



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Determinación del factor de correlación entre la prueba de campo DPL y el ensayo de corte directo drenado para suelos granulares en la carretera Moyopampa 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORA:

Lucerito de Jesús Sánchez Carbajal

ASESOR:

Mg. Juan Fredi Segundo Sota

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Infraestructuras Viales

TARAPOTO – PERÚ

2019



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a) LUCRETE DE JESÚS SÁNCHEZ CARBATAL
cuyo título es: DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRELACIÓN ENTRE LA
PRUEBA DE CAMPO DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DRENADO PARA
SUÉLOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYDAMPA 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 13, TRECE.

Tarapoto, 18 de 12 de 2018


.....
PRESIDENTE

Ing. Benjamín López Cahuaza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N°73385


.....
SECRETARIO
Ivan Gustavo Redéguí Acedo
INGENIERO CIVIL
CIP. 70705


.....
VOCAL
Lucía del Carmen Profeta Molinero
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 85279



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

A mis padres, Hugo Sánchez Vásquez y Esther Isabel Carbajal Bonifacio, quienes fueron mi mayor aliento y motivo ante toda negatividad. Y a mi hermano Juan Pablo Sánchez Carbajal, esperando que este logro sea un ejemplo en sus futuros pasos.

Lucerito de Jesús

Agradecimiento

A Dios por ser mi amparo y mi refugio ante las luchas, a mi alma máter por ser mi guía hacia la profesionalidad, a mi Director Académico Ing. Edward Luna Victoria de quién siempre recibí su apoyo incondicional, a mi Directora de Escuela profesional Ing. Zadith Garrido Campaña por permanecer a nuestro lado orientándonos fuertemente, a todos mis docentes que han aportado sus conocimientos a mi persona y tantas anécdotas que quedaran en mi mente y corazón, a mi núcleo familiar por su infinito amor, a mi amigo y mentor Ing. Robert Navarro Morí por demostrarme que una amistad puede durar años sin poner condiciones.

LA AUTORA

Declaratoria de Autenticidad

Yo, **LUCERITO DE JESÚS SÁNCHEZ CARBAJAL**, identificado con DNI N° 73033139, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: **“Determinación del factor de correlación entre la prueba de campo DPL y el ensayo de corte directo drenado para suelos granulares en la carretera Moyopampa 2018”**;

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 18 de diciembre del 2018



.....
Lucerito de Jesús Sánchez Carbajal

DNI: 73033139

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Determinación del factor de correlación entre la prueba de campo DPL y el ensayo de corte directo drenado para suelos granulares en la carretera moyopampa 2018.” con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Dictamen de la sustentación de tesis.....	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Trabajos previos	14
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	16
1.4. Formulación del problema.....	26
1.5. Justificación del estudio	26
1.6. Hipótesis.....	27
1.7. Objetivos	27
II. MÉTODO.....	28
2.1. Diseño de Investigación	28
2.2. Variables, Operacionalización.....	28
2.3. Población y Muestra	30
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
2.5. Método de Análisis de Datos.....	30

2.6. Aspectos Éticos	31
III. RESULTADOS	32
IV. DISCUSION	38
V. CONCLUSIONES.....	41
VI. RECOMENDACIONES.....	42
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	43

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación

Autorización para la publicación electrónica de las tesis

Informe de originalidad

Acta de aprobación de la tesis

Autorización de la versión final del trabajo de Investigación

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de la encuesta 43

Tabla 2. Detalle de coordenadas de la línea de conducción 44

Índice de figuras

Figura 1. Planta y elevación de la captación	54
Figura 2. Calculo de altura de la Cámara Húmeda.....	55

RESUMEN

Se constata que el presente trabajo de investigación es de tipo aplicada, porque tiene como finalidad resolver el problema en el ámbito práctico acerca de la elaboración de un ábaco que permita determinar el ángulo de fricción solo con el parámetro del número de golpe del DPL que es un equipo de campo.

El nivel de investigación es Experimental, ya que se manipulará la variable independiente para conocer las propiedades que varían en la variable dependiente. Esto se realiza con el propósito de ayudar a tomar decisiones adecuadas por el complicado transporte de muestras para la ejecución del ensayo de corte directo en el laboratorio.

Palabras claves: Factor de correlación, prueba de campo DPL, ensayo de corte directo drenado para suelos granulares.

ABSTRACT

The research work is of applied type, because the problem has been solved in the practical field about the elaboration of an abacus that allows to determine the angle of friction only with the number of hit of the DPL that is a field equipment.

The level of investigation is Experimental, since the independent variable is manipulated to know the properties that are in the dependent variable. This is carried out with the purpose of helping you to make appropriate decisions for the transport of samples for the execution of the direct cutting test in the laboratory.

Keywords: Correlation factor, DPL field test, direct cut test drained for granular soils.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Uno de los parámetros geotécnicos más empleado en diferentes análisis como cimentaciones, estabilidad de taludes, diques, presas y muros de contención que son modelos constitutivos es el ángulo de fricción. Para suelos granulares se considera el ángulo de fricción parámetro muy importante porque facilita la modelación y el cálculo al profesional de ingeniería, para poder determinar este valor se hace muy difícil determinarlo en campo debido a la fragilidad del comportamiento de los suelos por que intervienen una serie de datos y características como el contenido de humedad natural, densidad relativa, gravedad específica de los suelos hasta el grado de compactación de acuerdo al acomodo de las partículas; muchos años se vienen utilizando equipos semi pesados y pesados como el DPL, DPC, DPM, SPT, DPS Y DPSH entre otros cuya característica fundamental es la determinación de este parámetro geotécnico.

En esta investigación se ha creído conveniente establecer una correlación entre dos equipos que son el DPL y en ensayo de corte directo, debido a que no se cuenta con esta información, esta investigación es importante debido al alto y tedioso transporte de muestras al laboratorio y por un costo adecuado usando el equipo del DPL por ser un equipo de fácil transporte y de fácil traslado a lugares alejados lo que con lleva a un ensayo fácil y de menor coste; mientras que el ensayo de corte directo al ser un ensayo típico del laboratorio que nos proporciona datos eficientes es necesario la obtención de muestras inalteradas las mismas que son muy difíciles de obtener por las condiciones de transporte; teniendo en cuenta la relación que existe entre estos dos equipos al determinar factores geotécnicos como el ángulo de fricción se presentara una futura investigación en el cual se obtendrá un ábaco para la determinación del ángulo de fricción en las condiciones de precisión por el número de ensayos a realizar.

1.2. Trabajos previos

Internacional

ORTEGA Eddie y RAMÍREZ Jenny. *Obtención de Ecuaciones de Correlación para estimar las velocidades de las ondas de corte en los suelos de la ciudad de Guayaquil.* (Tesis Pregrado) Instituto ESPOL 2006. manifiesta que: a superficies más altas, sus depósitos poseen estructuras más abiertas lo cual induce a tener velocidades de la onda de corta más bajas, cuyo objetivo también es correlacionar con parámetros geotécnicos.

BELTRÁN Raúl. *Diseño geotécnico y estructural de una cimentación en arcilla expansiva.* (Tesis Pregrado) Universidad Nacional Autónoma de México 2009. Nos manifiesta lo siguiente; para que un suelo sea expansivo, debe contener un mineral arcilloso que manifieste cambios de volumen al ser sometido a cambios en su contenido de humedad, y este debe estar en condiciones de secado. El grave problema que se tiene en los análisis de expansión, es el de la dificultad para determinar el valor de esa profundidad para un sitio dado, debido a la cantidad de variables que intervienen en ella. Usualmente las correlaciones entre el potencial de expansión de los suelos y sus pruebas más comunes, son muy útiles para identificar la presencia de suelos expansivos (en casi todas ellas se pueden observar que los suelos con límites líquidos mayores de 40 e índices plásticos mayores a 15, son considerados como potencialmente expansivos).

Nacional

OLIVERAS Eduardo y RAMÍREZ Giancarlo. *Ajuste de la correlación de los resultados de las auscultaciones por cono de Peck con los resultados del ensayo de Penetración Estándar.* (Tesis Pregrado) Universidad de Ciencias Aplicadas 2012. Manifiesta que a grandes rasgos podemos diferenciar dos tipos de ensayo de penetración uno el propio de los conos tanto estáticos como dinámicos y el otro referido al ensayo de penetración estándar. Tanto el ensayo de penetración estándar como la auscultación con el cono de Peck, son ensayos de penetración dinámica, tomando en cuenta algunas variantes en los accesorios del penetrómetro que son diferentes en el ensayo de SPT y en la auscultación con el cono de Peck.

RAVINES Juan. *Capacidad Portante de los suelos de fundación, mediante los métodos DPL y Corte Directo para la ciudad de José Gálvez – Celendín – Cajamarca.* (Tesis Posgrado) Universidad Nacional de Cajamarca 2017. Nos dice que capacidad portante mediante el Ensayo de Corte Directo de los suelos de fundación de la Ciudad de José Gálvez varía entre 0,84 y 0,96 kg/cm² y el ángulo de fricción interna varía entre 10,7° y 15,7°. Tabla 9. La capacidad portante mediante el Ensayo de DPL de los suelos de fundación de la Ciudad de José Gálvez varía entre 0,53 y 1.20 kg/cm² y el número de golpes varía entre 7 y 16 respectivamente. Tabla 10. El porcentaje de variación entre ambos ensayos varía desde un 5.56 % hasta 81.13 %, donde se contrasta que el valor propuesto en la hipótesis cumple mayoritariamente, a excepción de la calicata N° 07 que el valor es mayor en el ensayo DPL, debido a que en la mayoría de resultados de capacidad portante obtenidos por el método DPL, son menores los valores.

Local

SALAZAR Mónica. *Correlación del ángulo de fricción para suelos finos con el ensayo corte directo y triaxial en la universidad cesar vallejo filial Tarapoto 2015.* (Tesis Pregrado) Universidad César Vallejo 2015. Expone que en el ensayo de corte directo, el ángulo de fricción interna, siempre es mayor que el que se obtiene en el ensayo triaxial en promedio de 13'. La cohesión obtenida por medio del procedimiento del ensayo triaxial es mayor que la obtenida por el corte directo, y se observa que el ensayo triaxial tiene mayor sensibilidad para detectar cambios en la resistencia al esfuerzo cortante, la cohesión es mayor 0.17 kg/cm².

ARIAS Tamara. *Correlación en suelos granulares finos compactados, usando el equipo de penetración dinámica ligera en el campus de la Universidad César Vallejo Filial Tarapoto 2015.* (Tesis Pregrado) Universidad César Vallejo 2015. Añade que los valores de “N” del SPT y DPL se corrigieron por pérdida de energía por el mecanismo de izaje ($E_r=0.69$), por el peso de la base de golpeteo y por reflexión de la tubería. Se determinó así mismo un coeficiente de Proporcionalidad “K”, con la

finalidad de obtener una relación de rápida comparación de las pruebas, considerándose solamente las relaciones que presentan buenas correspondencias con las ecuaciones de las rectas de regresión.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Suelo.

Según NADEO (2015). La corteza terrestre está compuesta por dos tipos de materiales que genéricamente se denominan roca y suelo. La mecánica de Suelos como su nombre lo indica, se dedica al estudio de la segunda categoría, y naturalmente, es necesario algún índice que sirva de elemento separador para poder entender de qué se trata cuando hablamos de **roca** y de **suelo**.

El problema no es sencillo, porque la naturaleza no da productos que se diferencien netamente, sino que dichos productos recorren toda la gama sin que exista ninguna división neta. Por eso, la separación entre suelo y roca no es fácil de hacer en la práctica. De manera que el límite de separación entre uno y otro elemento que forman la corteza no es simple.

En realidad, el problema no tiene mucha importancia porque, en definitiva, las leyes de la mecánica de suelos son también aplicables a las rocas que tienen poco poder cohesivo y las leyes de la mecánica de rocas son aplicables a los suelos que tienen mucho poder cohesivo, de manera que pueden utilizarse indistintamente.

1.3.2. Exploración en suelos.

Según MARTÍNEZ (2014) explica lo siguiente:

1.3.2.1 Generalidades.

Los mapas geológicos, cuando existen, dan una primera información respecto a la condición del terreno, con aproximación se puede pronosticar las propiedades del suelo. Los mapas geológicos son apropiados para la investigación previa de zonas amplias en estudio (urbanizaciones, etc.) muchas veces ya son conocidas las condiciones del suelo en las inmediaciones de una obra por ejecutar, o sea ya

han sido obtenidos datos del suelo en investigaciones previas para otras edificaciones. Estos datos pueden representar la base de los estudios nuevos por llevar a cabo.

1.3.3. Métodos de Exploración de suelos

1.3.3.1. Excavaciones o pozos a cielo abierto.

El método más simple para reconocer al terreno consiste en excavar un pozo donde se ve las capas de suelo en plena estratificación. La profundidad de estas excavaciones es muy limitada, se llega solamente a unos 2 a 4 metros de profundidad. En tales excavaciones se obtiene tanto muestras alteradas como inalteradas. Una vez encontrada el nivel freático ya no se penetra más y la excavación se da por terminada.

1.3.3.2. Perforaciones: barrenadas manual o mecánicamente, por percusión con cables ligeros.

- **Barrenadas manual o mecánicamente.** Normalmente estos sondeos exploratorios es un medio barato en suelos de tipo favorables, los suelos deben tener la cohesión suficiente para que las paredes de la excavación puedan permanecer sin soporte, la presencia de materiales granulares (gravas, piedras) o cualquier obstrucción impedirá la rotación de la barrena, la muestra de suelo obtenida por las helicoidales es completamente alterada, en otras palabras los cortes de suelo son llevados a la superficie por la hélice en movimiento continuo. Se pueden usar para obras de investigación del terreno si se las provee de un tubo central hueco en el cual se adapta el tubo de muestreo.
- **Percusión con cables ligeros.** Este método se puede usar en cualquier tipo de suelo, las perforaciones se pueden alinear donde se requieran mediante tubos de acero, usándose una gran variedad de herramientas para diferentes tipos de suelo y roca. Una torre con cables de percusión requiere un torno de fricción para levantar o bajar las herramientas de perforación, estas

máquinas pueden estar provistas de un motor hidráulico, para operar un taladro rotatorio adecuado para la perforación en roca hasta un límite de penetración.

- **La prueba del lavado.** Es un método sencillo para determinar la profundidad de una interface entresuelo blando o suelto y una capa firme o compacta. Se trabaja hacia arriba y hacia abajo con tuberías de lavado que envían agua a presión en un pozo sin revestimiento. No hay posibilidades de identificación del suelo ya que el agua generalmente no regresa.

1.3.4 Propiedades físicas.

1.3.4.1 Propiedades de las partículas del suelo:

Según **NADEO Y LEONI (2004)** las propiedades físicas de las partículas de suelo son:

1.3.4.1.1 Peso específico relativo de los sólidos.

La parte sólida de los suelos está constituida por partículas dispuestas de una manera determinada, formando un cierto tipo de estructura porosa dentro de la masa. El análisis de las partículas del suelo demuestra que su peso específico varía poco (para arenas: $2,65 \text{ gr/cm}^3$ y para arcillas varía entre $2,5$ y $2,9 \text{ gr/cm}^3$), excluyendo los suelos raros como los orgánicos y otros que contienen diatomeas o diatónicas. Luego, la variación del peso específico de las partículas contenidas en los suelos no es muy significativa, ni en las propiedades físicas ni en las mecánicas, para determinar el comportamiento del suelo.

1.3.4.1.2. Tamaño.

Según **Nadeo y Leoni (2004)**, todos los suelos tienen partículas de tamaño variable, es decir que, dentro de la parte sólida de los suelos, hay partículas de distinto tamaño.

Esto conduce de inmediato al análisis de la composición granulométrica, es decir, qué clasificación de tamaño de granos existe dentro de una masa de suelo para ver si ese análisis tiene alguna significación en las propiedades del suelo.

1.3.4.1.3 Forma y características mineralógicas.

Nadeo y Leoni (2005) también indica que el próximo paso en el análisis de las propiedades de los constituyentes del suelo es, indudablemente, el **estudio de la forma y características de las partículas**, para ver si ellas tienen o no relación con las propiedades de los suelos, y si esa relación se puede utilizar de alguna manera.

La experiencia demuestra que si se analizan las formas y características mineralógicas de los granos de las partículas de suelo situadas por encima del tamiz N° 200, se observa lo siguiente:

Las partículas mayores del tamiz N° 4 consisten en fragmentos de rocas compuestos de uno o más minerales y pueden ser angulares, redondeados o chatos (generalmente son redondeados). Pueden ser sanos o mostrar signos de considerable descomposición, ser resistentes o deleznales.

Las partículas comprendidas entre el tamiz N° 4 y el tamiz N° 100 consisten en granos compuestos (dentro de nuestra zona) principalmente por cuarzo. Los mismos pueden ser angulares o redondeados (generalmente son redondeados). Algunas arenas contienen un porcentaje importante de escamas de mica, que las hace muy elásticas y esponjosas.

1.3.4.1.4 Rugosidad.

Según **Nadeo y Leoni (2005)**, esta característica sólo podría tener importancia, a simple vista, en el caso de las partículas mayores que el tamiz 200. En realidad, su importancia es secundaria dado que los granos naturales son por lo general igualmente rugosos. No obstante, se podría fabricar especialmente una arena de piedra partida, en cuyo caso sí habría diferencias de comportamiento. La naturaleza se ha encargado de uniformar la rugosidad de los granos, de manera que esta propiedad no tenga importancia significativa.

1.3.4.1.5 Prueba Directa de resistencia al Esfuerzo Cortante

Según **Badillo Juárez y Rodríguez Rico (1984)**, indica que “durante muchos años, la prueba directa de resistencia al esfuerzo cortante fue prácticamente la única usada para la determinación de la resistencia de los suelos”, hoy, aun cuando conserva interés práctico debido a su simplicidad, ha sido sustituida en buena parte por las pruebas de comprensión triaxial.

1.3.4.1.6 Ensayo de Corte Triaxial

Alva Hurtado (2011), indica que “los ensayos triaxiales de corte se realizan en especímenes cilíndricos y sólidos de suelo”. La altura del espécimen es usualmente el doble del diámetro. El diámetro vario de 1.3 pulg. a 4 pulg. Para los especímenes más comunes. Se han utilizado especímenes con diámetros de hasta 39 pulgadas. En una celda triaxial típica, el espécimen de los suelos se coloca entre el pedestal de base y la tapa superior de la celda y está encerrado lateralmente por una membrana delgada de jebe flexible e impermeable. La membrana esta sellada a la tapa superior y al pedestal de base mediante el uso de anillos de caucho tipo “o-rings”.

Asimismo, **Alva Hurtado (2011)**, señala que “La presión de celda actúa uniformemente alrededor del espécimen de suelo (esfuerzo hidrostático)”. La membrana de jebe es muy flexible para poder soportar esfuerzos de corte.

1.3.4.2 Compacidad relativa.

Según **Braja M. Das (2001)**, la compacidad de un suelo granular se determina en función de la densidad relativa que lleva en cuenta el índice de vacíos o los pesos específicos seco natural, máximo y mínimo. Las ecuaciones siguientes se utilizan para determinar la densidad relativa (DR) o compacidad relativa (Cr). La ecuación siguiente utiliza el índice de vacíos natural, minino y máximo.

$$C_r = \frac{e_{m\acute{a}x} - e}{e_{m\acute{a}x} - e_{m\acute{i}n}} \times 100\% \dots \dots \dots \text{Ec. (1)}$$

A continuación se muestra la ecuación de Terzaghi que es función de los pesos específicos naturales, mínimo y máximo.

$$D_R = C_r = \left(\frac{\gamma_{dmax}}{\gamma_d} \right) \left(\frac{\gamma_d - \gamma_{dmin}}{\gamma_{dmax} - \gamma_{dmin}} \right) \times 100\% \dots \dots \dots \text{Ec. (2)}$$

1.3.4.3 La velocidad de corte y las condiciones de drenaje.

Según **Martínez Quiroz (2009)**, algunos ensayos de corte se realizan con drenaje, es decir, que se permite la evacuación de agua de los poros, que tiende hacerlo como consecuencia del incremento de la presión, a través del contorno de la probeta de muestra.

El mayor o menor drenaje que realmente pueda realizarse antes de la rotura influye notablemente sobre los resultados. En suelos coherentes de baja permeabilidad el drenaje durante el ensayo depende de que se permita o no la consolidación bajo carga normal antes del corte y de la velocidad de aplicación de la fuerza cortante (Pt).

Casa grande, basándose en las consideraciones anteriores, propuso la siguiente clasificación de los ensayos de corte.

- **Ensayos no consolidados - no drenados (UU). (Ensayo rápido).**
El corte se inicia antes de consolidar la muestra bajo la carga normal (vertical). Si el suelo es cohesivo, y saturado, se desarrollará exceso de presión de poros. Este ensayo es análogo al ensayo triaxial no consolidado-drenado y más fácil de desarrollar cerrando la llave de la bureta de vidrio en el esquema del ensayo triaxial.
- **Ensayo consolidado – no drenado (CU).**
Se aplica la fuerza normal, se observa el movimiento vertical del deformímetro hasta que pare el asentamiento antes de aplicar la fuerza cortante. Este ensayo puede situarse entre los ensayos triaxiales consolidado – no drenado y consolidado – drenado. Si se realiza con arcilla saturada y en un tiempo de 10 - 20 minutos da resultados iguales al ensayo UU.

- **Ensayo consolidado - drenado (CD). (Ensayo Lento)**

La fuerza normal se aplica hasta que se haya desarrollado todo el asentamiento; se aplica a continuación la fuerza cortante tan lento como sea posible para evitar el desarrollo de presiones de poros en la muestra. Este ensayo es análogo al ensayo triaxial consolidado – drenado.

Para suelos no cohesivos, estos tres ensayos dan el mismo resultado, esté la muestra saturada o no, y por supuesto, si la tasa de aplicación del corte no es demasiado rápida. Para materiales cohesivos, los parámetros de suelos están marcadamente influidos por el método del ensayo y por el grado de saturación, y por el hecho de que el material esté normalmente consolidado o sobre consolidado. Generalmente, se obtienen para suelos sobre consolidados dos conjuntos de parámetros de resistencia: un conjunto para ensayos hechos con cargas inferiores a la presión de pre consolidación y en segundo juego para cargas normales mayores que la presión de pre consolidación. Donde se sospeche la presencia de esfuerzo de pre consolidación en un suelo cohesivo sería aconsejable hacer seis o más ensayos para garantizar la obtención de los parámetros adecuados de resistencia al corte.

1.3.4.4 Características a Esfuerzo Cortante de las Arenas.

- **Dilatación o variación volumétrica.**

Según **Martínez Quiroz(2009)**, las arenas compactas se dilatan con el corte (ver figura N° 1). Si se produce el corte según el plano 1-1, todo grano o_1 situado por encima de ese plano desliza o rueda sobre los granos inmediatos, estrechamente unidos situados por debajo de él, y pasa a la posición o_2 . Así se produce la expansión de las masas de arena, expansión que generalmente parece posible en las condiciones naturales en el campo. Sí en un ensayo de laboratorio de corte directo, se impide la expansión de la arena densa, los desplazamientos tangenciales sólo son posibles a costa de la trituración parcial de los granos. La resistencia al corte alcanza valores ficticios.

1.3.4.5 Teoría de la capacidad de carga según Terzaghi.

Según Braja M. Das. (1999), presento su teoría para evaluar la capacidad de carga última de cimentaciones superficiales.

Condiciones, para que se considere una cimentación superficial es que: $D_f \leq B$, Otros investigadores $D_f = 3$ ó 4 veces el ancho de la cimentación

Donde. - D_f : profundidad de desplante y B : ancho de la cimentación Terzaghi sugirió para una cimentación corrida ($\frac{B}{L} \rightarrow 0$), La superficie de falla se considera según la mostrada en la figura 4. El efecto del suelo arriba del fondo de la cimentación puede también suponerse reemplazado por una sobre carga equivalente efectiva.

Se supone que los ángulos CAD (α) y ACD (α) son iguales al ángulo de fricción interna del suelo, con el reemplazo del suelo arriba del fondo de la cimentación por una sobre carga equivalente (q), la resistencia de corte del suelo a lo largo de las superficies de falla GI y HJ fue despreciada.

1.3.5. Norma Técnica Peruana (NTP 339.171) ASTM-D 3080

Objeto:

Esta Norma Técnica Peruana establece la determinación de la resistencia a la corte consolidada drenada de un suelo en corte directo. La prueba se lleva a cabo deformando un espécimen a una velocidad de deformación controlada en o próxima a un plano de corte simple, determinado por la configuración del aparato. Generalmente se ensayan tres o más especímenes, cada uno bajo una carga normal diferente, para determinar los efectos sobre la resistencia al corte y desplazamiento, y las propiedades de resistencia cortante como la envolvente de resistencia de Mohr. [L] [SÉP] En este ensayo los esfuerzos de corte y desplazamientos no se distribuyen uniformemente dentro del espécimen. Además, no se puede definir una altura apropiada para el cálculo de la deformación por corte. Por lo tanto, las relaciones de esfuerzo-deformación o cualquier otra cantidad asociada, tal como los módulos, no pueden ser determinadas desde esta prueba. [L] [SÉP]

En este ensayo los esfuerzos de corte y desplazamientos no se distribuyen uniformemente dentro del espécimen. Además, no se puede definir una altura

apropiada para el cálculo de la deformación por corte. Por lo tanto, las relaciones de esfuerzo-deformación o cualquier otra cantidad asociada, tal como los módulos, no pueden ser determinadas desde esta prueba.

Referencias Normativas:

Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellas que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la convivencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

Terminología:

Desplazamiento Relativo Lateral: el desplazamiento horizontal de la parte superior e inferior de las dos mitades de la caja de corte.

Falla: la condición de esfuerzo en la falla para un espécimen de ensayo. La falla es frecuentemente tomada como la que corresponde al máximo esfuerzo de corte alcanzado, o al esfuerzo de corte para un desplazamiento lateral relativo de 15 a 20 por ciento. Dependiendo del comportamiento del suelo y la aplicación en campo, se puede definir otro criterio apropiado.

Resumen del Método de Ensayo:

Este método de ensayo consiste en colocar el espécimen de suelo en el dispositivo de corte directo, aplicar un esfuerzo normal predeterminado, humedecer o drenar (o ambos) al espécimen de ensayo, consolidar la muestra bajo el esfuerzo normal, sacar los seguros de los marcos que sujetan el espécimen, y desplazar un marco horizontalmente con respecto al otro a una velocidad constante de deformación por corte y medir la fuerza cortante y el desplazamiento horizontal mientras que la muestra es cortada.

Importancia y Uso:

La prueba de corte directo es conveniente para la determinación relativamente rápida de las propiedades de resistencia consolidada drenada, debido a que las trayectorias de drenaje a través de la muestra de suelo son cortas, en consecuencia permiten que el exceso de la presión de poros sea disipado más rápidamente que con otras pruebas de esfuerzos drenados. Este ensayo se puede realizar en todos los materiales de suelo, y materiales inalterados, remodelados, o compactados. Hay sin embargo una limitación sobre el tamaño máximo de la partícula.

1.3.6. Norma Técnica Peruana (NTP 339.159) DIN 4094

Objeto:

- Esta Norma Técnica Peruana establece procedimientos y equipos para la prospección indirecta (auscultación) del suelo realizada con una sonda (Penetrómetro Dinámico Ligero de Punta Cónica – DPL), como parte de las Investigaciones Geotécnicas según la Norma Técnica Nacional E-050.
- Esta Norma Técnica Peruana describe también el análisis de los resultados de la auscultación del suelo.
- Además de las prospecciones indirectas, se requiere de prospecciones directas, como calicatas o perforaciones.
- La NTP tiene como objetivo evitar estimaciones erradas de las condiciones de los suelos de cimentación.
- Con los equipos descritos en esta NTP se pueden alcanzar profundidades de hasta 8 m.

Referencias Normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las

Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera la evaluación de suelos granulares usando la prueba de campo Dynamic Probing Light (DPL) y un equipo de corte directo permitirán determinar su correlación en la carretera Moyopampa, Distrito de Morales?

1.5. Justificación del estudio

Esta investigación de Tesis tiene como necesidad contar con un estudio que enriquezca la temática regional que se maneja con respecto a los suelos granulares, metodológicamente se busca aplicar correctamente la correlación entre estos equipos Dynamic Probing Light (DPL) y Corte Directo para la carretera Moyopampa.

El tema de evaluación de suelos granulares es un tema de amplia importancia y muy poco estudiado; se justifica el uso de conceptos teóricos para relacionar la problemática con una realidad visible y poder realizar la respectiva correlación e interpretación, por lo que este proyecto será un aporte teórico muy importante en esta área de la ingeniería, teniendo en consideración variables estadísticas de ecuaciones de correlación que permitan determinar ángulos de fricción en suelos con instrumentos de penetración.

Se hará uso de una serie de fórmulas empíricas como experimentales que se detallarán posteriormente, tanto para suelos finos, estas serán de utilidad para determinar ángulo de fricción; se seguirá una metodología para poder determinar los aspectos fundamentales que requiere enfrentar esta realidad.

El Proyecto reúne características, condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de sus metas y objetivos.

El desarrollo del presente proyecto tiene como principal fuente de financiamiento por parte del mismo tesista, el tiempo que se tomará para desarrollarla es un máximo de cuatro meses, para esto se cuenta con toda la información y recursos disponibles.

Los suelos con el paso del tiempo no han sido investigados en su totalidad para realizar diversas construcciones. Esta investigación brinda un aporte acerca de los suelos finos,

y su factor de correlación; con la finalidad de conocer la importancia para cimentar una edificación, la investigación es de carácter replicable.

Así es el suelo de la carretera Moyopampa que presenta una serie de zonas de licuefacción debido a que gran cantidad de aguas de lluvias son estancadas en esta zona arrastrando mucha arena afectando de esta manera al crecimiento urbano en la zona produciéndose un atraso socioeconómico por la ausencia de infraestructura adecuada.

1.6. Hipótesis

Utilizando la prueba de campo Dynamic Probing Light (DPL) y Corte Directo para la evaluación de los suelos granulares, nos permitirá determinar la correlación de los resultados con las pruebas realizadas en la carretera Moyopampa, distrito de morales, departamento de San Martín.

1.7. Objetivos

General

Correlacionar usando equipo Dynamic Probing Light (DPL) y Corte Directo para la obtención del Angulo de fricción en la carretera Moyopampa, distrito de Molares, departamento de San Martín.

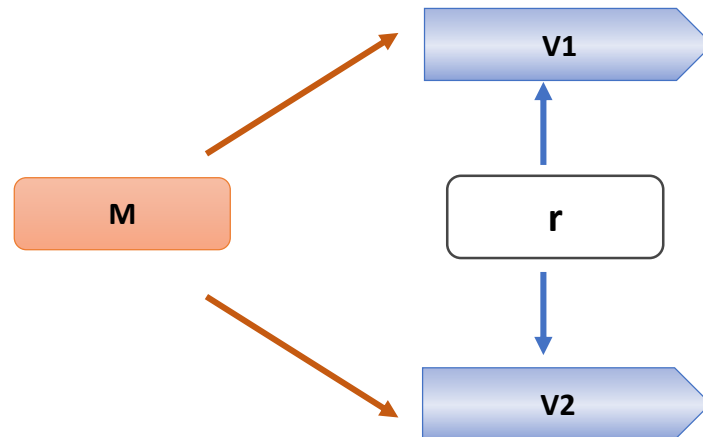
Específicos

- Determinar la zona de exploración para la investigación.
- Muestrear, loguear, extraer y transportar muestras de suelos para su caracterización y clasificación.
- Ejecutar los ensayos de corte directo.
- Ejecutar los ensayos de penetración ligera.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

El diseño de investigación a elaborar es Pre- Experimental



Dónde:

- **M:** Muestra
- **V1:** Variable
- **V2:** Variable
- **R:** Relación

2.2. Variables, Operacionalización

Variables

- **Variable Independiente**
Suelos Granulares
- **Variable Dependiente**
DPL Y Corte Directo

Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
DPL y CORTE DIRECTO	La prueba de campo de Penetración Dinámica Ligera está diseñada para evaluar la capacidad del suelo. Corte directo es el ensayo que definirá mediante golpes la capacidad. (Norma DIN 4094)	El DPL y el Corte Directo son ensayos de penetración al suelo para determinar sus características.	Estrato	Tipo de Suelo Peso del Martillo	Intervalo
SUELOS GRANULARES	Es el nombre de que se le da a los materiales granulares procedentes de la denudación de las rocas o de su trituración artificial, que también son denominadas partículas. Según Juárez Badillo – Rico Rodríguez (1984),	Se medirá la capacidad de resistencia ante una carga dinámica.	Estudio de Suelos	Suelta Media Densa	Intervalo

Fuente: Elaboración Propia.

2.3. Población y Muestra

Población

La población para el presente proyecto de investigación está determinada por los suelos granulares finos de la carretera Moyopampa del Distrito de Morales.

Muestra

La muestra serán 100 calculados mediante el muestreo simple al azar en la zona más crítica, identificada en el kilómetro 3+000 km hasta el kilómetro 8+000 km de la Carretera Moyopampa.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuentes o informantes
Revisión Documental	Guía de revisión documental	Referencias Bibliográficas
Estudio de Suelos	Formato de Laboratorio	NTP
Observación	Guía de observación	Observación

Validez y Confiabilidad

La validación estará realizada por tres ingenieros civiles con grado de maestría, colegiados, habilitados y categorizados de acuerdo a los parámetros de la escuela profesional.

2.5. Método de Análisis de Datos

Se empleará técnicas estadísticas de organización y presentación de datos como: Tabla de frecuencias, gráfica de barras, porcentajes, etc.

Dado que se analizará el efecto de una variable independiente sobre una dependiente para la contratación de cada una de las hipótesis operacionales de investigación y por consiguiente de la hipótesis central de investigación se empleará la técnica de comparación múltiple de promedios.

Se evaluará el tipo de suelo mediante la mecánica de suelos guiada con la NTP.

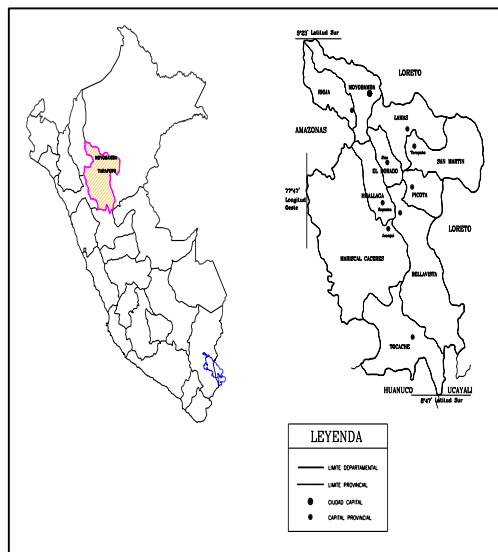
2.6. Aspectos Éticos

Se respetará la información como confidencial, debido a que, en el curso de la recopilación teórica, se utilizó la norma ISO 0690, para avalar los derechos de autor de las referencias bibliográficas.

III. RESULTADOS

3.1. Figura N° 01:

Ubicación del área de estudio



Fuente: Ubicación de la zona del proyecto

El proyecto está ubicado específicamente en la carretera Moyopampa distrito de Morales, provincia de San Martín, a una altitud promedio de 290 m.s.n.m. A la altura de vía de Evitamiento 730km.

Las coordenadas siguientes constituyen los límites aproximados de la zona de estudio:

- 76°22'16" (Longitud Oeste)
- 6°32'04" (Latitud sur)

3.2. Generalidades.

Al finalizar el presente trabajo, la información obtenida a partir de los resultados de ensayos durante la etapa de investigación, se resumió finalmente los aspectos más relevantes del proceso de la presente tesis.

Los materiales usados para la presente investigación fueron:

- Agregado fino procedente de la zona de la Carretera Moyopampa, que cumple con las características establecida por la teoría de Martínez Quiroz (2012)

- Características de los equipos y su calibración según la Norma Técnica Peruana (NTP 339.171) ASTM-D 3080y NTP339.159 – Método de Ensayo Normalizado para Penetrómetro Dinámico Ligero de Puntas Cónica (DPL) (2001).

Todo al manejo de ensayos con los instrumentos de penetración DPL y Corte Directo, se hicieron bajo las Normas Técnicas Peruanas.

En cuanto a los ensayos para determinar la correlación, se indica que no hay un trabajo que haya permitido compararlo, por falta de investigación referente al tema, teniendo como punto de partida la presente investigación, para trabajos que se pretende realizar a futuro; sin embargo, resulta necesario manifestar en estos últimos tiempos se ha despertado el interés en este tema y está siendo motivo de investigación e incrementándose progresivamente.

3.3. Ensayos Preliminares.

Se determinaron las propiedades físicas de los agregados finos. Con respecto al agregado fino se optó por aquel que obtenga propiedades físicas, cumpliendo todos los requisitos que se necesita para la compactación y ensayos, teniendo en cuenta lo que sugieren Nadeo y Leoni.

3.4. Ensayos de Laboratorio.

Se ha desarrollado los ensayos de laboratorio de contenido de humedad, análisis granulométrico, clasificación de suelos, teniendo en cuenta las normas establecidas vigentes. Asimismo, estos ensayos han permitido determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación, así como también el tipo de suelo y sus características.

Las características de la granulometría obtenidas a partir de la muestra de la zona de la Carretera Moyopampa cumple según lo indicado por Juárez Badillo – Rico Rodríguez donde se muestra en el cuadro obtenido de laboratorio y además la compacidad de un suelo granular se determina en función de la densidad relativa

que lleva en cuenta el índice de vacíos o los pesos específicos seco natural, máximo y mínimo establecido según Braja M. Das.

3.5. Correlación de los ensayos Dynamic Probing Light (DPL) Y Corte Directo

Con respecto a la correlación de estos equipos es necesario primero tomar en cuenta las características que deben cumplir estos quipos para presentar menos margen de error, cumpliendo esos requisitos se procedió a ejecutar los ensayos establecido por la Norma Técnica Peruana (NTP): Corte Directo Norma Técnica Peruana (NTP 339.171) ASTM-D 3080 y Dynamic Probing Light (DPL) – NTP 339.159 para obtener un promedio que nos permita correlacionar los promedio de golpes; la respectiva correlación con los números de golpes, la imagen N°02 correlación para determinar el ángulo de fricción.

Tabla 1.

Tipo de excavación a) excavación en terreno blando, b) excavación en terreno semi duro, c) excavación en terreno duro, d) excavación en terreno muy duro, e) excavación en roca

CALICAT A	DESCR IPCION KM	PROFUND MUESTRA m.	RESULTADOS													
			GRANULOMETRIA				PROPIEDADES INDICES			HUMED AD	COMPA CIDAD	PARAMETROS GEOTECNICOS			CLASIF	CLASIF.
MUESTR A			MALL A # 4	MALL A #10	MALL A # 40	MALL A #200	L.L %	L.P. %	IP %	NATUR AL %			<input type="checkbox"/> nat (gr/ cm3)	ANG .FRIC CION <input type="checkbox"/>	COH ESIO N Kg/c m2	SUCS
C-1	3+000	0.20-1.50	100	98.68	56.8	12.48	NT	NP	NP	14.32	SUELTA	-	-	-	SM	A-2-4(0)
C-2	4+000	0.20-1.50	100	97.93	85.1	16.09	NT	NP	NP	12.54	SUELTA	-	-	-	SM	A-2-4(0)
C-3	5+000	0.20-1.50	100	98.69	85.87	16.70	NT	NP	NP	14.26	SUELTA	-	-	-	SM	A-2-4(0)
C-4	6+000	0.20-1.50	100	94.25	58.32	15.11	NT	NP	NP	6.69	SUELTA	-	-	-	SM	A-2-4(0)
C-5	7+000	0.20-1.50	100	98.69	85.87	16.70	NT	NP	NP	15.42	SUELTA	-	-	-	SM	A-2-4(0)
C-6	8+000	0.20-1.50	100	98.78	75.82	19.35	NT	NP	NP	10.56	SUELTA	-	-	-	SM	A-2-4(0)

Fuente: tipo de excavación

Figura N° 02:

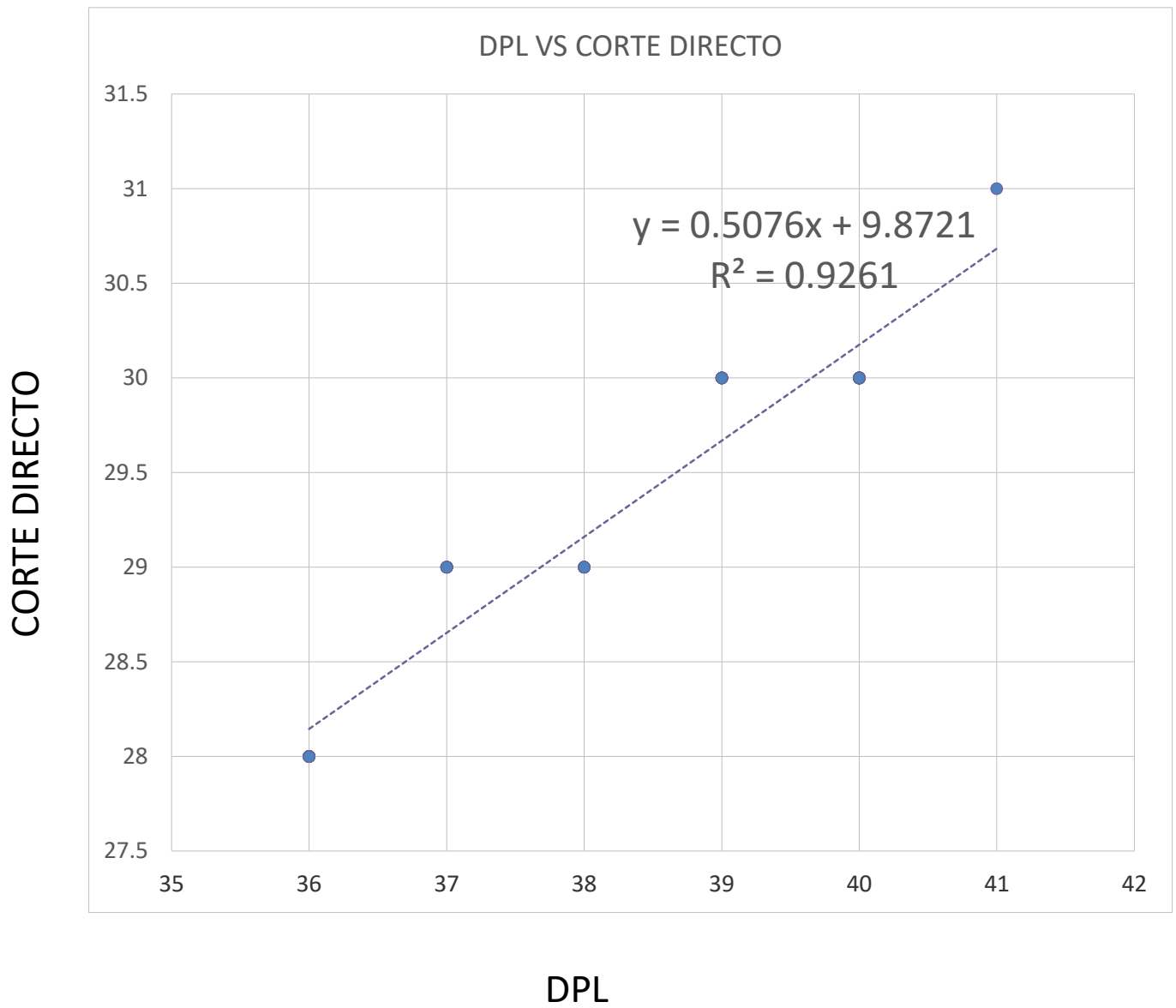


Figura gráfica entre
el DPL y el

Tabla N° 02:

ENSAYO N°	ENSAYO DPL			ENSAYO DE CORTE DIRECTO
	PROFUNDIDAD (m)	N° Golpes □□□	□	
1	1.5	36		28
2	1.5	36		28
3	1.5	36		28
4	1.5	37		29
5	1.5	36		28
6	1.5	38		29
7	1.5	39		30
8	1.5	40		30
9	1.5	36		28
10	1.5	37		29
11	1.5	38		29
12	1.5	36		28
13	1.5	39		30
14	1.5	37		29
15	1.5	40		30
16	1.5	36		28
17	1.5	41		31
18	1.5	38		29
19	1.5	36		28
20	1.5	40		30
21	1.5	37		29
22	1.5	38		29
23	1.5	40		30
24	1.5	37		29
25	1.5	36		28
26	1.5	40		30
27	1.5	38		29
28	1.5	36		28
29	1.5	40		30
30	1.5	38		29
31	1.5	40		30
32	1.5	39		30
33	1.5	36		28
34	1.5	40		30

35	1.5	37		29
36	1.5	38		29
37	1.5	36		28
38	1.5	40		30
39	1.5	39		30
40	1.5	37		29
41	1.5	40		30
42	1.5	40		30
43	1.5	39		30
44	1.5	39		30
45	1.5	40		30
46	1.5	36		28
47	1.5	39		30
48	1.5	37		29
49	1.5	40		30
50	1.5	36		28

IV. DISCUSION

4.1. Análisis Estadístico

- De acuerdo al programa de exploración y tomando en cuenta las especificaciones técnicas y generales para la construcción de carreteras EG 2013 considera la ejecución de una calicata por km cuando ≤ 200 veh/día; para la presente investigación de 5km se a ejecutado seis puntos de exploración cumpliendo con la recomendación mencionada así mismo estable que los ensayos de corte directo y penetración dinámica ligera deben realizarse en suelos granulares , los mismos que han sido encontrados en la zona de exploración.
- Según las normas técnicas generales para la construcción de carreteras EG 2013 se ha muestreado, logueado y transportado un total de 6 muestras del tipo MAB con la cantidad necesaria para el desarrollo de la investigación que después de la caracterización se a encontrado suelos de granulometría gruesa del tipo arenas según clasificación SUCS (SM) arenas limosas y clasificación AASHTO A-2-4(0).
- De acuerdo la norma ASTM D-3080 se a realizado los ensayos de corte directo en total 50 con 3 esfuerzos normales diferentes de 0.5, 1 y 2kg/cm² obteniendo ángulo de fricción mínimos de 28* y ángulo de fricción máximo 30* , resultados que representan a suelos de granulometría gruesa del tipo arenas limosas según el autor Braja M. Das.
- De acuerdo a la N.T.P. 339.159 se ejecutaron 50 ensayos de DPL hasta una profundidad 3m tomando como promedio profundidades de cimentación a 1.50m obteniéndose N₁₀ golpes mínimo de 36 y máximo de 40, lo que corresponde a suelos arenosos limosos de compacidad suelta según el ING. Braja M. Das.
- Con los datos obtenidos de los ensayos de penetración DPL y Corte Directo se procedió a realizar un análisis estadístico para realizar una comparación de los números de golpes a una cierta altura con lo cual determinamos la ecuación

para la correlación donde además nos permita determinar el ángulo de fricción. Se ha procedido a elaborar una ecuación, que nos permitirá obtener una correlación, de esta manera, se puede decir lo siguiente:

La ecuación de regresión obtenida ($y = 0.5076x + 9.8721$), satisface los valores de los números de golpes a través de las alturas obtenidos entre los equipos DPL y Corte Directo.

- El coeficiente de determinación ($R^2 = 0.92613$), es muy cercano a la unidad (1.00), lo cual nos indica, que existe una fuerte correlación entre los números de golpes del DPL y el ángulo de fricción del Corte Directo.

4.2. Selección de alternativas.

Se ha seleccionado las alternativas más convenientes desde los puntos de vista

Técnico y económico, donde se detalla a continuación:

- Para la determinación y ubicación de la calicata para el muestreo, se ha optado para considerar el método estadístico de muestreo aleatorio estratificado, teniendo en cuenta factores como la topografía, geología de la zona de estudio.
- Para la determinación de la profundidad de la calicata, se ha optado para aplicar el teorema de Boussinesq, esto para conocer la altura exploración adecuada, en el cual la carga se disipa en un orden menor al 10%.
- Para determinar la ecuación de la correlación del número de golpes a través de las alturas entre el DPL y el ángulo de fricción del Corte Directo, se ha optado por aplicar la teoría de la estadística, ya que este procedimiento permitirá a través de sus variables utilizar la mayor información que se tenga para alcanzar resultados más exactos.

4.3. Contratación de Hipótesis.

De acuerdo al resultado de los ensayos se obtuvo una regresión múltiple que obtuvimos ($y = 0.5076x + 9.8721$), cuyo coeficiente de determinación (R^2

= 0.92613), es muy cercano a la unidad (1.00), lo cual nos indica, que existe una fuerte correlación entre los números de golpes del DPL y el ángulo de fricción del Corte directo.

Lo que implica que la ecuación obtenida es válida para suelos investigados.

Finalmente, de lo anteriormente mencionado se puede afirmar que: se puede utilizar esta ecuación ($y = 0.5076x + 9.8721$), solo para suelos de agregado fino SM, donde no es necesario utilizar el equipo del Corte Directo ya que con un equipo como el DPL que es más liviano nos resulta obtener los mismos resultados a través de esta ecuación y posteriormente el ángulo de fricción, que nos permitirá a través de ello proponer cimentaciones adecuada para la construcción, por lo tanto se concluye que la hipótesis planteada en esta investigación si es válida. Al demostrar la hipótesis en esta investigación se ha cumplido con los objetivos planteados.

4.4. Correlación entre las NTP (Norma Técnica Peruana)

Norma Técnica Peruana (NTP 339.159) DIN 4094	Norma Técnica Peruana (NTP 339.171) ASTM- D 3080
<ul style="list-style-type: none"> • Se evaluó la uniformidad o la irregularidad del terreno. • Se consideró las prospecciones directas del suelo. • Se revisó los dispositivos mecánicos de desconexión para garantizar su correcto funcionamiento. • Se instaló los equipos de auscultación verticalmente durante todo el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los resultados del ensayo fueron aplicados para evaluar la resistencia. • Los esfuerzos de corte y desplazamiento no fueron distribuidos uniformemente dentro del espécimen. • Se seleccionó los rangos en los esfuerzos normales, la velocidad de corte y las condiciones generales del ensayo. • Se utilizó los parámetros adecuados para los cálculos.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. Para la presente investigación se ha ejecutado 6 puntos de exploración del tipo calicatas o pozos a cielo abierto de 1.00 x 1.00 x 1.50m de profundidad, de los cuales se han obtenido 6 muestras con cantidades suficientes para la ejecución de 50 ensayos de corte directo y 50 ensayos de DPL.
- 5.2. Se han obtenido 50 muestras del tipo MAB para ser remodeladas a densidades del suelo encontrado para la ejecución del ensayo de corte directo y DPL; encontrándose un suelo del tipo arenoso limoso clasificado según SUCS como SM y según AASHTO como un A-2- 4(0).
- 5.3. Del ensayo corte directo se a obtenido ángulo de fricción mínimo de 28° y ángulo de fricciones máximo de 30°.
- 5.4. Del ensayo DPL se han obtenido N_{10} golpes mínimo de 36 y máximo de 40 golpes.
- 5.5. Con los resultados delos ensayos de corte directo y DPL se ha encontrado la correlación en suelos granulares finos es la siguiente ecuación $y = 0.5076x + 9.8721$, con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.92613$, cerca de la unidad (01) lo que indica que existe una fuerte correlación entre las variables.
- 5.6. El aporte fundamental de esta tesis ha sido obtener mediante una correlación con los equipos de DPL y Corte Directo dará el parámetro geotécnico del ángulo de fricción lo que facilitará determinar los parámetros adimensionales de carga para el cálculo de la capacidad admisible de los suelos, motivo de la presente investigación.
- 5.7. Los suelos granulares finos en la Carretera Moyopampa están constituidos por suelos de granulometría gruesos del tipo finas (arenas).
- 5.8. La zona investigada se limita por los linderos de la localidad de Santa Rosa.

VI. RECOMENDACIONES.

- 6.1. Se recomienda utilizar la correlación en suelos arenoso mal graduados para determinar el ángulo de fricción.
- 6.2. Se recomienda utilizar los equipos de penetración Dynamic Probing Light (DPL) y Corte Directo solo para suelos de granulometría fina del tipo arenas.
- 6.3. Se recomienda utilizar la ecuación en casos del cálculo donde se necesite el ángulo de fricción, siempre y cuando se trabaje con suelos arenosos limosos del tipo SM A-2-4(0).
- 6.4. Se recomienda utilizar un ángulo de fricción de 29.16° considerando un suelo arenoso limoso (SM) con una densidad natural de 1.95gr/cm^3 , Parámetros geotécnicos que deben ser tomados en cuenta para el diseño de las obras civiles.
- 6.5. Se recomienda ejecutar una nueva investigación para suelos de agregado fino bien graduados.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALVA Jorge, “Diseño de Cimentaciones”, Copyright; LIMA –PERÚ 2011. 29p.
- ARIAS Tamara. Correlación en suelos granulares finos compactados, usando el equipo de penetración dinámica ligera en el campus de la Universidad César Vallejo Filial Tarapoto 2015. (Tesis Pregrado) Universidad César Vallejo 2015.
- Badillo Juárez – Rico Rodríguez, Fundamento de la mecánica de Suelos- tomo1; Editorial Limusa, México.2005.377p.
- BRAJA Das, “Principios de la Ingeniería de la Cimentaciones”, Editorial Thomson, Cuarta Edición, México 1999. 23p.
- BELTRÁN Raúl. Diseño geotécnico y estructural de una cimentación en arcilla expansiva. (Tesis Pregrado) Universidad Nacional Autónoma de México 2009.
- MARTÍNEZ, Enrique N.; Guía de Mecánica de Suelos I y II, UNSM, (Guía para el estudiante) Universidad Nacional de San Martín. Perú 2014. 46p.
- NADEO, Julio. Propiedades fundamentales de los suelos. (Artículo de Opinión) Universidad Nacional de Tucumán. Argentina 2007.11p.
- NORMA TÉCNICA PERUANA (NTP 339.171) ASTM-D 3080. Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL) 2017.
- NORMA TÉCNICA PERUANA (NTP 339.159) DIN 4094 Ensayo de Corte Directo 2017.
- OLIVERAS Eduardo y RAMÍREZ Giancarlo. Ajuste de la correlación de los resultados de las auscultaciones por cono de Peck con los resultados del ensayo de Penetración Estándar. (Tesis Pregrado) Universidad de Ciencias Aplicadas 2012.

ORTEGA Eddie y RAMÍREZ Jenny. Obtención de Ecuaciones de Correlación para estimar las velocidades de las ondas de corte en los suelos de la ciudad de Guayaquil. (Tesis Pregrado) Instituto ESPOL 2006.

RAVINES Juan. Capacidad Portante de los suelos de fundación, mediante los métodos DPL y Corte Directo para la ciudad de José Gálvez – Celendín – Cajamarca. (Tesis Posgrado) Universidad Nacional de Cajamarca 2017.

SALAZAR Mónica. Correlación del ángulo de fricción para suelos finos con el ensayo corte directo y triaxial en la universidad cesar vallejo filial Tarapoto 2015. (Tesis Pregrado) Universidad César Vallejo 2015.

ANEXOS

Matriz de consistencia

Título: “DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRELACIÓN ENTRE EL DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DRENADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYOPAMPA”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología				
			Variables	Diseño	Población	Instrumento	
¿De qué manera la evaluación de suelos granulares usando la prueba de campo Dynamic Probing Light (DPL) y un equipo de corte directo permitirán determinar su correlación en la carretera Moyopampa, Distrito de Morales?	Objetivo General:	Utilizando la prueba de campo Dynamic Probing Light (DPL) y Corte Directo para la evaluación de los suelos granulares, nos permitirá determinar a correlación de los resultados con las pruebas realizadas en la carretera Moyopampa, distrito de morales, departamento de San Martin.	Variable Independiente	El diseño de investigación a elaborar es Pre-Experimental	La población para el presente proyecto de investigación está determinada por los suelos granulares finos de la carretera Moyopampa del Distrito de Morales.	Técnica	Instrumento
			Suelos Granulares			Revisión Documental	Guía de revisión documental
			Es el nombre de que se le da a los materiales de granos finos procedentes de la denudación de las rocas o de su trituración artificial, cuyas partículas varían entre 2mm y 0.05mm de diámetro. Según Juárez Badillo – Rico Rodríguez (1984),	Estudios de Suelos		Fichas de Laboratorio	
				Observación		Guía de observación	
	Objetivos Específicos :		Variable dependiente	<p>Dónde: • M: Muestra • V1: Variable • V2: Variable • R: Relación</p>	Muestra	Fuente	
	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la zona de exploración para la investigación. • Muestrear, loguear, extraer y transportar muestras de suelos para su caracterización y clasificación. • Ejecutar los ensayos de corte directo. • Ejecutar los ensayos de penetración ligera. 	La prueba de campo de Penetración Dinámica Ligera está diseñada para evaluar la capacidad del suelo. (NTP 339.171). Corte directo es el ensayo que definirá mediante golpes la capacidad. (NTP 339.159).	DPL Y Corte Directo		La muestras serán 100 calculados mediante el muestreo simple al azar en la zona más crítica, identificada en el kilómetro 5km hasta el kilómetro 10km de la Carretera Moyopampa.	Referencias Bibliográficas	NTP

Instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Luis Paredes Aguilar
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Especialidad : INGENIERO CIVIL
 Instrumento de evaluación : LABORATORIO DE SUELOS
 Autor (s) del instrumento (s): LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: SUELOS GRANULARES en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Suelos Granulares					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Suelos Granulares				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL					42	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se remite la opinión favorable

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 42

Tarapoto, 16 De Julio del 2018


ING. LUIS PAREDES AGUILAR
INGENIERO CIVIL
CIP. 77274

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: ING. GEOFFREY WIGBERTO SALAS DELGADO
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Especialidad : INGENIERO CIVIL
 Instrumento de evaluación : LABORATORIO DE SUELOS
 Autor (s) del instrumento (s): LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: SUELOS GRANULARES en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Suelos Granulares					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Suelos Granulares					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						49

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se remite la opinión favorable para su aplicación

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

49

Tarapoto, 16 De Julio del 2018

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Juan Fredi Segundo Sota

Institución donde labora : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Especialidad : INGENIERO CIVIL

Instrumento de evaluación : LABORATORIO DE SUELOS

Autor (s) del instrumento (s): LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: SUELOS GRANULARES en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Suelos Granulares					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Suelos Granulares					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.			X		
PUNTAJE TOTAL						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se remite la opinión favorable

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 16 De Julio del 2018

Sello personal y firma


 JUAN FREDI SEGUNDO SOTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 6777

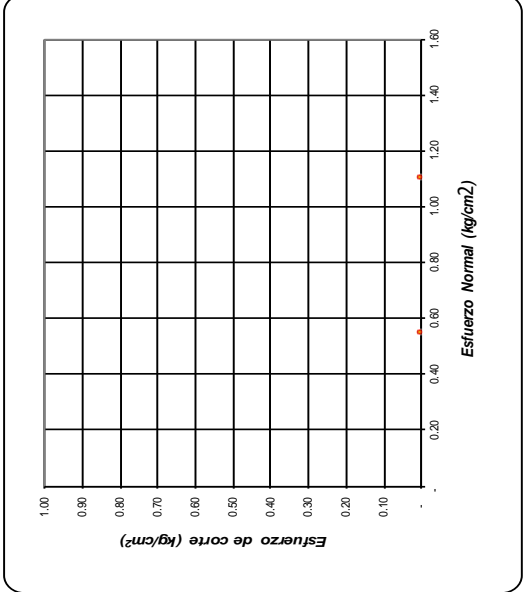
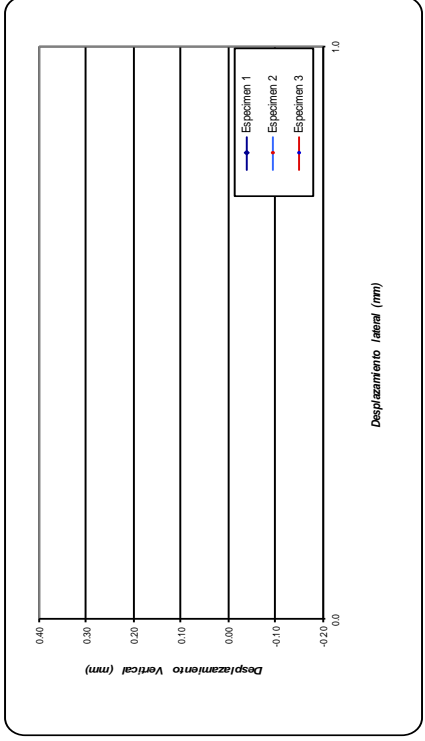
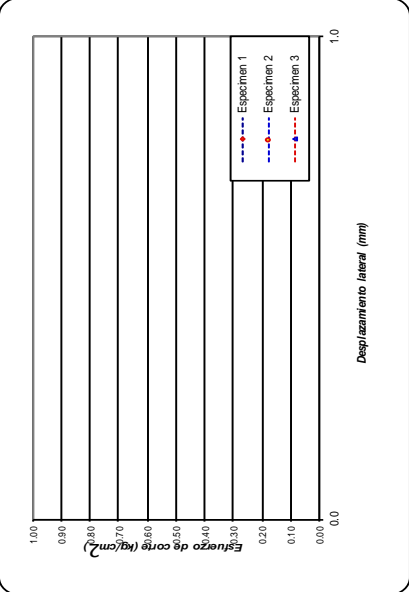


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAPOTO - PERU



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080

REALIZADO:
UBICACIÓN:
FECHA:
Sondaje: Profundidad:
Muestra: Estado:

Nº ANILLO		
Esfuerzo Normal		
Esfuerzo de corte		

Resultados:	
Cohesión (c):	kg/cm ²
Ang. Fricción (φ):	°

PLANO N°01: UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 TELEFONO: 042 582200 ANEXO.: 3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAPOTO - PERU



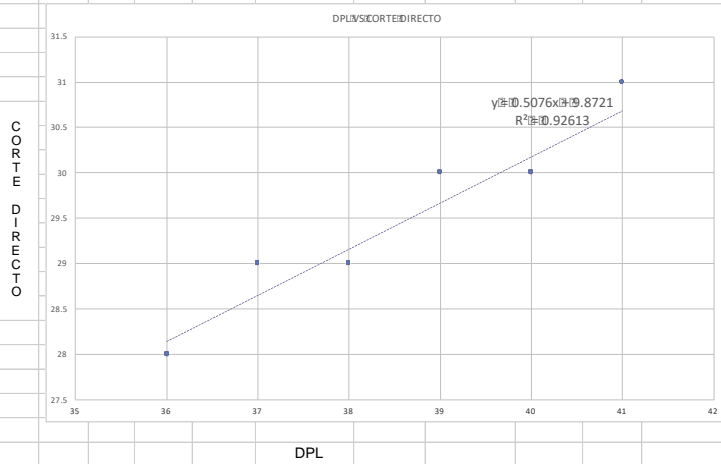
TESIS: DETERMINACION DEL FACTOR DE CORRELACION ENTRE LA PRUEBA DE CAMPO DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DRENADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYOPAMPA 2018

UBICACIÓN: MORALES - SAN MARTIN - SAN MARTIN

FECHA: 30 DE NOVIEMBRE DEL 2018

RESUMEN

ENSAYO N°	ENSAYO DPL		ENSAYO DE CORTE DIRECTO Æ
	ROFUNDIDAD (m)	N° Golpes N ₁₀	
1	1.5	36	28
2	1.5	36	28
3	1.5	36	28
4	1.5	37	29
5	1.5	36	28
6	1.5	38	29
7	1.5	39	30
8	1.5	40	30
9	1.5	36	28
10	1.5	37	29
11	1.5	38	29
12	1.5	36	28
13	1.5	39	30
14	1.5	37	29
15	1.5	40	30
16	1.5	36	28
17	1.5	41	31
18	1.5	38	29
19	1.5	36	28
20	1.5	40	30
21	1.5	37	29
22	1.5	38	29
23	1.5	40	30
24	1.5	37	29
25	1.5	36	28
26	1.5	40	30
27	1.5	38	29
28	1.5	36	28
29	1.5	40	30
30	1.5	38	29
31	1.5	40	30
32	1.5	39	30
33	1.5	36	28
34	1.5	40	30
35	1.5	37	29
36	1.5	38	29
37	1.5	36	28
38	1.5	40	30
39	1.5	39	30
40	1.5	37	29
41	1.5	40	30
42	1.5	40	30
43	1.5	39	30
44	1.5	39	30
45	1.5	40	30
46	1.5	36	28
47	1.5	39	30
48	1.5	37	29
49	1.5	40	30
50	1.5	36	28



DPL



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080 - N.T.P. 339.171-2001

INFORME : LMS 2018 **DESCRIPCION DEL SUELO:** Arena Limosa
TESIS : DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRELACIÓN ENTRE LA PUEBRA DE CAMPO DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DRENADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYOPAMPA 2018
TESISTA : LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL
UBICACIÓN : CARRETERA MAYOPAMPA - MORALES C-1
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018 **HORA DE ENSAYO** 11:58:00

Sondaje : C-1 Profundidad : 0.00-1.50 m Velocidad : 0.50 mm/min
 Muestra : M-1 Estado : REMOLDEADO Clasificación SUCS: SM

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura:	20.00 mm		Altura:	20.00 mm		Altura:	20.00 mm	
Lado:	60.00 mm		Lado:	60.00 mm		Lado:	60.00 mm	
D. Seca:	1.73 gr/cm ³		D. Seca:	1.73 gr/cm ³		D. Seca:	1.73 gr/cm ³	
Humedad:	12.54 %		Humedad:	12.54 %		Humedad:	12.54 %	
Esf. Normal:	0.56 kg/cm ²		Esf. Normal:	1.11 kg/cm ²		Esf. Normal:	1.67 kg/cm ²	
Esf. Corte:	0.32 kg/cm ²		Esf. Corte:	0.62 kg/cm ²		Esf. Corte:	0.92 kg/cm ²	

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.09	0.16
0.06	0.09	0.16
0.12	0.11	0.20
0.18	0.11	0.20
0.30	0.14	0.25
0.45	0.14	0.25
0.60	0.16	0.29
0.75	0.16	0.29
0.90	0.19	0.34
1.05	0.19	0.34
1.20	0.19	0.34
1.50	0.22	0.38
1.80	0.22	0.38
2.10	0.22	0.38
2.40	0.25	0.42
2.70	0.25	0.42
3.00	0.25	0.42
3.60	0.28	0.47
4.20	0.28	0.47
4.80	0.28	0.47
5.40	0.29	0.47
6.00	0.32	0.51

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.10	0.09
0.06	0.14	0.12
0.12	0.19	0.17
0.18	0.22	0.20
0.30	0.27	0.25
0.45	0.30	0.27
0.60	0.34	0.30
0.75	0.36	0.32
0.90	0.39	0.34
1.05	0.40	0.36
1.20	0.42	0.37
1.50	0.44	0.39
1.80	0.46	0.40
2.10	0.47	0.41
2.40	0.50	0.43
2.70	0.52	0.44
3.00	0.53	0.45
3.60	0.56	0.48
4.20	0.57	0.48
4.80	0.59	0.49
5.40	0.60	0.49
6.00	0.62	0.50

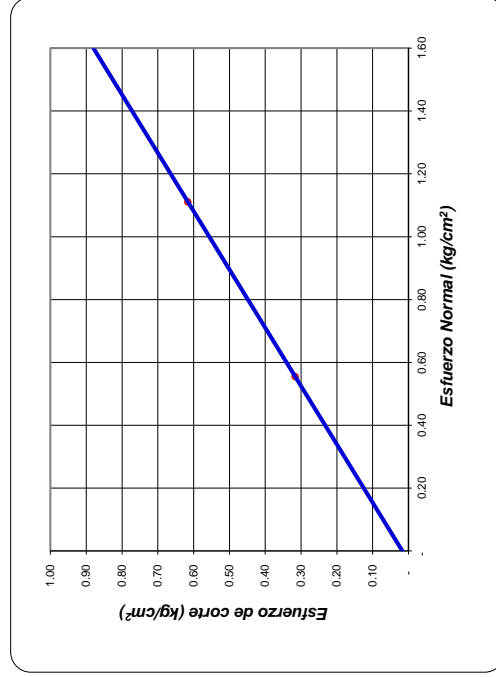
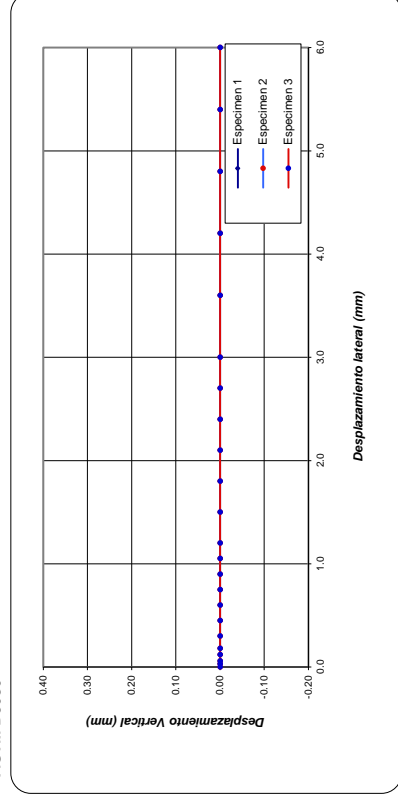
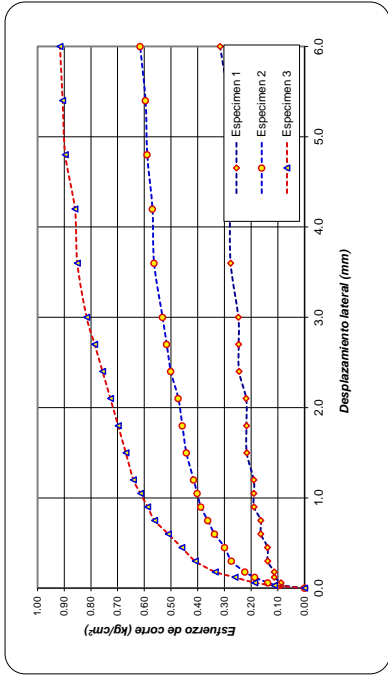
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.11	0.07
0.06	0.19	0.11
0.12	0.26	0.16
0.18	0.33	0.20
0.30	0.41	0.24
0.45	0.46	0.27
0.60	0.51	0.30
0.75	0.56	0.33
0.90	0.59	0.35
1.05	0.61	0.36
1.20	0.64	0.38
1.50	0.67	0.39
1.80	0.70	0.41
2.10	0.73	0.42
2.40	0.76	0.44
2.70	0.79	0.45
3.00	0.82	0.47
3.60	0.85	0.48
4.20	0.86	0.48
4.80	0.90	0.49
5.40	0.91	0.49
6.00	0.92	0.49

OBSERVACIONES:



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO			
ASTM D3080			
TESIS:	DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN ENTRE LA PUEBRA DE CAMPO DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DREINADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYOPAMPA 2018		
REALIZADO:	LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL		
UBICACIÓN:	CARRETERA MAYOPAMPA - MORALES C-1		
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2018		
Sondaje:	C-1	Profundidad:	0.00-1.50 m
Muestra:	M-1	Estado:	REMOLDEADO
Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.32	0.62	0.92
Resultados:			
Cohesión (c):	0.02 kg/cm ²		
Ang. Fricción (φ):	28 °		



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080 - N.T.P. 339.171-2001

INFORME : LMS 2018 **DESCRIPCION DEL SUELO:** Arena Limosa
TESIS : DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRELACIÓN ENTRE LA PUEBRA DE CAMPO DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DRENADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYOPAMPA 2018
TESISTA : LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL
UBICACIÓN : CARRETERA MAYOPAMPA - MORALES C-1
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018 **HORA DE ENSAYO** 10:20:00

Sondaje : C-1 Profundidad : 0.00-1.50 m Velocidad : 0.50 mm/min
 Muestra : M-2 Estado : REMOLDEADO Clasificación SUCS: SM

ESPECIMEN 1	ESPECIMEN 2	ESPECIMEN 3
Altura: 20.00 mm	Altura: 20.00 mm	Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm	Lado : 60.00 mm	Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.73 gr/cm ³	D. Seca: 1.73 gr/cm ³	D. Seca: 1.73 gr/cm ³
Humedad: 12.54 %	Humedad: 12.54 %	Humedad: 12.54 %
Esf. Normal : 0.56 kg/cm ²	Esf. Normal : 1.11 kg/cm ²	Esf. Normal : 1.67 kg/cm ²
Esf. Corte: 0.30 kg/cm ²	Esf. Corte: 0.60 kg/cm ²	Esf. Corte: 0.89 kg/cm ²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.09	0.16
0.06	0.11	0.20
0.12	0.14	0.25
0.18	0.16	0.29
0.30	0.19	0.34
0.45	0.21	0.38
0.60	0.24	0.42
0.75	0.25	0.45
0.90	0.25	0.45
1.05	0.26	0.47
1.20	0.27	0.47
1.50	0.27	0.47
1.80	0.28	0.49
2.10	0.28	0.49
2.40	0.28	0.49
2.70	0.29	0.49
3.00	0.29	0.49
3.60	0.29	0.49
4.20	0.29	0.49
4.80	0.30	0.49
5.40	0.30	0.49
6.00	0.30	0.49

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.09	0.08
0.06	0.14	0.12
0.12	0.19	0.17
0.18	0.25	0.22
0.30	0.31	0.28
0.45	0.36	0.32
0.60	0.39	0.34
0.75	0.41	0.36
0.90	0.42	0.37
1.05	0.44	0.39
1.20	0.45	0.40
1.50	0.47	0.41
1.80	0.49	0.43
2.10	0.50	0.44
2.40	0.52	0.45
2.70	0.54	0.46
3.00	0.54	0.46
3.60	0.56	0.47
4.20	0.56	0.47
4.80	0.57	0.47
5.40	0.59	0.48
6.00	0.60	0.48

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.09	0.05
0.06	0.16	0.10
0.12	0.24	0.14
0.18	0.33	0.20
0.30	0.43	0.26
0.45	0.51	0.30
0.60	0.54	0.32
0.75	0.56	0.33
0.90	0.59	0.35
1.05	0.61	0.36
1.20	0.64	0.38
1.50	0.67	0.39
1.80	0.70	0.41
2.10	0.73	0.42
2.40	0.76	0.44
2.70	0.79	0.45
3.00	0.79	0.45
3.60	0.82	0.47
4.20	0.83	0.47
4.80	0.84	0.47
5.40	0.88	0.48
6.00	0.89	0.48

OBSERVACIONES: _____

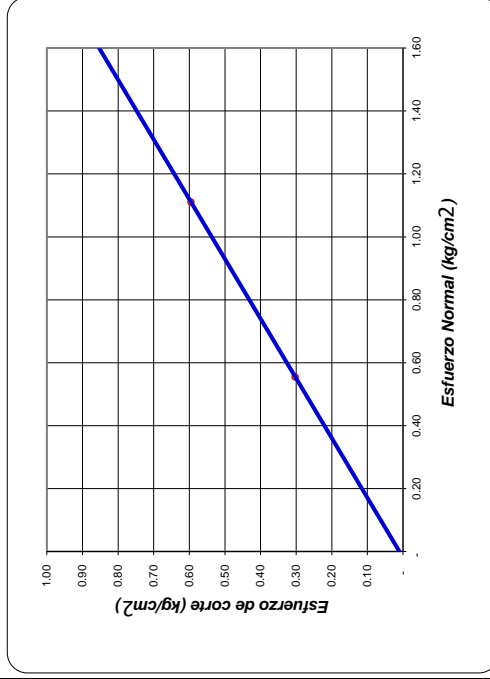
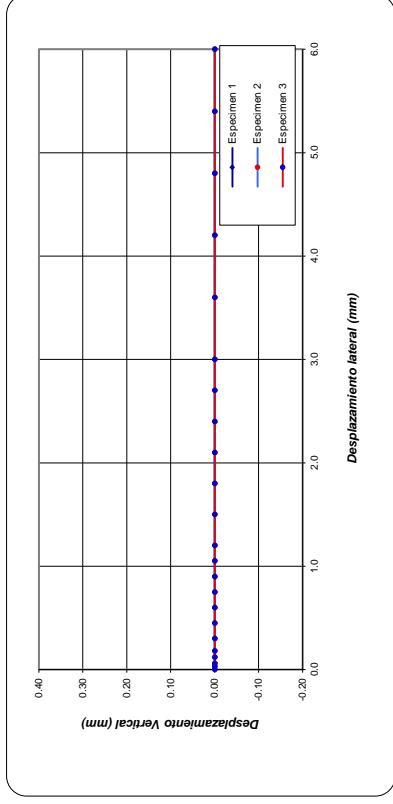
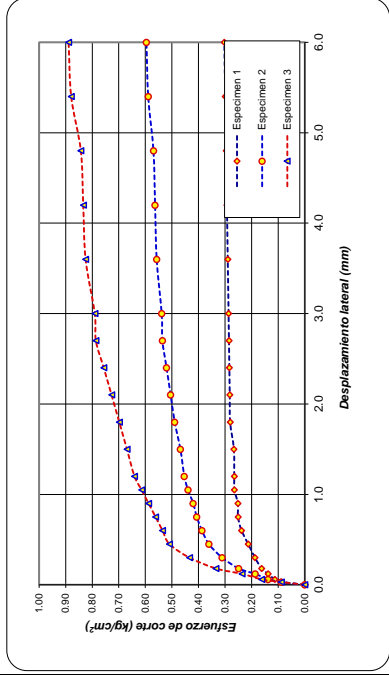


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAOTO - PERU



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

TESIS: DETERMINACION DEL FACTOR DE CORRELACION ENTRE LA PUEBRA DE CAMPO DRL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DREINADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MAYOPAMPA 2018

REALIZADO: LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL
UBICACION: CARRETERA MAYOPAMPA - MORALES C-1
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2018

Sondaje : C-1
Muestra : M-2
Profundidad : 0.00-1.50 m
Estado : REMOLDEADO

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.30	0.60	0.89

Resultados:

Cohesión (c): 0.01 kg/cm²
Ang. Fricción (φ): 28 °



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAPOTO - PERU



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080 - N.T.P. 339.171-2001

INFORME : LMS 2018 **DESCRIPCION DEL SUELO:** Arena Limosa
TESIS : DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRELACIÓN ENTRE LA PUEBRA DE CAMPO DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DRENADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYOPAMPA 2018
TESISTA : LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL
UBICACIÓN : CARRETERA MAYOPAMPA - MORALES C-1
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018 **HORA DE ENSAYO** 09:22:00

Sondaje : C-1 Profundidad : 0.00-1.50 m Velocidad : 0.50 mm/min
Muestra : M-3 Estado : REMOLDEADO Clasificación SUCS: SM

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Altura:	20.00 mm	Altura:	20.00 mm	Altura:	20.00 mm
Lado:	60.00 mm	Lado:	60.00 mm	Lado:	60.00 mm
D. Seca:	1.74 gr/cm ³	D. Seca:	1.74 gr/cm ³	D. Seca:	1.74 gr/cm ³
Humedad:	12.54 %	Humedad:	12.54 %	Humedad:	12.54 %
Esf. Normal:	0.56 kg/cm ²	Esf. Normal:	1.11 kg/cm ²	Esf. Normal:	1.67 kg/cm ²
Esf. Corte:	0.32 kg/cm ²	Esf. Corte:	0.62 kg/cm ²	Esf. Corte:	0.92 kg/cm ²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.09	0.16
0.06	0.11	0.20
0.12	0.11	0.20
0.18	0.14	0.25
0.30	0.16	0.29
0.45	0.16	0.29
0.60	0.19	0.34
0.75	0.19	0.34
0.90	0.19	0.34
1.05	0.23	0.40
1.20	0.23	0.40
1.50	0.24	0.42
1.80	0.24	0.42
2.10	0.27	0.47
2.40	0.27	0.47
2.70	0.27	0.47
3.00	0.27	0.47
3.60	0.28	0.47
4.20	0.28	0.47
4.80	0.28	0.47
5.40	0.29	0.47
6.00	0.32	0.51

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.11	0.10
0.06	0.14	0.12
0.12	0.14	0.12
0.18	0.20	0.18
0.30	0.25	0.22
0.45	0.29	0.26
0.60	0.35	0.31
0.75	0.41	0.37
0.90	0.45	0.40
1.05	0.48	0.43
1.20	0.50	0.44
1.50	0.52	0.45
1.80	0.53	0.47
2.10	0.55	0.48
2.40	0.55	0.48
2.70	0.55	0.48
3.00	0.56	0.48
3.60	0.58	0.49
4.20	0.58	0.49
4.80	0.59	0.49
5.40	0.60	0.49
6.00	0.62	0.50

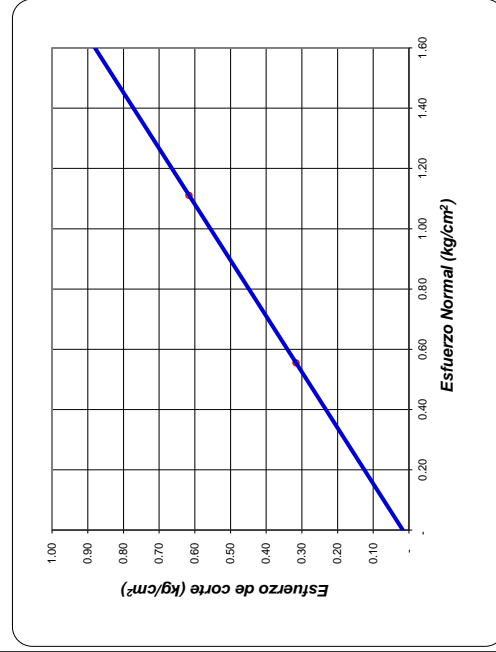
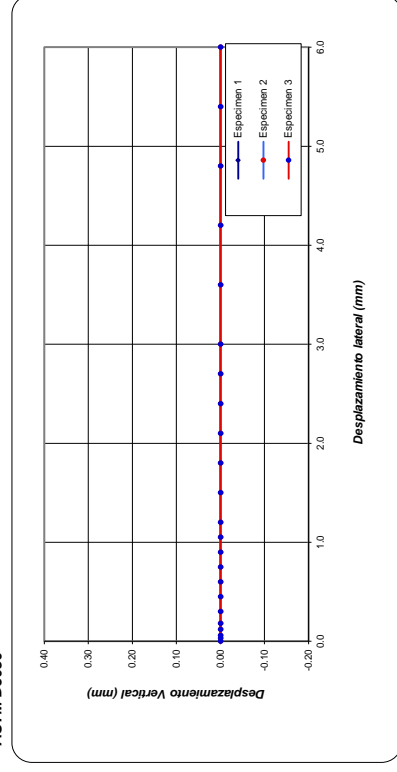
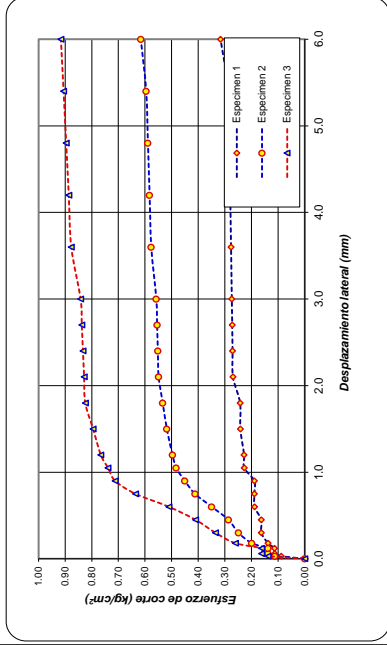
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.14	0.08
0.06	0.16	0.10
0.12	0.16	0.10
0.18	0.26	0.16
0.30	0.34	0.20
0.45	0.41	0.24
0.60	0.51	0.30
0.75	0.64	0.38
0.90	0.71	0.42
1.05	0.74	0.44
1.20	0.77	0.45
1.50	0.79	0.47
1.80	0.82	0.48
2.10	0.83	0.48
2.40	0.83	0.48
2.70	0.84	0.48
3.00	0.84	0.48
3.60	0.88	0.49
4.20	0.89	0.49
4.80	0.90	0.49
5.40	0.91	0.49
6.00	0.92	0.49

OBSERVACIONES:



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080

DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRELACIÓN ENTRE LA RUEDA DE CAMPO DEL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DISEÑADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MAYO PAMPA 2018

REALIZADO: LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL
UBICACIÓN: CARRETERA MAYO PAMPA - MORALES C-1
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2018

Sondeje : C-1 Profundidad : 0.00-1.50 m
 Muestra : M-3 Estado : REMOLDEADO

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.32	0.62	0.92

Resultados:

Cohesión (c):	0.01 kg/cm2
Ang. Fricción (φ):	28 °



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080 - N.T.P. 339.171-2001

INFORME : LMS 2018 **DESCRIPCION DEL SUELO:** Arena Limosa
TESIS : DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRELACIÓN ENTRE LA PUEBRA DE CAMPO DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DRENADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYOPAMPA 2018
TESISTA : LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL
UBICACIÓN : CARRETERA MAYOPAMPA - MORALES C-1
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018 **HORA DE ENSAYO** 07:02:00

Sondaje : C-1 Profundidad : 0.00-1.50 m Velocidad : 0.50 mm/min
 Muestra : M-4 Estado : REMOLDEADO Clasificación SUCS: SM

ESPECIMEN 1		ESPECIMEN 2		ESPECIMEN 3	
Altura:	20.00 mm	Altura:	20.00 mm	Altura:	20.00 mm
Lado :	60.00 mm	Lado :	60.00 mm	Lado :	60.00 mm
D. Seca:	1.73 gr/cm ³	D. Seca:	1.73 gr/cm ³	D. Seca:	1.73 gr/cm ³
Humedad:	12.54 %	Humedad:	12.54 %	Humedad:	12.54 %
Esf. Normal :	0.56 kg/cm ²	Esf. Normal :	1.11 kg/cm ²	Esf. Normal :	1.67 kg/cm ²
Esf. Corte:	0.33 kg/cm ²	Esf. Corte:	0.64 kg/cm ²	Esf. Corte:	0.94 kg/cm ²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.09	0.16
0.06	0.11	0.20
0.12	0.11	0.20
0.18	0.14	0.25
0.30	0.14	0.25
0.45	0.15	0.27
0.60	0.16	0.29
0.75	0.19	0.34
0.90	0.19	0.34
1.05	0.21	0.38
1.20	0.22	0.38
1.50	0.23	0.40
1.80	0.24	0.42
2.10	0.24	0.42
2.40	0.26	0.45
2.70	0.27	0.47
3.00	0.29	0.49
3.60	0.29	0.49
4.20	0.31	0.51
4.80	0.31	0.51
5.40	0.31	0.51
6.00	0.33	0.53

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.12	0.11
0.06	0.14	0.12
0.12	0.19	0.17
0.18	0.24	0.21
0.30	0.26	0.23
0.45	0.29	0.26
0.60	0.35	0.31
0.75	0.40	0.36
0.90	0.44	0.39
1.05	0.49	0.43
1.20	0.49	0.43
1.50	0.51	0.45
1.80	0.55	0.48
2.10	0.56	0.49
2.40	0.57	0.49
2.70	0.58	0.50
3.00	0.59	0.50
3.60	0.60	0.50
4.20	0.61	0.51
4.80	0.62	0.51
5.40	0.62	0.51
6.00	0.64	0.52

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.15	0.09
0.06	0.16	0.10
0.12	0.26	0.16
0.18	0.33	0.20
0.30	0.38	0.23
0.45	0.44	0.26
0.60	0.54	0.32
0.75	0.61	0.36
0.90	0.69	0.41
1.05	0.76	0.45
1.20	0.77	0.45
1.50	0.79	0.47
1.80	0.85	0.49
2.10	0.88	0.51
2.40	0.88	0.51
2.70	0.89	0.51
3.00	0.89	0.51
3.60	0.90	0.51
4.20	0.91	0.51
4.80	0.92	0.51
5.40	0.93	0.51
6.00	0.94	0.51

OBSERVACIONES: _____

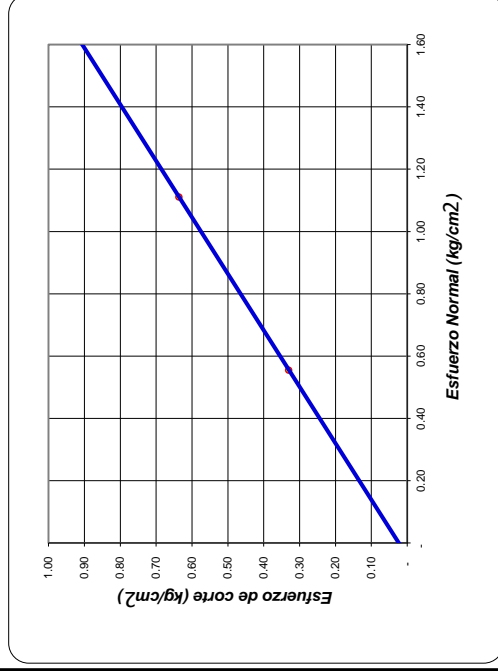
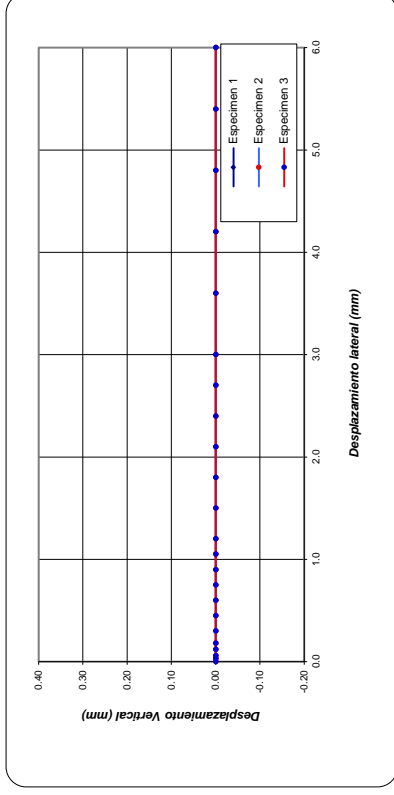
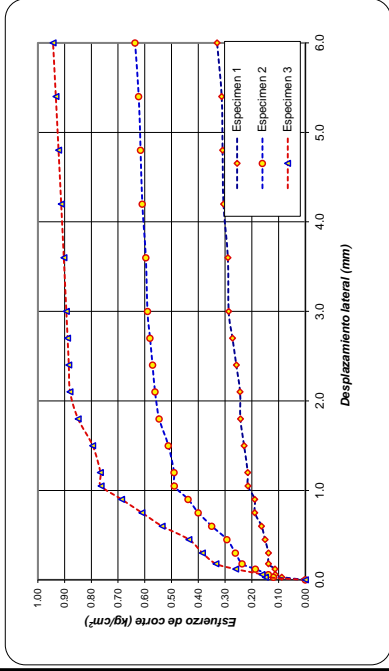


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 TELEFONO : 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO : dfemandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAOTO - PERU



ENSAJO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAJO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080

TESIS: DETERMINACION DEL FACTOR DE CORRELACION ENTRE LA PUEBRA DE CAMPO DEL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO PREVIADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MAYOPAMPA 2018

REALIZADO: LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL

UBICACIÓN: CARRETERA MAYOPAMPA - MORALES C-1

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2018

Sondaje : C-1

Muestra : M-4

Profundidad : 0.00-1.50 m

Estado : REMOLDEADO

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.33	0.64	0.94

Resultados:

Cohesión (c): 0.01 kg/cm²

Ang. Fricción (φ): 29 °



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080 - N.T.P. 339.171-2001

INFORME : LMS 2018 **DESCRIPCION DEL SUELO:** Arena Limosa
TESIS : DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORREELACIÓN ENTRE LA PUEBRA DE CAMPO DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DRENADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYOPAMPA 2018
TESISTA : LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL
UBICACIÓN : CARRETERA MAYOPAMPA - MORALES C-1
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018 **HORA DE ENSAYO** 8.16 a.m.

Sondaje : C-1 **Profundidad :** 0.00-1.50 m **Velocidad :** 0.50 mm/min
 Muestra : M-5 **Estado :** REMOLDEADO **Clasificación SUCS:** SM

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura:	20.00 mm		Altura:	20.00 mm		Altura:	20.00 mm	
Lado :	60.00 mm		Lado :	60.00 mm		Lado :	60.00 mm	
D. Seca:	1.73 gr/cm ³		D. Seca:	1.73 gr/cm ³		D. Seca:	1.73 gr/cm ³	
Humedad:	12.55 %		Humedad:	12.55 %		Humedad:	12.55 %	
Esf. Normal :	0.56 kg/cm ²		Esf. Normal :	1.11 kg/cm ²		Esf. Normal :	1.67 kg/cm ²	
Esf. Corte:	0.32 kg/cm ²		Esf. Corte:	0.62 kg/cm ²		Esf. Corte:	0.92 kg/cm ²	

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	0.11	0.20	0.03	0.14	0.12	0.03	0.16	0.10
0.06	0.14	0.25	0.06	0.16	0.15	0.06	0.19	0.11
0.12	0.14	0.25	0.12	0.21	0.19	0.12	0.29	0.17
0.18	0.16	0.29	0.18	0.26	0.23	0.18	0.36	0.21
0.30	0.16	0.29	0.30	0.29	0.26	0.30	0.41	0.24
0.45	0.18	0.31	0.45	0.33	0.29	0.45	0.48	0.29
0.60	0.19	0.34	0.60	0.35	0.31	0.60	0.51	0.30
0.75	0.19	0.34	0.75	0.39	0.34	0.75	0.59	0.35
0.90	0.19	0.34	0.90	0.43	0.38	0.90	0.66	0.39
1.05	0.20	0.36	1.05	0.45	0.39	1.05	0.69	0.41
1.20	0.20	0.36	1.20	0.47	0.42	1.20	0.74	0.44
1.50	0.22	0.38	1.50	0.48	0.42	1.50	0.74	0.44
1.80	0.22	0.38	1.80	0.50	0.43	1.80	0.77	0.45
2.10	0.24	0.42	2.10	0.51	0.44	2.10	0.78	0.45
2.40	0.25	0.42	2.40	0.53	0.45	2.40	0.81	0.47
2.70	0.26	0.45	2.70	0.54	0.46	2.70	0.81	0.47
3.00	0.27	0.47	3.00	0.56	0.48	3.00	0.84	0.48
3.60	0.28	0.47	3.60	0.56	0.48	3.60	0.85	0.48
4.20	0.29	0.49	4.20	0.58	0.48	4.20	0.86	0.48
4.80	0.31	0.51	4.80	0.60	0.50	4.80	0.90	0.49
5.40	0.31	0.51	5.40	0.61	0.50	5.40	0.91	0.49
6.00	0.32	0.51	6.00	0.62	0.50	6.00	0.92	0.49

OBSERVACIONES: _____

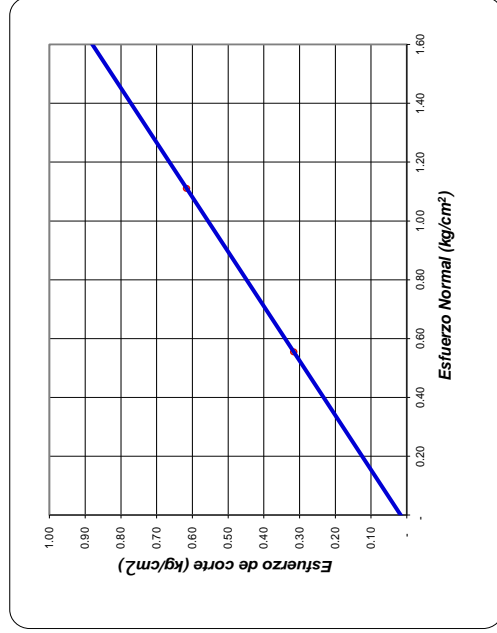
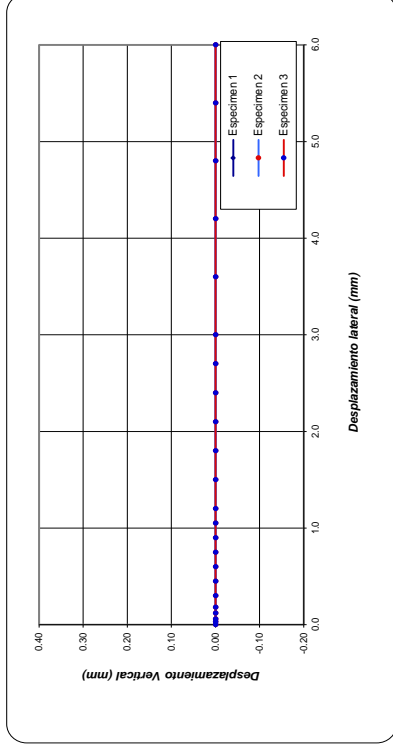
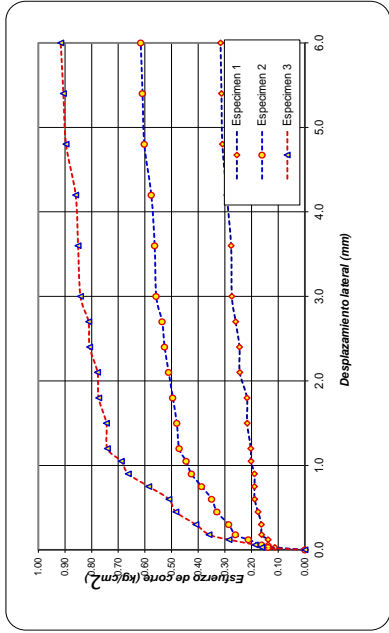


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAOTO - PERU



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080			
DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRELACIÓN ENTRE LA PIERRA DE CAMPO DEL VEY ENSAYO DE CORTE DIRECTO OBTENIDO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MAYOPAMPA 2018			
REALIZADO:	LUCERITO DE JESUS SANCHEZ CARBAJAL		
UBICACIÓN:	CARRETERA MAYOPAMPA - MORALES C-1		
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2018		
Sondaje:	C-1	Profundidad:	0.00-1.50 m
Muestra:	M-5	Estado:	REMOLDEADO
Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.32	0.62	0.92

Resultados:	
Cohesión (c):	0.07 kg/cm ²
Ang. Fricción (φ):	28 °



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

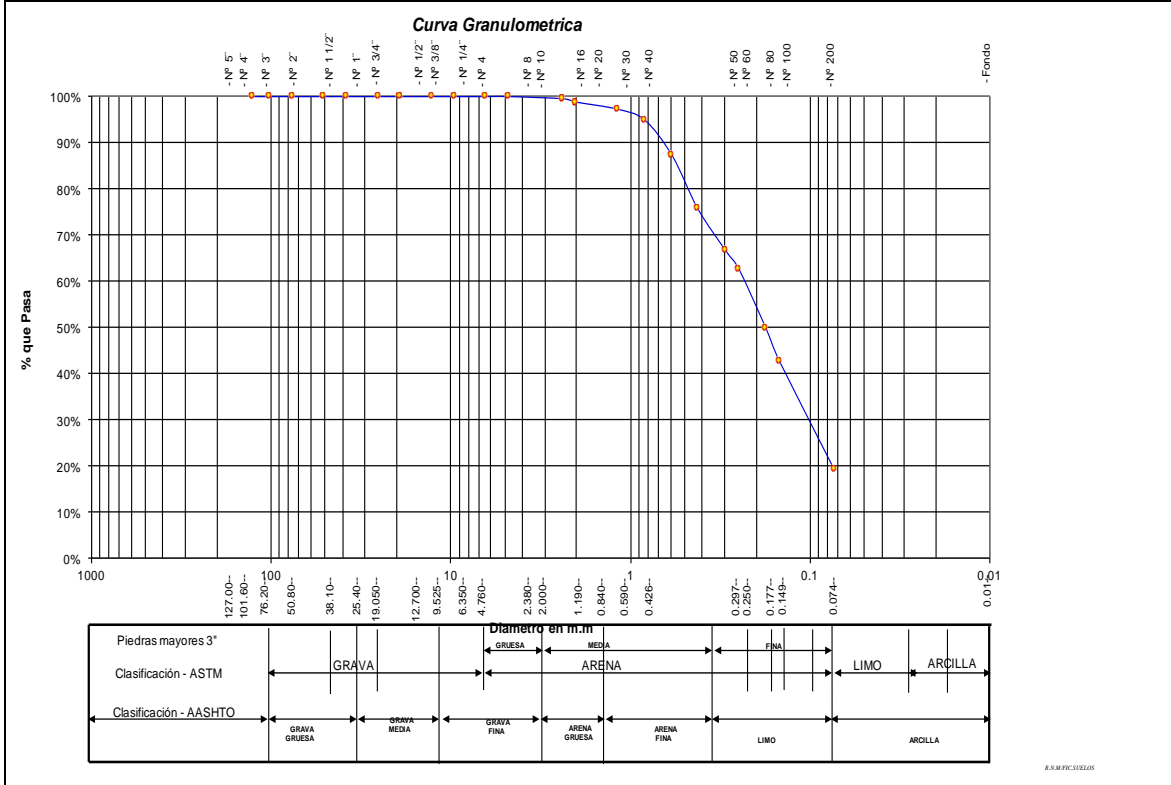
Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL				Elaboro :		TES. LUCERITO SANCHEZ				
Proyecto :		"Determinación del factor de correlación entre la prueba de campo DPL y el ensayo de corte directo drenado para granulares en la carretera Moyopampa 2018"				Reviso :		Ing. N.Z.G.C.				
Ubicación		MORALES - SAN MARTIN - SAN MARTIN				Calle/Jirón:		CARRETERA MOYOPAMPA				
Calicata N°		C - 06		Nivel freático = No Presente	Prof. Exc.	2.00	(m)	Cota As.	830.00 (msnm)			
Cota As. (m)		Estrato		Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN		ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
830.00		I		Suelo arcilloso color negro, con mezcla de arcilla y arena transportada, con presencia de raíces que se profundizan hasta los 0.25 Metros de profundidad			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO	0.30	10.02	
829.00		II		Suelo arenoso limoso, mezcla de arena y limo mal graduado de grano medio a fino, no plástico, con 19.35% de finos sin sin plasticidad color gris con una resistencia al corte de regular a buena, de compacidad s Jelta.			A-8	CL-Pt				
828.00							A-2-4(0)	SM		1.70	10.56	
OBSERVACIONES:		Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)										



Proyecto: "Determinación del factor de correlación entre la prueba de campo DPL y el ensayo de corte directo drenado para suelos granulares en la carretera Moyopampa 2018"
 Localización del Proyecto: MORALES Calle/Ujirón CARRETERA MOYOPAMPA
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m Calicata: N#06 KM 8+000
 Hecho Por: Tesista. Lucerito de Jesús Sánchez Carbajal Fecha: 15/10/18

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:			
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:			
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:			
4"	101.60					Equivalente de Arena:			
3"	76.20					Descripción Muestra:			
2"	50.80					Grupo suelos partuculas gruesas			
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Arenas			
1"	25.40					SM A-2-4(0)			
3/4"	19.050					Arena limosa con matriz de arena color gris con clasificación 1/1			
1/2"	12.700					SUCS =			
3/8"	9.525					SM			
1/4"	6.350					AASHTO =			
Nº 4	4.760			100.00%		A-2-4(0)			
Nº 8	2.380	1.48	0.49%	0.49%		LL =			
Nº 10	2.000	2.22	0.73%	1.22%		NT =			
Nº 16	1.190	4.56	1.50%	2.72%		LP =			
Nº 20	0.840	7.09	2.34%	5.06%		NP =			
Nº 30	0.590	23.45	7.73%	12.79%		IG =			
Nº 40	0.426	34.56	11.39%	24.18%		D 90 =			
Nº 50	0.297	27.86	9.18%	33.38%		D 60 =			
Nº 60	0.250	12.34	4.07%	37.43%		D 30 =			
Nº 80	0.177	38.90	12.82%	50.25%		D 10 =			
Nº 100	0.149	21.34	7.03%	57.28%		DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO			
Nº 200	0.074	70.89	23.37%	80.65%		El suelo es una arena limosa, mezcla de arena limo con 19,35 % de finos, color gris con una resistencia al corte regular, de compacidad suelta finos no plasticos			
Fondo	0.01	58.71	19.35%	100.00%	0.00%	% de Humedad Natural de la muestra ensayada			
TOTAL	303.40					Número de tarro =	234	Peso del agua =	32.04
						Peso del tarro =	57	Peso suelo húmedo =	335.44
						Peso del tarro + Mh =	392.44	Peso suelo seco =	303.4
						Peso del tarro + Ms =	360.4	% Humedad Muestra =	10.56



Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MORALES

"Gobierno Transparente y Participativo"

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

CONSTANCIA

El gerente "Ing. Félix Víctor Cabrera Reyes" de la Municipalidad Distrital de Morales, provincia y departamento de San Martín,

HACE CONSTAR:

Que la estudiante Lucerito de Jesús Sánchez Carbajal, de la facultad de ingeniería de la universidad Cesar Vallejo – Sede Tarapoto, realizó la investigación de su tesis titulada "Determinación del factor de correlación entre la prueba de campo DPL y el ensayo de corte directo drenado para suelos granulares en la carretera Moyopampa 2018" en el año que se menciona en el título del mismo.


Se expide la presente constancia, a solicitud de los interesados para los fines que crean convenientes.

Morales, 04 de Abril del 2019



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MORALES
REGION SAN MARTIN
Ing. Félix Víctor Cabrera Reyes
GERENTE

Autorización para la publicación electrónica de las tesis

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo Lucerito de Jesús Sánchez Carbajal, identificado con DNI N° 73033139, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

" Determinación del factor de correlación entre la prueba de campo DPL y el ensayo de corte directo drenado para suelos granulares en la carretera Moyopampa 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI: 73033139

FECHA: 17 de enero del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Informe de originalidad

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Mg. Tania Arévalo Lazo, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada "**DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRELACIÓN ENTRE LA PRUEBA DEL CAMPO DPL Y EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DRENADO PARA SUELOS GRANULARES EN LA CARRETERA MOYOPAMPA, 2018**", del (de la) estudiante Lucerito de Jesús Sánchez Carbajal, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

04 de marzo del 2019



Mg. Tania Arévalo Lazo
DNI: 44086934

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

determinación del factor de correlación entre la prueba de campo DPL y ensayo de corte directo drenado para suelos granulares en la carretera Moyopampa 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Lucreto de Jesús Sánchez Carbajal

- 1 www.costtoppen.us
Internet Source
- 2 docs.com
Internet Source
- 3 cybertesis.uni.edu
Internet Source
- 4 repositorio.unc.edu
Internet Source
- 5 repositorio.ute.edu
Internet Source
- 6 Submitted to Uthir
Student Paper
- 7 www.masteresg.c
Internet Source
- 8 mysalida.es
Internet Source
- 9 alicia.concytec.gub
Internet Source

Autorización de la versión final del trabajo de Investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
Directora de Investigación

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Lucerito de Jesús Sánchez Carbajal

INFORME TITULADO:

"Determinación del factor de correlación entre la prueba de campo DPL y el ensayo de corte directo drenado para suelos granulares en la carretera Moyopampa 2018"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 18 de diciembre 2018

NOTA O MENCIÓN: 13



[Handwritten signature]
Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO