conformidad con la Norma Técnica E.050 "Suelos y Cimentaciones" **la siguiente información deberá transcribirse literalmente en los planos de cimentación.** Esta información no es limitativa, deberá cumplir con todo lo especificado en el presente Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) y con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

PROFESIONAL RESPONSABLE (PR): ROBERTO TELLO BARBARÁN **Ing. Civil CIP:** 67846

Tipo de Cimentación: CIMENTACIÓN SUPERFICIAL DE TIPO ZAPATAS AISLADAS CONECTADAS MEDIANTE VIGAS DE CIMENTACION

Estrato de apoyo de la cimentación: Grava Pobremente Gradada Con Arena (GP)

Profundidad de la Napa Freatica: NO PRESENTA **Fecha:** 17/07/2022

Parámetros de Diseño de la Cimentación:

Profundidad de Cimentación:	2.00	m	
Presión Admisible:	5.73	Kg/cm ²	
Factor de Seguridad por Corte:	3		
Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable:	2.54	cm	

Parámetros Sísmicos del Suelo (De acuerdo a la Norma E.030):

Zona Sísmica:	Zona 4	(Z = 0.45)
Tipo de perfil de suelo:	Suelo Intermedio	
Factor del Suelo (S):	1.05	
Periodo TP (s)	0.6	
Periodo TL (s):	2.0	

Agresividad del Suelo a la Cimentación (En caso de suelos agresivos se debe indicar tipo de agresión, tipo de cemento portland, relación a/c y f'c mínimo, recubrimiento mínimo y otros):

SULFATOS SOLUBLES:	AGRESIÓN SEVERA
CLORUROS SOLUBLES:	AGRESION LEVE
SALES TOTALES SOLUBLES:	AGRESION LEVE

Problemas Especiales de cimentación

Licuación:	NO PRESENTA
Colapso:	NO PRESENTA
Expansión:	NO PRESENTA

Indicaciones Adicionales:

- El tipo de cemento adecuado a emplear en la construcción será PORTLAND TIPO V, con una relación a/c < 0.45, resistencia del concreto mínima de F'c= 210 Kg/cm² y recubrimiento mínimo de acero en cimientos de 7 cm.
- Con el fin de homogenizar el Nivel de Zapatas debido a la presencia de bolonería sub angulosa, se recomienda emplear concreto simple aprox. de 10 cm. de espesor.
- Se recomienda cubrir el suelo de fundación con geomembranas de PVC estándar de 0.05mm para proteger a los cimientos armados de la agresión química y la humedad natural del suelo.

Fecha: domingo, 17 de Julio de 2022

ANEXO 9.2

Registro de

Exploraciones

Geotécnicas

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)	TESIS BACH. LEIVA
---	--------------------------

BACHILLER:	LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ		
TESIS:	ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ		
CALICATA:	C-01	NIVEL DE AGUA (m):	No Presenta
UBICACION:	Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM	8675445 N : 268672 E
LEYENDA:	ENSAYOS	MUESTRAS	ING. RESP.: J.F.R
	<input type="checkbox"/> -x Veleta SPT Penetrómetro	<input type="checkbox"/> in situ <input type="checkbox"/> IP Físicos <input type="checkbox"/> PH Químicos	SUP. CAL.: L.L.S.
		<input type="checkbox"/> Inalterada <input type="checkbox"/> Alterada <input type="checkbox"/> Agua	FECHA: 8/07/2020



PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10		ML	A-4 (0)	-	Prof. (m): 0.00-0.05: COBERTURA VEGETAL (S/M) COBERTURA VEGETAL, grass americano.	M-01
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20					GP - GM	
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						



OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)	TESIS BACH. LEIVA
---	--------------------------

BACHILLER: LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ																	
TESIS: ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ																	
CALICATA: C-02	NIVEL DE AGUA (m): No Presenta																
UBICACION: Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM: 8675456 N 268712 E																
LEYENDA:	ING. RESP.: J.F.R SUP. CAL.: L.L.S. FECHA: 8/07/2020																
<table style="width:100%; font-size: small;"> <tr> <th colspan="2">ENSAYOS</th> <th colspan="2">MUESTRAS</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/>-x Veleta</td> <td><input type="checkbox"/> in situ</td> <td><input type="checkbox"/> Inalterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> SPT</td> <td><input type="checkbox"/> IP Físicos</td> <td><input type="checkbox"/> Alterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Penetrómetro</td> <td><input type="checkbox"/> PH Químicos</td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> <td></td> </tr> </table>	ENSAYOS		MUESTRAS		<input type="checkbox"/> -x Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada		<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> IP Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada		<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/> Agua		
ENSAYOS		MUESTRAS															
<input type="checkbox"/> -x Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada															
<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> IP Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada															
<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/> Agua															



PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10		ML	A-4 (0)		Prof. (m): 0.00-0.05: COBERTURA VEGETAL (S/M) COBERTURA VEGETAL, grass americano.	
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10		GP - GM	A-2-4 (1)		Prof. (m): 0.05 - 1.10: Limo de baja plasticidad con arena Limo de baja plasticidad con arena, ML; Grava fina sub angulara de forma plana que son duras que representan el 9.1% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 18% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja, que representan el 73% del suelo. El estrato de estructura homogénea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-01
1.20						
1.30						
1.40						
1.50					Prof. (m): 1.10 - 1.50: Grava pobremente gradada con limo y arena Grava pobremente gradada con limo y arena con materiales sobredimensionados, GP - GM; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 69.8% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 20.7% del suelo; Finos que representan el 9.5% del suelo. El estrato de estructura homogénea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 10pulg, presenta un 40% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						



OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)	TESIS BACH. LEIVA
---	--------------------------

BACHILLER:	LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ		
TESIS:	ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ		
CALICATA:	C-03	NIVEL DE AGUA (m):	No Presenta
UBICACION:	Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM	8675467 N : 268761 E
LEYENDA:	ENSAYOS	MUESTRAS	ING. RESP.: J.F.R
	<input type="checkbox"/> -x Veleta <input type="checkbox"/> SPT <input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> in situ <input type="checkbox"/> IP Físicos <input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/> Inalterada <input type="checkbox"/> Alterada <input type="checkbox"/> Agua
			FECHA: 8/07/2020



PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10					Prof. (m): 0.00-0.10: COBERTURA VEGETAL (S/M) COBERTURA VEGETAL, grass americano.	
0.20		ML	A-4 (0)		Prof. (m): 0.10 - 0.80: Limo arenoso de baja plasticidad con grava Limo arenoso de baja plasticidad con grava, ML; Grava gruesa sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 17.8% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 22.6% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 59.6% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-01
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		GP - GM	A-2-4 (1)		Prof. (m): 0.80 - 1.50: Grava pobremente gradada con limo y arena Grava pobremente gradada con limo y arena con materiales sobredimensionados, GP - GM; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 74.2% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 16.3% del suelo; Finos que representan el 9.5% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 10pulg, presenta un 60% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						



OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)	TESIS BACH. LEIVA
---	--------------------------

BACHILLER:	LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ																		
TESIS:	ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ																		
CALICATA:	C-04	NIVEL DE AGUA (m):	No Presenta																
UBICACION:	Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM :	8675488 N 268819 E																
LEYENDA:	<table style="font-size: small;"> <tr> <th colspan="2">ENSAYOS</th> <th colspan="2">MUESTRAS</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Veleta</td> <td><input type="checkbox"/> in situ</td> <td><input type="checkbox"/> Inalterada</td> <td><input type="checkbox"/> Alterada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> SPT</td> <td><input type="checkbox"/> IP Físicos</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Penetrómetro</td> <td><input type="checkbox"/> PH Químicos</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> </tr> </table>	ENSAYOS		MUESTRAS		<input type="checkbox"/> Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada	<input type="checkbox"/> Alterada	<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> IP Físicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Agua	ING. RESP.:	J.F.R
ENSAYOS		MUESTRAS																	
<input type="checkbox"/> Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada	<input type="checkbox"/> Alterada																
<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> IP Físicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Agua																
		SUP. CAL.:	L.L.S.																
		FECHA:	08/07/2020																



PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº
		SUCS	AASHTO			
0.10		ML	A-4 (0)		Prof. (m): 0.00-0.05: COBERTURA VEGETAL (S/M) COBERTURA VEGETAL, Tierra de Chacra con Raíces.	M-01
0.20					Prof. (m): 0.05 - 0.80: Limo de baja plasticidad con arena Limo de baja plasticidad con arena, ML; Grava fina sub angulara de forma plana que son duras que representan el 9.1% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 20.1% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 70.9% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	
0.30		GP	A-2-4 (1)		Prof. (m): 0.80 - 1.50: Grava pobremente gradada con arena Grava pobremente gradada con arena con materiales sobredimensionados, GP; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 61.5% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 35.5% del suelo; Finos que representan el 2.9% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 10pulg, presenta un 50% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						



OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)	TESIS BACH. LEIVA
---	--------------------------

BACHILLER:	LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ		
TESIS:	ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ		
CALICATA:	C-05	NIVEL DE AGUA (m):	No Presenta
UBICACION:	Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM :	8675505 N 268876 E
LEYENDA:	ENSAYOS	MUESTRAS	ING. RESP.: J.F.R
	<input type="checkbox"/> Veleta <input type="checkbox"/> SPT <input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> in situ <input type="checkbox"/> Físicos <input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Inalterada <input type="checkbox"/> Alterada <input type="checkbox"/> Agua
			SUP. CAL.: L.L.S.
		FECHA:	08/07/2020



PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10					Prof. (m): 0.00-0.05: COBERTURA VEGETAL (S/M) COBERTURA VEGETAL, Tierra de Chacra con Raices.	
0.20					Prof. (m): 0.05 - 0.50: Limo arenoso de baja plasticidad Limo arenoso de baja plasticidad, ML; Grava fina sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 10.4% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 19.8% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 69.9% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-01
0.30						
0.40						
0.50						
0.60		ML	A-4 (0)			
0.70						
0.80						
0.90						
1.00					Prof. (m): 0.50 - 1.50: Grava pobremente gradada con limo y arena Grava pobremente gradada con limo y arena con materiales sobredimensionados, GP - GM; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 73% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 20.7% del suelo; Finos que representan el 6.3% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 6pulg, presenta un 45% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
1.10						
1.20						
1.30		GP - GM	A-2-4 (1)			
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						



OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)	TESIS BACH. LEIVA
------------------------------------	-------------------

BACHILLER:	LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ		
TESIS:	ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ		
CALICATA:	C-06	NIVEL DE AGUA (m): No Presenta	
UBICACION:	Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM :	8675526 N 268950 E
LEYENDA:	ENSAYOS	MUESTRAS	
	☐-x Veleta	☐ in situ	☐ Inalterada
	☐ SPT	☐ Físicos	☐ Alterada
☐ Penetrómetro	☐ PH	☐ Químicos	☐ Agua
		ING. RESP.:	J.F.R
		SUP. CAL.:	L.L.S.
		FECHA:	08/07/2020



PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº
		SUCS	AASHTO			
0.10		ML	A-4 (0)	<p>Prof. (m): 0.00-0.05: TIEERA SUELTA (S/M) Arena Limosa suelta con baja presencia de Raices.</p> <p>Prof. (m): 0.05 - 1.20: Limo arenoso de baja plasticidad Limo arenoso de baja plasticidad, ML; Grava fina sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 10.4% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 28.9% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 60.7% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.</p> <p>Prof. (m): 1.20 - 1.50: Grava limosa con arena Grava limosa con arena, GM; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 59.4% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 28.4% del suelo; Finos que representan el 12.2% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 3", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.</p>	M-01	
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30		GM	A-1-a (0)			M-02
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)	TESIS BACH. LEIVA
---	--------------------------

BACHILLER:	LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ		
TESIS:	ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ		
CALICATA:	C-07	NIVEL DE AGUA (m):	No Presenta
UBICACION:	Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM :	8675539 N 268810 E
LEYENDA:	ENSAYOS	MUESTRAS	ING. RESP.: J.F.R
	<input type="checkbox"/> -x Veleta SPT Penetrómetro	<input type="checkbox"/> in situ <input type="checkbox"/> IP Físicos <input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/> Inalterada <input type="checkbox"/> Alterada <input type="checkbox"/> Agua
			SUP. CAL.: L.L.S.
		FECHA:	08/07/2020




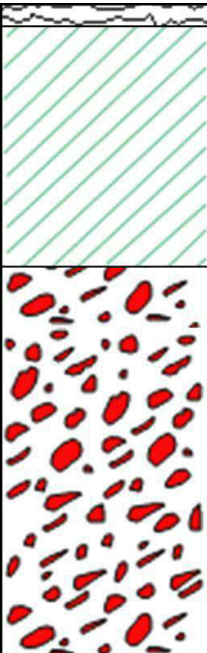

PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº
		SUCS	AASHTO			
0.10		ML	A-4 (0)		Prof. (m): 0.00-0.05: COBERTURA VEGETAL (S/M) COBERTURA VEGETAL, Tierra de Chacra con Raices.	M-01
0.20					Prof. (m): 0.05 - 0.30: Limo de baja plasticidad con arena	
0.30					Limo de baja plasticidad con arena, ML; Grava fina sub angulara de forma plana que son duras que representan el 7% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 21.3% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 71.7% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	
0.40					Prof. (m): 0.30 - 1.50: Grava pobremente gradada con arena	
0.50		GP	A-2-4 (1)		Grava pobremente gradada con arena con materiales sobredimensionados, GP; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 79.6% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 17.3% del suelo; Finos que representan el 3.2% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 10pulg, presenta un 50% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"


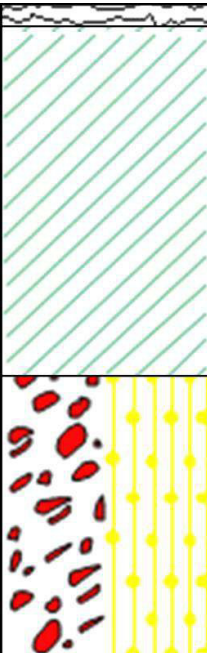
REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)					TESIS BACH. LEIVA																									
BACHILLER: LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ																														
TESIS: ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ																														
CALICATA: C-08		NIVEL DE AGUA (m): No Presenta																												
UBICACION: Ex fundo Oquendo, Callao		COORDENADA 8675433 N UTM : 268830 E																												
LEYENDA:					ING. RESP.: J.F.R																									
<table border="0"> <tr> <td colspan="2">ENSAYOS</td> <td colspan="2">MUESTRAS</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>☐-x Veleta</td> <td>☐ in situ</td> <td>☐ Inalterada</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>☐ SPT</td> <td>☐ Físicos</td> <td>☐ Alterada</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>☐ Penetrómetro</td> <td>☐ Químicos</td> <td>☐ Agua</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>					ENSAYOS		MUESTRAS				☐-x Veleta	☐ in situ	☐ Inalterada				☐ SPT	☐ Físicos	☐ Alterada				☐ Penetrómetro	☐ Químicos	☐ Agua				SUP. CAL.: L.L.S.	
ENSAYOS		MUESTRAS																												
☐-x Veleta	☐ in situ	☐ Inalterada																												
☐ SPT	☐ Físicos	☐ Alterada																												
☐ Penetrómetro	☐ Químicos	☐ Agua																												
					FECHA: 08/07/2020																									
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA N°																								
		SUCS	AASHTO																											
0.10		CL	A-6 (3)		Prof. (m): 0.00-0.05: COBERTURA VEGETAL (S/M) COBERTURA VEGETAL, Tierra de Chacra con Raices.	M-01																								
0.20					Prof. (m): 0.05 - 0.60: Arcilla arenosa de baja plasticidad Arcilla arenosa de baja plasticidad, CL; Grava fina sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 7% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 23.6% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 69.5% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.																									
0.30					Prof. (m): 0.60 - 1.50: Grava pobremente gradada con arena Grava pobremente gradada con arena con materiales sobredimensionados, GP; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 80.6% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 16.4% del suelo; Finos que representan el 3% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 11pulg, presenta un 60% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02																								
0.40																														
0.50																														
0.60																														
0.70																														
0.80																														
0.90																														
1.00																														
1.10																														
1.20																														
1.30																														
1.40																														
1.50																														
1.60																														
1.70																														
1.80																														
1.90																														
2.00																														
2.10																														
2.20																														
2.30																														
2.40																														

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)					TESIS BACH. LEIVA																									
BACHILLER: LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ																														
TESIS: ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ																														
CALICATA: C-09			NIVEL DE AGUA (m): No Presenta																											
UBICACION: Ex fundo Oquendo, Callao			COORDENADA 8675382 N UTM : 268842 E																											
LEYENDA:			ING. RESP.: J.F.R																											
<table border="0"> <tr> <td colspan="2">ENSAYOS</td> <td colspan="2">MUESTRAS</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Veleta</td> <td><input type="checkbox"/> in situ</td> <td><input type="checkbox"/> Inalterada</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> SPT</td> <td><input type="checkbox"/> Físicos</td> <td><input type="checkbox"/> Alterada</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Penetrómetro</td> <td><input type="checkbox"/> Químicos</td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>			ENSAYOS		MUESTRAS				<input type="checkbox"/> Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada				<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada				<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Agua				SUP. CAL.: L.L.S.			
ENSAYOS		MUESTRAS																												
<input type="checkbox"/> Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada																												
<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada																												
<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Agua																												
			FECHA: 08/07/2020																											
																														
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº																								
		SUCS	AASHTO																											
0.10		CL	A-6 (2)		Prof. (m): 0.00-0.05: COBERTURA VEGETAL (S/M) COBERTURA VEGETAL, Tierra de Chacra con Raíces.	M-01																								
0.20					Prof. (m): 0.05 - 0.85: Arcilla arenosa de baja plasticidad Arcilla arenosa de baja plasticidad, CL; Grava fina sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 7% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 41.6% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 51.4% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.																									
0.30		GP - GM	A-2-4 (1)		Prof. (m): 0.85 - 1.50: Grava pobremente gradada con limo y arena Grava pobremente gradada con limo y arena con materiales sobredimensionados, GP - GM; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 74.3% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 19% del suelo; Finos que representan el 6.8% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 7pulg, presenta un 40% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02																								
0.40																														
0.50																														
0.60																														
0.70																														
0.80																														
0.90																														
1.00																														
1.10																														
1.20																														
1.30																														
1.40																														
1.50																														
1.60																														
1.70																														
1.80																														
1.90																														
2.00																														
2.10																														
2.20																														
2.30																														
2.40																														
OBSERVACIONES:					NOTA:																									
<ul style="list-style-type: none"> - Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata. - Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller. - Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller. - Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas. - Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea. 					<ul style="list-style-type: none"> NP= No Plástico S/M= Sin Muestra TM= Tamaño Máximo del Material NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata Boloneria Tamaño entre 3"-12" Bloques Tamaño mayor a 12" 																									



REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)	TESIS BACH. LEIVA
---	--------------------------

BACHILLER:	LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ																		
TESIS:	ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ																		
CALICATA:	C-10	NIVEL DE AGUA (m):	No Presenta																
UBICACION:	Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM	8675311 N : 268855 E																
LEYENDA:	<table border="0"> <tr> <td colspan="2">ENSAYOS</td> <td colspan="2">MUESTRAS</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/>-x Veleta</td> <td><input type="checkbox"/> in situ</td> <td><input type="checkbox"/> Inalterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> SPT</td> <td><input type="checkbox"/> IP Físicos</td> <td><input type="checkbox"/> Alterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Penetrómetro</td> <td><input type="checkbox"/> PH Químicos</td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> <td></td> </tr> </table>	ENSAYOS		MUESTRAS		<input type="checkbox"/> -x Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada		<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> IP Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada		<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/> Agua		ING. RESP.:	J.F.R
ENSAYOS		MUESTRAS																	
<input type="checkbox"/> -x Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada																	
<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> IP Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada																	
<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/> Agua																	
		SUP. CAL.:	L.L.S.																
		FECHA:	08/07/2020																




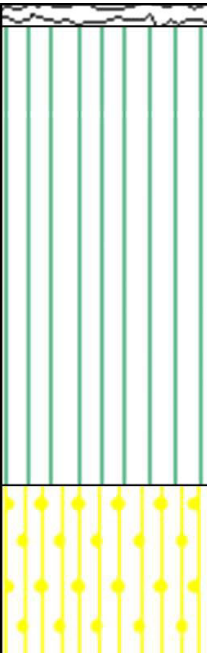

PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº
		SUCS	AASHTO			
0.10		CL	A-6 (3)		Prof. (m): 0.00-0.05: TIEERA SUELTA (S/M) Arena Limosa suelta con baja presencia de Raices.	M-01
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

**OBSERVACIONES:**

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"


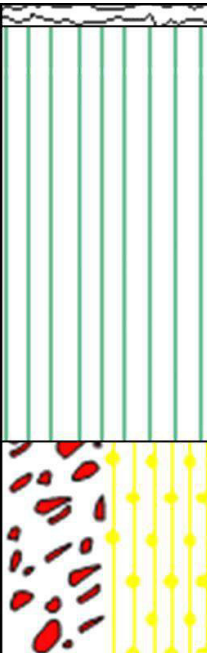

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)				TESIS BACH. LEIVA		
BACHILLER:				LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ		
TESIS:				ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ		
CALICATA:		C-11		NIVEL DE AGUA (m): No Presenta		
UBICACION:		Ex fundo Oquendo, Callao		COORDENADA UTM : 8675320 N 268929 E		
LEYENDA:		ING. RESP.: J.F.R		SUP. CAL.: L.L.S.		
		FECHA: 08/07/2020				
						
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº
		SUCS	AASHTO			
0.10		ML	A-4 (0)		Prof. (m): 0.00-0.05: TIEERA SUELTA (S/M) Arena Limosa suelta con baja presencia de Raices.	M-01
0.20					Prof. (m): 0.05 - 1.10: Limo arenoso de baja plasticidad Limo arenoso de baja plasticidad, ML; Grava gruesa sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 8.1% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 25.1% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 66.8% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	
0.30		GM	A-1-a (0)		Prof. (m): 1.10 - 1.50: Grava limosa con arena Grava limosa con arena con materiales sobredimensionados, GM; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 57.3% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 29.6% del suelo; Finos que representan el 13.2% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 4pulg, presenta un 30% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)					TESIS BACH. LEIVA																									
BACHILLER: LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ																														
TESIS: ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ																														
CALICATA: C-12		NIVEL DE AGUA (m): No Presenta																												
UBICACION: Ex fundo Oquendo, Callao		COORDENADA UTM : 8675301 N 268785 E																												
LEYENDA:					ING. RESP.: J.F.R																									
<table border="0"> <tr> <td colspan="2">ENSAYOS</td> <td colspan="2">MUESTRAS</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>☐-x Veleta</td> <td>☐ in situ</td> <td>☐ Inalterada</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>☐ SPT</td> <td>☐ Físicos</td> <td>☐ Alterada</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>☐ Penetrómetro</td> <td>☐ Químicos</td> <td>☐ Agua</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>					ENSAYOS		MUESTRAS				☐-x Veleta	☐ in situ	☐ Inalterada				☐ SPT	☐ Físicos	☐ Alterada				☐ Penetrómetro	☐ Químicos	☐ Agua				SUP. CAL.: L.L.S.	
ENSAYOS		MUESTRAS																												
☐-x Veleta	☐ in situ	☐ Inalterada																												
☐ SPT	☐ Físicos	☐ Alterada																												
☐ Penetrómetro	☐ Químicos	☐ Agua																												
					FECHA: 08/07/2020																									
PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº																								
		SUCS	AASHTO																											
0.10		ML	A-4 (0)		Prof. (m): 0.00-0.05: Tierra de Chacra (S/M) Tierra de Chacra suelta con presencia de Raices.	M-01																								
0.20					Prof. (m): 0.05 - 1.00: Limo arenoso de baja plasticidad Limo arenoso de baja plasticidad, ML; Grava gruesa sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 11.3% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 37.7% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatacion lenta, con tenacidad baja , que representan el 51% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.																									
0.30		GP - GM	A-2-4 (1)		Prof. (m): 1.00 - 1.50: Grava pobremente gradada con limo y arena Grava pobremente gradada con limo y arena con materiales sobredimensionados, GP - GM; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 59.4% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 29.8% del suelo; Finos que representan el 10.8% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 5pulg, presenta un 30% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02																								
0.40																														
0.50																														
0.60																														
0.70																														
0.80																														
0.90																														
1.00																														
1.10																														
1.20																														
1.30																														
1.40																														
1.50																														
1.60																														
1.70																														
1.80																														
1.90																														
2.00																														
2.10																														
2.20																														
2.30																														
2.40																														

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)

TESIS BACH. LEIVA

BACHILLER:	LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ																	
TESIS:	ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ																	
CALICATA:	C-13	NIVEL DE AGUA (m): No Presenta																
UBICACION:	Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM : 8675295 N 268741 E																
LEYENDA:	<table border="0"> <tr> <td colspan="2">ENSAYOS</td> <td colspan="2">MUESTRAS</td> </tr> <tr> <td>☐-x Veleta</td> <td>☐ in situ</td> <td>☐ Inalterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ SPT</td> <td>☐ Físicos</td> <td>☐ Alterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Penetrómetro</td> <td>☐ Químicos</td> <td>☐ Agua</td> <td></td> </tr> </table>	ENSAYOS		MUESTRAS		☐-x Veleta	☐ in situ	☐ Inalterada		☐ SPT	☐ Físicos	☐ Alterada		☐ Penetrómetro	☐ Químicos	☐ Agua		ING. RESP.: J.F.R SUP. CAL.: L.L.S. FECHA: 08/07/2020
ENSAYOS		MUESTRAS																
☐-x Veleta	☐ in situ	☐ Inalterada																
☐ SPT	☐ Físicos	☐ Alterada																
☐ Penetrómetro	☐ Químicos	☐ Agua																



PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº
		SUCS	AASHTO			
0.10		ML	A-4 (0)		Prof. (m): 0.00-0.05: Tierra de Chacra (S/M) Tierra de Chacra suelta con presencia de Raices.	M-01
0.20					Prof. (m): 0.05 - 0.70: Limo arenoso de baja plasticidad Limo arenoso de baja plasticidad, ML; Grava fina sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 6.1% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 29.2% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 64.8% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	
0.30		GP - GM	A-2-4 (1)		Prof. (m): 0.70 - 1.50: Grava pobremente gradada con limo y arena Grava pobremente gradada con limo y arena con materiales sobredimensionados, GP - GM; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 63.6% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 25.9% del suelo; Finos que representan el 10.5% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 6pulg, presenta un 40% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						



OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

REGISTRO DE CALICATA (ASTM D 2488)	TESIS BACH. LEIVA
---	--------------------------

BACHILLER:	LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ																		
TESIS:	ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ																		
CALICATA:	C-14	NIVEL DE AGUA (m):	No Presenta																
UBICACION:	Ex fundo Oquendo, Callao	COORDENADA UTM :	8675286 N 268690 E																
LEYENDA:	<table border="0"> <tr> <td colspan="2">ENSAYOS</td> <td colspan="2">MUESTRAS</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/>-x Veleta</td> <td><input type="checkbox"/> in situ</td> <td><input type="checkbox"/> Inalterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> SPT</td> <td><input type="checkbox"/> IP Físicos</td> <td><input type="checkbox"/> Alterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Penetrómetro</td> <td><input type="checkbox"/> PH Químicos</td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> <td></td> </tr> </table>	ENSAYOS		MUESTRAS		<input type="checkbox"/> -x Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada		<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> IP Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada		<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/> Agua		ING. RESP.:	J.F.R
ENSAYOS		MUESTRAS																	
<input type="checkbox"/> -x Veleta	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada																	
<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> IP Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada																	
<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> PH Químicos	<input type="checkbox"/> Agua																	
		SUP. CAL.:	L.L.S.																
		FECHA:	08/07/2020																



PROF. (m)	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION		NIVEL DE AGUA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	MUESTRA Nº
		SUCS	AASHTO			
0.10					Prof. (m): 0.00-0.05: GRAVILLA SUELTA (S/M) Gravilla suelta con Tierra de Chacra.	
0.20					Prof. (m): 0.05 - 0.40: Limo arenoso de baja plasticidad	
0.30						
0.40		ML	A-4 (0)		Limo arenoso de baja plasticidad, ML; Grava gruesa sub angulosa de forma plana que son duras que representan el 10.4% del suelo; Arena fina no plastica, humeda de consistencia suave que representa el 30% del suelo; Finos de mediana resistencia seca, dilatancia lenta, con tenacidad baja , que representan el 59.6% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con debil reaccion al Hcl, de Compactacion Media, de color marrón claro. TM del estrato 1 1/2", no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-01
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00					Prof. (m): 0.40 - 1.50: Grava pobremente gradada con arena	
1.10					Grava pobremente gradada con arena con materiales sobredimensionados, GP; Grava gruesa sub redondeada que son duras que representan el 63.6% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad, humeda con cementacion moderada que representa el 31.7% del suelo; Finos que representan el 4.7% del suelo.El estrato de estructura homogenea, con ninguna reaccion al Hcl, Compacidad Media, de color gris claro. TM del estrato 8pulg, presenta un 50% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

**OBSERVACIONES:**

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, tipo Calicata.
- Excavacion Manual y toma de muestras efectuada por el bachiller.
- Tecnico de Laboratorio, bajo la supervision del bachiller.
- Las muestra fueron protegidas dentro de bolsas herméticas.
- Durante las excavaciones, no se evidenció la presencia de Agua subterránea.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Material
- NF= Nivel de Agua Subterránea en Calicata
- Boloneria Tamaño entre 3"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

ANEXO 9.3

Ensayos de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.20m., Coordenadas UTM: 268672E, 8675445N

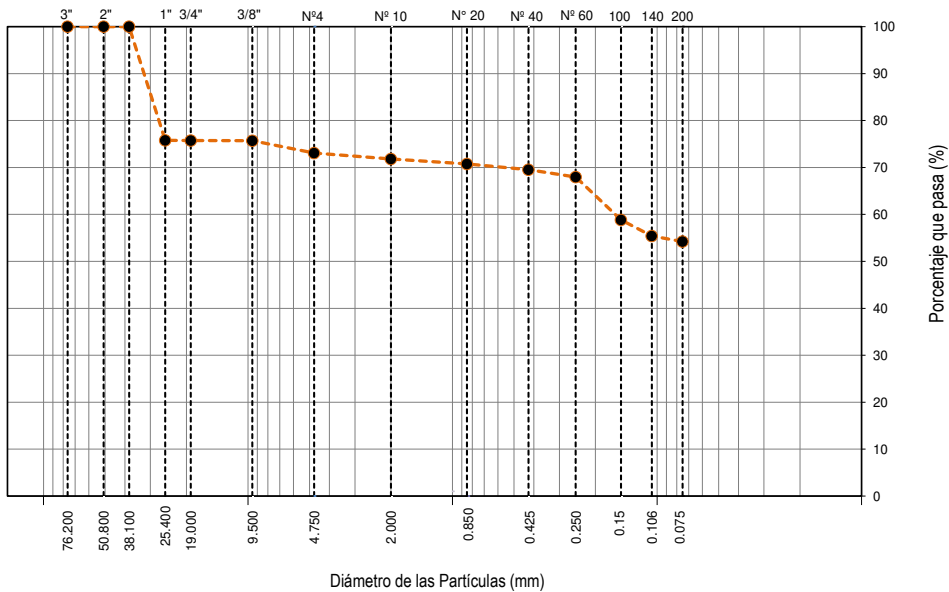
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100.0
1"	25.400	24.2	24.2	75.8
3/4"	19.050	0.0	24.3	75.8
3/8"	9.525	0.0	24.3	75.7
N° 4	4.750	2.6	26.9	73.1
N° 10	2.000	1.3	28.2	71.8
N° 20	0.850	1.1	29.2	70.8
N° 40	0.425	1.2	30.5	69.5
N° 60	0.250	1.6	32.0	68.0
N° 100	0.150	9.2	41.2	58.8
N° 140	0.106	3.4	44.6	55.4
N° 200	0.075	1.2	45.8	54.2
- N°200	ASTM D 1140:00	54.2	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 26.9 %
Arena	: 18.9 %
Fino (Pas. N°200)	: 54.2 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo gravoso de baja plasticidad con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 10.8 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARARAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01, M-01
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.20m., Coordenadas UTM: 268672E, 8675445N
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	231	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	361.0	432.2
Peso cápsula + suelo seco (g)	338.9	399.9
Peso del Agua (g)	22.1	32.3
Peso de la cápsula (g)	128.7	108.7
Peso del suelo seco (g)	210.2	291.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.50	11.10
10.8		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código – BP2005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01, M-01

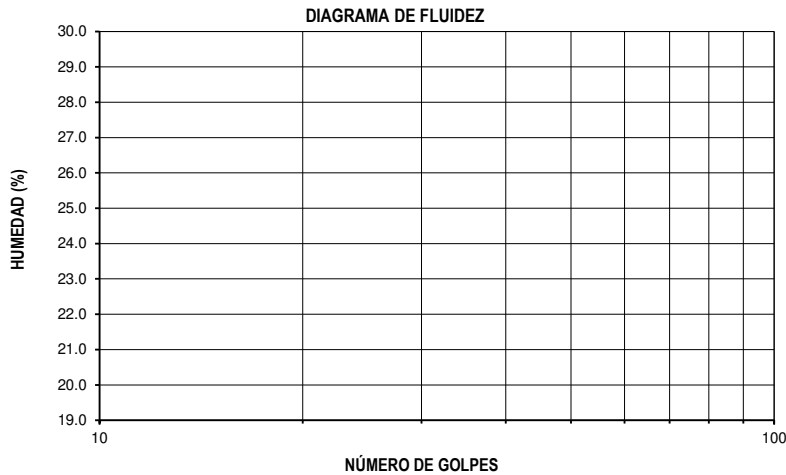
PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.20m., Coordenadas UTM: 268672E, 8675445N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268672E, 8675445N

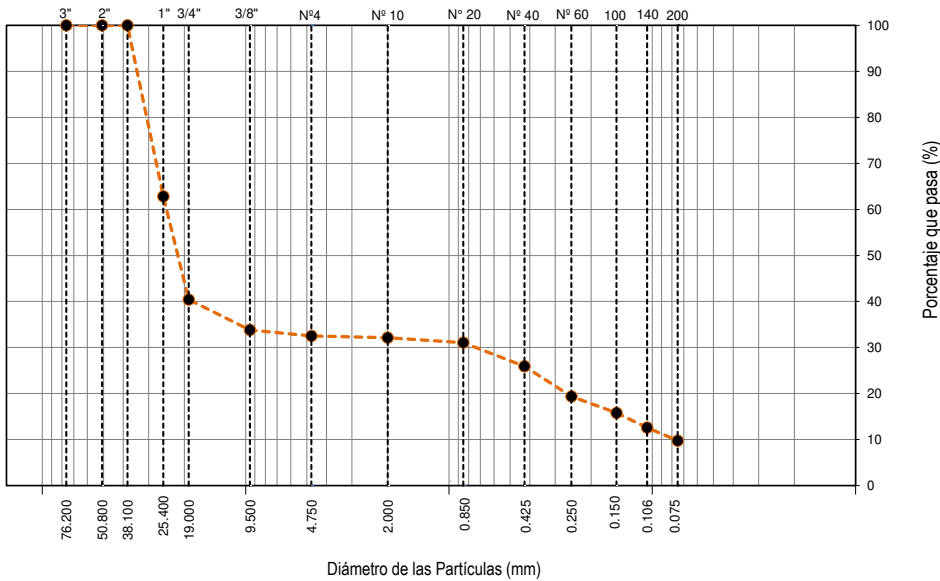
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100.0
1"	25.400	37.2	37.2	62.8
3/4"	19.050	22.4	59.6	40.4
3/8"	9.525	6.6	66.2	33.8
N° 4	4.750	1.3	67.5	32.5
N° 10	2.000	0.4	67.9	32.1
N° 20	0.850	1.1	68.9	31.1
N° 40	0.425	5.1	74.1	25.9
N° 60	0.250	6.6	80.6	19.4
N° 100	0.150	3.6	84.2	15.8
N° 140	0.106	3.2	87.4	12.6
N° 200	0.075	2.8	90.2	9.8
- N°200	ASTM D 1140:00	9.8	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 67.5 %
Arena	: 22.8 %
Fino (Pas. N°200)	: 9.8 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L.)	: NP
Límite Plástico (L.P.)	: NP
Índice Plástico (I.P.)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP - GM	
Grava pobremente gradada con limo y arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 2.5 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268672E, 8675445N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	20	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1526.3	1621.7
Peso cápsula + suelo seco (g)	1487.1	1594.1
Peso del Agua (g)	39.2	27.6
Peso de la cápsula (g)	86.1	339.4
Peso del suelo seco (g)	1401.0	1254.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.80	2.20
2.5		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268672E, 8675445N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.10m., Coordenadas UTM: 268712E, 8675456N

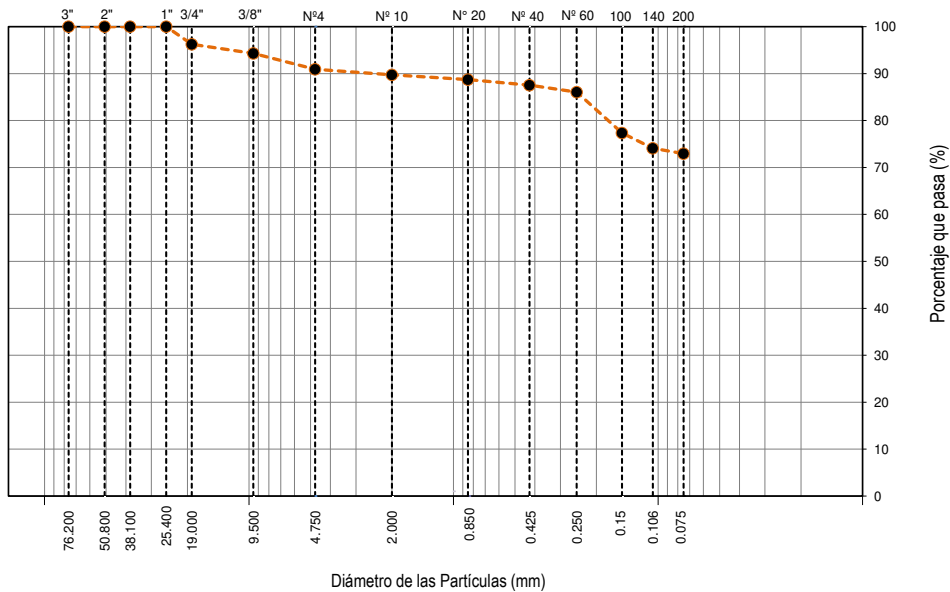
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			100.0
3/4"	19.050	3.8	3.8	96.3
3/8"	9.525	1.9	5.7	94.3
N° 4	4.750	3.4	9.1	90.9
N° 10	2.000	1.2	10.3	89.7
N° 20	0.850	1.0	11.3	88.7
N° 40	0.425	1.2	12.5	87.6
N° 60	0.250	1.5	13.9	86.1
N° 100	0.150	8.7	22.7	77.3
N° 140	0.106	3.3	25.9	74.1
N° 200	0.075	1.1	27.1	73.0
- N°200	ASTM D 1140:00	73.0	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 9.1 %
Arena	: 18.0 %
Fino (Pas. N°200)	: 73.0 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L.)	: NP
Límite Plástico (L.P.)	: NP
Índice Plástico (I.P.)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo de baja plasticidad con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 8.6 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.10m., Coordenadas UTM: 268712E, 8675456N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	499	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	655.3	379.8
Peso cápsula + suelo seco (g)	638.0	360.2
Peso del Agua (g)	17.3	19.6
Peso de la cápsula (g)	429.4	139.5
Peso del suelo seco (g)	208.6	220.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.30	8.90
8.6		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.10m., Coordenadas UTM: 268712E, 8675456N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318	DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)
--------------------	---

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ" UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

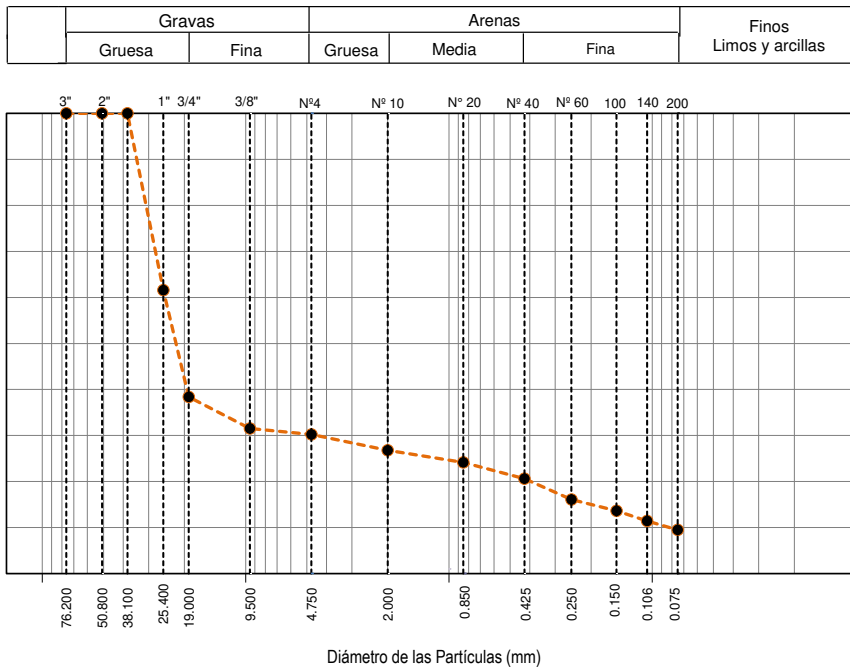
REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof: 1.10m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268712E, 8675456N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100.0
1"	25.400	38.4	38.4	61.6
3/4"	19.050	23.2	61.6	38.4
3/8"	9.525	6.8	68.5	31.5
N° 4	4.750	1.3	69.8	30.2
N° 10	2.000	3.5	73.2	26.8
N° 20	0.850	2.6	75.8	24.2
N° 40	0.425	3.6	79.4	20.6
N° 60	0.250	4.5	83.9	16.1
N° 100	0.150	2.5	86.4	13.6
N° 140	0.106	2.2	88.6	11.4
N° 200	0.075	2.0	90.5	9.5
- N°200	ASTM D 1140:00	9.5	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 69.8 %
Arena	: 20.7 %
Fino (Pas. N°200)	: 9.5 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP - GM	
Grava pobremente gradada con limo y arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 2.3 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.10m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268712E, 8675456N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	147	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1469.7	1467.6
Peso cápsula + suelo seco (g)	1435.9	1441.1
Peso del Agua (g)	33.8	26.5
Peso de la cápsula (g)	135.9	114.4
Peso del suelo seco (g)	1300.0	1326.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.60	2.00
2.3		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.10m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268712E, 8675456N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-03, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.10m. - 0.80m., Coordenadas UTM: 268761E, 8675467N

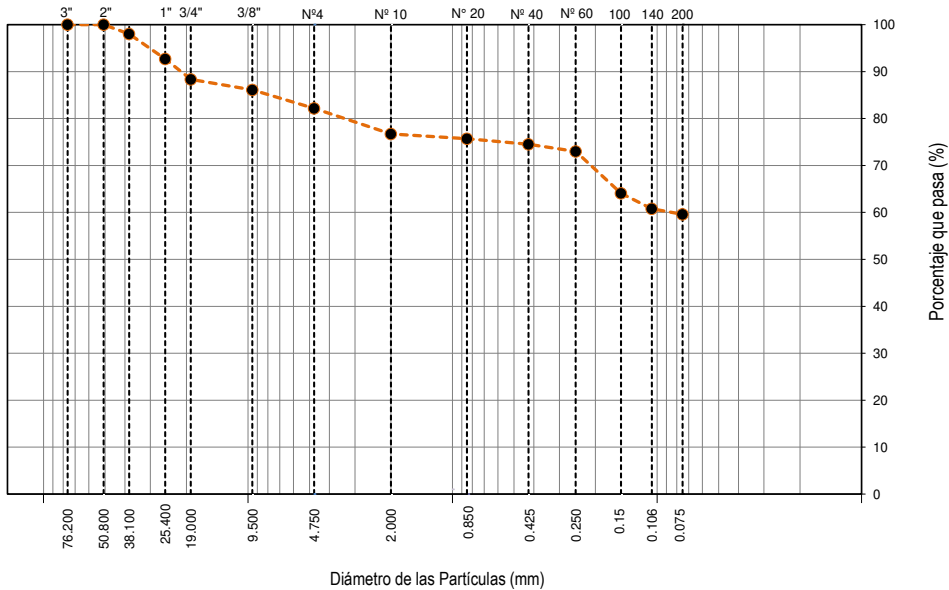
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			100.0
1 1/2"	38.100	2.0	2.0	98.0
1"	25.400	5.3	7.3	92.7
3/4"	19.050	4.4	11.7	88.3
3/8"	9.525	2.2	13.9	86.1
N° 4	4.750	3.9	17.8	82.2
N° 10	2.000	5.4	23.3	76.7
N° 20	0.850	1.0	24.3	75.7
N° 40	0.425	1.2	25.5	74.5
N° 60	0.250	1.5	27.0	73.0
N° 100	0.150	8.9	35.9	64.1
N° 140	0.106	3.3	39.2	60.8
N° 200	0.075	1.2	40.4	59.6
- N°200	ASTM D 1140:00	59.6	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 17.8 %
Arena	: 22.6 %
Fino (Pas. N°200)	: 59.6 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L.)	: NP
Límite Plástico (L.P.)	: NP
Índice Plástico (I.P.)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad con grava	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 11.3 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-03, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.10m. - 0.80m., Coordenadas UTM: 268761E, 8675467N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	401	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	654.4	360.6
Peso cápsula + suelo seco (g)	622.4	332.0
Peso del Agua (g)	32.0	28.6
Peso de la cápsula (g)	331.4	85.7
Peso del suelo seco (g)	291.0	246.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.00	11.60
		11.3

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código – BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-03, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.10m. - 0.80m., Coordenadas UTM: 268761E, 8675467N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-03, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268761E, 8675467N

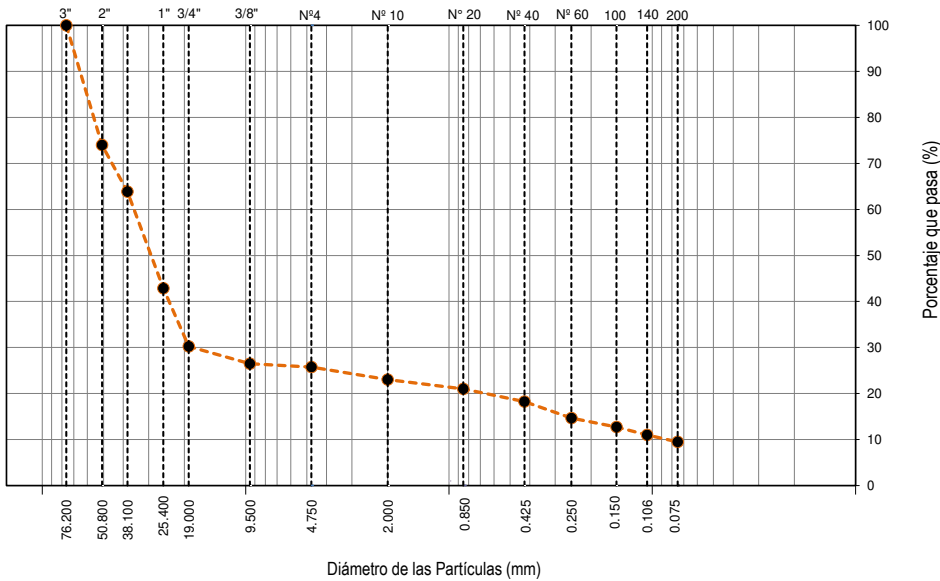
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	26.0	26.0	74.0
1 1/2"	38.100	10.1	36.1	63.9
1"	25.400	21.0	57.1	42.9
3/4"	19.050	12.7	69.8	30.2
3/8"	9.525	3.7	73.5	26.5
N° 4	4.750	0.7	74.2	25.8
N° 10	2.000	2.7	77.0	23.1
N° 20	0.850	2.0	79.0	21.0
N° 40	0.425	2.8	81.8	18.2
N° 60	0.250	3.6	85.3	14.7
N° 100	0.150	2.0	87.3	12.7
N° 140	0.106	1.7	89.0	11.0
N° 200	0.075	1.5	90.5	9.5
- N°200	ASTM D 1140:00	9.5	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 74.2 %
Arena	: 16.3 %
Fino (Pas. N°200)	: 9.5 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP - GM	
Grava pobremente gradada con limo y arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 1.7 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARARAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-03, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268761E, 8675467N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	182	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1691.9	2558.3
Peso cápsula + suelo seco (g)	1661.5	2524.8
Peso del Agua (g)	30.4	33.5
Peso de la cápsula (g)	140.7	133.8
Peso del suelo seco (g)	1520.8	2391.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.00	1.40
1.7		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo – BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gamba, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-03, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268761E, 8675467N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-04, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

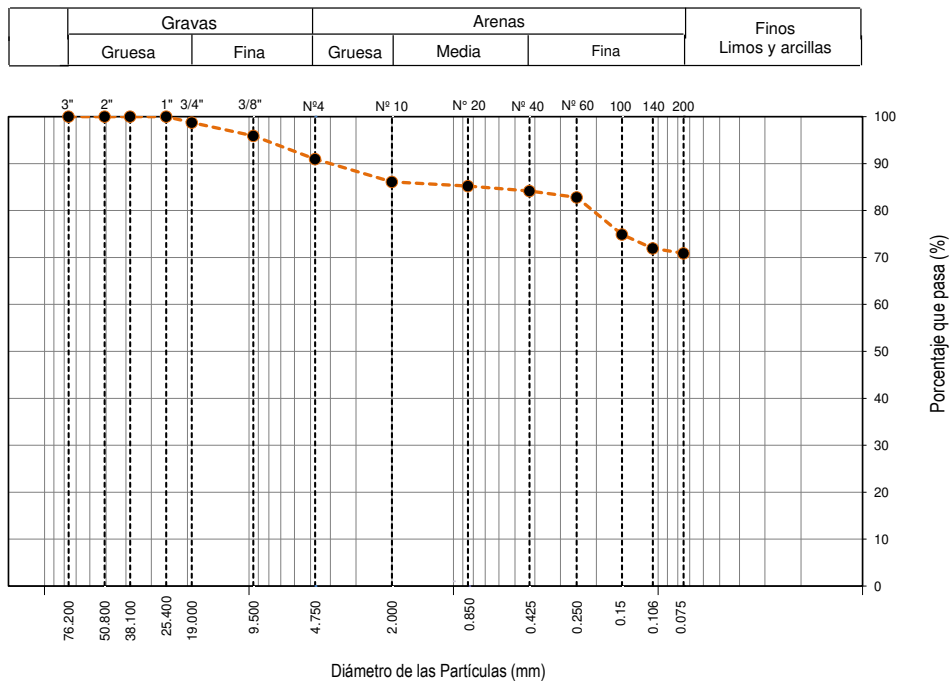
DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.80m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			100.0
3/4"	19.050	1.3	1.3	98.8
3/8"	9.525	2.8	4.1	95.9
N° 4	4.750	5.0	9.1	91.0
N° 10	2.000	4.8	13.9	86.1
N° 20	0.850	0.9	14.8	85.2
N° 40	0.425	1.1	15.9	84.1
N° 60	0.250	1.4	17.2	82.8
N° 100	0.150	7.9	25.1	74.9
N° 140	0.106	3.0	28.1	71.9
N° 200	0.075	1.0	29.1	70.9
- N°200	ASTM D 1140:00	70.9	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 9.1 %
Arena	: 20.1 %
Fino (Pas. N°200)	: 70.9 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo de baja plasticidad con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 7.9 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-04, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.80m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	243	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	375.0	372.8
Peso cápsula + suelo seco (g)	354.6	356.3
Peso del Agua (g)	20.4	16.5
Peso de la cápsula (g)	106.0	139.7
Peso del suelo seco (g)	248.6	216.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.20	7.60
7.9		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-04, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.80m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318	DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)
--------------------	---

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-04, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N

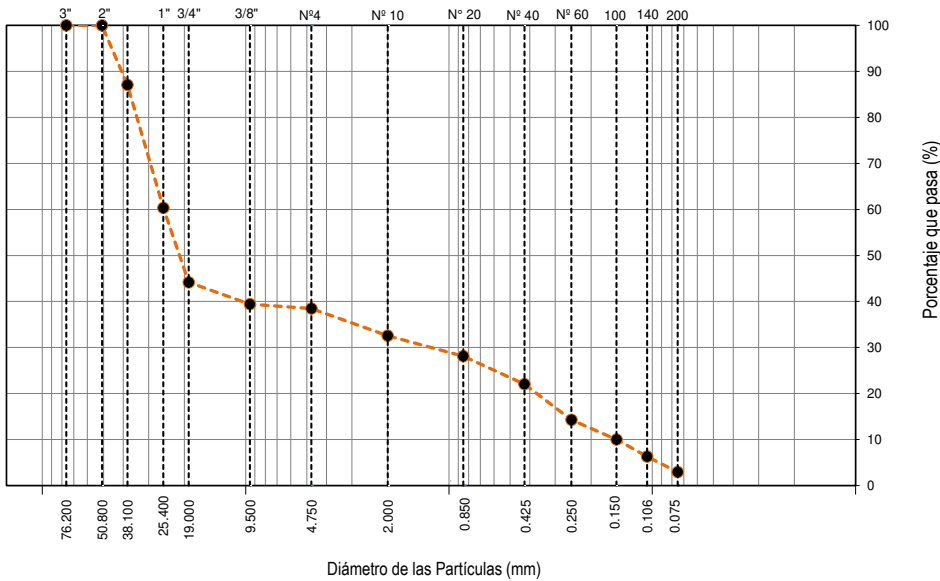
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			100.0
1 1/2"	38.100	12.9	12.9	87.1
1"	25.400	26.8	39.7	60.3
3/4"	19.050	16.2	55.8	44.2
3/8"	9.525	4.8	60.6	39.4
N° 4	4.750	0.9	61.5	38.5
N° 10	2.000	5.9	67.4	32.6
N° 20	0.850	4.4	71.9	28.1
N° 40	0.425	6.1	78.0	22.0
N° 60	0.250	7.8	85.7	14.3
N° 100	0.150	4.3	90.0	10.0
N° 140	0.106	3.7	93.7	6.3
N° 200	0.075	3.3	97.1	2.9
- N°200	ASTM D 1140:00	2.9	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 61.5 %
Arena	: 35.5 %
Fino (Pas. N°200)	: 2.9 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP	
Grava pobremente gradada con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 2.2 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARARAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-04, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	32	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1446.7	1399.0
Peso cápsula + suelo seco (g)	1421.0	1367.4
Peso del Agua (g)	25.7	31.6
Peso de la cápsula (g)	68.1	103.2
Peso del suelo seco (g)	1352.9	1264.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.90	2.50
2.2		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-04, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	260	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-05, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.50m., Coordenadas UTM: 268876E, 8675505N

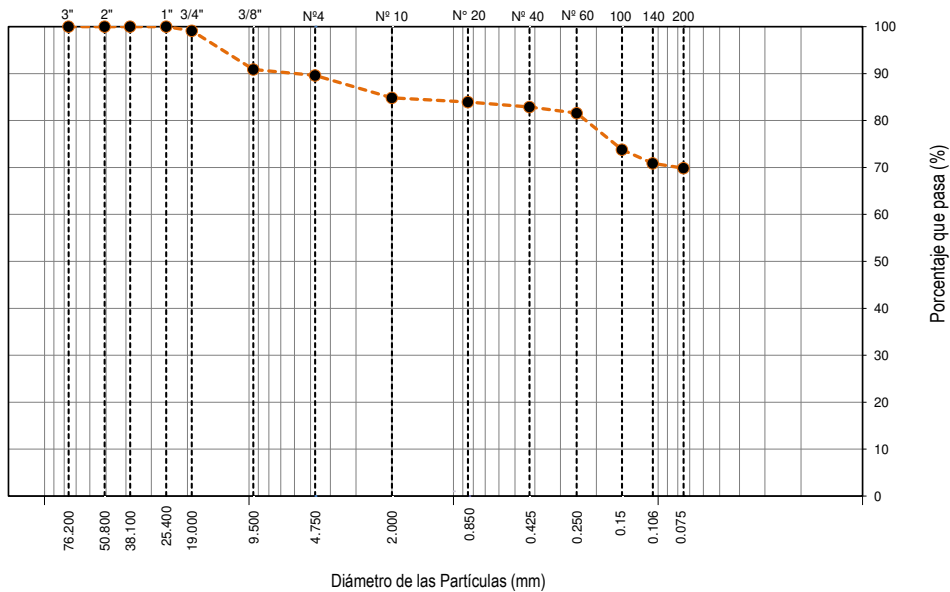
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			100.0
3/4"	19.050	0.9	0.9	99.1
3/8"	9.525	8.2	9.1	90.9
N° 4	4.750	1.3	10.4	89.6
N° 10	2.000	4.8	15.2	84.9
N° 20	0.850	0.9	16.1	84.0
N° 40	0.425	1.1	17.1	82.9
N° 60	0.250	1.3	18.4	81.6
N° 100	0.150	7.8	26.2	73.8
N° 140	0.106	2.9	29.1	70.9
N° 200	0.075	1.0	30.2	69.9
- N°200	ASTM D 1140:00	69.9	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 10.4 %
Arena	: 19.8 %
Fino (Pas. N°200)	: 69.9 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L.)	: NP
Límite Plástico (L.P.)	: NP
Índice Plástico (I.P.)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 8.2 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARARAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-05, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.50m., Coordenadas UTM: 268876E, 8675505N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	394	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	328.2	297.0
Peso cápsula + suelo seco (g)	309.8	278.8
Peso del Agua (g)	18.4	18.2
Peso de la cápsula (g)	76.4	64.2
Peso del suelo seco (g)	233.4	214.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.90	8.50
8.2		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código – BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARABAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-05, M-01

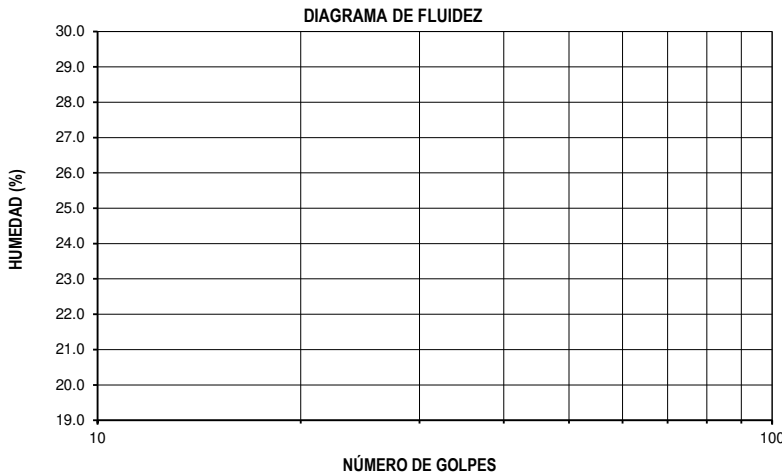
PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.50m., Coordenadas UTM: 268876E, 8675505N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°	--	--	--	--	--	--
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-05, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.50m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268876E, 8675505N

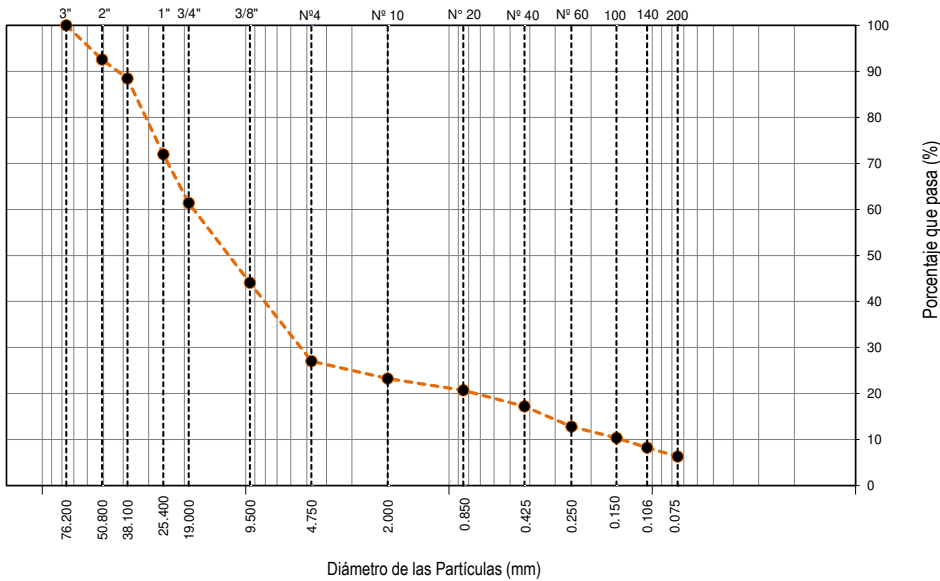
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	7.4	7.4	92.6
1 1/2"	38.100	4.1	11.6	88.5
1"	25.400	16.5	28.0	72.0
3/4"	19.050	10.6	38.6	61.4
3/8"	9.525	17.3	55.9	44.1
N° 4	4.750	17.0	73.0	27.0
N° 10	2.000	3.8	76.8	23.2
N° 20	0.850	2.5	79.3	20.7
N° 40	0.425	3.5	82.8	17.2
N° 60	0.250	4.4	87.2	12.8
N° 100	0.150	2.4	89.6	10.4
N° 140	0.106	2.1	91.8	8.2
N° 200	0.075	1.9	93.7	6.3
- N°200	ASTM D 1140:00	6.3	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 73.0 %
Arena	: 20.7 %
Fino (Pas. N°200)	: 6.3 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP - GM	
Grava pobremente gradada con limo y arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 1.9 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARABAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-05, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.50m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268876E, 8675505N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	468	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1966.5	2543.6
Peso cápsula + suelo seco (g)	1938.8	2496.5
Peso del Agua (g)	27.7	47.1
Peso de la cápsula (g)	398.4	141.5
Peso del suelo seco (g)	1540.4	2355.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.80	2.00
1.9		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-05, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.50m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268876E, 8675505N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	320	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS:	
- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-06, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.20m., Coordenadas UTM: 268950E, 8675526N

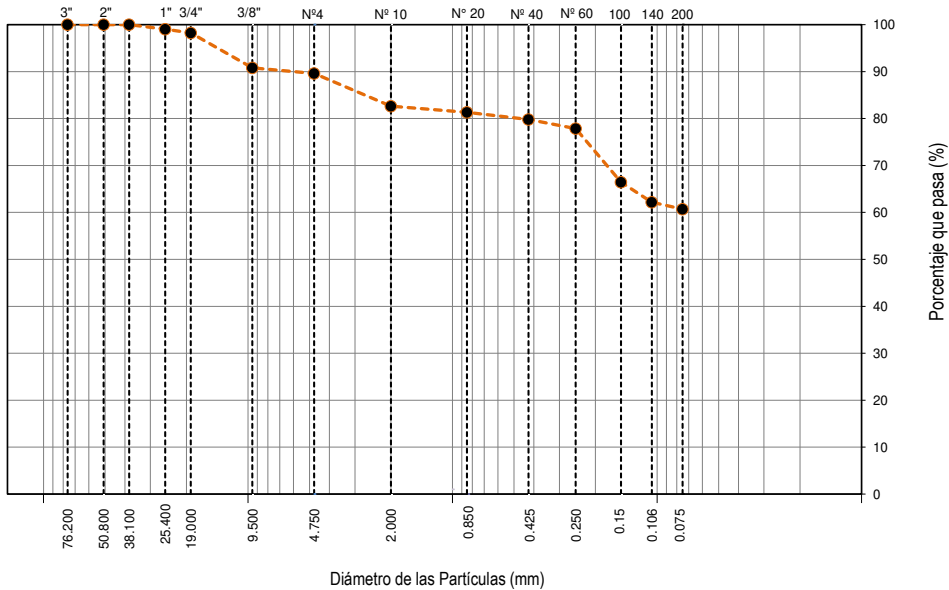
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100.0
1"	25.400	1.0	1.0	99.0
3/4"	19.050	0.8	1.8	98.2
3/8"	9.525	7.4	9.2	90.8
N° 4	4.750	1.2	10.4	89.6
N° 10	2.000	7.0	17.4	82.6
N° 20	0.850	1.3	18.7	81.3
N° 40	0.425	1.5	20.2	79.8
N° 60	0.250	2.0	22.2	77.8
N° 100	0.150	11.4	33.6	66.4
N° 140	0.106	4.3	37.8	62.2
N° 200	0.075	1.5	39.3	60.7
- N°200	ASTM D 1140:00	60.7	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 10.4 %
Arena	: 28.9 %
Fino (Pas. N°200)	: 60.7 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L.)	: NP
Límite Plástico (L.P.)	: NP
Índice Plástico (I.P.)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 7.4 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-06, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.20m., Coordenadas UTM: 268950E, 8675526N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	56	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	370.0	313.5
Peso cápsula + suelo seco (g)	348.3	297.2
Peso del Agua (g)	21.7	16.3
Peso de la cápsula (g)	66.4	67.3
Peso del suelo seco (g)	281.9	229.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.70	7.10
7.4		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-06, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.20m., Coordenadas UTM: 268950E, 8675526N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-06, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268950E, 8675526N

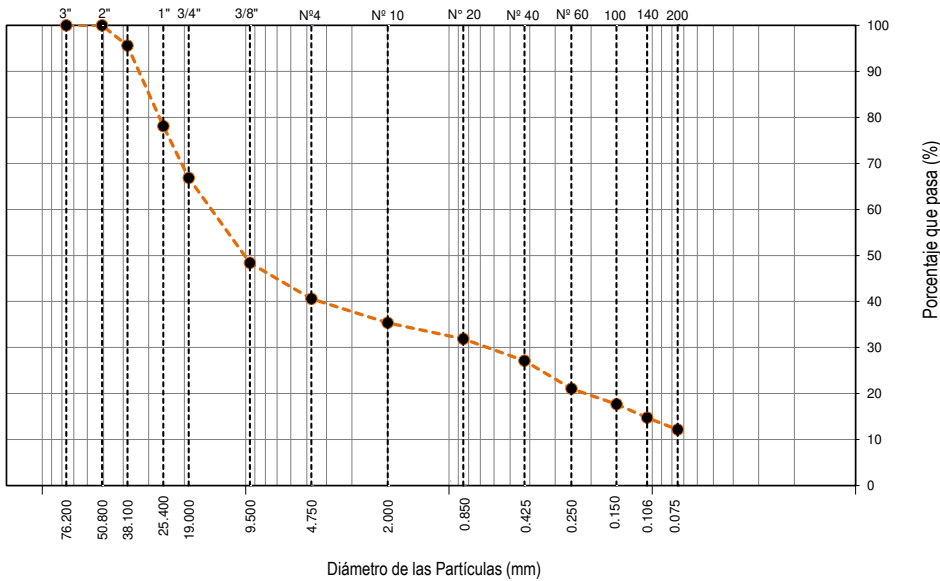
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			100.0
1 1/2"	38.100	4.4	4.4	95.6
1"	25.400	17.5	21.9	78.1
3/4"	19.050	11.3	33.2	66.8
3/8"	9.525	18.4	51.6	48.4
N° 4	4.750	7.8	59.4	40.6
N° 10	2.000	5.2	64.6	35.4
N° 20	0.850	3.5	68.1	31.9
N° 40	0.425	4.8	72.9	27.1
N° 60	0.250	6.1	79.0	21.0
N° 100	0.150	3.3	82.3	17.7
N° 140	0.106	2.9	85.2	14.8
N° 200	0.075	2.6	87.9	12.2
- N°200	ASTM D 1140:00	12.2	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 59.4 %
Arena	: 28.4 %
Fino (Pas. N°200)	: 12.2 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-1-a (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GM	
Grava limosa con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 1.9 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARARAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-06, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268950E, 8675526N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	468	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1966.5	2543.6
Peso cápsula + suelo seco (g)	1938.8	2496.5
Peso del Agua (g)	27.7	47.1
Peso de la cápsula (g)	398.4	141.5
Peso del suelo seco (g)	1540.4	2355.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.80	2.00
1.9		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-06, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268950E, 8675526N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	560	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	350	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ" UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

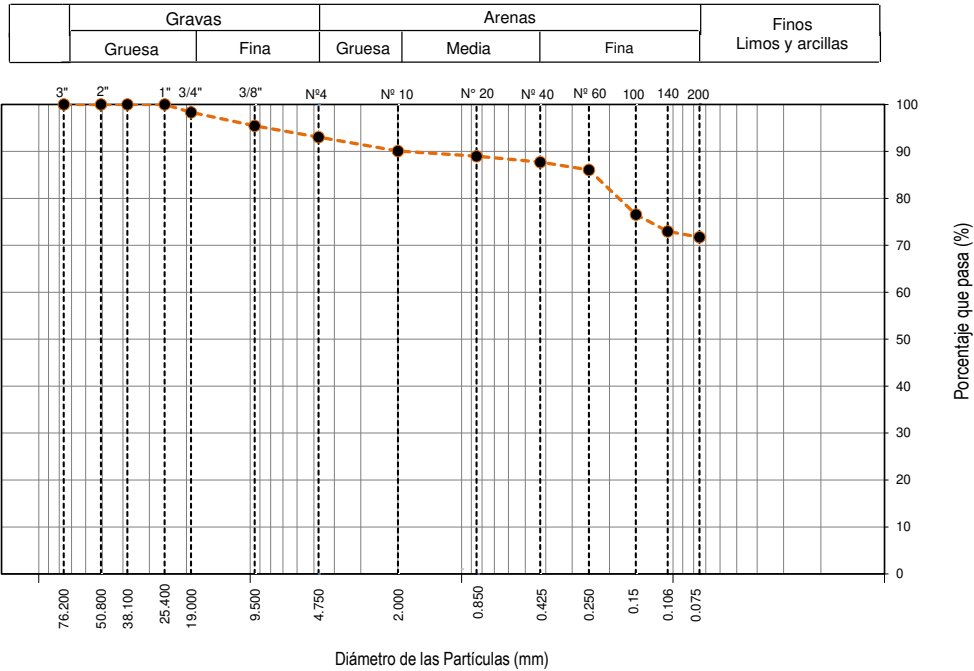
REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-07, M-01 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.30m., Coordenadas UTM: 268810E, 8675539N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			100.0
3/4"	19.050	1.7	1.7	98.3
3/8"	9.525	2.9	4.5	95.5
N° 4	4.750	2.4	7.0	93.0
N° 10	2.000	3.0	9.9	90.1
N° 20	0.850	1.1	11.0	89.0
N° 40	0.425	1.3	12.3	87.7
N° 60	0.250	1.6	13.9	86.1
N° 100	0.150	9.5	23.5	76.5
N° 140	0.106	3.6	27.0	73.0
N° 200	0.075	1.3	28.3	71.7
- N° 200	ASTM D 1140:00	71.7	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 7.0 %
Arena	: 21.3 %
Fino (Pas. N°200)	: 71.7 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo de baja plasticidad con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 6.8 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico

CB
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-07, M-01
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.30m., Coordenadas UTM: 268810E, 8675539N
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	31	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	284.4	427.8
Peso cápsula + suelo seco (g)	271.1	407.7
Peso del Agua (g)	13.3	20.1
Peso de la cápsula (g)	67.0	124.8
Peso del suelo seco (g)	204.1	282.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.50	7.10
6.8		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-07, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.30m., Coordenadas UTM: 268810E, 8675539N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-07, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.30m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268810E, 8675539N

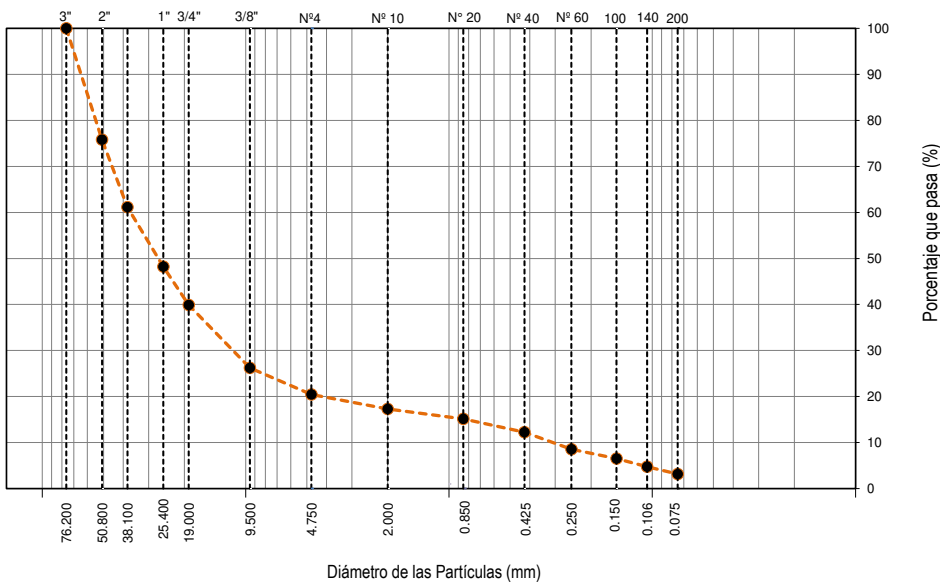
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	24.2	24.2	75.8
1 1/2"	38.100	14.7	38.8	61.2
1"	25.400	13.0	51.8	48.2
3/4"	19.050	8.3	60.1	39.9
3/8"	9.525	13.7	73.8	26.2
N° 4	4.750	5.8	79.6	20.5
N° 10	2.000	3.2	82.7	17.3
N° 20	0.850	2.1	84.8	15.2
N° 40	0.425	2.9	87.7	12.3
N° 60	0.250	3.7	91.4	8.6
N° 100	0.150	2.0	93.5	6.5
N° 140	0.106	1.8	95.3	4.7
N° 200	0.075	1.6	96.8	3.2
- N°200	ASTM D 1140:00	3.2	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 79.6 %
Arena	: 17.3 %
Fino (Pas. N°200)	: 3.2 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP	
Grava pobremente gradada con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 1.2 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-07, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.30m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268810E, 8675539N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	234	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	2194.5	2042.6
Peso cápsula + suelo seco (g)	2174.1	2016.3
Peso del Agua (g)	20.4	26.3
Peso de la cápsula (g)	138.8	138.4
Peso del suelo seco (g)	2035.3	1877.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.00	1.40
1.2		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-07, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.30m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268810E, 8675539N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-08, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

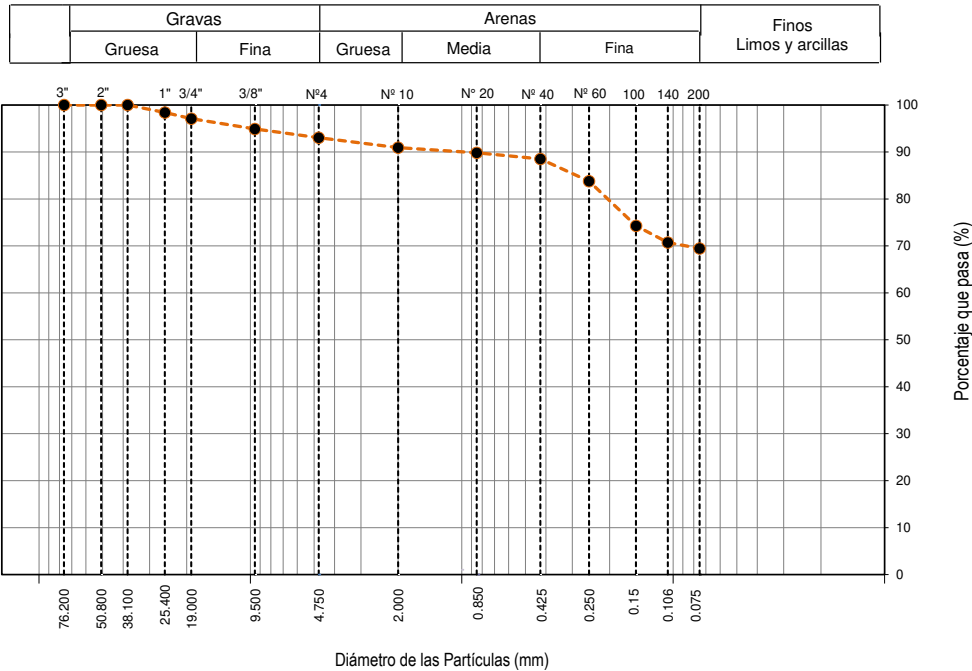
DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.60m., Coordenadas UTM: 268830E, 8675433N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100.0
1"	25.400	1.6	1.6	98.4
3/4"	19.050	1.3	2.9	97.1
3/8"	9.525	2.2	5.1	94.9
N° 4	4.750	1.9	7.0	93.0
N° 10	2.000	2.1	9.1	90.9
N° 20	0.850	1.1	10.2	89.8
N° 40	0.425	1.3	11.5	88.5
N° 60	0.250	4.7	16.2	83.8
N° 100	0.150	9.5	25.7	74.3
N° 140	0.106	3.6	29.3	70.7
N° 200	0.075	1.3	30.5	69.5
- N° 200	ASTM D 1140:00	69.5	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 7.0 %
Arena	: 23.6 %
Fino (Pas. N°200)	: 69.5 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 7.6 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020


El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-08, M-01
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.60m., Coordenadas UTM: 268830E, 8675433N
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	8	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	420.5	296.5
Peso cápsula + suelo seco (g)	398.7	279.6
Peso del Agua (g)	21.8	16.9
Peso de la cápsula (g)	104.7	63.0
Peso del suelo seco (g)	294.0	216.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.40	7.80
	7.6	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-08, M-01 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.60m., Coordenadas UTM: 268830E, 8675433N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LIQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LIQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS:	
- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-08, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.60m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268830E, 8675433N

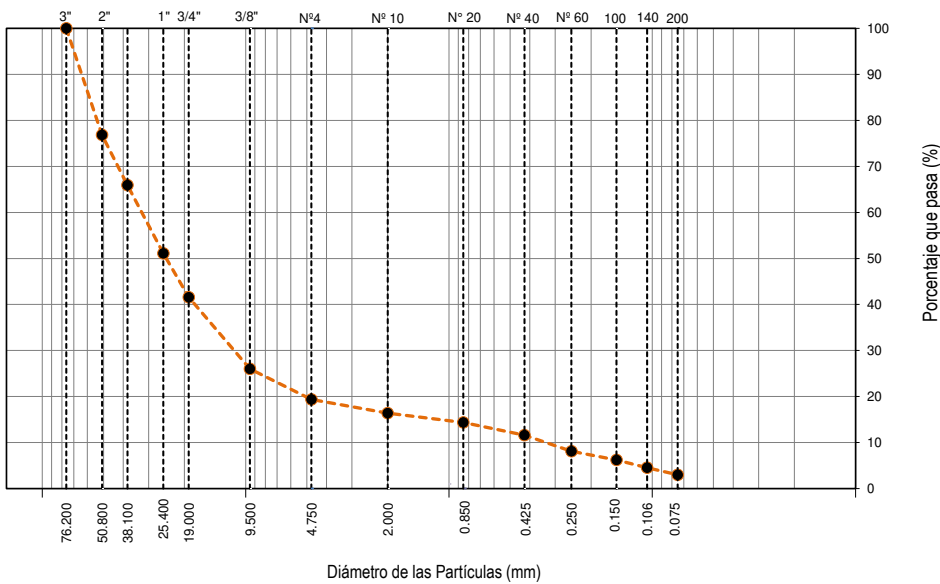
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	23.2	23.2	76.8
1 1/2"	38.100	10.9	34.1	65.9
1"	25.400	14.8	48.9	51.1
3/4"	19.050	9.5	58.4	41.6
3/8"	9.525	15.6	74.0	26.0
N° 4	4.750	6.6	80.6	19.4
N° 10	2.000	3.0	83.6	16.4
N° 20	0.850	2.0	85.6	14.4
N° 40	0.425	2.8	88.4	11.6
N° 60	0.250	3.5	91.9	8.1
N° 100	0.150	1.9	93.8	6.2
N° 140	0.106	1.7	95.5	4.5
N° 200	0.075	1.5	97.0	3.0
- N°200	ASTM D 1140:00	3.0	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 80.6 %
Arena	: 16.4 %
Fino (Pas. N°200)	: 3.0 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP	
Grava pobremente gradada con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 1.5 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-08, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.60m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268830E, 8675433N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	50	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	2184.9	1628.9
Peso cápsula + suelo seco (g)	2151.5	1607.6
Peso del Agua (g)	33.4	21.3
Peso de la cápsula (g)	64.9	83.2
Peso del suelo seco (g)	2086.6	1524.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.60	1.40
1.5		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-08, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.60m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268830E, 8675433N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-09, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

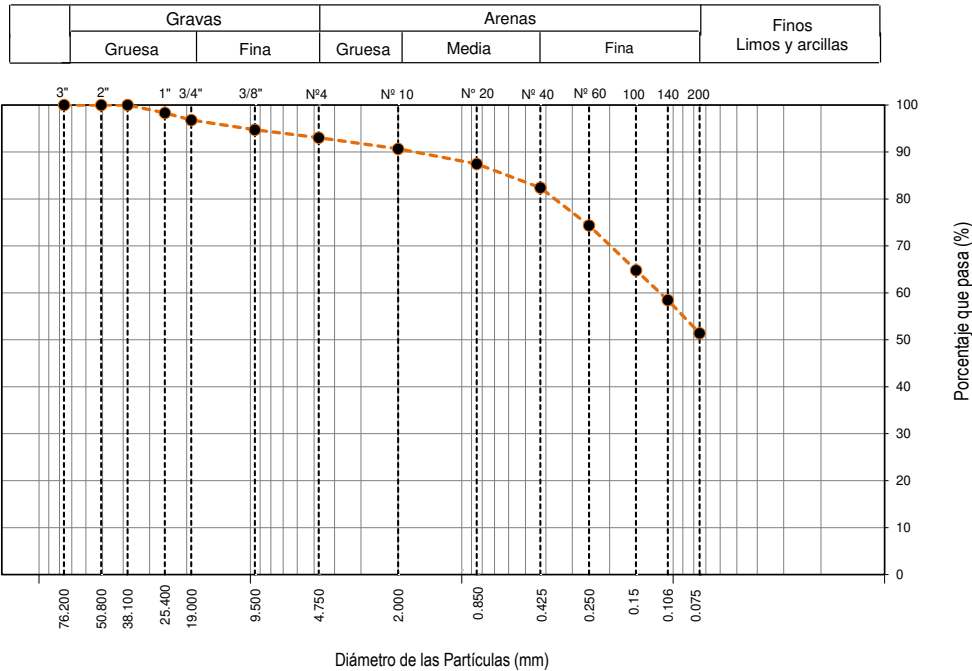
DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.85m., Coordenadas UTM: 268842E, 8675382N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100.0
1"	25.400	1.7	1.7	98.4
3/4"	19.050	1.5	3.2	96.8
3/8"	9.525	2.1	5.3	94.7
N° 4	4.750	1.7	7.0	93.0
N° 10	2.000	2.4	9.3	90.7
N° 20	0.850	3.2	12.5	87.5
N° 40	0.425	5.1	17.6	82.4
N° 60	0.250	8.1	25.7	74.4
N° 100	0.150	9.5	35.2	64.8
N° 140	0.106	6.4	41.5	58.5
N° 200	0.075	7.1	48.6	51.4
- N° 200	ASTM D 1140:00	51.4	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 7.0 %
Arena	: 41.6 %
Fino (Pas. N°200)	: 51.4 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 5.8 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-09, M-01
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.85m., Coordenadas UTM: 268842E, 8675382N
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	471	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	657.5	650.6
Peso cápsula + suelo seco (g)	643.9	637.7
Peso del Agua (g)	13.6	12.9
Peso de la cápsula (g)	401.4	423.4
Peso del suelo seco (g)	242.5	214.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.60	6.00
5.8		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-09, M-01 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.85m., Coordenadas UTM: 268842E, 8675382N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°	--	--	--	--	--	--
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS:	
- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-09, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.85m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268842E, 8675382N

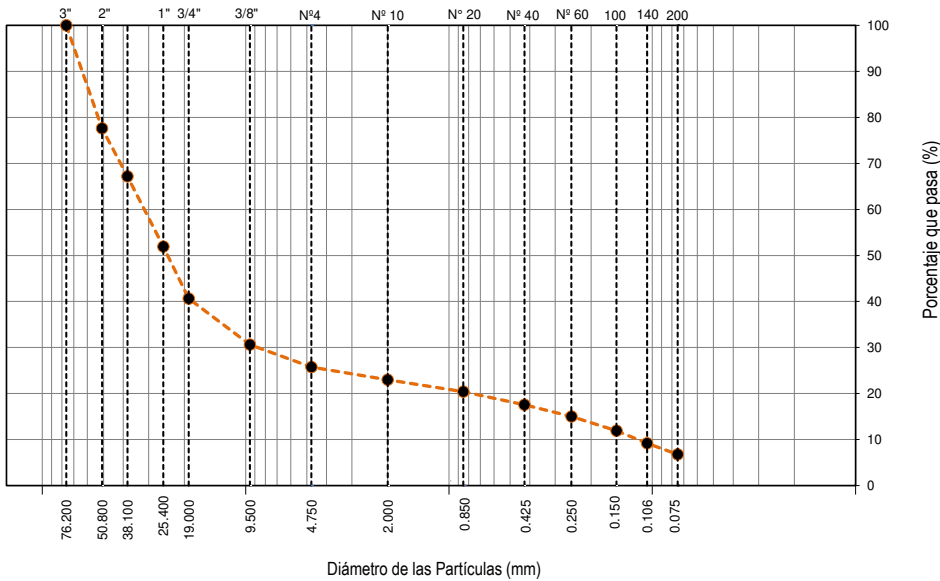
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	22.4	22.4	77.6
1 1/2"	38.100	10.4	32.8	67.2
1"	25.400	15.3	48.1	51.9
3/4"	19.050	11.3	59.4	40.6
3/8"	9.525	10.0	69.4	30.6
N° 4	4.750	4.9	74.3	25.7
N° 10	2.000	2.8	77.0	23.0
N° 20	0.850	2.6	79.6	20.4
N° 40	0.425	2.8	82.4	17.6
N° 60	0.250	2.6	85.0	15.0
N° 100	0.150	3.1	88.1	11.9
N° 140	0.106	2.7	90.8	9.2
N° 200	0.075	2.4	93.2	6.8
- N°200	ASTM D 1140:00	6.8	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 74.3 %
Arena	: 19.0 %
Fino (Pas. N°200)	: 6.8 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP - GM	
Grava pobremente gradada con limo y arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 2.1 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARABAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-09, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.85m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268842E, 8675382N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	495	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1982.1	2854.3
Peso cápsula + suelo seco (g)	1947.1	2807.8
Peso del Agua (g)	35.0	46.5
Peso de la cápsula (g)	425.4	361.4
Peso del suelo seco (g)	1521.7	2446.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.30	1.90
2.1		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-09, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.85m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268842E, 8675382N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-10, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

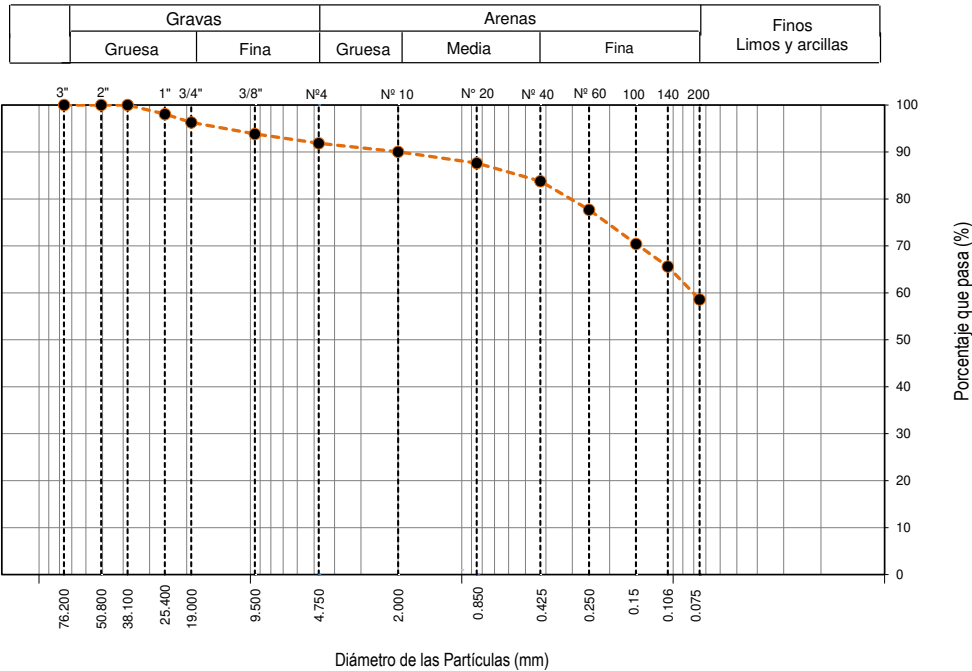
DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.20m., Coordenadas UTM: 268855E, 8675311N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100.0
1"	25.400	1.9	1.9	98.1
3/4"	19.050	1.8	3.7	96.3
3/8"	9.525	2.5	6.2	93.8
N° 4	4.750	2.0	8.1	91.9
N° 10	2.000	1.8	9.9	90.1
N° 20	0.850	2.4	12.4	87.7
N° 40	0.425	3.9	16.2	83.8
N° 60	0.250	6.1	22.3	77.7
N° 100	0.150	7.2	29.6	70.5
N° 140	0.106	4.8	34.4	65.6
N° 200	0.075	7.0	41.4	58.6
- N° 200	ASTM D 1140:00	58.6	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 8.1 %
Arena	: 33.3 %
Fino (Pas. N°200)	: 58.6 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 6.4 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARARAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-10, M-01
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.20m., Coordenadas UTM: 268855E, 8675311N
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	196	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	410.3	392.5
Peso cápsula + suelo seco (g)	394.3	374.6
Peso del Agua (g)	16.0	17.9
Peso de la cápsula (g)	137.0	103.1
Peso del suelo seco (g)	257.3	271.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.20	6.60
6.4		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARABAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-10, M-01 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.20m., Coordenadas UTM: 268855E, 8675311N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS:	
- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-10, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268855E, 8675311N

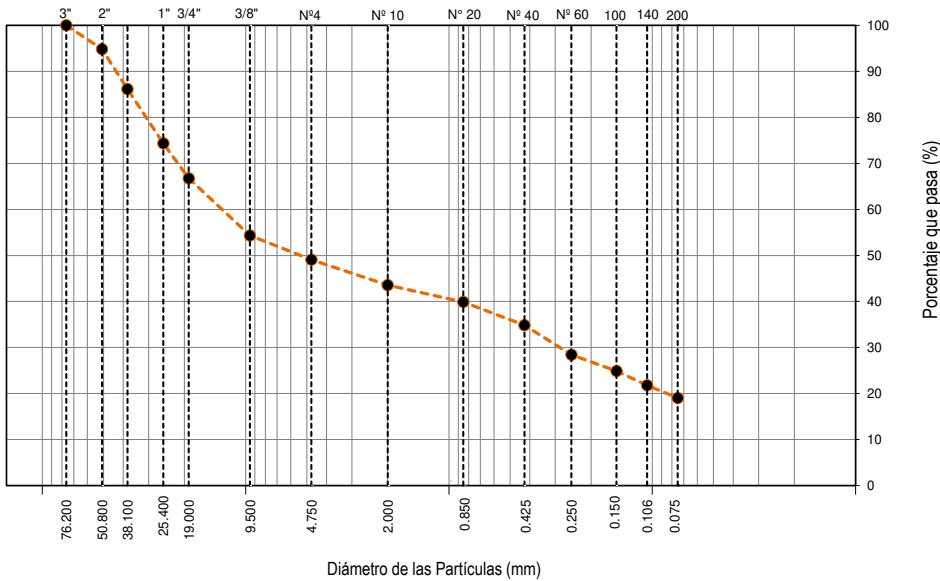
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	5.2	5.2	94.8
1 1/2"	38.100	8.7	13.9	86.1
1"	25.400	11.8	25.7	74.4
3/4"	19.050	7.6	33.2	66.8
3/8"	9.525	12.4	45.7	54.4
N° 4	4.750	5.3	50.9	49.1
N° 10	2.000	5.5	56.4	43.6
N° 20	0.850	3.7	60.1	39.9
N° 40	0.425	5.0	65.2	34.9
N° 60	0.250	6.4	71.6	28.4
N° 100	0.150	3.5	75.1	24.9
N° 140	0.106	3.1	78.2	21.8
N° 200	0.075	2.8	81.0	19.0
- N°200	ASTM D 1140:00	19.0	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 50.9 %
Arena	: 30.1 %
Fino (Pas. N°200)	: 19.0 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-1-b (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GM	
Grava limosa con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 2.4 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARARAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-10, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268855E, 8675311N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	370	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1403.7	1568.7
Peso cápsula + suelo seco (g)	1368.8	1537.8
Peso del Agua (g)	34.9	30.9
Peso de la cápsula (g)	76.2	67.3
Peso del suelo seco (g)	1292.6	1470.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.70	2.10
2.4		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-10, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268855E, 8675311N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-11, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

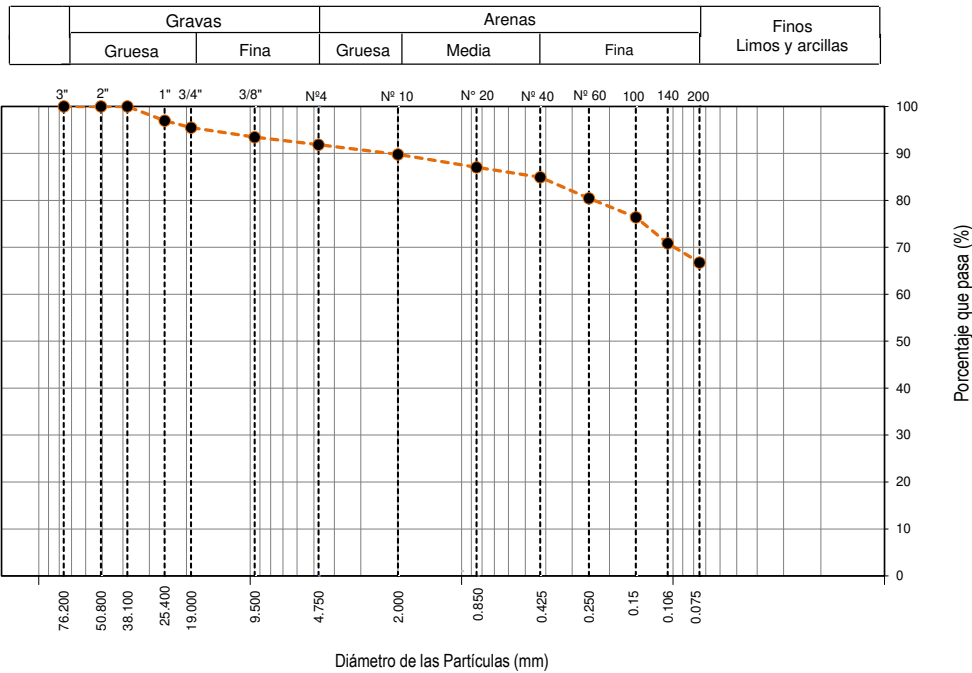
DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.10m., Coordenadas UTM: 268929E, 8675320N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100.0
1"	25.400	3.0	3.0	97.0
3/4"	19.050	1.5	4.5	95.5
3/8"	9.525	2.0	6.5	93.5
N° 4	4.750	1.6	8.1	91.9
N° 10	2.000	2.1	10.2	89.8
N° 20	0.850	2.8	13.0	87.0
N° 40	0.425	2.1	15.1	84.9
N° 60	0.250	4.5	19.6	80.5
N° 100	0.150	4.1	23.6	76.4
N° 140	0.106	5.5	29.1	70.9
N° 200	0.075	4.1	33.2	66.8
- N°200	ASTM D 1140:00	66.8	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 8.1 %
Arena	: 25.1 %
Fino (Pas. N°200)	: 66.8 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L.)	: NP
Límite Plástico (L.P.)	: NP
Índice Plástico (I.P.)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 5.6 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-11, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.10m., Coordenadas UTM: 268929E, 8675320N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	21	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	379.9	413.4
Peso cápsula + suelo seco (g)	363.9	398.2
Peso del Agua (g)	16.0	15.2
Peso de la cápsula (g)	67.5	136.0
Peso del suelo seco (g)	296.4	262.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.40	5.80
5.6		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código – BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-11, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.10m., Coordenadas UTM: 268929E, 8675320N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-11, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof: 1.10m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268929E, 8675320N

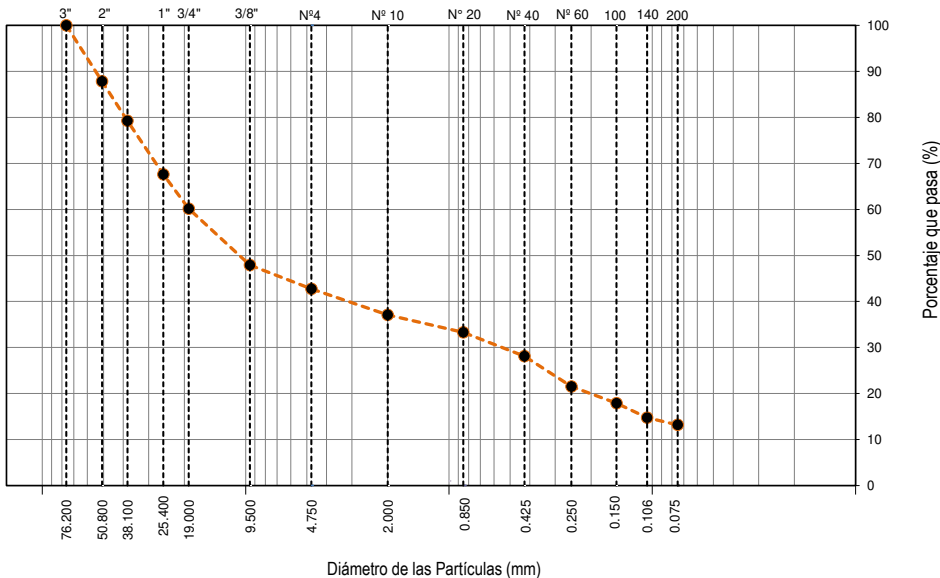
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	12.2	12.2	87.8
1 1/2"	38.100	8.6	20.8	79.3
1"	25.400	11.6	32.4	67.6
3/4"	19.050	7.5	39.8	60.2
3/8"	9.525	12.2	52.1	47.9
N° 4	4.750	5.2	57.3	42.7
N° 10	2.000	5.7	62.9	37.1
N° 20	0.850	3.8	66.7	33.3
N° 40	0.425	5.2	71.9	28.1
N° 60	0.250	6.6	78.5	21.5
N° 100	0.150	3.6	82.1	17.9
N° 140	0.106	3.2	85.3	14.7
N° 200	0.075	1.6	86.8	13.2
- N°200	ASTM D 1140:00	13.2	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 57.3 %
Arena	: 29.6 %
Fino (Pas. N°200)	: 13.2 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-1-a (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GM	
Grava limosa con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 2.2 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-11, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.10m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268929E, 8675320N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	494	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	2572.1	2183.4
Peso cápsula + suelo seco (g)	2540.4	2149.2
Peso del Agua (g)	31.7	34.2
Peso de la cápsula (g)	424.4	138.9
Peso del suelo seco (g)	2116.0	2010.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.50	1.70
1.6		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-11, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.10m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268929E, 8675320N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

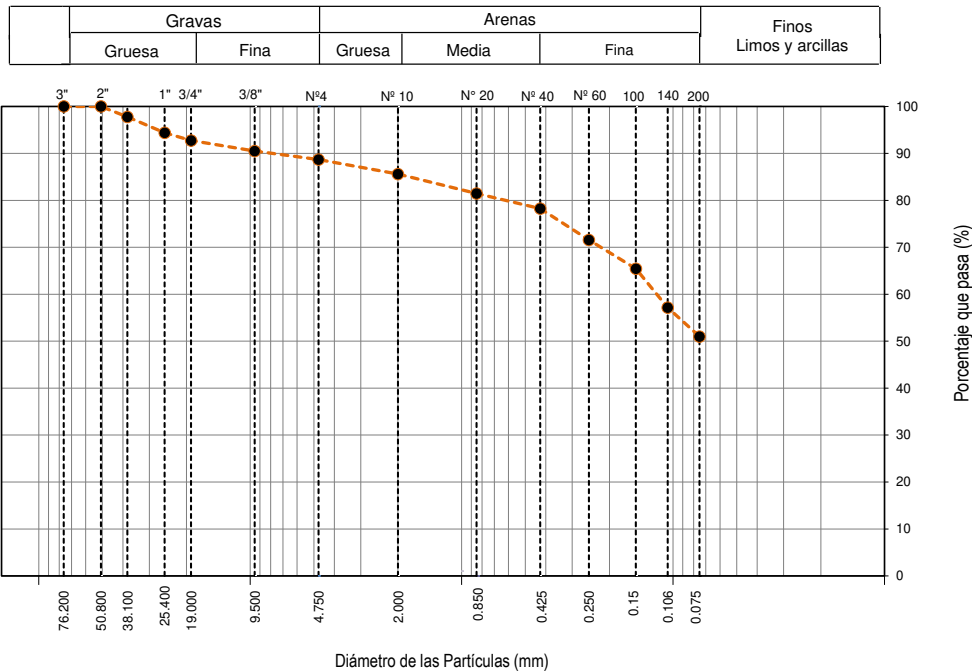
REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-12, M-01
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.00m., Coordenadas UTM: 268785E, 8675301N
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			100.0
1 1/2"	38.100	2.2	2.2	97.8
1"	25.400	3.4	5.6	94.4
3/4"	19.050	1.6	7.3	92.7
3/8"	9.525	2.3	9.5	90.5
N° 4	4.750	1.8	11.3	88.7
N° 10	2.000	3.1	14.4	85.6
N° 20	0.850	4.1	18.6	81.5
N° 40	0.425	3.2	21.8	78.3
N° 60	0.250	6.7	28.5	71.6
N° 100	0.150	6.1	34.6	65.4
N° 140	0.106	8.3	42.8	57.2
N° 200	0.075	6.2	49.0	51.0
- N°200	ASTM D 1140:00	51.0	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 11.3 %
Arena	: 37.7 %
Fino (Pas. N°200)	: 51.0 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 5.1 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARARAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-12, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.00m., Coordenadas UTM: 268785E, 8675301N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	288	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	415.5	410.7
Peso cápsula + suelo seco (g)	399.9	397.8
Peso del Agua (g)	15.6	12.9
Peso de la cápsula (g)	105.7	133.7
Peso del suelo seco (g)	294.2	264.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.30	4.90
5.1		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARABAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-12, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 1.00m., Coordenadas UTM: 268785E, 8675301N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-12, M-02

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.00m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268785E, 8675301N

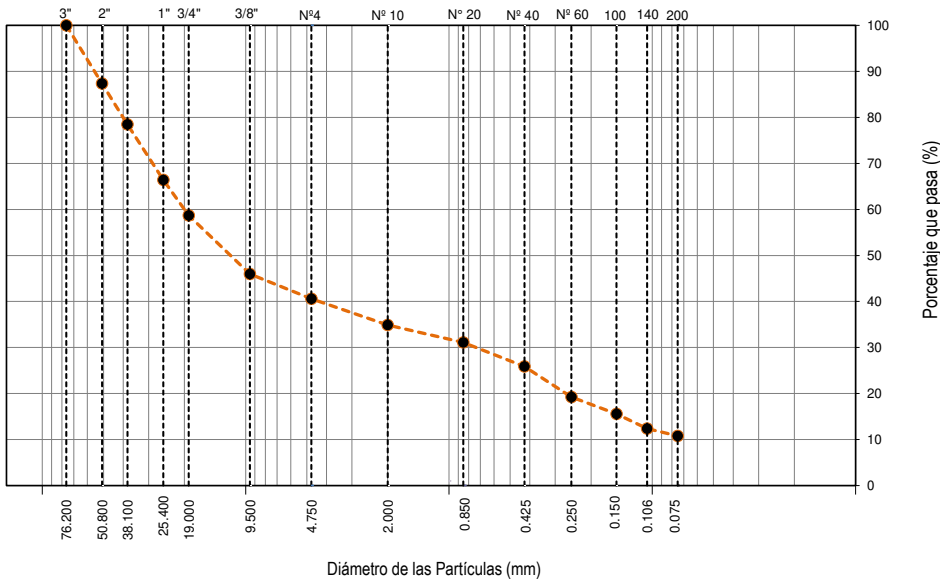
CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	12.6	12.6	87.4
1 1/2"	38.100	8.9	21.5	78.5
1"	25.400	12.1	33.6	66.4
3/4"	19.050	7.8	41.3	58.7
3/8"	9.525	12.7	54.0	46.0
N° 4	4.750	5.4	59.4	40.6
N° 10	2.000	5.7	65.1	34.9
N° 20	0.850	3.8	68.9	31.1
N° 40	0.425	5.2	74.1	25.9
N° 60	0.250	6.7	80.8	19.2
N° 100	0.150	3.7	84.4	15.6
N° 140	0.106	3.2	87.6	12.4
N° 200	0.075	1.6	89.2	10.8
- N°200	ASTM D 1140:00	10.8	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 59.4 %
Arena	: 29.8 %
Fino (Pas. N°200)	: 10.8 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L.)	: NP
Límite Plástico (L.P.)	: NP
Índice Plástico (I.P.)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP - GM	
Grava pobremente gradada con limo y arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 2.1 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.


Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARABAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-12, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.00m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268785E, 8675301N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	22	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1247.5	1278.0
Peso cápsula + suelo seco (g)	1221.0	1256.1
Peso del Agua (g)	26.5	21.9
Peso de la cápsula (g)	67.6	103.1
Peso del suelo seco (g)	1153.4	1153.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.30	1.90
2.1		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-12, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.00m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268785E, 8675301N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
<p>COMENTARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar. <p>OBSERVACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural. 	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-13, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

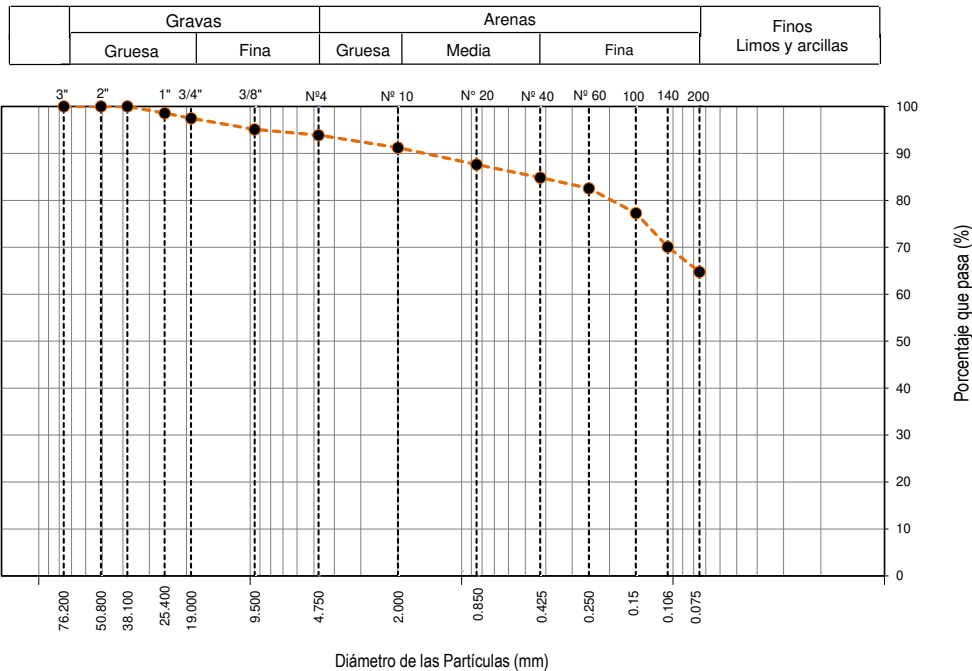
DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.70m., Coordenadas UTM: 268741E, 8675295N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100.0
1"	25.400	1.4	1.4	98.6
3/4"	19.050	1.1	2.5	97.5
3/8"	9.525	2.4	4.9	95.1
N° 4	4.750	1.2	6.1	93.9
N° 10	2.000	2.7	8.8	91.2
N° 20	0.850	3.6	12.4	87.6
N° 40	0.425	2.8	15.1	84.9
N° 60	0.250	2.3	17.5	82.6
N° 100	0.150	5.3	22.7	77.3
N° 140	0.106	7.2	29.9	70.1
N° 200	0.075	5.3	35.3	64.8
- N°200	ASTM D 1140:00	64.8	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 6.1 %
Arena	: 29.2 %
Fino (Pas. N°200)	: 64.8 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 5.5 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARARAM
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-13, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.70m., Coordenadas UTM: 268741E, 8675295N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	232	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	398.4	439.5
Peso cápsula + suelo seco (g)	384.9	423.4
Peso del Agua (g)	13.5	16.1
Peso de la cápsula (g)	130.2	141.5
Peso del suelo seco (g)	254.7	281.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.30	5.70
5.5		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-13, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.70m., Coordenadas UTM: 268741E, 8675295N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ" UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

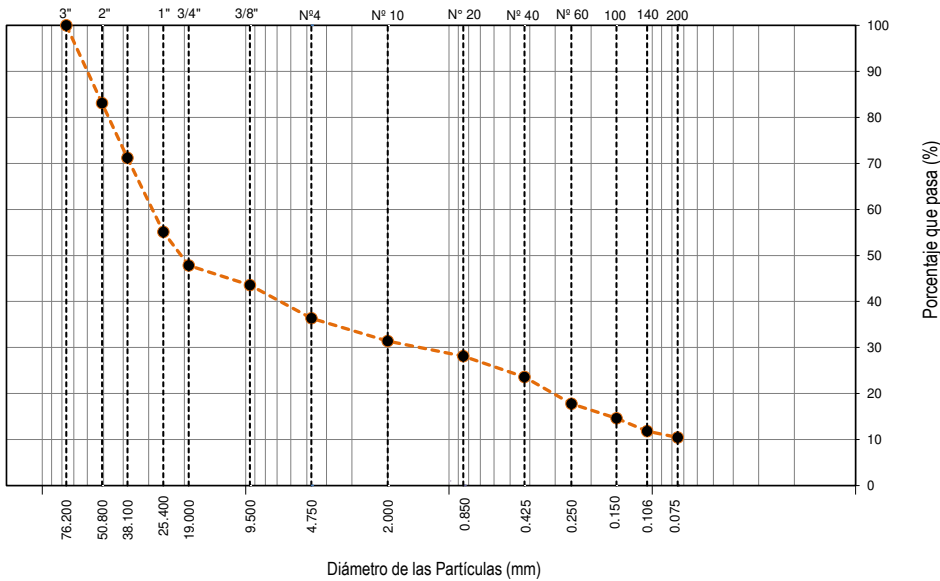
IDENTIFICACION : C-13, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.70m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268741E, 8675295N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	16.9	16.9	83.1
1 1/2"	38.100	11.9	28.8	71.2
1"	25.400	16.1	44.9	55.1
3/4"	19.050	7.3	52.2	47.8
3/8"	9.525	4.3	56.4	43.6
N° 4	4.750	7.2	63.6	36.4
N° 10	2.000	5.0	68.6	31.4
N° 20	0.850	3.3	71.9	28.1
N° 40	0.425	4.5	76.4	23.6
N° 60	0.250	5.8	82.2	17.8
N° 100	0.150	3.2	85.4	14.6
N° 140	0.106	2.8	88.2	11.8
N° 200	0.075	1.4	89.5	10.5
- N°200	ASTM D 1140:00	10.5	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 63.6 %
Arena	: 25.9 %
Fino (Pas. N°200)	: 10.5 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP - GM	
Grava pobremente gradada con limo y arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 2.2 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	

	Gravas		Arenas			Finos Limos y arcillas
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-13, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.70m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268741E, 8675295N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	330	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1558.1	1359.4
Peso cápsula + suelo seco (g)	1523.0	1335.3
Peso del Agua (g)	35.1	24.1
Peso de la cápsula (g)	61.1	132.2
Peso del suelo seco (g)	1461.9	1203.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.40	2.00
2.2		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-13, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.70m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268741E, 8675295N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005



cb
 INGENIERO CIVIL
 ROBERTO TELLO BARBARAN
 C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-14, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

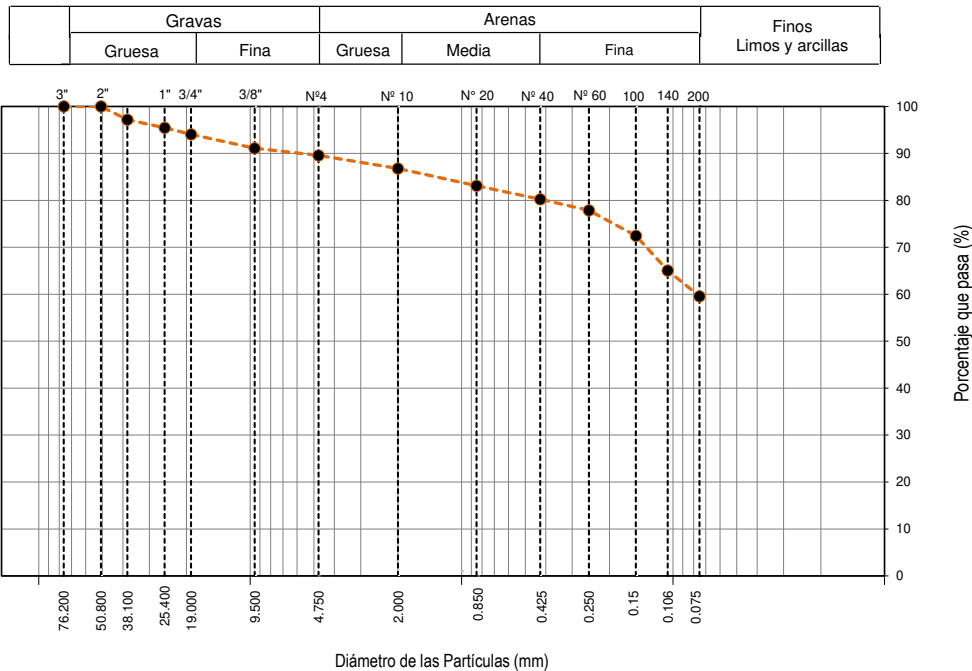
DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.40m., Coordenadas UTM: 268690E, 8675286N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2"	50.800			100.0
1 1/2"	38.100	2.8	2.8	97.2
1"	25.400	1.8	4.6	95.4
3/4"	19.050	1.4	5.9	94.1
3/8"	9.525	3.0	8.9	91.1
N° 4	4.750	1.5	10.4	89.6
N° 10	2.000	2.8	13.2	86.8
N° 20	0.850	3.7	16.9	83.1
N° 40	0.425	2.9	19.8	80.3
N° 60	0.250	2.4	22.1	77.9
N° 100	0.150	5.4	27.6	72.4
N° 140	0.106	7.4	34.9	65.1
N° 200	0.075	5.5	40.4	59.6
- N°200	ASTM D 1140:00	59.6	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 10.4 %
Arena	: 30.0 %
Fino (Pas. N°200)	: 59.6 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-4 (0)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
ML	
Limo arenoso de baja plasticidad	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 6.4 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-14, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.40m., Coordenadas UTM: 268690E, 8675286N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	402	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	606.5	352.0
Peso cápsula + suelo seco (g)	590.5	334.7
Peso del Agua (g)	16.0	17.3
Peso de la cápsula (g)	332.4	72.8
Peso del suelo seco (g)	258.1	261.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.20	6.60
6.4		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BPZ005




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ

EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020

PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"

UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-14, M-01

PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética

DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.05m. - 0.40m., Coordenadas UTM: 268690E, 8675286N

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	0	0



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Limite Líquido no se puede determinar. - El Limite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código – BPZ005



cb
INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ" UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

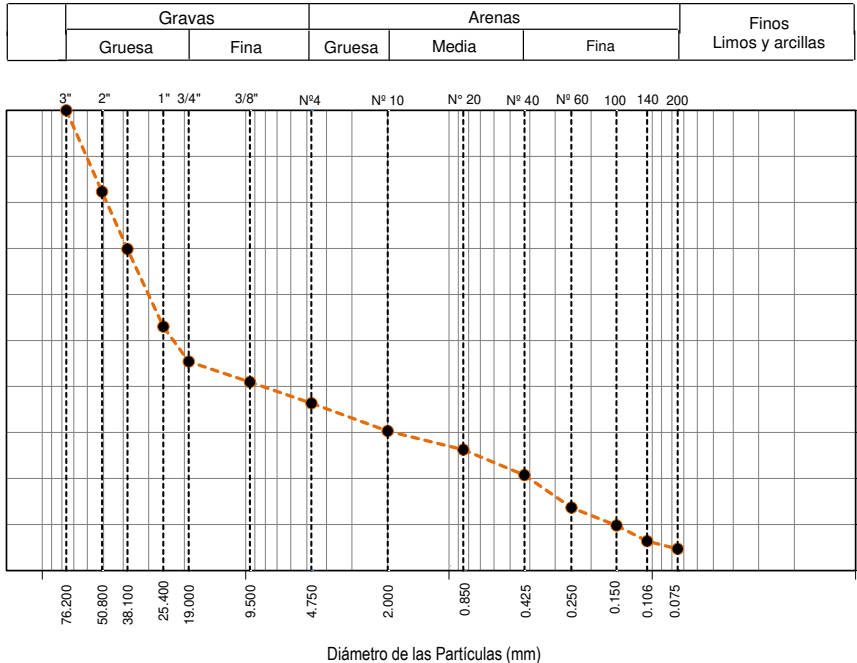
REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-14, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.40m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268690E, 8675286N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 6913 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			100.0
2"	50.800	17.7	17.7	82.3
1 1/2"	38.100	12.4	30.1	69.9
1"	25.400	16.9	47.0	53.0
3/4"	19.050	7.6	54.6	45.4
3/8"	9.525	4.5	59.1	41.0
N° 4	4.750	4.6	63.6	36.4
N° 10	2.000	6.1	69.7	30.3
N° 20	0.850	4.0	73.7	26.3
N° 40	0.425	5.5	79.3	20.7
N° 60	0.250	7.1	86.3	13.7
N° 100	0.150	3.9	90.2	9.8
N° 140	0.106	3.4	93.6	6.4
N° 200	0.075	1.7	95.3	4.7
- N°200	ASTM D 1140:00	4.7	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
Grava (Ret. N°4)	: 63.6 %
Arena	: 31.7 %
Fino (Pas. N°200)	: 4.7 %
ASTM D 4318-17 "Límites de Atterberg"	
Límite Líquido (L.L)	: NP
Límite Plástico (L.P)	: NP
Índice Plástico (I.P)	: NP
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías transporte" (AASHTO)	
A-2-4 (1)	
ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)	
GP	
Grava pobremente gradada con arena	
ASTM D 2216, "Contenido de humedad"	
Cont. de humedad	: 2.4 %
OBSERVACIONES:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado global natural.	



Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.



Malla de 3": Código - TDM001

Malla de 2 1/2": Código - TDM002

Laboratorio Geotécnico


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-14, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.40m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268690E, 8675286N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 2216	MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	252	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1346.7	1417.3
Peso cápsula + suelo seco (g)	1315.3	1388.2
Peso del Agua (g)	31.4	29.1
Peso de la cápsula (g)	109.1	65.5
Peso del suelo seco (g)	1206.2	1322.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.60	2.20
2.4		

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Horno:Codigo - HRN001

Horno:Codigo - HRN002

Balanza:Codigo - BPZ005



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ
 EXPEDIENTE : 041-2020/LAB_PEINSAC
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-14, M-02
 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.40m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268690E, 8675286N
 CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D 4318 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.) (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS: - Ensayo realizado al material pasante la malla N°40. - La Muestra se desliza en La copa de Casagrande. - El Límite Líquido no se puede determinar. - El Límite plástico no se puede determinar.	
OBSERVACION: - Muestra tomada e identificada por el solicitante. - Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.

Copa Casa Grande : Código –CCGM

Balanza: Código –BPZ005





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.10m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268712E, 8675456N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 339.152	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
-------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO		
IDENTIFICACION	SALES SOLUBLES (%)	SALES SOLUBLES (ppm)
C-02, M-02	0.4716	4716

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.10m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268712E, 8675456N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 400.042	METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES
--------------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO QUIMICO		
IDENTIFICACION	CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl ⁻ (ppm)	SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO ₄ ⁻² (ppm)
C-02, M-02	1744	2499

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-04, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 339.152	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
-------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO		
IDENTIFICACION	SALES SOLUBLES (%)	SALES SOLUBLES (ppm)
C-04, M-02	0.4184	4184

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-04, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 400.042	METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES
--------------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO QUIMICO		
IDENTIFICACION	CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl ⁻ (ppm)	SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO ₄ ⁻² (ppm)
C-04, M-02	1799	2301

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-06, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268950E, 8675526N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 339.152	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
-------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO		
IDENTIFICACION	SALES SOLUBLES (%)	SALES SOLUBLES (ppm)
C-06, M-02	0.3868	3868

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-06, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268950E, 8675526N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 400.042	METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES
--------------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO QUIMICO		
IDENTIFICACION	CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl ⁻ (ppm)	SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO ₄ ⁻² (ppm)
C-06, M-02	1431	1972

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-08, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.60m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268830E, 8675433N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 339.152	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
-------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO		
IDENTIFICACION	SALES SOLUBLES (%)	SALES SOLUBLES (ppm)
C-08, M-02	0.4999	4999

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-08, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.60m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268830E, 8675433N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 400.042	METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES
--------------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO QUIMICO		
IDENTIFICACION	CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl ⁻ (ppm)	SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO ₄ ⁻² (ppm)
C-08, M-02	1899	2499

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-10, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268855E, 8675311N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 339.152	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
-------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO		
IDENTIFICACION	SALES SOLUBLES (%)	SALES SOLUBLES (ppm)
C-10, M-02	0.4396	4396

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-10, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268855E, 8675311N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 400.042	METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES
--------------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO QUIMICO		
IDENTIFICACION	CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl ⁻ (ppm)	SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO ₄ ⁻² (ppm)
C-10, M-02	1670	2241

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-13, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.70m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268741E, 8675295N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 339.152	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
-------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO		
IDENTIFICACION	SALES SOLUBLES (%)	SALES SOLUBLES (ppm)
C-13, M-02	0.5030	5030

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ" UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-13, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.70m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268741E, 8675295N CANTIDAD : 05 kg aprox.

NTP 400.042	METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES
--------------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 16 C° HUMEDAD RELATIVA: 75 %
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 14 C°

RESULTADO DE ENSAYO QUIMICO		
IDENTIFICACION	CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl ⁻ (ppm)	SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO ₄ ⁻² (ppm)
C-13, M-02	2112	2615

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el Bachiller.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANALISIS Y EVALUACION GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.10m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268712E, 8675456N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D4254	ENSAYO DE DENSIDAD RELATIVA
-------------------	------------------------------------

RESULTADO DE ENSAYO

DENSIDAD MINIMA (ASTM D4254)	1.814	g/cm3
DENSIDAD MAXIMA (ASTM D4253)	2.103	g/cm3
DENSIDAD NATURAL (ASTM D1556)	2.029	g/cm3

DENSIDAD RELATIVA (ASTM D4254)	77.1	%
---------------------------------------	-------------	----------

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal Técnico de laboratorio.

Fecha de emisión : Lima, 31 de Marzo del 2021

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R
 Rev.: R.T.B.




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANALISIS Y EVALUACION GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-04, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D4254	ENSAYO DE DENSIDAD RELATIVA
-------------------	------------------------------------

RESULTADO DE ENSAYO

DENSIDAD MINIMA (ASTM D4254)	1.793	g/cm3
DENSIDAD MAXIMA (ASTM D4253)	2.062	g/cm3
DENSIDAD NATURAL (ASTM D1556)	2.014	g/cm3

DENSIDAD RELATIVA (ASTM D4254)	84.1	%
---------------------------------------	-------------	----------

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal Técnico de laboratorio.

Fecha de emisión : Lima, 31 de Marzo del 2021

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANALISIS Y EVALUACION GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-06, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268950E, 8675526N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D4254	ENSAYO DE DENSIDAD RELATIVA
-------------------	------------------------------------

RESULTADO DE ENSAYO

DENSIDAD MINIMA (ASTM D4254)	1.788	g/cm3
DENSIDAD MAXIMA (ASTM D4253)	2.051	g/cm3
DENSIDAD NATURAL (ASTM D1556)	2.010	g/cm3

DENSIDAD RELATIVA (ASTM D4254)	86.1	%
---------------------------------------	-------------	----------

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal Técnico de laboratorio.

Fecha de emisión : Lima, 31 de Marzo del 2021

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANALISIS Y EVALUACION GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-08, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.60m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268830E, 8675433N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D4254	ENSAYO DE DENSIDAD RELATIVA
-------------------	------------------------------------

RESULTADO DE ENSAYO

DENSIDAD MINIMA (ASTM D4254)	1.842	g/cm3
DENSIDAD MAXIMA (ASTM D4253)	2.158	g/cm3
DENSIDAD NATURAL (ASTM D1556)	2.049	g/cm3

DENSIDAD RELATIVA (ASTM D4254)	69.0	%
---------------------------------------	-------------	----------

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal Técnico de laboratorio.

Fecha de emisión : Lima, 31 de Marzo del 2021

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R
 Rev.: R.T.B.




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARA
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANALISIS Y EVALUACION GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-10, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 1.20m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268855E, 8675311N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D4254	ENSAYO DE DENSIDAD RELATIVA
-------------------	------------------------------------

RESULTADO DE ENSAYO

DENSIDAD MINIMA (ASTM D4254)	1.766	g/cm3
DENSIDAD MAXIMA (ASTM D4253)	2.008	g/cm3
DENSIDAD NATURAL (ASTM D1556)	1.995	g/cm3

DENSIDAD RELATIVA (ASTM D4254)	95.2	%
---------------------------------------	-------------	----------

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal Técnico de laboratorio.

Fecha de emisión : Lima, 31 de Marzo del 2021

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R
 Rev.: R.T.B.




INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE N° : 041-2020/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo FECHA RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020
 PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANALISIS Y EVALUACION GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN UBICACIÓN : Provincia Constitucional del Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-13, M-02 PRESENTACION : 01 Bolsa Hermética
 DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.70m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268741E, 8675295N CANTIDAD : 05 kg aprox.

ASTM D4254	ENSAYO DE DENSIDAD RELATIVA
-------------------	------------------------------------

RESULTADO DE ENSAYO

DENSIDAD MINIMA (ASTM D4254)	1.798	g/cm3
DENSIDAD MAXIMA (ASTM D4253)	2.072	g/cm3
DENSIDAD NATURAL (ASTM D1556)	2.018	g/cm3

DENSIDAD RELATIVA (ASTM D4254)	82.4	%
---------------------------------------	-------------	----------

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal Técnico de laboratorio.

Fecha de emisión : Lima, 31 de Marzo del 2021

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R
 Rev.: R.T.B.





INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ	EXPEDIENTE	: 041-2021/LAB_PEINSAC
DIRECCIÓN	: -	PROYECTO	: TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"
FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 13 de Julio del 2020	UBICACIÓN	: km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA	EQUIPO DE CORTE DIRECTO
IDENTIFICACIÓN : C-04, M-02	NOMBRE DE EQUIPO : DIGITAL DIRECT / RESIDUAL SHEAR
DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N	MARCA / MODELO : FORNEY (AMERICANO)
PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno	FACTOR DE CELDA (lb) : X + 0
CANTIDAD : 5 kg aprox.	

ASTM D 3080 NTP 339.171	CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
------------------------------------	---

DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
Clasificación SUCS (ASTM D 2487)	GP	Límite Líquido (ASTM D 4318)	(%)	NP
Clasificación Obras Viales (ASTM D 3282)	A-2-4 (1)	Índice Plástico (ASTM D 4318)	(%)	NP
Tamaño Máximo (mm) (NTP 400.012)	3"	Mat. más Fino N° 200 (ASTM D 1140)	(%)	2.9

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN	62,0 kPa	124,0 kPa	248,0 kPa	
Diámetro (cm)	6.350	6.350	6.350	
Área (cm ²)	31.67	31.67	31.67	
Altura Inicial (cm)	2.50	2.50	2.50	
Altura Final (cm)	2.40	2.30	2.23	
Volumen Inicial (cm ³)	79.18	79.18	79.18	
Volumen Final (cm ³)	75.93	72.78	70.68	
Relación Diámetro / Altura	2.54	2.54	2.54	
Condición de la Estructura del suelo	REMOLDEADA			
Peso Húmedo Inicial (g)	138.3	138.3	138.3	
Peso Húmedo Final (g)	142.8	140.8	138.4	
Peso Seco (g)	131.5	131.5	131.5	
Humedad Inicial (ASTM D 2216) (%)	5.2	5.2	5.2	
Humedad Final (ASTM D 2216) (%)	8.6	7.1	5.3	
Densidad Húmeda Inicial (g/cm ³)	1.747	1.747	1.747	
Densidad Húmeda Final (g/cm ³)	1.880	1.935	1.959	
Densidad Seca Inicial (g/cm ³)	1.660	1.660	1.660	
Densidad Seca Final (g/cm ³)	1.731	1.806	1.860	

OBSERVACIONES:

- Muestra Tomada e Identificada por el bachiller.
- Ensayo efectuado con Muestra Remoldeada.
- La Humedad de trabajo con la cual se moldearon los especímenes, corresponde a la mejor condicion que se pudo obtener durante el desarrollo del ensayo.
- La Densidad de trabajo con la cual se moldearon los especímenes, corresponde a la mejor condicion que se pudo obtener durante el desarrollo del ensayo.
- Ensayo Efectuado con material pasante del Tamiz N°4.


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ EXPEDIENTE : 041-2021/LAB_PEINSAC
 DIRECCIÓN : - PROYECTO : TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 13 de Julio del 2020 UBICACIÓN : km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA		EQUIPO DE CORTE DIRECTO	
IDENTIFICACIÓN	: C-04, M-02	NOMBRE DE EQUIPO	: DIGITAL DIRECT / RESIDUAL SHEAR
DESCRIPCIÓN	: Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N	MARCA / MODELO	: FORNEY (AMERICANO)
PRESENTACIÓN	: 01 Bolsas de polietileno	FACTOR DE CELDA (lb)	: X + 0
CANTIDAD	: 5 kg		

ASTM D 3080 NTP 339.171 **CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**

ESFUERZO NORMAL	62.0 kPa		124.0 kPa		248.0 kPa	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Etapa						
Altura (cm)	2.50	2.40	2.50	2.30	2.50	2.23
Volumen (cm ³)	79.18	75.93	79.18	72.78	79.18	70.68
Humedad (%)	5.2	8.6	5.2	7.1	5.2	5.3
Densidad Seca (g/cm ³)	1.660	1.731	1.660	1.806	1.660	1.860
Esfuerzo Corte (kPa)	44.3		88.1		165.4	

Desplaz. Horizontal (mm)	ESFUERZO NORMAL 62.0 kPa				ESFUERZO NORMAL 124.0 kPa				ESFUERZO NORMAL 248.0 kPa			
	Desplaz. Vertical (mm)	Lectura Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vertical (mm)	Lectura Dial Fuerza	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vertical (mm)	Lectura Dial Fuerza	Fuerza (Kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	0.658	0.0	0.00	0.0	1.410	0.0	0.0	0.0	1.499	0.0	0.0	0.0
0.50	0.726	7.6	7.58	23.48	1.549	10.6	10.6	32.9	1.626	24.7	24.7	76.5
1.00	0.772	9.0	9.00	27.86	1.598	15.2	15.2	47.1	1.742	31.9	31.9	98.7
1.50	0.813	9.7	9.70	30.03	1.638	18.2	18.2	56.3	1.905	37.3	37.3	115.5
2.00	0.853	10.1	10.13	31.37	1.715	21.3	21.3	66.0	2.184	41.4	41.4	128.2
2.50	0.886	10.8	10.80	33.44	1.748	23.7	23.7	73.3	2.223	44.8	44.8	138.9
3.00	0.912	11.4	11.44	35.42	1.781	25.5	25.5	78.9	2.258	47.6	47.6	147.3
3.50	0.932	12.1	12.14	37.59	1.801	27.1	27.1	83.8	2.306	50.1	50.1	155.2
4.00	0.947	12.7	12.71	39.36	1.808	28.0	28.0	86.6	2.332	51.7	51.7	160.1
4.50	0.965	13.2	13.20	40.87	1.821	28.3	28.3	87.5	2.362	52.7	52.7	163.1
5.00	0.975	13.5	13.50	41.80	1.829	28.5	28.5	88.1	2.388	53.2	53.2	164.8
5.50	0.988	13.9	13.87	42.94	1.844	28.2	28.2	87.2	2.418	53.4	53.4	165.4
6.00	0.991	14.1	14.14	43.78	1.852	27.9	27.9	86.5	2.456	53.1	53.1	164.4
6.50	0.996	14.3	14.32	44.34	1.875	27.6	27.6	85.6	2.499	52.7	52.7	163.1
7.00	1.003	14.3	14.30	44.28	1.897	27.1	27.1	84.0	2.530	52.5	52.5	162.5
7.50	1.011	14.2	14.18	43.91	1.920	26.9	26.9	83.3	2.560	52.3	52.3	162.1
8.00	1.016	14.1	14.08	43.61	1.946	26.5	26.5	82.0	2.604	52.4	52.4	162.3
8.50	1.019	13.9	13.89	43.01	1.989	26.1	26.1	80.8	2.649	52.6	52.6	162.9
9.00	1.021	14.0	13.96	43.24	2.019	26.3	26.3	81.5	2.682	53.0	53.0	164.1
9.50	1.026	14.0	14.03	43.44	2.065	26.6	26.6	82.3	2.700	53.2	53.2	164.6
10.00	1.039	14.2	14.19	43.94	2.108	26.9	26.9	83.4	2.723	53.3	53.3	165.2

OBSERVACIONES:

- Muestra Tomada e Identificada por el bachiller.
- Ensayo efectuado con Muestra Remoldeada.
- La Humedad de trabajo con la cual se moldearon los especímenes, corresponde a la mejor condicion que se pudo obtener durante el desarrollo del ensayo.
- La Densidad de trabajo con la cual se moldearon los especímenes, corresponde a la mejor condicion que se pudo obtener durante el desarrollo del ensayo.
- Ensayo Efectuado con material pasante del Tamiz N°4.


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.I.P. 67846

Fecha de emisió : Lima, 24 de Julio del 2020

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

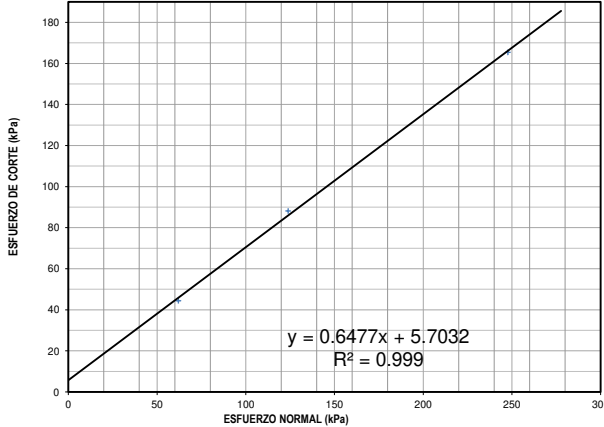
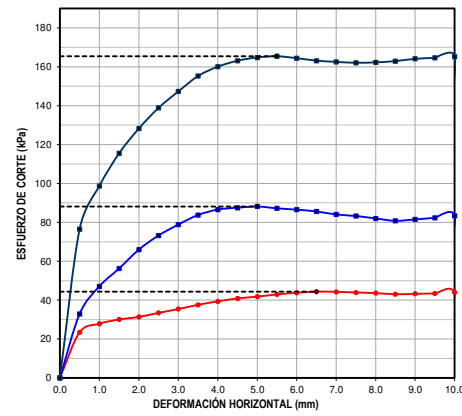
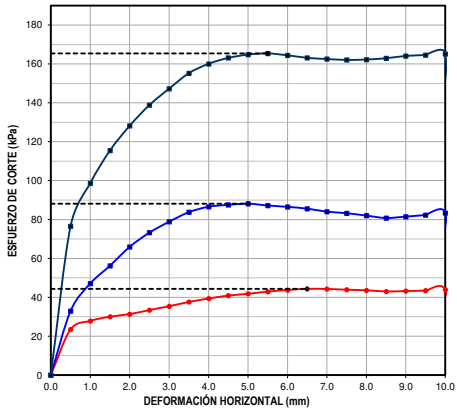
INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: BACH. LUIS LEIVA SANCHEZ	EXPEDIENTE	: 041-2021/LAB_PEINSAC
DIRECCIÓN	: -	PROYECTO	: TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"
FECHA DE RECEPCIÓN	: Lunes, 13 de Julio de 2020	UBICACIÓN	: km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA	EQUIPO DE CORTE DIRECTO
IDENTIFICACIÓN : C-04, M-02	NOMBRE DE EQUIPO : DIGITAL DIRECT / RESIDUAL SHEAR
DESCRIPCIÓN : Prof.: 0.80m. - 1.50m., Coordenadas UTM: 268819E, 8675488N	MARCA / MODELO : FORNEY (AMERICANO)
PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno	FACTOR DE CELDA (lb) : X + 0
CANTIDAD : 5 kg	

ASTM D 3080 NTP 339.171

CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS



RESULTADOS DE ENSAYO	
COHESIÓN (kPa)	5.70
COHESIÓN (kg/cm ²)	0.06
ANGULO DE FRICCIÓN (°)	32.9


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARAN
C.I.P. 67846

OBSERVACIONES:

- Muestra Tomada e Identificada por el bachiller.
- Ensayo efectuado con Muestra Remoldeada.
- La Humedad de trabajo con la cual se moldearon los especímenes, corresponde a la mejor condición que se pudo obtener durante el desarrollo del ensayo.
- La Densidad de trabajo con la cual se moldearon los especímenes, corresponde a la mejor condición que se pudo obtener durante el desarrollo del ensayo.
- Ensayo Efectuado con material pasante del Tamiz N°4.

Fecha de emisión : Lima, 24 de Julio del 2020

Tec.: J.F.R.
Rev.: R.T.B.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Bach. Luis Leiva Sánchez	EXPEDIENTE	: 212-2022/LAB GECAT INGENIERÍA SAC
ESTUDIO	: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN	FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 de agosto del 2022
PROYECTO	: Estudio de Tesis: "Análisis y Evaluación geotécnica mediante estudio de suelos del campus universitario de la UNFV situado en el ex fundo Oquendo, Callao"	UBICACIÓN	: Km. 8.5 de la av. Nestor Gambetta, Dist. Callao – Perú.

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Identificación	: C-4	Estado	: Remoldeado
Muestra	: M-2	SUCS	: GP
Profundidad (m)	: 0.80 - 3.00		

DATOS DEL ESPECIMÉN

Altura	(cm)	20.40
Diámetro	(cm)	10.00
Humedad	(%)	2.00
Densidad seca	(g/cm ³)	1.96



INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
 C.L.P. 67846

ASTM - D2850

CONSOLIDADO - DRENADO (CD)

PRESIÓN DE CELDA: 1 Kg/cm²

Deformación (%)	Esf. Dev. (kg/cm ²)	σ ₁ (kg/cm ²)	p (kg/cm ²)	q (kg/cm ²)	q/p	Oblicuidad (σ ₁ /σ ₃)
0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
0.05	0.77	1.77	1.39	0.39	0.28	1.77
0.10	0.99	1.99	1.50	0.50	0.33	1.99
0.20	1.32	2.32	1.66	0.66	0.40	2.32
0.35	1.69	2.69	1.85	0.85	0.46	2.69
0.50	2.01	3.01	2.00	1.00	0.50	3.01
0.75	2.35	3.35	2.18	1.18	0.54	3.35
1.00	2.65	3.65	2.33	1.33	0.57	3.65
1.25	2.87	3.87	2.43	1.43	0.59	3.87
1.50	3.01	4.01	2.51	1.51	0.60	4.01
1.75	3.17	4.17	2.58	1.58	0.61	4.17
2.00	3.28	4.28	2.64	1.64	0.62	4.28
2.50	3.44	4.44	3.51	2.51	0.72	4.44
3.00	3.55	4.55	2.72	1.72	0.63	4.55
3.50	3.67	4.67	2.78	1.78	0.64	4.67
4.00	3.73	4.73	2.83	1.83	0.65	4.73
4.50	3.74	4.74	2.86	1.86	0.65	4.74
5.00	3.74	4.74	2.87	1.87	0.65	4.74
6.00	3.81	4.81	2.87	1.87	0.65	4.81
7.00	3.77	4.77	2.90	1.90	0.66	4.77
8.00	3.74	4.74	2.89	1.89	0.65	4.74
9.00	3.74	4.74	2.87	1.87	0.65	4.74
10.00	3.69	4.69	2.87	1.87	0.65	4.69
11.00	3.71	4.71	2.85	1.85	0.65	4.71
12.00	3.66	4.66	2.85	1.85	0.65	4.66

Observaciones : La muestra ha sido proporcionada e identificada por el solicitante.

Tec.: T.G.A.
 Rev.: C.G.C.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Bach. Luis Leiva Sánchez EXPEDIENTE : 212-2022/LAB GECAT INGENIERÍA SAC
ESTUDIO : ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN FECHA DE RECEPCIÓN : 09 de agosto del 2022
PROYECTO : Estudio de Tesis: "Análisis y Evaluación geotécnica mediante estudio de suelos del campus universitario de la UNFV situando en el ex fundo Oquendo, Callao" UBICACIÓN : Km. 8.5 de la av. Nestor Gambetta, Dist. Callao - Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Identificación : C-4 Estado : Remoldeado
Muestra : M-2 SUCS : GP
Profundidad (m) : 0.80 - 3.00

DATOS DEL ESPECIMÉN

Altura	(cm)	20.40
Diámetro	(cm)	10.00
Humedad	(%)	2.00
Densidad seca	(g/cm ³)	1.96


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARA
C.I.P. 67846

ASTM - D2850

CONSOLIDADO - DRENADO (CD)

PRESIÓN DE CELDA: 2 Kg/cm²

Deformación (%)	Esf. Dev. (kg/cm ²)	σ_1 (kg/cm ²)	p (kg/cm ²)	q (kg/cm ²)	q/p	Oblicuidad (σ_1/σ_3)
0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	1.00
0.05	1.00	3.00	2.50	0.50	0.20	1.50
0.10	1.39	3.39	2.69	0.69	0.26	1.70
0.20	2.06	4.06	3.03	1.03	0.34	2.03
0.35	2.80	4.80	3.40	1.40	0.41	2.40
0.50	3.43	5.43	3.72	1.72	0.46	2.72
0.75	4.10	6.10	4.05	2.05	0.51	3.05
1.00	4.77	6.77	4.39	2.39	0.54	3.39
1.25	5.13	7.13	4.56	2.56	0.56	3.57
1.50	5.51	7.51	4.76	2.76	0.58	3.76
1.75	5.76	7.76	4.88	2.88	0.59	3.88
2.00	5.95	7.95	4.97	2.97	0.60	3.98
2.50	6.27	8.27	5.14	3.14	0.61	4.14
3.00	6.52	8.52	5.26	3.26	0.62	4.26
3.50	6.69	8.69	5.35	3.35	0.63	4.35
4.00	6.88	8.88	5.44	3.44	0.63	4.44
4.50	6.94	8.94	5.47	3.47	0.63	4.47
5.00	6.94	8.94	5.47	3.47	0.63	4.47
6.00	7.02	9.02	5.51	3.51	0.64	4.51
7.00	6.98	8.98	5.49	3.49	0.64	4.49
8.00	6.93	8.93	5.46	3.46	0.63	4.47
9.00	6.94	8.94	5.47	3.47	0.63	4.47
10.00	6.73	8.73	5.36	3.36	0.63	4.37
11.00	6.63	8.63	5.31	3.31	0.62	4.32
12.00	6.46	8.46	5.23	3.23	0.62	4.23

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Bach. Luis Leiva Sánchez EXPEDIENTE : 212-2022/LAB GECAT INGENIERÍA SAC
ESTUDIO : ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN FECHA DE RECEPCIÓN : 09 de agosto del 2022
PROYECTO : Estudio de Tesis: "Análisis y Evaluación geotécnica mediante estudio de suelos del campus universitario de la UNFV situando en el ex fundo Oquendo, Callao" UBICACIÓN : Km 8.5 de la av. Nestor Garbetta, Dist. Callao - Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Identificación : C-4 Estado : Remoldeado
Muestra : M-2 SUCS : GP
Profundidad (m) : 0.80 - 3.00

DATOS DEL ESPECIMÉN

Altura (cm)	20.40
Diámetro (cm)	10.00
Humedad (%)	2.00
Densidad seca (g/cm ³)	1.96


INGENIERO CIVIL
ROBERTO TELLO BARBARÁN
C.L.P. 67846

ASTM - D2850

CONSOLIDADO - DRENADO (CD)

PRESIÓN DE CELDA: 4 Kg/cm²

Deformación (%)	Esf. Dev. (kg/cm ²)	σ_1 (kg/cm ²)	p (kg/cm ²)	q (kg/cm ²)	q/p	Oblicuidad (σ_1/σ_3)
0.00	0.00	4.00	4.00	0.00	0.00	1.00
0.05	1.52	5.52	4.76	0.76	0.16	1.38
0.10	1.92	5.92	4.96	0.96	0.19	1.48
0.20	3.02	7.02	5.51	1.51	0.27	1.76
0.35	4.26	8.26	6.13	2.13	0.35	2.07
0.50	5.25	9.25	6.62	2.62	0.40	2.31
0.75	6.63	10.63	7.31	3.31	0.45	2.66
1.00	7.89	11.89	7.94	3.94	0.50	2.97
1.25	8.81	12.81	8.40	4.40	0.52	3.20
1.50	9.32	13.32	8.66	4.66	0.54	3.33
1.75	9.88	13.88	8.94	4.94	0.55	3.47
2.00	10.40	14.40	9.20	5.20	0.57	3.60
2.50	11.10	15.10	9.55	5.55	0.58	3.78
3.00	11.70	15.70	9.85	5.85	0.59	3.93
3.50	12.15	16.15	10.07	6.07	0.60	4.04
4.00	12.58	16.58	10.29	6.29	0.61	4.15
4.50	12.89	16.89	10.44	6.44	0.62	4.22
5.00	13.12	17.12	10.56	6.56	0.62	4.28
6.00	13.34	17.34	10.67	6.67	0.63	4.34
7.00	13.47	17.47	10.74	6.74	0.63	4.37
8.00	13.48	17.48	10.74	6.74	0.63	4.37
9.00	13.33	17.33	10.67	6.67	0.63	4.33
10.00	13.12	17.12	10.56	6.56	0.62	4.28
11.00	12.97	16.97	10.48	6.48	0.62	4.24
12.00	12.70	16.70	10.35	6.35	0.61	4.18

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL

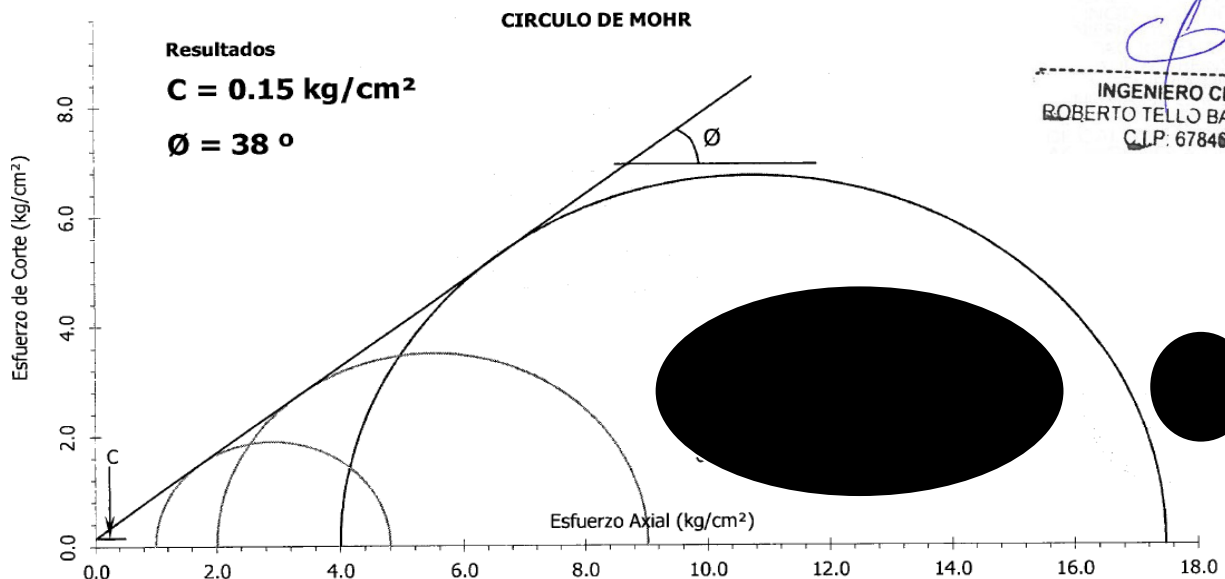
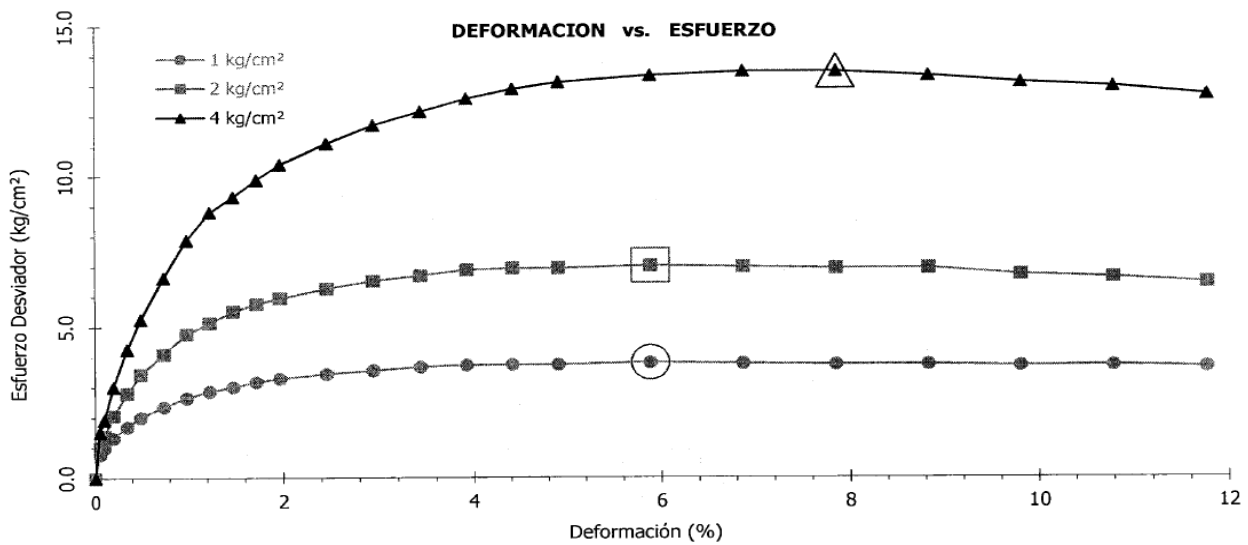
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Bach. Luis Leiva Sánchez
 ESTUDIO : ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN
 PROYECTO : Estudio de Tesis: "Análisis y Evaluación geotécnica mediante estudio de suelos del campus universitario de la UNFV situado en el ex fundo Oquendo, Callao"

EXPEDIENTE : 212-2022/LAB GECAT INGENIERÍA SAC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 de agosto del 2022
 UBICACIÓN : Km 8.5 de la av. Nestor Garbetta, Dist. Callao - Perú

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Muestra : M-2
 Profundidad (m) : 0.80 - 3.00
 Estado : Remoldeado
 SUCS : GP



cb
 INGENIERO CIVIL
 ROBERTO TELLO BARBARAN
 C.I.P. 67846

Tec.: T.G.A.
 Rev.: C.G.C.

ANEXO 9.4
Memorias de Cálculo
Geotécnico

CAPACIDAD DE CARGA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto :	TESIS: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE SUELOS DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"	Ejecutado por :	L.L.S
Estructura :	Facultad de Humanidades	Revisado por :	R.T.B.
Ubicación :	Km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú	Fecha :	16/08/2022
		Método :	Ensayo de Corte Directo

Cota de Superficie (m) : 0.00

A.- DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna (Φ)	32.90	grados			
Cohesión (c)	0.06	kgF/cm ²	< >	5.88	kPa
Tipo de falla por corte	General				
Ángulo de Fricción Interna corregido (Φ_c)	32.90	grados			
Cohesión corregida (c) _c	0.06	kgF/cm ²	< >	5.88	kPa
Peso Unitario de Sobre Carga (γ_1)	1.700	gr/cm ³			
Peso Unitario del Suelo de Cimentación (γ_2)	1.700	gr/cm ³			
Relación Ancho / Largo (B/L)	1.00	(1.0 si es circular o cuadrada)			
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	1.50	m			
Incremento de base (Δb)	0.50	m			
Cota de Terreno bajo piso terminado	0.00	m			
Profundidad de Desplante (Df)	1.00	m (0.0 si es indeterminado)			
Incremento de profundidad (ΔDf)	0.50	m			
Posición del Nivel Freático (N.F.)	50.0	m (50m si no presenta)			
Inclinación de la carga	0.0	grados			
Factor de Seguridad (F.S.asume 3.0)	3.00				
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	GP				
Cimentación sugerida	Zapata Cuadrada				

B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = 38.31 \quad N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = 25.78 \quad N_q = \gamma g^2 \left(45 + \frac{\phi}{2}\right) e^{2.15\phi}$$

$$N_y = 34.65 \quad N_y = 2(N_q + 1) \gamma g \phi$$

C.- FACTORES DE FORMA

$$S_c = 1.67 \quad S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1.65 \quad S_q = 1 + 0.4 \frac{B}{L}$$

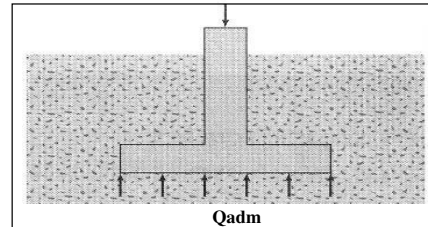
$$S_y = 0.60 \quad S_y = 1 + \frac{B}{L} \gamma g \phi$$

D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

$$i_c = 1.000 \quad i_c = i_q = \left(1 - \frac{\beta}{90}\right)^2$$

$$i_q = 1.000$$

$$i_y = 1.000 \quad i_y = \left(1 + \frac{\beta}{\phi}\right)^2$$



E.- CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

$$q_{ult} = 0.5\gamma \cdot B \cdot N_y \cdot S_y \cdot D_y \cdot I_y + C \cdot N_c \cdot S_c \cdot D_c \cdot I_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q \cdot I_q$$

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.F.		q _d (kgF/cm ²)	q _{adm} (kgF/cm ²)
			W	W'		
-1.00	1.00	1.5	1.00	1.00	13.71	4.57
-1.00	1.00	2.0	1.00	1.00	14.60	4.87
-1.00	1.00	2.5	1.00	1.00	15.48	5.16
-1.50	1.50	1.5	1.00	1.00	17.32	5.77
-1.50	1.50	2.0	1.00	1.00	18.21	6.07
-1.50	1.50	2.5	1.00	1.00	19.09	6.36
-2.00	2.00	1.5	1.00	1.00	20.93	6.98
-2.00	2.00	2.0	1.00	1.00	21.82	7.27
-2.00	2.00	2.5	1.00	1.00	22.70	7.57
-2.50	2.50	1.5	1.00	1.00	24.54	8.18
-2.50	2.50	2.0	1.00	1.00	25.43	8.48
-2.50	2.50	2.5	1.00	1.00	26.31	8.77
-3.00	3.00	1.5	1.00	1.00	28.15	9.38
-3.00	3.00	2.0	1.00	1.00	29.04	9.68
-3.00	3.00	2.5	1.00	1.00	29.92	9.97

CAPACIDAD DE CARGA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto :	TESIS: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE SUELOS DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"	Ejecutado por :	L.L.S
Estructura :	Facultad de Humanidades	Revisado por :	R.T.B.
Ubicación :	Km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú	Fecha :	16/08/2022
		Método :	Ensayo de Corte Directo

Cota de Superficie (m) : 0.00

F.- ASENTAMIENTO (S_i)

Relación de Poisson	μ	=	0.25	
Módulo de Elasticidad	E_s	=	1,500	KgF/cm ²
Asentamiento Máximo	$S_{i(max)}$	=	2.54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1.50	m
Factor de forma	I_f	=	0.95	m/m

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

$$I_f = \sqrt{\frac{L}{B \beta_z}}$$

Presión por carga admisible	q_{adm}	=	5.77	KgF/cm ²
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{adm}	=	21.44	KgF/cm ²

Asentamiento Inicial S_i = 0.51 cm OK !Asentamiento Tolerable $S_{i(tol)}$ = 0.019 m
 $S_{i(tol)}$ = 1.90 cm OK !

Tabla 11.5 Parámetros elásticos de varios suelos.

Tipo de suelo	Módulo de elasticidad, E_s (MN/m ²)	Razón de Poisson, μ_s
Arena suelta	10–25	0.20–0.40
Arena de compacidad media	15–30	0.25–0.40
Arena densa	35–55	0.30–0.45
Arena limosa	10–20	0.20–0.40
Arena y grava	70–170	0.15–0.35
Arcilla blanda	4–20	
Arcilla media	20–40	0.20–0.50
Arcilla dura	40–100	

Fuente: Braja Das (2001). Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. 4ta Edición.

Nota: 1 MN/m² <> 10.2 KgF/cm²

G.- COEFICIENTE DE BALASTO (K_s)

Módulo de Elasticidad	E_s	=	1,500	KgF/cm ²
Ancho de la cimentación	B	=	1.50	m
Factor de forma	I_f	=	0.95	m/m
Relación de Poisson	μ	=	0.25	
Coefficiente de Balasto	k_s	=	11.259	KgF/cm ³

$$k_s = \frac{q}{y} = \frac{E}{B(1 - \nu^2) I}$$

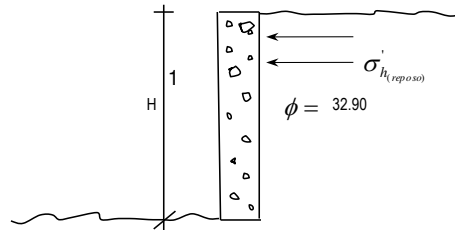
PRESIÓN LATERAL DE SUELOS

Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE SUELOS DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 Ubicación : Km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

Ángulo de Fricción Interna (ϕ) : 32.90 grados Identificación : GP Estructura: Facultad de Humanidades

Determinación de los Parámetros de Diseño de Sostenimiento "ESTÁTICO"

1.- Coeficiente en Reposo

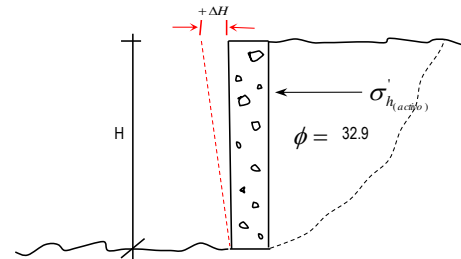


1.1.- Jaky, 1944

$$K_o = 1 - \text{sen}\phi$$

$$K_o = 0.46$$

2.- Coeficiente Activo



2.1.- Rankine

$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$K_a = 0.30$$

2.2.- Coulomb

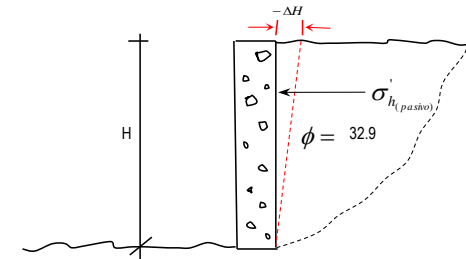
$$K_a = \frac{\text{Cos}(\phi)}{\text{Cos}(\delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{Sen}(\phi + \delta) \cdot \text{Sen}(\phi)}{\text{Cos}(\delta)}} \right]^2}$$

Donde:

$$\delta = \frac{2}{3}\phi = 21.9 \quad \text{Ángulo de fricción entre el suelo y el Muro}$$

$$K_a = 0.27$$

3.- Coeficiente Pasivo



3.1.- Rankine

$$K_p = \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

$$K_p = 3.38$$

3.2.- Coulomb

$$K_p = \frac{\text{Sen}^2(90 - \phi)}{\text{Sen}(90 + \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{Sen}(\phi + \delta) \cdot \text{Sen}(\phi)}{\text{Sen}(90 + \delta)}} \right]^2}$$

Donde:

$$\delta = \frac{2}{3}\phi = 21.9 \quad \text{Ángulo de fricción entre el suelo y el Muro}$$

$$K_p = 8.00$$

CAPACIDAD DE CARGA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto :	TESIS: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE SUELOS DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"	Ejecutado por :	L.L.S
Estructura :	Facultad de Humanidades	Revisado por :	R.T.B.
Ubicación :	Km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú	Fecha :	16/08/2022
		Método :	Densidad Relativa

Cota de Superficie (m) : 0.00

A.- DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna (Φ)	42.60	grados			
Cohesión (c)	0.00	kgF/cm ²	< >	0.00	kPa
Tipo de falla por corte	General				
Ángulo de Fricción Interna corregido (Φ_c)	42.60	grados			
Cohesión corregida (c) _c	0.00	kgF/cm ²	< >	0.00	kPa
Peso Unitario de Sobre Carga (γ_1)	1.700	gr/cm ³			
Peso Unitario del Suelo de Cimentación (γ_2)	1.700	gr/cm ³			
Relación Ancho / Largo (B/L)	1.00	(1.0 si es circular o cuadrada)			
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	1.50	m			
Incremento de base (Δb)	0.50	m			
Cota de Terreno bajo piso terminado	0.00	m			
Profundidad de Desplante (Df)	1.00	m (0.0 si es indeterminado)			
Incremento de profundidad (ΔDf)	0.50	m			
Posición del Nivel Freático (N.F.)	50.0	m (50m si no presenta)			
Inclinación de la carga	0.0	grados			
Factor de Seguridad (F.S.asume 3.0)	3.00				
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	GP				
Cimentación sugerida	Zapata Cuadrada				

B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = 100.34 \quad \left[N_c = (N_q - 1) \cot \phi \right]$$

$$N_q = 93.27 \quad \left[N_q = \gamma g^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{2.15\phi} \right]$$

$$N_y = 173.37 \quad \left[N_y = 2(N_q + 1) \gamma g \phi \right]$$

C.- FACTORES DE FORMA

$$S_c = 1.93 \quad \left[S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c} \right]$$

$$S_q = 1.92 \quad \left[S_q = 1 + 0.4 \frac{B}{L} \right]$$

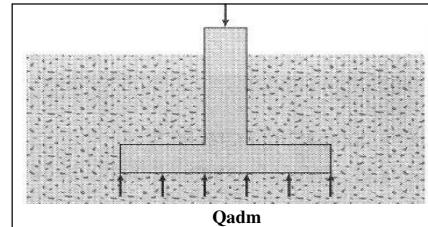
$$S_y = 0.60 \quad \left[S_y = 1 + \frac{B}{L} \gamma g \phi \right]$$

D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

$$i_c = 1.000 \quad \left[i_c = i_q = \left(1 - \frac{\beta}{90} \right)^2 \right]$$

$$i_q = 1.000$$

$$i_y = 1.000 \quad \left[i_y = \left(1 + \frac{\beta}{\phi} \right)^2 \right]$$



E.- CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

$$q_{ult} = 0.5\gamma \cdot B \cdot N_y \cdot S_y \cdot D_y \cdot I_y + C \cdot N_c \cdot S_c \cdot D_c \cdot I_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q \cdot I_q$$

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.F.		q _d (kgF/cm ²)	q _{adm} (kgF/cm ²)
			W	W'		
-1.00	1.00	1.5	1.00	1.00	43.70	14.57
-1.00	1.00	2.0	1.00	1.00	48.12	16.04
-1.00	1.00	2.5	1.00	1.00	52.54	17.51
-1.50	1.50	1.5	1.00	1.00	58.92	19.64
-1.50	1.50	2.0	1.00	1.00	63.34	21.11
-1.50	1.50	2.5	1.00	1.00	67.76	22.59
-2.00	2.00	1.5	1.00	1.00	74.13	24.71
-2.00	2.00	2.0	1.00	1.00	78.56	26.19
-2.00	2.00	2.5	1.00	1.00	82.98	27.66
-2.50	2.50	1.5	1.00	1.00	89.35	29.78
-2.50	2.50	2.0	1.00	1.00	93.77	31.26
-2.50	2.50	2.5	1.00	1.00	98.19	32.73
-3.00	3.00	1.5	1.00	1.00	104.57	34.86
-3.00	3.00	2.0	1.00	1.00	108.99	36.33
-3.00	3.00	2.5	1.00	1.00	113.41	37.80

PRESIÓN LATERAL DE SUELOS

Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE SUELOS DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 Ubicación : Km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

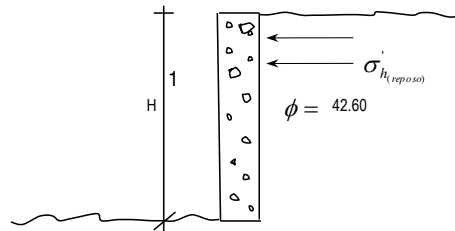
Ángulo de Fricción Interna (ϕ) : 42.60 grados

Identificación : GP

Estructura: Facultad de Humanidades

Determinación de los Parámetros de Diseño de Sostenimiento "ESTÁTICO"

1.- Coeficiente en Reposo

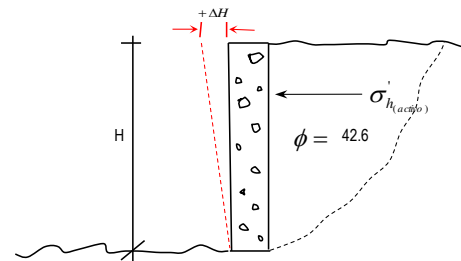


1.1.- Jaky, 1944

$$K_o = 1 - \text{sen}\phi$$

$$K_o = 0.32$$

2.- Coeficiente Activo



2.1.- Rankine

$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$K_a = 0.19$$

2.2.- Coulomb

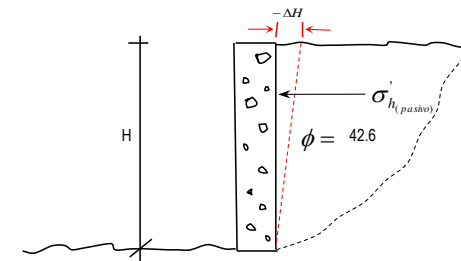
$$K_a = \frac{\text{Cos}(\phi)}{\text{Cos}(\delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{Sen}(\phi + \delta) \cdot \text{Sen}(\phi)}{\text{Cos}(\delta)}} \right]^2}$$

Donde:

$$\delta = \frac{2}{3}\phi = 28.4 \quad \text{Ángulo de fricción entre el suelo y el Muro}$$

$$K_a = 0.18$$

3.- Coeficiente Pasivo



3.1.- Rankine

$$K_p = \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

$$K_p = 5.19$$

3.2.- Coulomb

$$K_p = \frac{\text{Sen}^2(90 - \phi)}{\text{Sen}(90 + \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{Sen}(\phi + \delta) \cdot \text{Sen}(\phi)}{\text{Sen}(90 + \delta)}} \right]^2}$$

Donde:

$$\delta = \frac{2}{3}\phi = 28.4 \quad \text{Ángulo de fricción entre el suelo y el Muro}$$

$$K_p = 28.49$$

CAPACIDAD DE CARGA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto :	TESIS: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE SUELOS DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"	Ejecutado por :	L.L.S
Estructura :	Facultad de Humanidades	Revisado por :	R.T.B.
Ubicación :	Km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú	Fecha :	16/08/2022
		Método :	Ensayo de Compresión Triaxial

Cota de Superficie (m) : 0.00

A.- DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna (Φ)	38.00	grados			
Cohesión (c)	0.15	kgF/cm ²	< >	14.71	kPa
Tipo de falla por corte	General				
Ángulo de Fricción Interna corregido (Φ_c)	38.00	grados			
Cohesión corregida (c) _c	0.15	kgF/cm ²	< >	14.71	kPa
Peso Unitario de Sobre Carga (γ_1)	1.700	gr/cm ³			
Peso Unitario del Suelo de Cimentación (γ_2)	1.700	gr/cm ³			
Relación Ancho / Largo (B/L)	1.00	(1.0 si es circular o cuadrada)			
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	1.50	m			
Incremento de base (Δb)	0.50	m			
Cota de Terreno bajo piso terminado	0.00	m			
Profundidad de Desplante (Df)	1.00	m (0.0 si es indeterminado)			
Incremento de profundidad (ΔDf)	0.50	m			
Posición del Nivel Freático (N.F.)	50.0	m (50m si no presenta)			
Inclinación de la carga	0.0	grados			
Factor de Seguridad (F.S.asume 3.0)	3.00				
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	GP				
Cimentación sugerida	Zapata Cuadrada				

B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = 61.35 \quad N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = 48.93 \quad N_q = \gamma g^2 \left(45 + \frac{\phi}{2}\right) e^{2.15\phi}$$

$$N_y = 78.02 \quad N_y = 2(N_q + 1) \gamma g \phi$$

C.- FACTORES DE FORMA

$$S_c = 1.80 \quad S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1.78 \quad S_q = 1 + 0.4 \frac{B}{L}$$

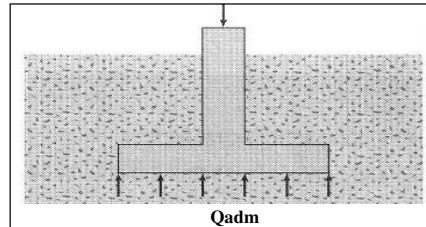
$$S_y = 0.60 \quad S_y = 1 + \frac{B}{L} \gamma g \phi$$

D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

$$i_c = 1.000 \quad i_c = i_q = \left(1 - \frac{\beta}{90}\right)^2$$

$$i_q = 1.000$$

$$i_y = 1.000 \quad i_y = \left(1 + \frac{\beta}{\phi}\right)^2$$



E.- CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

$$q_{ult} = 0.5\gamma \cdot B \cdot N_y \cdot S_y \cdot D_y \cdot I_y + C \cdot N_c \cdot S_c \cdot D_c \cdot I_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q \cdot I_q$$

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.F.		q _d (kgF/cm ²)	q _{adm} (kgF/cm ²)
			W	W'		
-1.00	1.00	1.5	1.00	1.00	37.33	12.44
-1.00	1.00	2.0	1.00	1.00	39.32	13.11
-1.00	1.00	2.5	1.00	1.00	41.31	13.77
-1.50	1.50	1.5	1.00	1.00	44.74	14.91
-1.50	1.50	2.0	1.00	1.00	46.73	15.58
-1.50	1.50	2.5	1.00	1.00	48.72	16.24
-2.00	2.00	1.5	1.00	1.00	52.15	17.38
-2.00	2.00	2.0	1.00	1.00	54.14	18.05
-2.00	2.00	2.5	1.00	1.00	56.13	18.71
-2.50	2.50	1.5	1.00	1.00	59.56	19.85
-2.50	2.50	2.0	1.00	1.00	61.55	20.52
-2.50	2.50	2.5	1.00	1.00	63.54	21.18
-3.00	3.00	1.5	1.00	1.00	66.97	22.32
-3.00	3.00	2.0	1.00	1.00	68.95	22.98
-3.00	3.00	2.5	1.00	1.00	70.94	23.65

CAPACIDAD DE CARGA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto :	TESIS: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE SUELOS DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"	Ejecutado por :	L.L.S
Estructura :	Facultad de Humanidades	Revisado por :	R.T.B.
Ubicación :	Km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú	Fecha :	16/08/2022
		Método :	Ensayo de Compresión Triaxial

Cota de Superficie (m) : 0.00

F.- ASENTAMIENTO (S_i)

Relación de Poisson	μ	=	0.25		
Módulo de Elasticidad	E_s	=	1,500	KgF/cm ²	$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$
Asentamiento Máximo	$S_{i(max)}$	=	2.54	cm	
Ancho de la cimentación	B	=	1.50	m	$I_f = \frac{\sqrt{L}}{\beta_z}$
Factor de forma	I_f	=	0.95	m/m	
Presión por carga admisible	q_{adm}	=	14.91	KgF/cm ²	
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{adm}	=	21.44	KgF/cm ²	
Asentamiento Inicial	S_i	=	1.32	cm	OK !
Asentamiento Tolerable	$S_{i(tol)}$	=	0.019	m	
	$S_{i(tol)}$	=	1.90	cm	OK !

Tabla 11.5 Parámetros elásticos de varios suelos.

Tipo de suelo	Módulo de elasticidad, E_s (MN/m ²)	Razón de Poisson, μ_s
Arena suelta	10–25	0.20–0.40
Arena de compacidad media	15–30	0.25–0.40
Arena densa	35–55	0.30–0.45
Arena limosa	10–20	0.20–0.40
Arena y grava	70–170	0.15–0.35
Arcilla blanda	4–20	
Arcilla media	20–40	0.20–0.50
Arcilla dura	40–100	

Fuente: Braja Das (2001). Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. 4ta Edición.

Nota: 1 MN/m² <> 10.2 KgF/cm²

G.- COEFICIENTE DE BALASTO (K_s)

Módulo de Elasticidad	E_s	=	1,500	KgF/cm ²	
Ancho de la cimentación	B	=	1.50	m	$k = \frac{q}{y} = \frac{E}{B(1 - \nu^2)I}$
Factor de forma	I_f	=	0.95	m/m	
Relación de Poisson	μ	=	0.25		
Coefficiente de Balasto	k_s	=	11.259	KgF/cm ³	

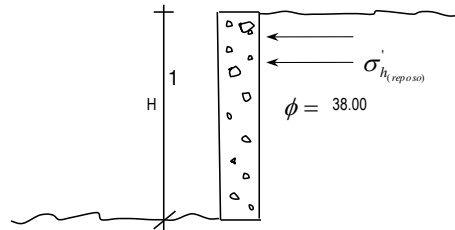
PRESIÓN LATERAL DE SUELOS

Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA MEDIANTE ESTUDIO DE SUELOS DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO – PERÚ"
 Ubicación : Km. 8.5 de la Av. Néstor Gambeta, Ex fundo Oquendo, Callao, Perú

Ángulo de Fricción Interna (ϕ) : 38.00 grados Identificación : GP Estructura: Facultad de Humanidades

Determinación de los Parámetros de Diseño de Sostenimiento "ESTÁTICO"

1.- Coeficiente en Reposo

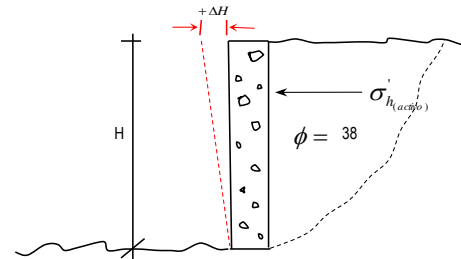


1.1.- Jaky, 1944

$$K_o = 1 - \text{sen}\phi$$

$$K_o = 0.38$$

2.- Coeficiente Activo



2.1.- Rankine

$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$K_a = 0.24$$

2.2.- Coulomb

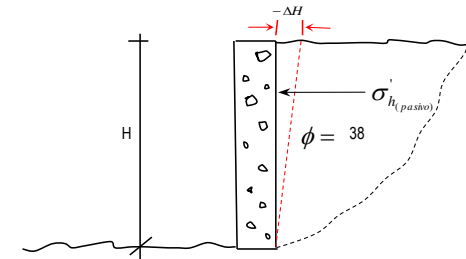
$$K_a = \frac{\text{Cos}(\phi)}{\text{Cos}(\delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{Sen}(\phi + \delta) \cdot \text{Sen}(\phi)}{\text{Cos}(\delta)}} \right]^2}$$

Donde:

$$\delta = \frac{2}{3}\phi = 25.3 \quad \text{Ángulo de fricción entre el suelo y el Muro}$$

$$K_a = 0.22$$

3.- Coeficiente Pasivo



3.1.- Rankine

$$K_p = \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

$$K_p = 4.20$$

3.2.- Coulomb

$$K_p = \frac{\text{Sen}^2(90 - \phi)}{\text{Sen}(90 + \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{Sen}(\phi + \delta) \cdot \text{Sen}(\phi)}{\text{Sen}(90 + \delta)}} \right]^2}$$

Donde:

$$\delta = \frac{2}{3}\phi = 25.3 \quad \text{Ángulo de fricción entre el suelo y el Muro}$$

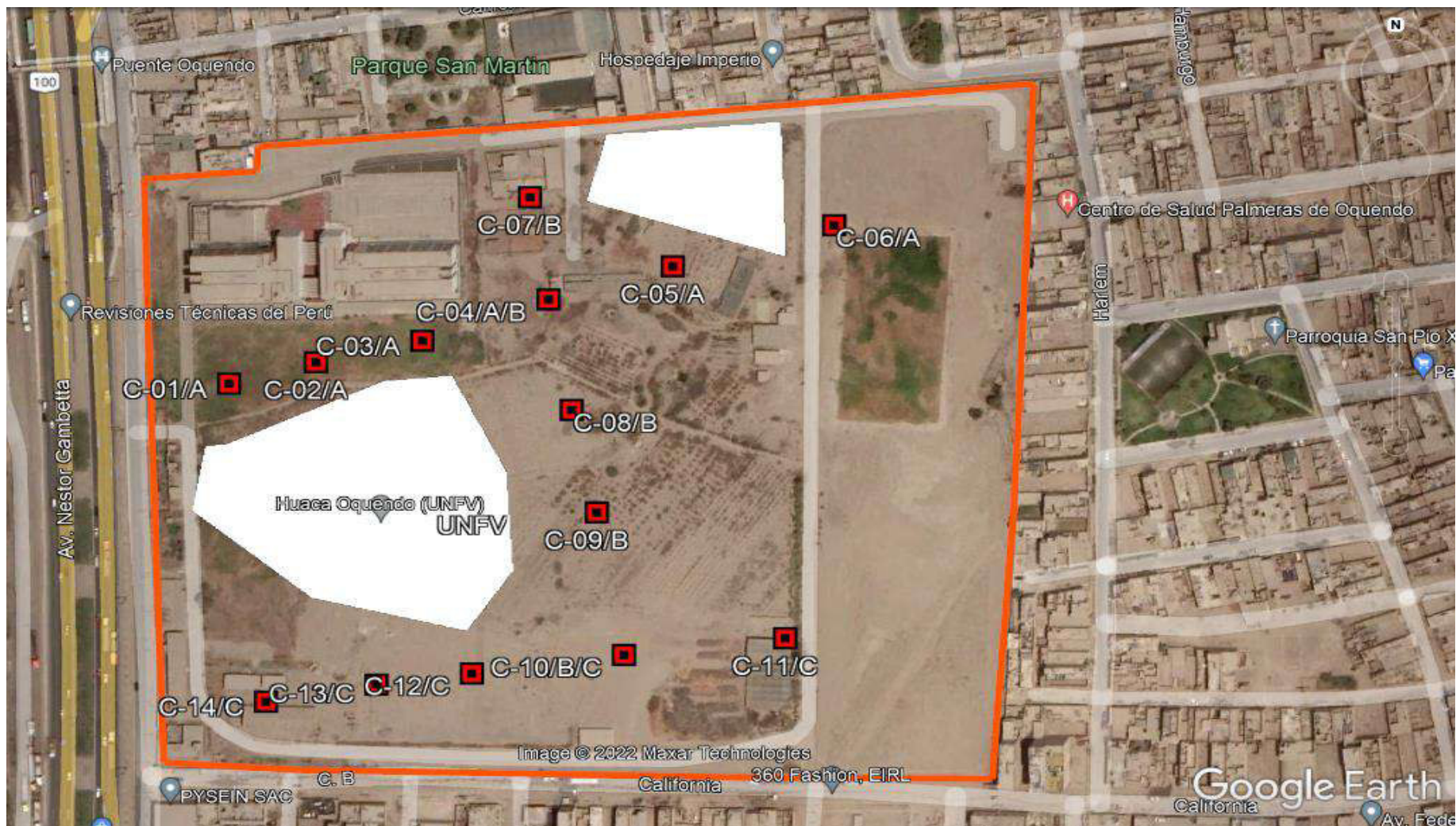
$$K_p = 14.22$$

ANEXO 9.5

Panel Fotográfico



Fuente: Google EARTH. Ubicación Satelital del Área de Investigación.



Fuente: Google Earth. Ubicación geográfica de las catorce (14) calicatas ejecutadas para la presente investigación.

EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y ENSAYOS DE CAMPO











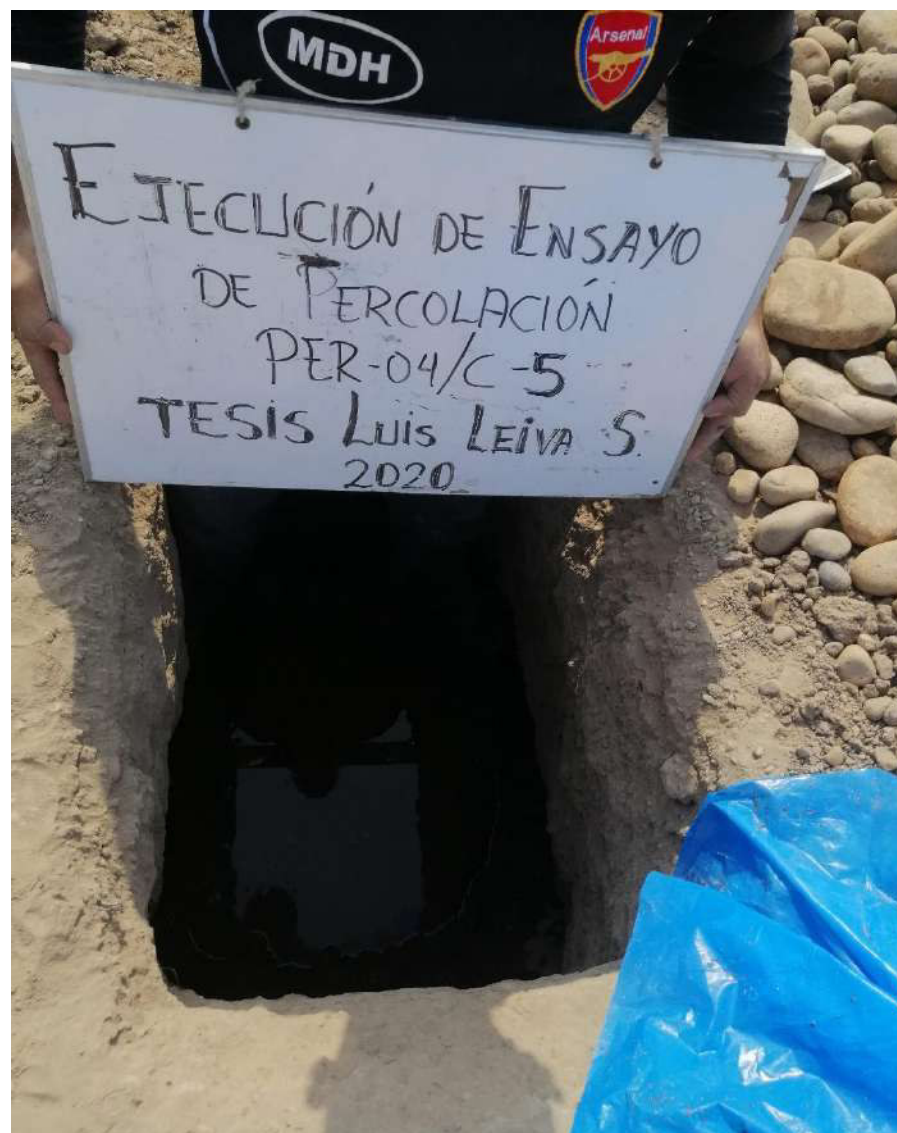








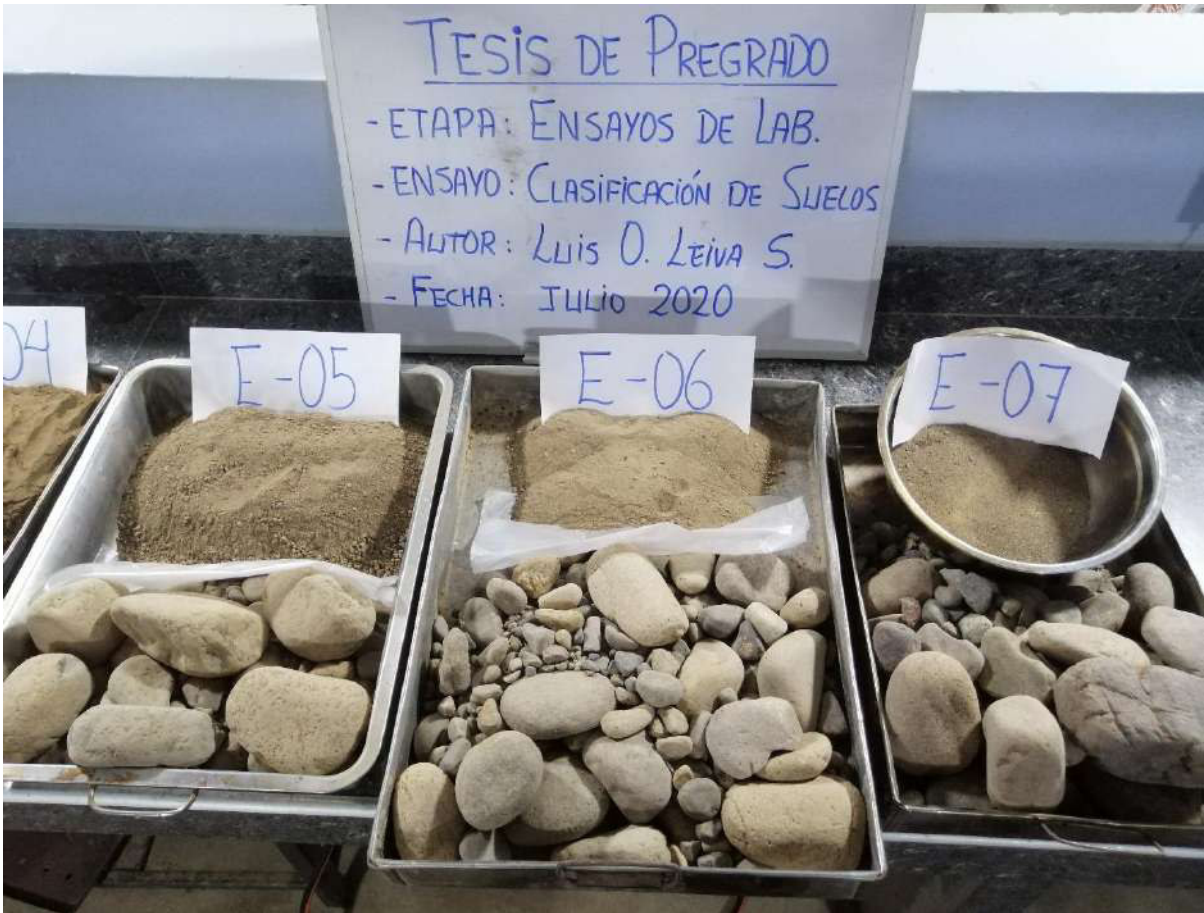




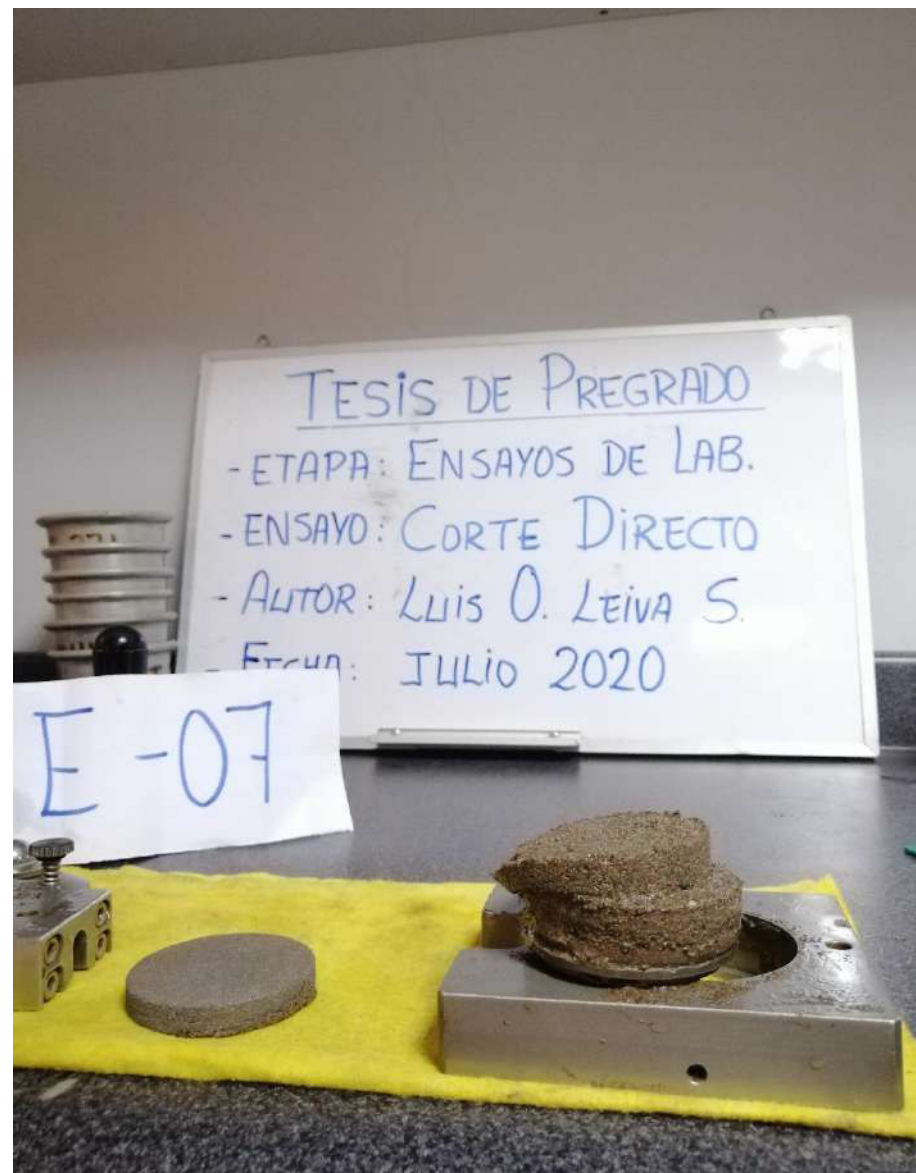


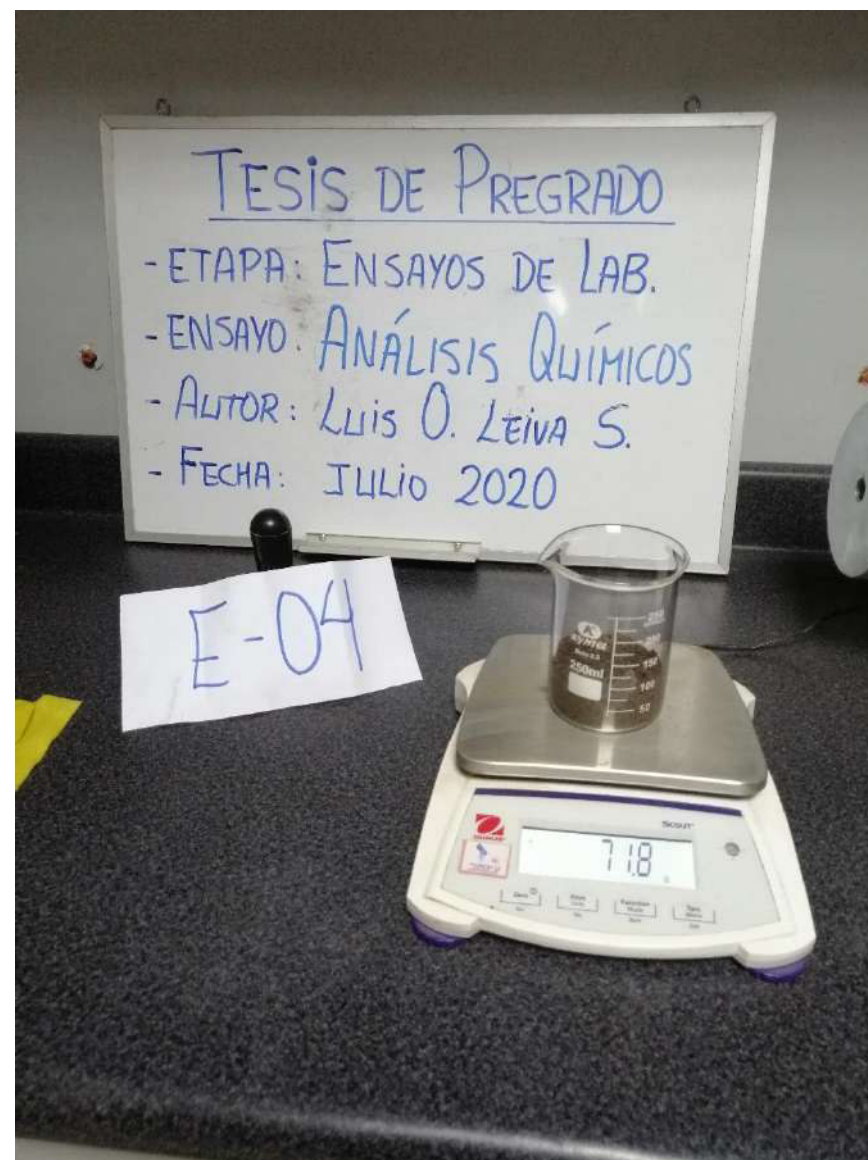
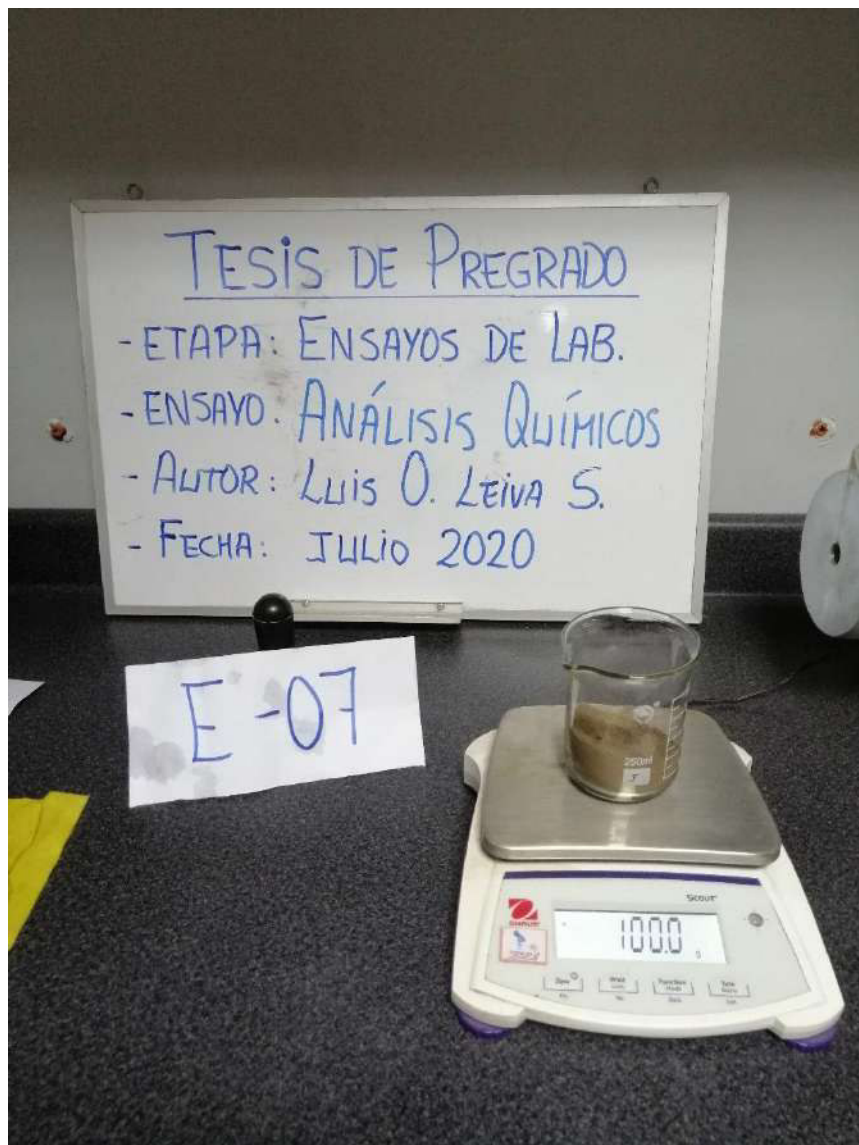
ENSAYOS DE LABORATORIO

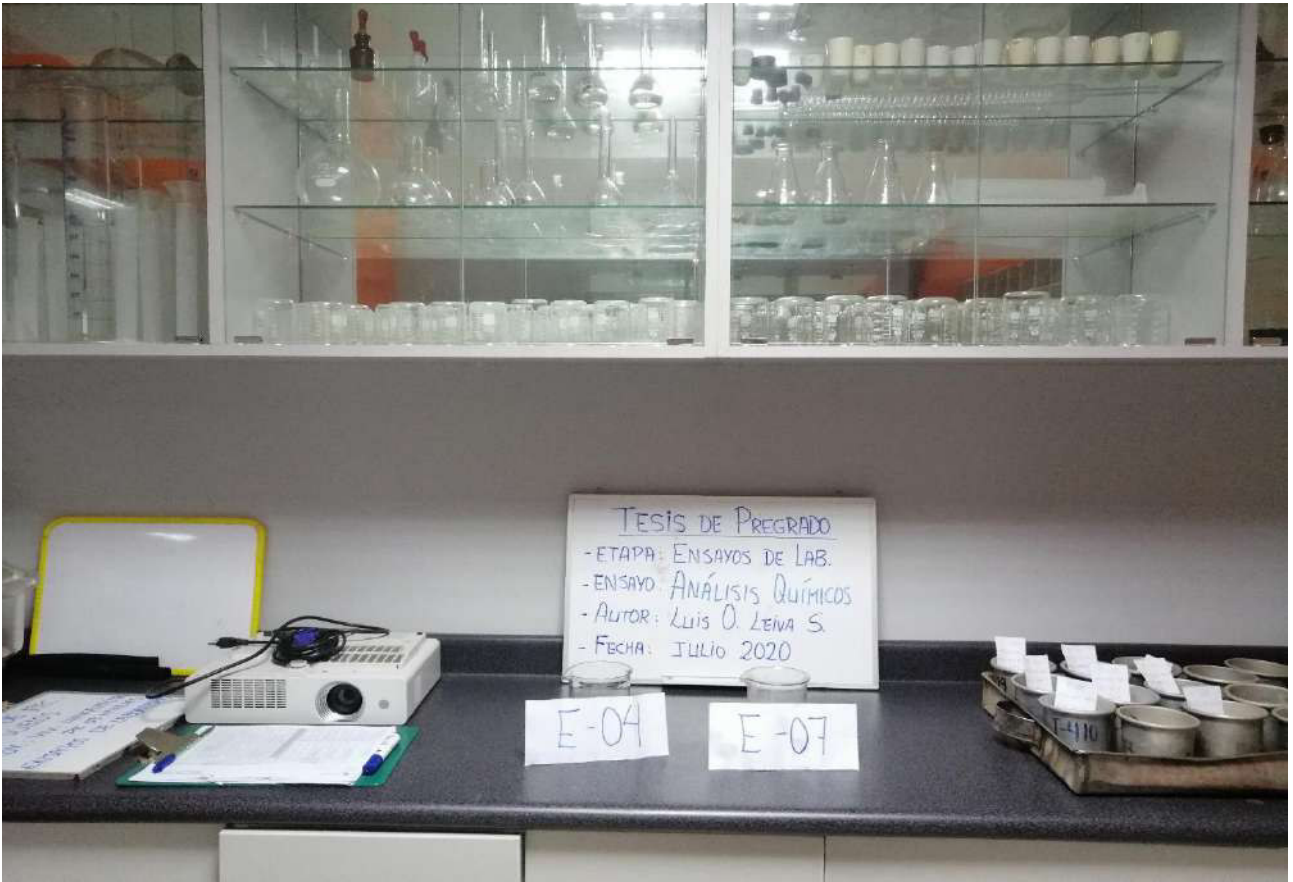




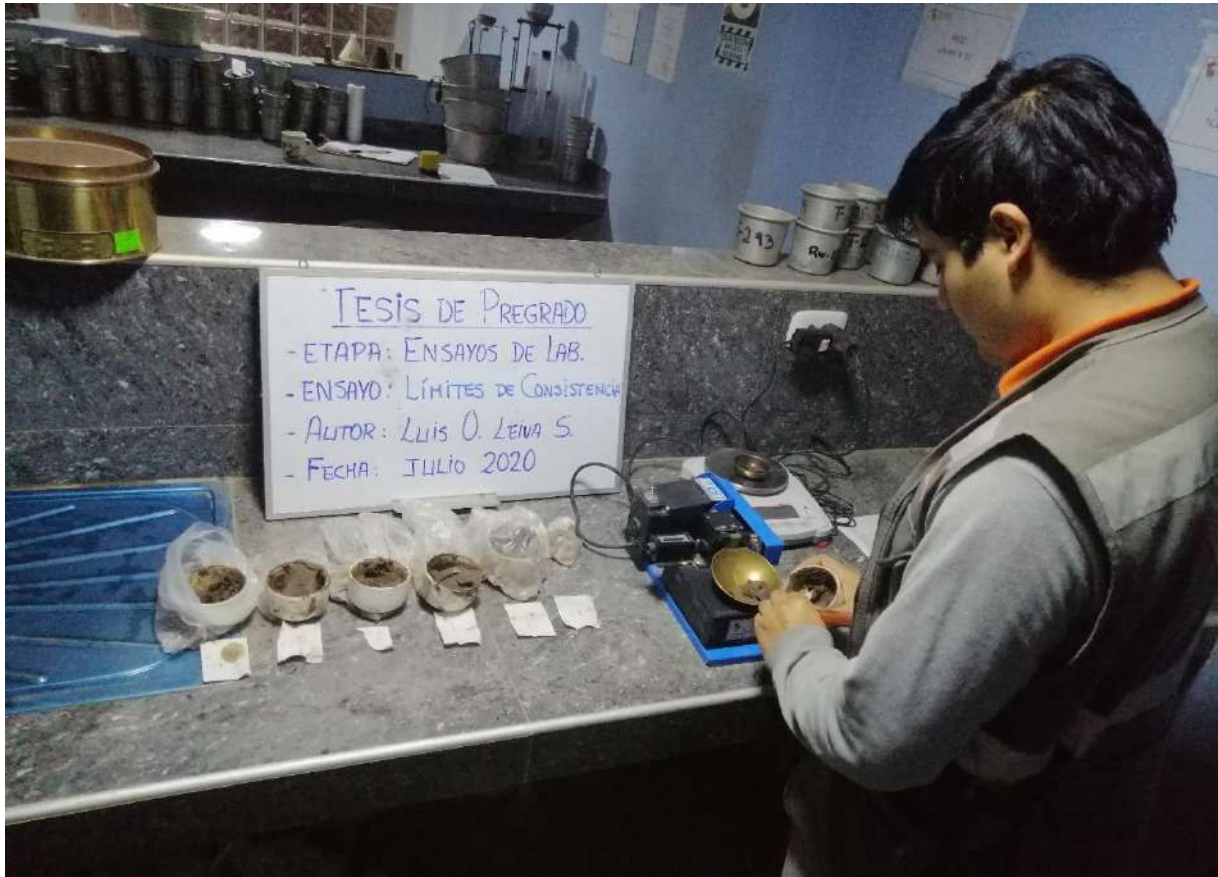










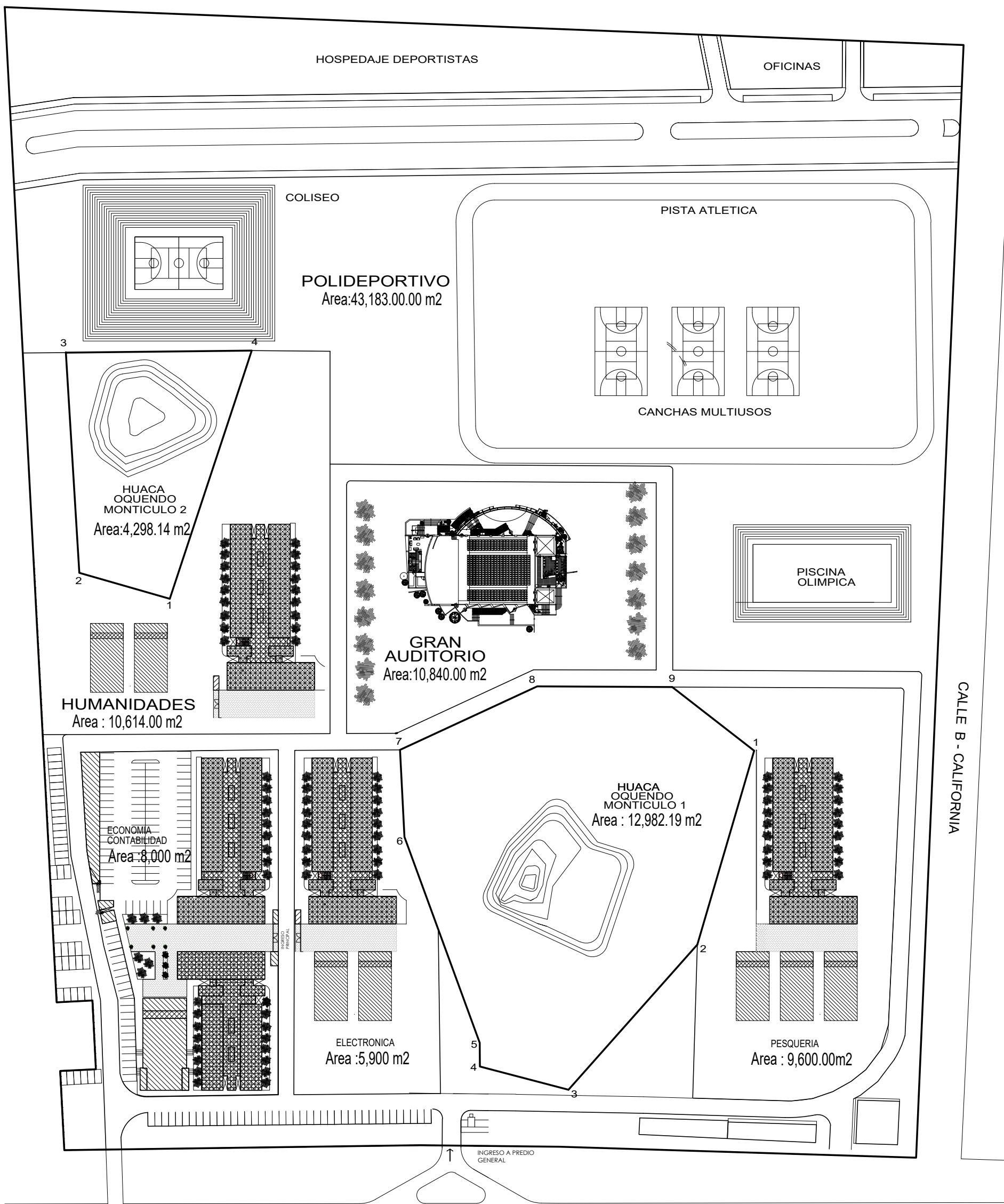


ANEXO 9.6

Planos

克 f g' p x g u k i c e k - p → ○

□



PLAN GENERAL
PROPUESTA

AV. NESTOR GAMBETTA

CUADRO DE AREAS TECHADAS (m2)

PISO	ECONOMIA CONTABILIDAD	ELECTRONICA	PESQUERIA	HUMANIDADES	GRAN AUDITORIO	POLIDEPORTIVO	TOTAL POR PISO
1°	4349.96	2387.40	2453.60	2387.40	1620.00	9313.74	22,512.10
2°	2542.55	2205.90	2376.30	2205.90	560.00	1569.10	11,459.75
3°	2499.65	2205.90	2196.30	1257.90		1569.10	9,728.85
4°	2554.20	1838.00	301.25	890.00			5,583.45
TOTAL AREA TECHADA							49,284.15

AREAS DE LOTES (m2)

	ECONOMIA CONTABILIDAD	ELECTRONICA	PESQUERIA	HUMANIDADES	GRAN AUDITORIO	POLIDEPORTIVO	PISTAS y VEREDAS	AREA PERDIDA HABILITACION
AREA TERRENO	8000.00	5900.00	9600.00	10614.00	8611.00	43183.00	13039.53	40539.47
AREA LIBRE	3650.04	3512.60	7146.40	8826.60	6996.00	28869.26		
AREA TOTAL DE TERRENO								144447.00

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
OFICINA CENTRAL DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO FISICO
OFICINA DE DESARROLLO DE PROYECTOS

Proyecto: **PLAN GENERAL FONDO OQUENDO**

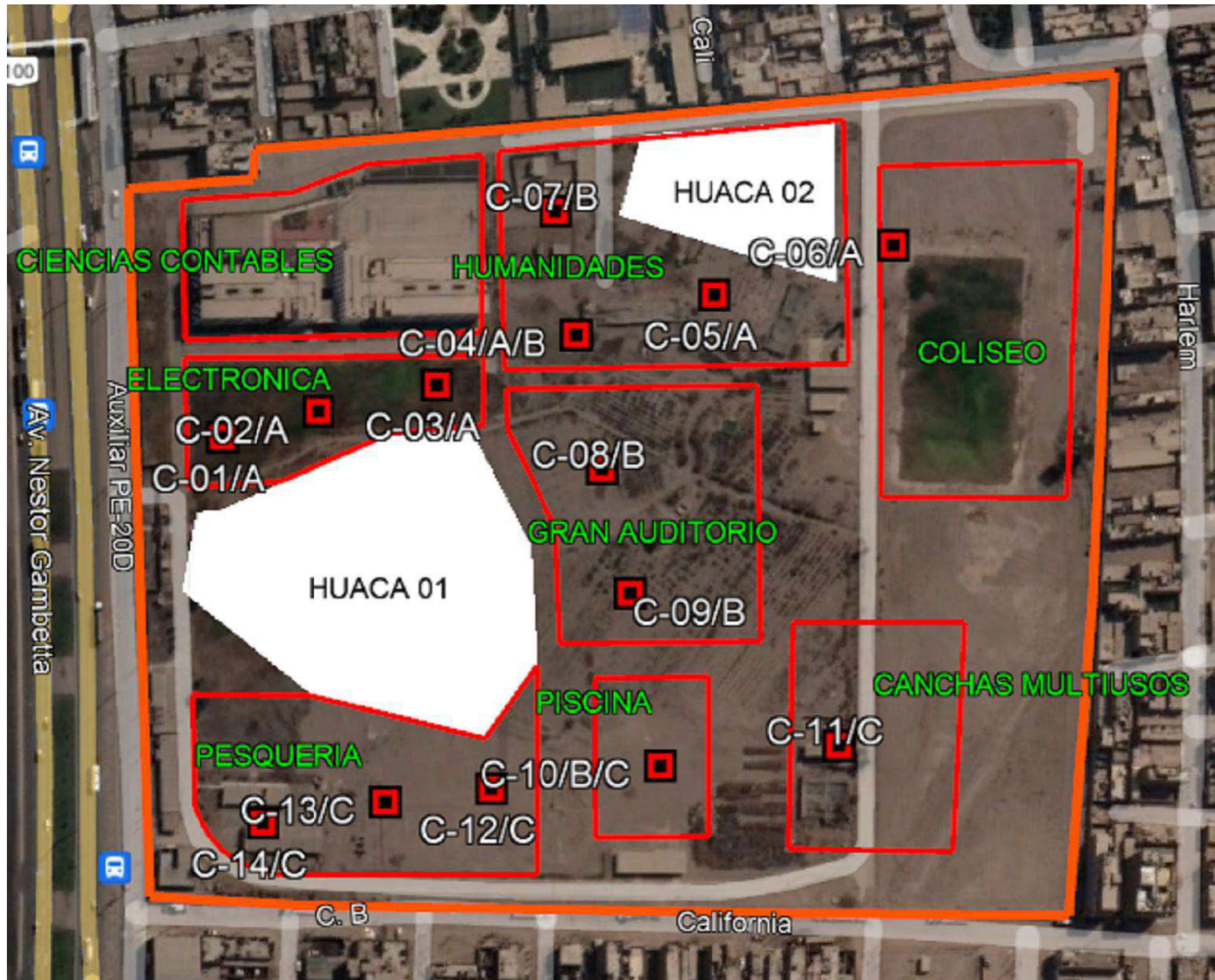
Ubicación: FONDO OQUENDO, Av. NESTOR GAMBETA s/n, distrito Ventanilla, Provincia Costitucional del Callao

DESCRIPCIÓN: PLAN GENERAL Propuesta ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA




JEFE OCIDF: EDUARDO DE LA CRUZ ALMEYDA Arquitecto CAP 3789

DIBUJO: EDLCA REVISIÓN: EDLCA FECHA: SETIEMBRE 2017 ESCALA: INDICADA

LAMINA:
A-01



LEYENDA

-  UBICACION DE CALICATA
-  PERIMETRO DE EDIFICACIONES A CONSTRUIR EN ANEXO OQUENDO
-  PERIMETRO DE ANEXO OQUENDO UNFV

Calicata	Ubicación	Prof.(m)	Coordenadas	
			Este	Norte
C - 01	Fac. Ing. Electrónica	1.5	268672	8675445
C - 02	Fac. Ing. Electrónica	1.5	268712	8675456
C - 03	Fac. Ing. Electrónica	1.5	268761	8675467
C - 04	Fac. de Humanidades	1.5	268819	8675488
C - 05	Fac. de Humanidades	1.5	268876	8675505
C - 06	Polideportivo	1.5	268950	8675526
C - 07	Fac. de Humanidades	1.5	268810	8675539
C - 08	Gran Auditorio	1.5	268830	8675433
C - 09	Gran Auditorio	1.5	268842	8675382
C - 10	Polideportivo	1.5	268855	8675311
C - 11	Polideportivo	1.5	268929	8675320
C - 12	Fac. de Pesquería	1.5	268785	8675301
C - 13	Fac. de Pesquería	1.5	268741	8675295
C - 14	Fac. de Pesquería	1.5	268690	8675286

PROYECTO:

TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

AUTOR:

BACH. LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ

PLANO:

Plano de Ubicación de Calicatas

UBICACION:

Km. 8.5 de la av. Nestor Gambetta, ex Fundo Oquendo, Provincia Constitucional del Callao - Perú.

FECHA:

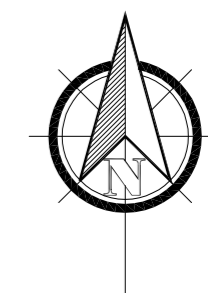
15/07/2022

ESCALA:

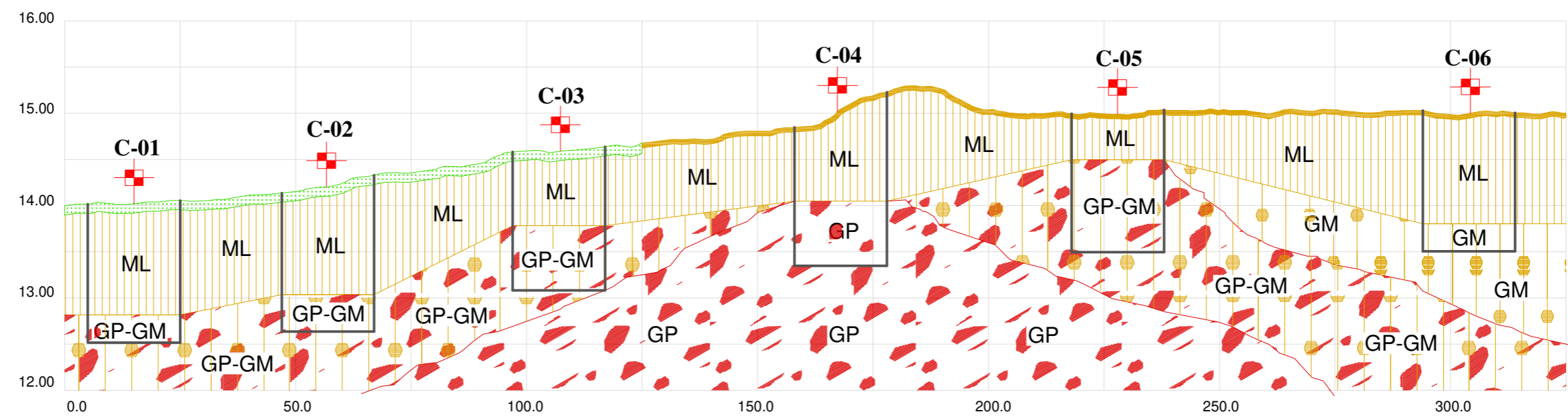
INDICADA

CADISTA:

L.L.S.



PERFIL ESTRATIGRAFICO REPRESENTATIVO DE EJE A - A



LEYENDA

	EJE DE CALICATA
	CUBIERTA VEGETAL - CV
	LIMO ARENOSO DE BAJA COMPRESIBILIDAD - ML
	GRAVA LIMOSA CON ARENA - GM
	GRAVA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA / GP-GM
	GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA - GP

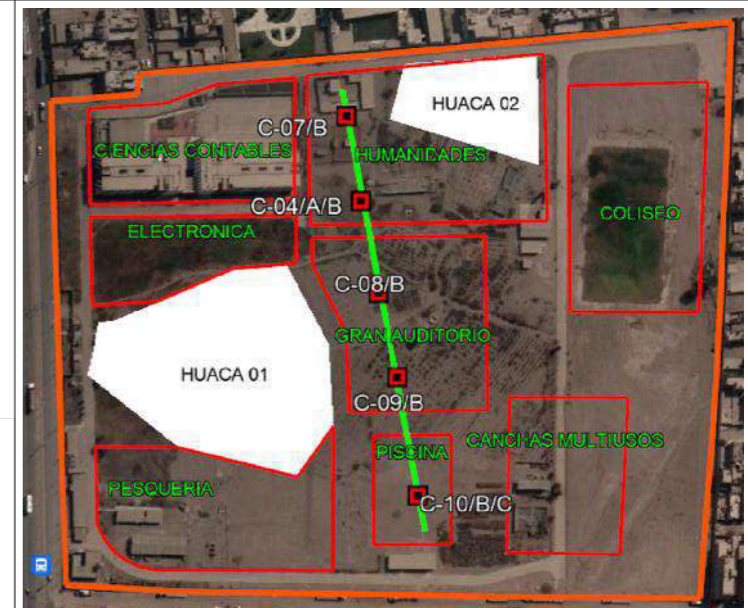
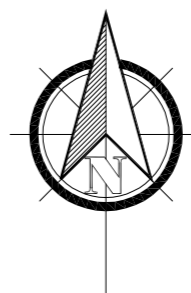
PROYECTO:
 TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ

AUTOR:
 BACH. LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ

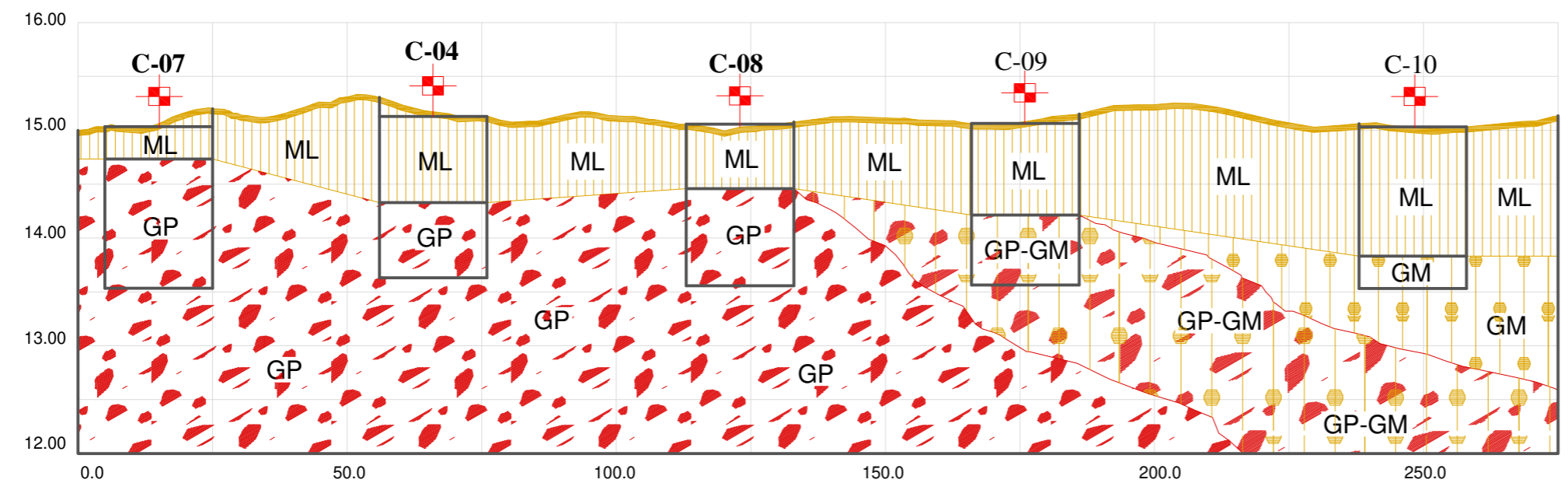
PLANO:
 Perfil Estratigráfico Representativo A - A

UBICACION:
 Km. 8,5 de la av. Nestor Gambetta, ex Fundo Oquendo, Provincia Constitucional del Callao - Perú.


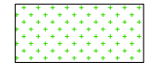

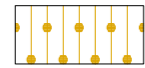
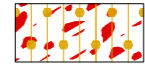

FECHA: 15/07/2022 **ESCALA:** INDICADA **CADISTA:** L.L.S.



PERFIL ESTRATIGRAFICO REPRESENTATIVO DE EJE B - B



LEYENDA

-  EJE DE CALICATA
-  CUBIERTA VEGETAL - CV
-  LIMO ARENOSO DE BAJA COMPRESIBILIDAD - ML
-  GRAVA LIMOSA CON ARENA - GM
-  GRAVA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA / GP-GM
-  GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA - GP

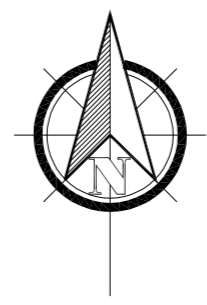
PROYECTO:
 TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ

AUTOR:
 BACH. LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ

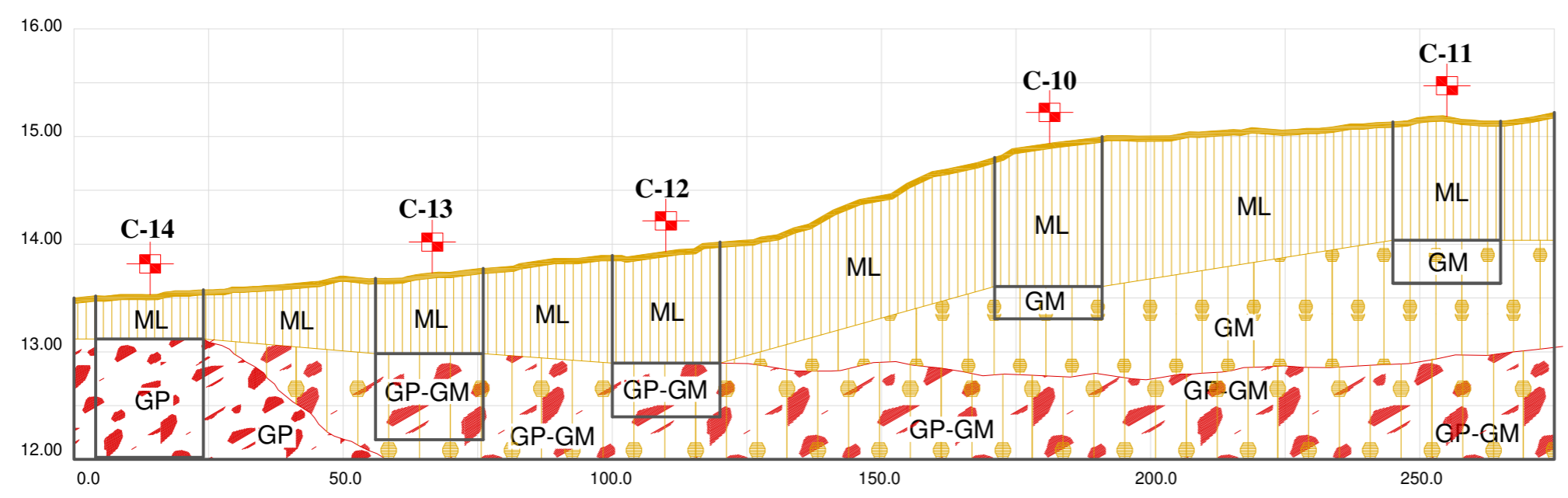
PLANO:
 Perfil Estratigráfico Representativo B - B

UBICACION:
 Km. 8,5 de la av. Nestor Gambetta, ex Fundo Oquendo, Provincia Constitucional del Callao - Perú.


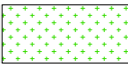

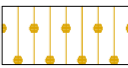
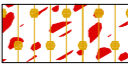
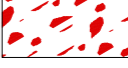
FECHA: 15/07/2022 **ESCALA:** INDICADA **CADISTA:** L.L.S.



PERFIL ESTRATIGRAFICO REPRESENTATIVO DE EJE C - C



LEYENDA

-  EJE DE CALICATA
-  CUBIERTA VEGETAL - CV
-  LIMO ARENOSO DE BAJA COMPRESIBILIDAD - ML
-  GRAVA LIMOSA CON ARENA - GM
-  GRAVA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA / GP-GM
-  GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA - GP

PROYECTO:
 TESIS: "ESTUDIO DE SUELOS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL SITUADO EN EL EX FUNDO OQUENDO, CALLAO - PERÚ"

AUTOR:
 BACH. LUIS ORLANDO LEIVA SANCHEZ

PLANO:
 Perfil Estratigráfico Representativo C - C

UBICACION:
 Km. 8.5 de la av. Nestor Gambetta, ex Fundo Oquendo, Provincia Constitucional del Callao - Perú.

FECHA: 15/07/2022 **ESCALA:** INDICADA **CADISTA:** L.L.S.