



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido,
para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones,
Mochumí - Lambayeque.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Paico Espinoza, Jacqueline del Pilar (orcid.org/0000-0002-4180-6858)

Siapo Tejada, Roger Ivan (orcid.org/0000-0002-0922-6108)

ASESOR:

Dr. Alzamora Román, Hermer Ernesto (orcid.org/0000-0002-2634-7710)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo en primer lugar a **Dios**, por iluminarme y bendecirme, a mi padre, aunque ya no está en este plano, su amor seguirá conmigo todos los días de mi vida; a mi madre Consuelo por su apoyo incondicional; a mi esposo Juan Carlos y a mi hijo Carlos por brindarme el tiempo necesario y apoyarme en todo momento y son los principales protagonistas de este “sueño alcanzado”.

Jacqueline del Pilar

Dedico esta investigación de todo corazón a mi gran familia, a mis hijos Zayra, Patrick y Marc mis grandes tesoros, a mi esposa Pilar por estar a mi lado en todo momento, a mis padres que me forjaron por el camino correcto, a mis hermanos por esa lucha constante de superación y a todas aquellas personas que han contribuido el logro de esta meta tan importante en mi vida.

Roger Iván

Agradecimiento

Nuestro profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra manera nos brindaron su colaboración y su valioso aporte para este proyecto de investigación.

A nuestros docentes y compañeros de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo.

Un agradecimiento afectivo a nuestros familiares por su paciencia, ánimo y comprensión.

Jacqueline del Pilar y Roger Iván.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y Diseño de investigación	13
3.2. Variables y Operacionalización.....	14
3.3. Población y muestra	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimiento	16
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN.	32
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	39

Índice de tablas

Tabla 1: Ventajas y desventajas de la fibra de polietileno	10
Tabla 2: Clasificación del suelo, según Índice de Plasticidad	20
Tabla 3: Resultados de muestra, según Índice de Plasticidad.....	21
Tabla 4: Clasificación de suelos según Índice de Grupo	21
Tabla 5: Resultados de las muestras, según Índice de Grupo.....	22
Tabla 6: Valores de humedad superiores al O.C.H.	22
Tabla 7: Categorías de Subrasante.....	23
Tabla 8: Clasificación de Suelos – Método SUCS Y AASHTO.....	24
Tabla 9: Sectorización de Calicatas	24
Tabla 10: Contenidos de Sales Solubles.....	25
Tabla 11: Análisis de agresividad del suelo (sales solubles)	25
Tabla 12: Resultados de Ensayo de Proctor Modificado	27
Tabla 13: Resumen de CBR de cada Calicata	28
Tabla 14: Variación de la M.D.S. debido a la incorporación BPF.	29
Tabla 15: Variación de la O.C.H. debido a la incorporación BPF.	30
Tabla 16: Variación CBR al 95% - 0.1” debido a la incorporación BPF.	31

Índice de figuras

Figura 1: Situación actual de la trocha Los Peches – Paredones	3
Figura 2: Representación del desarrollo de la tesis	13
Figura 3: Esquema de Procedimiento	16
Figura 4: Provincia de Lambayeque y sus Distritos	18
Figura 5: Imagen satelital de estudio.....	19
Figura 6: Valores de humedad superiores al O.C.H.	23
Figura 7: Variación de la M.D.S., al incorporar BPF	29
Figura 8: Variación de la O.C.H., al incorporar BPF.	30
Figura 9: Variación de Capacidad de Soporte.....	31

RESUMEN

Esta investigación fijó por principal objetivo Diseñar la subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido, para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque, para ello se realizó un estudio metodológico cuantitativo, del tipo aplicada, experimental y con alcance descriptivo - explicativo.

Utilizamos técnicas e instrumentos como la Exploración de campo (E.M.S.), Exploración de suelos y extracción de muestras (Calicatas).

Tanto en el desarrollo de la investigación se obtuvo que la subrasante actual posee un suelo arcilloso y arenoso con baja resistencia a la compresión.

Los resultados obtenidos de las muestras, al adicionar bolsas de polietileno fundido mejorarán las características físicas-mecánicas del suelo. Correspondiendo como óptima dosificación el 12% de BFP, ya que incrementa el valor del CBR en 3.57%, esto quiere decir que dentro de la clasificación de categorías de subrasante varia la subrasante de pobre a regular.

Como conclusión se estableció que al incorporar bolsas de polietileno fundido al suelo natural mejora la estabilidad del suelo.

Palabras clave: subrasante, polietileno fundido, estabilidad del suelo.

ABSTRACT

The main objective of this research was to design the subgrade incorporating molten polyethylene bags, to improve soil stability, Los Peches - Paredones, Mochumí - Lambayeque road, a quantitative methodological study was carried out for this purpose, of the type applied, experimental and with a descriptive-explanatory scope.

We use techniques and instruments such as Field Exploration (E.M.S.), Soil Exploration and Sample Extraction (Calicatas).

During the development of the investigation, it was found that the current subgrade has a clayey and sandy soil with low compressive strength.

The results obtained from the samples, the addition of molten polyethylene bags will improve the physical-mechanical characteristics of the soil.

Corresponding as optimal dosage 12% of BFP, as it increases the CBR value by 3.57%, this means that within the classification of subgrade categories, the subgrade varies from poor to fair.

As a conclusion, it was established that incorporating melted polyethylene bags into the natural soil improves soil stability.

Keywords: subgrade, cast polyethylene, ground stability.

I. INTRODUCCIÓN

Sobre la Realidad Problemática, tenemos:

A nivel internacional

En Guayaquil, en una investigación nos refiere que el hormigón presenta un fenómeno llamado retracción que está vinculado directamente a las variaciones de temperaturas, por ello la fase del fraguado y endurecimiento, además de la baja resistencia a la tracción del hormigón convencional, son las principales causas de la aparición de grietas en edad temprana debido a la variación de volumen por causas fisicoquímicas (Magallanes, y otros, 2019).

Los pobladores de África optaban por comprar agua en bolsas plásticas porque el agua que proporcionaba la nación era de muy mala calidad, las bolsas utilizadas para este fin correspondían al grupo de Polietileno de baja densidad (PEBD). Con el transcurrir del tiempo los africanos aumentaban la compra de bolsas plásticas y era insuficiente para los recicladores locales hacer su tarea ya que estaban generando gran contaminación. Para reducir dicha contaminación se creó un nuevo producto hecho con bolsas de plástico y arena. Los PEBD fueron sometidos a altas temperaturas en una placa calefactora agregándosele además la arena, el producto fundido se situó en moldes de aceros cúbicos de 50x50x50 mm. Estos adoquines u adoquines cuentan con resistencia a la flexión, conductividad térmica, y resistencia a la compresión de hasta 27 MPa y se utilizan en caminos y pavimento (Cando, 2019).

El uso del plástico es indispensable para todos, y a la vez es un problema que acrecienta de forma exponencial. El perjuicio al ambiente es una gran preocupación; el plástico posee por propiedad la durabilidad y resistencia que hacen que su degradación sea lenta, por lo tanto, es un contaminante mayúsculo. A consecuencia de esto se buscan nuevas soluciones para frenar la contaminación, una de ellas es la utilización de polímeros en obras de construcción de placas viales, los objetos plásticos son sometido a un proceso de compresión del cual se obtendrán placas y su aplicación con lleva a una

nueva tecnología en la construcción de carreteras. Esta genial idea nació en Holanda con la entidad Volker Wessels. La investigación tuvo como objetivo estudiar y analizar, propiedades y características del pavimento vial de los polímeros bajo la influencia de diferentes temperaturas, de tal forma se comprobó que los cambios en las propiedades mecánicas varían la resistencia del material (Diago, 2021).

A nivel nacional

Las bolsas de polietileno, tiene un impacto negativo al no ser recicladas, su degradación natural tarda más de 500 años, y su contenido tóxico exponen diariamente a la sociedad; en consecuencia tomando diferentes antecedentes e investigaciones y con el afán de innovar y crear un impacto positivo se utilizó este material para estabilizar el suelo, además mejoró las características tanto mecánicas, químicas y físicas del suelo, como consecuencia de ello, la resistencia del suelo aumentó. (Alba y Hernandez, 2019).

En Abancay, una investigación determinó su problemática en el gran incremento de desperdicios inorgánicos, predominando el plástico (botellas) que es desechado a diario en grandes cantidades, lo que llevó a grandes compañías se manifestarán y se encargarán de reciclar y transformarlos los residuos a polímero. Se concluye la aplicación en suelos arcillosos con la correcta dosificación de 2% de PRT-PET aumentando así la capacidad admisible de 3,4% a 4.2% a nivel de subrasante.(Gonzales y Lozano, 2020).

A nivel regional

En el centro poblado Sector II Villa Hermosa, presenta un suelo predominantemente arcilloso, que al ser clasificado se determina, como arcilloso de baja plasticidad y alta plasticidad. Por ello, es importante considerar que el progreso económico y social de un pueblo a través del tiempo depende de la adecuada infraestructura vial que tenga, pues será capaz de cubrir las necesidades que se encuentran en constante crecimiento y cuyas demandas de desarrollo se irán modificando. (Guerrero y Valladolid,2021)

A nivel local

Con respecto a la situación de las vías carrozables, en el distrito de Mochumí son muy precarias, ya que sufren cambios, debido a la humedad por infiltración, lluvias; lo que acarrea un anormal tránsito entre los caseríos. Actualmente la trocha Los Peches – Paredones, del distrito de Mochumí, Provincia de Lambayeque, presenta fallas, hendiduras y baches, estos dificultan el acceso a los diversos servicios básicos como: salud, educación, para la salida de la producción agrícola. Presentándose así un problema de gran escala, ya que las familias no podían comercializar sus productos, ni dar atención inmediata en caso ocurriese algún problema con su salud, ni mucho menos darles una mejor calidad educativa.



Figura 1: Situación actual de la trocha Los Peches – Paredones

Fuente: elaboración propia

Formulación Del Problema

Por lo que se plantea la problemática general: ¿De qué manera influye la incorporación de las bolsas de polietileno fundido en el diseño de la subrasante para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí - Lambayeque?, de forma específica se planteó las siguientes interrogantes: ¿En qué medida la incorporación de las bolsas de polietileno fundido estabiliza las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante de la trocha Los Peches - Paredones, Mochumí - Lambayeque?; ¿Cuál será la cantidad óptima de las bolsas de polietileno fundido para mejorar la subrasante de la trocha Los Peches - Paredones, Mochumí - Lambayeque?; y ¿En qué medida varía el valor de soporte (CBR) de la subrasante de la trocha Los Peches - Paredones, Mochumí - Lambayeque? haciendo uso de la norma ASTM D-2487.

Justificación

La investigación se justifica técnicamente analizando las condiciones actuales del problema que viene presentando la trocha Los Peches – Paredones, Mochumí, Lambayeque.

Se justifica Social: Se justifica de manera sociable porque se pretende brindar mejor calidad de vida a los habitantes de la zona y evitar la contaminación ambiental, entregando comodidad y exento de riesgo para toda la población a intervenir.

En la justificación económica: El proyecto permitirá reducir los costos de mantenimiento en la subrasante incorporando las bolsas de polietileno fundido, permitiendo prolongar la vida útil de la vía.

En justificación Ambiental: El presente proyecto estará enfocado en contar con todas las medidas de mitigación en el manejo adecuado del uso de los recursos, los cuales se desarrollarán en el lapso de ejecución del proyecto generando impactos positivos en el medio ambiente y minimizando los aspectos negativos o desfavorables en la zona de ejecución incorporando medidas de mitigación.

Objetivos

Ante ello planteamos el objetivo general: Diseñar la subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido, para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí - Lambayeque. Por lo tanto, nos planteamos los siguientes objetivos específicos: Analizar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque; Establecer la cantidad óptima de bolsas de polietileno fundido como mezcla para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – paredones, Mochumí- Lambayeque; y Determinar la influencia de las bolsas de polietileno fundido mediante una comparación porcentual (CBR) de su resistencia con las dosis empleadas.

Hipótesis

La hipótesis general planteada: La incorporación de las bolsas de polietileno fundido que mejorará la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – paredones, Mochumí – Lambayeque, para garantizar calidad, seguridad y durabilidad, utilizando normas y manuales recomendados por el MTC.

II. MARCO TEÓRICO

Con respecto a los Trabajos Previos, se hallaron investigaciones similares, que se detallan a continuación:

A nivel internacional

En Colombia, (Bejarano Hernandez, y otros, 2020) en su investigación su objetivo es indagar sobre las propiedades físico-mecánicas de los suelos mejorados con fibras PET, que se relacionan con los suelos primarios de su muestra. La metodología está basada en una investigación aplicada y experimental con énfasis cuantitativo, se desarrolló por medio de ensayos físico – mecánicos realizados en el laboratorio, concluyendo que al agregar microfibras de PET al suelo se obtuvo un incremento en las mejoras de las propiedades mecánicas, para una muestra de 3000g se requirió agregar 2.5% de microfibras para dar una mejora significativa.

En Ecuador, (Celi Yanchapanta, 2021) en su investigación manifiesta: su objetivo es estabilizar la capa subrasante del suelo granular incrementando finas partículas de PET, polipropileno y polietileno en porcentajes de 3%, 6%, 9%, 12% y 15%, los cuales como ya se mencionó antes, serán agregados a la subrasante natural el valor del CBR, por lo tanto, incrementaría un 6.9%, consiguiendo la estabilización de esta misma, de hasta el 57%.

En Ecuador, (Salinas Suárez, y otros, 2019) en su investigación tuvo como objetivo comparar los métodos de estabilización en la expansión del suelo para que se pueda evaluar el aumento o disminución en la expansión del material. La metodología que se empleó fue cuantitativa; Las técnicas e instrumentos usadas en el lugar de estudio fueron las muestras de suelos, y de esta manera, se lograron realizar ensayos afines con la estabilización del suelo usando componentes, como: sal y cal, donde se emplearon porcentajes de 3%, 5% y 7%, también, se pudo estudiar la conducta de la geocelda en campo de estudio, de esta manera, se pudieron obtener los siguientes resultados: mezcla de muestra patrón y la cal en 3%, 5% y 7% realizado a través del ensayo de proctor

modificado, donde se obtuvo una densidad máxima seca de: 1498, 1526 y 1516 (gr-cm³) con expansión de 1.39, 0.64 y 0.47 (kg-cm²), el valor del CBR del suelo tratado con cal es de 5.53% y tratado con sal es de 4.93% en comparación con la muestra patrón. En síntesis, por un lado, se concluye que el método de estabilización de los tres estabilizadores en la investigación predomina la sal, la cal y la geocelda, vistos desde un punto económico e ingenieril. Por otro lado, en la estabilización con sal se encontraron dos factores: la contracción y la expansión, los cuales, lograron disminuir un 70% en el hinchamiento o incremento de la capacidad portante.

A nivel nacional

En primer lugar, en la Región Ancash, Alba y Hernandez, (2019) en su investigación la cual tiene como objetivo, determinar la influencia de las bolsas de polietileno en la estabilización del suelo en el nivel de la subrasante del Centro Poblado San Luis, Distrito Santa – Áncash 2019, en la metodología planteada en la investigación, esta misma presenta un diseño correlacional, donde las variables independientes y dependientes, en concordancia con el manejo de las variables, no se presentará alteración de ningún tipo de fenómenos. Por otro lado, la población consta de 36 ensayos clasificados entre las propiedades tanto físicas-mecánicas del suelo, la muestra del material que se obtuvo gracias a las calicatas que se plantearon para esta investigación, esto, de acuerdo con el MTC en el 2016. Tal muestreo de la investigación no arroja probabilidad alguna, puesto que se designaron de forma arbitraria de acuerdo a las condiciones estándar. De la mencionada investigación, se pudo concluir que el porcentaje óptimo para el mejoramiento de la subrasante es el 6%, las bolsas de polietileno alcanzaron valores máximos de 12.62% y 12.30% de CBR.

En segundo lugar, en la Región Junín, (Ruiz Martinez, 2021) en su estudio, el cual tenía como objetivo: La evaluación de la efectividad del uso de bolsas de polietileno fundido reciclado para la estabilización del subsuelo de la carretera Yanacancha a Laive Vista Alegre en la provincia de Chupaca - Junín. La metodología que presenta tal investigación es de tipo aplicada, explicativa – cuasi experimental. La muestra se encuentra constituida por 25 especímenes.

Donde, a modo de conclusión, se menciona que, al adicionar bolsas de polietileno fundido se puede lograr una mejora de las propiedades físicas-mecánicas del suelo. Siendo esta misma, la dosificación necesaria, del 4% de BPF, debido a que, con esta misma, por un lado, se puede lograr una disminución del índice de plasticidad en 8.26%, por otro lado, hablamos del incremento del CBR en un 14.39%, por lo tanto, se establece que la aplicación de las bolsas de polietileno propone un proyecto viable respecto a la estabilización de suelos finos para la carretera en mención.

En último lugar, en la región Ancash, (Alva Mendoza, y otros, 2019), en su análisis, presenta como objetivo: determinar la influencia de las bolsas de polietileno en la estabilización del suelo a nivel subrasante del centro poblado San Luis, distrito Santa – Ancash 2019, exponen una metodología bajo un estudio descriptivo, de tipo no experimental – correlacional. Su población estadística, consta de 36 ensayos, donde se logrará encontrar las propiedades del suelo, donde 5 calicatas serán utilizadas como muestra, para la recolección de datos se utilizaron como instrumentos, los protocolos del laboratorio. De esta investigación, se logró concluir, que con los resultados obtenidos se puede determinar que, si es factible la estabilización, adicionando de esta manera, bolsas de polietileno, que contienen una incidencia en el contenido de humedad que puede variar entre el 22.23% hasta 32.34%, y con respecto al CBR, este puede variar entre 5.18% hasta 5.87%.

A nivel regional.

Por un lado, en la región Lambayeque, (Guzmán Montenegro, 2020), en su observación, presenta como objetivo: determinar la clasificación y el uso óptimo de polímeros reciclados para mejorar la capacidad de carga en las calles del distrito de la Victoria. Donde la metodología utilizada, es de tipo cuantitativa, con un diseño experimental. Los estudios se realizaron en el laboratorio de suelos y materiales de la ingeniería civil, donde la subrasante que se logró evaluar, se dividió en segmentos, esto, debido a sus características físicas. Por conclusión, nos lleva a que la adición de polímeros reciclados (PR), que fueron obtenidos de

las botellas descartables (PET), logran mejorar las propiedades físicas-mecánicas del suelo como material para subrasante, como el PET es un material abrasivo, se logra aumentar el porcentaje promedio de CBR en un 26% y, cuando se agrega al suelo, se crea más fricción, por lo tanto, más resistencia al corte.

Por otro lado, en la región Lambayeque, (Guerrero Saavedra, y otros, 2021) en su tesis de investigación, se plantea como objetivo principal: demostrar que al aplicar las bolsas de polietileno fundido en el mejoramiento del suelo aumenta la resistencia y otras propiedades más. La metodología que utilizó el investigador fue la aplicada, con un diseño experimental con enfoque cuantitativo. Las muestras corresponden a la ejecución de las 9 calicatas y están dentro de la normativa. Donde finalmente, si se mejora la trabajabilidad utilizando el material, extraído del estudio, e incluso, utilizando siendo la dosis correcta del 7% de BPF, se puede lograr un incremento del CBR desde 15.9% al 100%.

TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

Dentro de este orden de ideas tenemos:

Bolsa de polietileno fundido

Por un lado, según el concepto científico de polímeros, se establece que los monómeros, que son moléculas de pequeña masa, que logran unirse entre sí, gracias a los enlaces químicos generalmente covalentes, de esta manera, se forman macromoléculas las cuales se denominan polímeros. Por otro lado, ya sea el caso de las bolsas de supermercado, donde el polietileno es el polímero utilizado para su fabricación. Donde su monómero es el etileno, que consta de un compuesto orgánico, el cual se encuentra formado por dos átomos de carbono que se unen por un doble enlace. De la unión de este proceso se logra la polimerización (Linares, 2019).

Tabla 1: Ventajas y desventajas de la fibra de polietileno

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Son económicos	Su incorporación reduce la consistencia
Químicamente son inertes	Bajo módulo de elasticidad
Su baja densidad ayuda a una mejor adherencia de la mezcla.	Sin la absorción necesaria de agua en el proceso de la mezcla ni después del fraguado, dificulta la adherencia.
Tiene resistencia al alcalosis	
Ayuda a que no se propague las fisuras quedando como microrajaduras.	
Reducción de pérdida de agua	
Reduce la permeabilidad	
Al proceso de hidratación no afecta	

Fuente: Elaboración Propia

Mejoramiento a nivel subrasante

Esto incluye subdividir el material del sustrato existente, posiblemente eliminando parte de él, agregando material, mezclando, humedeciendo o aireando, compactando y finalmente clasificando según las especificaciones, alineación y pendiente. (Ramos, 2020).

Concreto

El hormigón es una mezcla de materiales como arena, grava, grava (también conocida como árido) y cemento que actúa como aglomerante. El hormigón es un material que solo necesita mezclarse con agua, por lo que también se puede utilizar bajo el agua. (Antunez, 2019).

Cemento

Se trata de una masa aglomerada, la cual se logra por una mezcla de piedra caliza y arcilla donde primero se trata de hervir y luego se tritura, después de lograr contacto con el agua, se alcanza la propiedad de endurecerse. (Bonifaz et al., 2020).

Diseño de mezclas

Para ello, se debe obtener los ingredientes, en las porciones adecuadas para lograr un mínimo de pasta, para la selección de estos mismos, es necesario, tener conocimiento de sus propiedades ambientales en el lugar donde se utilizaran las propiedades de los materiales (Chaisa y Maccarcco, 2021).

Agregados

Material granular como la arena, piedra chancada, grava o escoria, utilizado como un medio cementante. Se utiliza en la mezcla del hormigón o mortero, dichos agregados se emplean para cubrir espacios durante el vaciado de la mezcla, los materiales granulares gruesos pasan el tamiz de 1" quedando retenidas en el tamiz # 4, el material granular fino como las arenas que pasan el tamiz #4 resultando retenidas en el tamiz #200 (Rojas Rincon, 2018).

Agregados finos.

Los agregados finos están constituidos por arenas naturales o artificiales de hasta 10mm de tamaño.

Agregado grueso

Estos agregados son retenidos en un tamiz #4, su tamaño varía dese 4.75mm hasta 150mm. Su empleo en el concreto en elementos estructurales como vigas y columnas el tamaño a utilizar es de 19mm o 25mm. En represas para cimientos profundos el tamaño máximo del agregado puede alcanzar hasta 150mm. (Iberico Collazos, 2019).

Granulometría.

La granulometría de los agregados es la medición de los tamaños de las partículas con los que cuenta cierto material, se someterá a ensayos para determinar su origen y propiedades. (Pazmiño Lovato, 2019).

NORMAS

Entre ellas tenemos:

Normas Internacionales

- AASHTO.
- SUCS.

Normas Nacionales

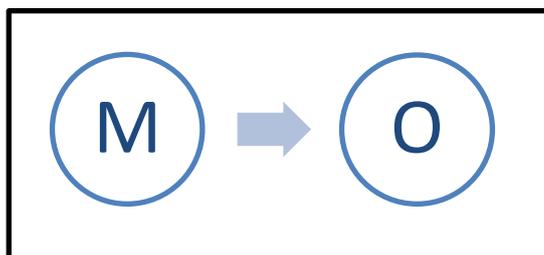
- Norma Técnica CE. 010 "Pavimentos Urbanos" del R.N.E.
- Manual de Carreteras del MTC.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, como lo menciona Sampieri (2019) esta investigación parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica, en primer lugar, será del tipo Aplicada, tal y como lo explica Rus (2019) se trata de buscar soluciones a problemas reales, teniendo como apoyo la investigación básica, puesto a que, este le brindara información teórica esencial con la finalidad de obtener posibles soluciones, en segundo lugar, bajo un diseño experimental, Gallardo (2017), expone que la investigación experimental somete a un objeto a ciertas condiciones y/o estímulos de los cuales se tomaran en cuenta para una evaluación de las reacciones provocadas, en último lugar, tendrá un alcance descriptivo explicativo, Gallardo (2017), dice que se trata de buscar una finalidad donde se establezca la relación de causa – efecto, explicando las reacciones del objeto en estudio, esto con el propósito para hacer, construir y modificar. En este caso la modificación de la subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido en la mejora de la estabilización del suelo.

A continuación, visualizamos la forma de representación de nuestra investigación.



Fuente: elaboración propia

Figura 2: Representación del desarrollo de la tesis

M: Es la representación de la muestra patrón que se empleó para este estudio de esta tesis.

O: En esta tesis tenemos la propuesta de diseño de subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido, para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable dependiente: Mejoramiento a nivel subrasante

Definición conceptual:

El mejoramiento a nivel de subrasante es la definición de la capacidad de un suelo para soportar cargas que lo atraviesan. (Ramos Fernández, 2020).

Definición Operacional:

Procedimiento y métodos de ingeniería que se realizan sobre arcillas y determinar sus características físico – mecánicas de su formación con fibra de polietileno con valores porcentuales 5%, 10% y 15% bajo sometimiento a la flexión, compresión, inmersión y prueba de chorro de agua.

Variable independiente: Bolsas de polietileno fundido.

Definición conceptual:

El polietileno (PE) es llamado también polimetileno es el polímero más simple visto desde su composición química, que consiste en una repetición de unidades lineales de átomos de carbono e hidrógeno. Es uno de los tipos de plásticos más económicos y sencillos de fabricar, el polietileno se produce por varios procesos de polimerización entre ellos: radicales libres, iónicos, catiónicos o por coordinación iónica, según el proceso elegido se conseguirá una forma diferente del mismo plástico (Ondarse Álvarez, 2021).

Definición operacional

Variable independiente que tiene la capacidad de modificar el resultado de la variable dependiente, en esta investigación es medida por medio de un instrumento (Torres, 2020).

3.3. Población y muestra

Población.

La actual población en estudio corresponde al suelo de la subrasante de la trocha Los Peches - Paredones, Mochumí - Lambayeque, con una longitud de 9.5 kilómetros.

Muestra patrón.

La muestra será obtenida mediante la excavación de calicatas de 1.00m. x 1.00m. x 1.50m. de hondura.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recopilación de datos a través de técnicas e instrumentos de medición se realizan mediante ensayos estandarizadas, datos estadísticos, instrumentos de campo, observación, el análisis crítico y sustentable por cada disciplina (Hernandez Sampieri, 2019).

Observación

Es una técnica de recolección de datos directa y confiable utilizada para recopilar información del objeto en estudio sin invertir ni cambiar el entorno (Hernández Sampieri, 2014).

Análisis documentario.

Técnica dedicada a recopilar, analizar datos y contenidos en forma de documentos que contienen símbolos, procedimientos entre otros. Producidos para estudiar un fenómeno en particular (Hernández Sampieri, 2014).

La técnica utilizada para nuestra investigación, en la recolección de datos, son los ensayos del EMS donde obtendremos: Límite Plástico, Límite líquido, O.C.H., M.D.S., Clasificación del suelo, CBR.

3.5. Procedimiento

Se procede a efectuar todos los procedimientos de ingeniería civil desde la etapa de inicio y al final del presente proyecto, cumpliendo con todas las especificaciones técnicas y de calidad de materiales y equipos para que el estudio sea confiable para futuras investigaciones.

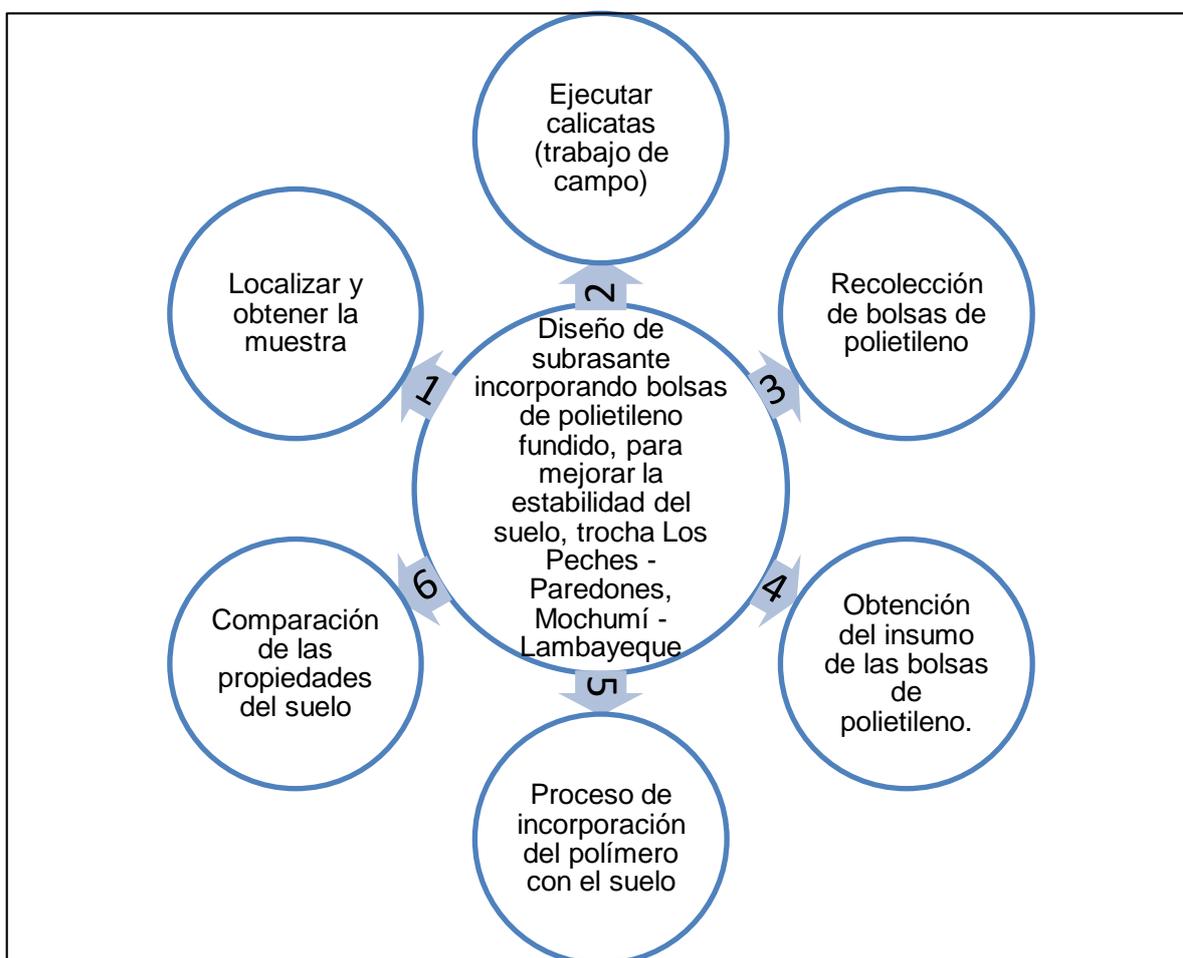


Figura 3: Esquema de Procedimiento
Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

Para ello se va a utilizar la estadística descriptiva que son: Gráfico de barras. Gráficos circulares, media, moda, desviación estándar, etc.

3.7. Aspectos éticos

Se siguió los lineamientos del código de ética en investigación, según Resolución de Consejo Universitario de la Universidad César Vallejo N°0126-2017/UCV, capítulo III. Normas Éticas para el desarrollo de la investigación, artículo 15: de la política antiplagio, artículo 16: de los derechos del autor; capítulo IV: de las faltas a la Ética y sanciones, artículo 19: de las faltas a la Ética.

IV. RESULTADOS

4.1 RESULTADOS O.E.1.

Resultado del Objetivo Específico 1: Analizar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque.

4.1.1 Objetivo del estudio

La presente investigación, tiene por objetivo reportar e interpretar los resultados del estudio de mecánica de suelos del proyecto “Diseño de la subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido, para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque.

Para tal efecto se ha desarrollado el análisis de geotécnica, lo cual, se encuentra complementado por los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y cálculos de gabinete, a fines de esclarecer las características del subsuelo, y el comportamiento del mismo, gracias a los esfuerzos producidos por proyectos viales.

4.1.2 Normativa Vigente

El análisis de Mecánica de Suelos, se encuentra desarrollado en concordancia con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones:

- A. CE.10: “Pavimentos Urbanos”
- B. Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos – MTC.

4.1.3 Ubicación y descripción del área de estudio

El área de estudio, está ubicada en el distrito de Mochumí, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

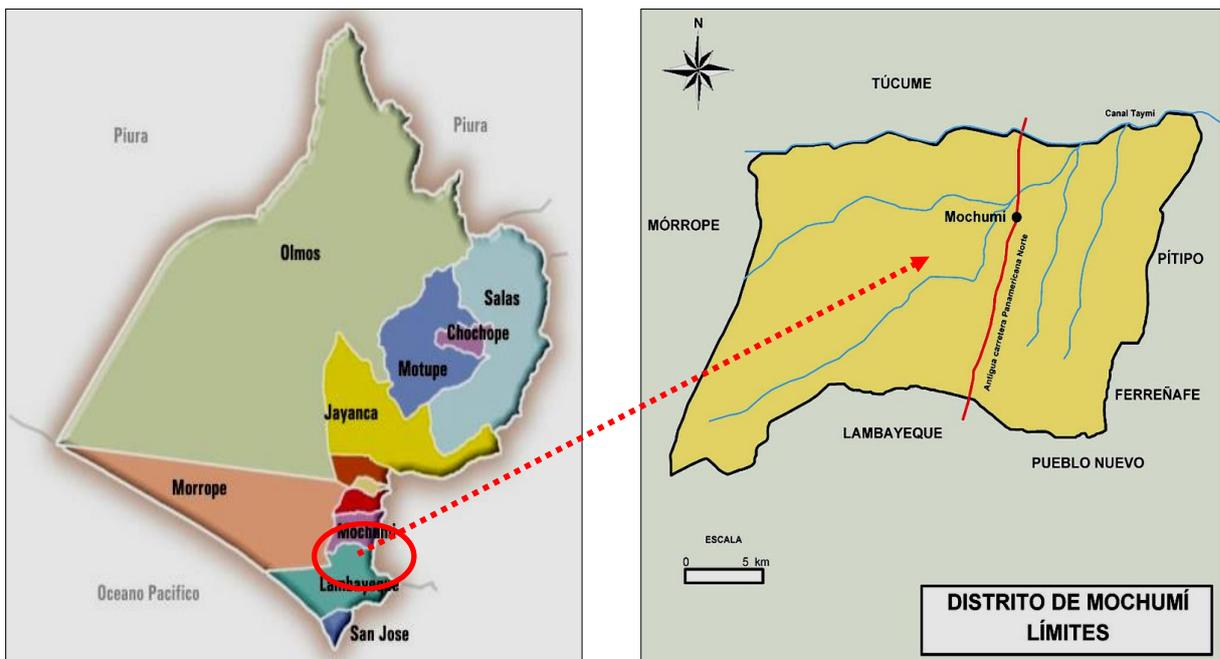


Figura 4: Provincia de Lambayeque y sus Distritos

Fuente: Elaboración propia

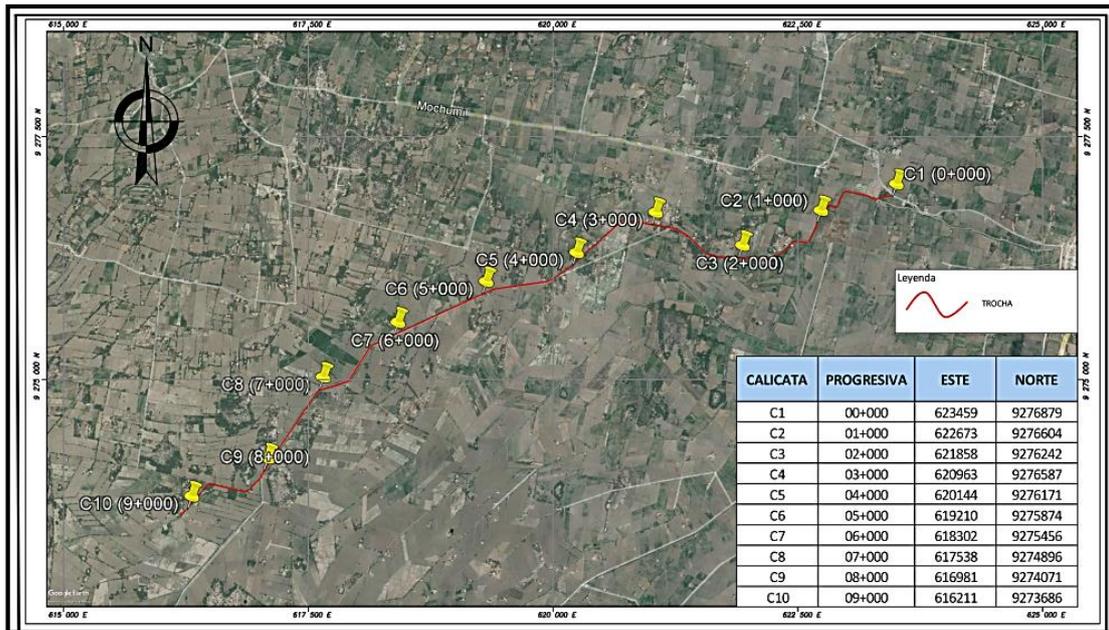


Figura 5: Imagen satelital de estudio.
Fuente: Elaboración propia

4.1.4 TRABAJO DE CAMPO

4.1.4.1 Técnicas de investigación de campo

La excavación (Calicata) se realizó en la sección de investigación, donde se explora el suelo, por observación. Las muestras de suelo se empacaron en sacos para su almacenamiento y se enviaron al laboratorio.

Calicatas

La observación ha permitido evaluar directamente las diferentes propiedades del subsuelo que facilita la visualización de la estratigrafía del suelo in situ y la extracción de muestras con características en estado natural.

La exploración del subsuelo se realizó mediante diez (10) excavaciones a cielo abierto o calicatas, en un área de 0.80x 0.80 m, con una profundidad de 1.50 metros, previamente ubicadas en la carretera con el fin de definir las características de la subrasante, de tal manera, se logra obtener el perfil estratigráfico del área de estudio.

4.1.4.2 Identificación del nivel de aguas freáticas in situ

No hay presencia de nivel freático. Cabe señalar que el clima en la fecha, es templado - caluroso con valores de temperatura comprendidos entre 16°C - 25°C; generalmente soleado con poca probabilidad de lluvia en los días previos a la exploración.

4.1.5 Ensayos para determinar las propiedades del suelo

4.1.5.1 Perfiles estratigráficos

La estratigrafía está determinada por la interpretación de los registros estratigráficos de las exploraciones realizadas y se instauró la siguiente conformación del subsuelo.

4.1.5.2 Plasticidad

El nivel de plasticidad del suelo, se categoriza según la siguiente tabla, extraída del Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del MTC.

Tabla 2: Clasificación del suelo, según Índice de Plasticidad

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Características de los suelos
IP > 20	Alta	S. muy arcillosos
IP ≤ 20	Media	S. arcillosos
IP > 7		
IP < 7	Baja	S. poco arcillosos
IP = 0	No Plástico (NP)	S. exentos de arcilla

Fuente: Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del MTC.

Tabla 3: Resultados de muestra, según Índice de Plasticidad

EXPLORACIÓN	MUESTRA	AASHTO	IP (%)
C-1	M-1	A-4 (6)	9
C-2	M-1	A-2-4 (0)	N.P.
C-3	M-1	A-2-4 (0)	N.P.
C-4	M-1	A-3 (0)	N.P.
C-5	M-1	A-2-4 (0)	N.P.
C-6	M-1	A-4 (5)	3
C-7	M-1	A-3 (0)	N.P.
C-8	M-1	A-2-4 (0)	N.P.
C-9	M-1	A-4 (6)	5
C-10	M-1	A-4 (3)	8

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia

4.1.5.3 Índice de grupo

Es un índice normado por AASHTO de uso corriente para clasificar suelos, está basado en gran parte en los límites de Atterberg. El índice de grupo es calculado mediante la siguiente expresión: $IG = 0.2(a) + 0.005(b) + 0.01(db)$ Y permite categorizar el suelo según la siguiente tabla:

Tabla 4: Clasificación de suelos según Índice de Grupo

Índice de Grupo	Suelo Subrasante
IG > 9	S. Muy Pobre
IG entre 4 a 9	S. Pobre
IG entre 2 a 4	S. Regular
IG entre 1 – 2	S. Bueno
IG entre 0 – 1	S. Muy Bueno

Fuente: Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del MTC.

De acuerdo con los resultados de las pruebas de laboratorio, se obtienen los siguientes valores.

Tabla 5: Resultados de las muestras, según Índice de Grupo

EXPLORACIÓN	MUESTRA	IG
C-1	M-1	6.345
C-2	M-1	0.215
C-3	M-1	0.275
C-4	M-1	0.215
C-5	M-1	0.215
C-6	M-1	5.115
C-7	M-1	0.215
C-8	M-1	0.255
C-9	M-1	5.525
C-10	M-1	2.565

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia

4.1.5.4 Humedad

El material analizado presenta valores de humedad superiores al O.C.H. obtenido para cada exploración. Según se indica:

Tabla 6: Valores de humedad superiores al O.C.H.

EXPLORACIÓN	%W	% O.C.H.
C-1	12.76	6.86
C-2	11.26	8.84
C-3	29.19	8.38
C-4	7.81	8.63
C-5	7.43	8.66
C-6	15.36	8.19
C-7	16.13	8.58
C-8	19.18	7.79
C-9	9.48	7.83
C-10	12.34	9.90

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia.

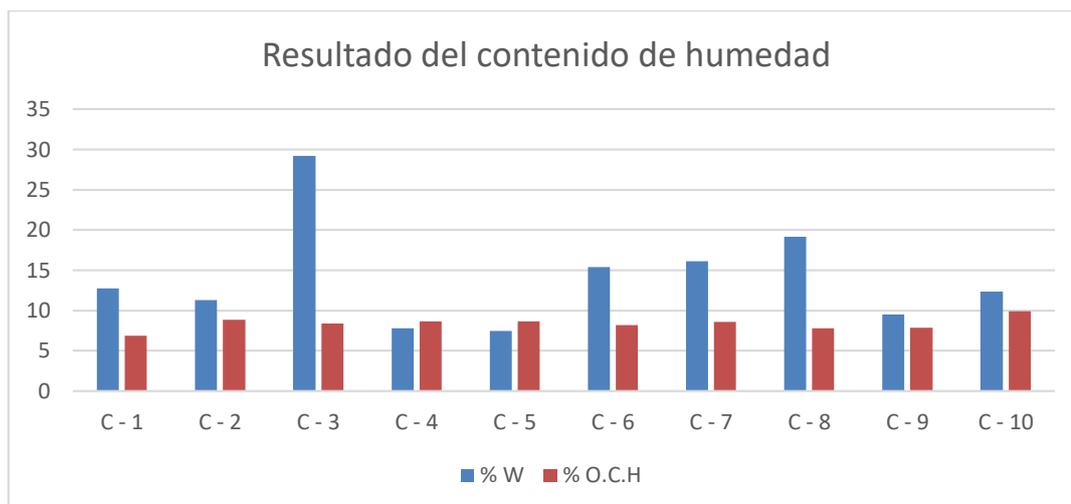


Figura 6: Valores de humedad superiores al O.C.H.

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.5.5 Análisis de la capacidad de soporte de los suelos de subrasante

El diseño CBR del proyecto se determina con base en la sectorización debido a su capacidad para soportar el suelo de subrasante, según se indica en la tabla siguiente:

Tabla 7: Categorías de Subrasante

Categoría Subrasante (S)	CBR
S ₀ : S. Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : S. Pobre	De CBR ≥ 3% a CBR <6%
S ₂ : S. Regular	De CBR ≥ 6% a CBR < 10%
S ₃ : S. Buena	De CBR ≥ 10% a CBR < 20%
S ₄ : S. Muy Buena	De CBR ≥ 20% a CBR <30%
S ₅ : S. Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del MTC.

Se utilizaron los valores de CBR obtenidos en laboratorio, a partir de muestras extraídas de las calicatas C-1, C-2 y C-3, tal y como se describe en la Norma CE. 010 “Pavimentos Urbanos” del R.N.E. y el Manual de Suelos, geología, Geotecnia y Pavimentos del MTC. Los valores del CBR, obtenidos de ensayos de laboratorio, son los siguientes:

Tabla 8: Clasificación de Suelos – Método SUCS Y AASHTO

CALICATA	CLASIFICACIÓN		CBR %
	SUCS	AASHTO	
C - 1	CL	A-4 (6)	4.04
C - 2	SM	A-2-4 (0)	5.46
C - 3	SM	A-2-4 (0)	5.65
C - 4	SP – SM	A-3 (0)	5.82
C - 5	SP – SM	A-2-4 (0)	5.85
C - 6	ML	A-4 (5)	4.61
C - 7	SP - SM	A-3 (0)	5.78
C - 8	SM	A-2-4 (0)	5.97
C - 9	CL - ML	A-4 (6)	4.40
C - 10	GC	A-4 (3)	11.50

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia

Se ha utilizado como valor de CBR el referido al 95% de la Máxima Densidad Seca obtenida de la prueba Proctor, lo que da una penetración de carga de 2.54 mm o 0.1”.

4.1.5.6 Sectorización

En este estudio se ha sectorizado, ya que esta área estudiada presenta propiedades homogéneas.

Tabla 9: Sectorización de Calicatas

SECTORES	SECTOR 1	SECTOR 2
CALICATAS	C-1 a C-9	C-10
CBR DISEÑO	5.287 %	11.500 %

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia

4.1.5.7 Análisis de agresividad del suelo

A continuación, se muestra una tabla del contenido total de sales disueltas en la perforación de exploración:

Tabla 10: Contenidos de Sales Solubles

COMPONENTES	P.P.M.	NIVEL DE AGRESIVIDAD	OBSERVACIONES
SALES SOLUBLES	>15000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación del concreto

Fuente: Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del MTC.

Tabla 11: Análisis de agresividad del suelo (sales solubles)

EXPLORACIÓN	MUESTRA	P.P.M.	NIVEL
C-1	M-1	6500	No perjudicial
C-2	M-1	5500	No perjudicial
C-3	M-1	5500	No perjudicial
C-4	M-1	5500	No perjudicial
C-5	M-1	5500	No perjudicial
C-6	M-1	5000	No perjudicial
C-7	M-1	7000	No perjudicial
C-8	M-1	6500	No perjudicial
C-9	M-1	4500	No perjudicial
C-10	M-1	5500	No perjudicial

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia

La tabla indica que no hay existencia de sulfatos ni de otros componentes químicos. Esto quiere decir que el suelo presenta un nivel no perjudicial para la subrasante.

4.2 RESULTADOS O.E.2.

Resultados del Objetivo Especifico 2: Establecer la cantidad óptima de bolsas de polietileno fundido como mezcla para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – paredones, Mochumí- Lambayeque.

4.2.1. Recolección de bolsas de polietileno para el uso de nuestra investigación.

Se realizaron diversas visitas al local de reciclaje “Inversiones PEMAR E.I.R.L.” para obtener las bolsas de polietileno reciclados.

4.2.1.1 Lavado y secado.

Se procedió al lavado de las bolsas y posteriormente el secado respectivo al descubierto.

4.2.1.2 Obtención del insumo de las bolsas de polietileno.

Materiales y Equipos.

- Bolsas de polietileno reciclados.
- Cocina de arcilla.
- Lata de aceite.
- Molino de Fierro Manual.

Procedimiento:

- Se procedió a fundir las bolsas de polietileno dentro de la lata de aceite y sobre la cocina de arcilla con fuego.
- Pasado 15 minutos y a una temperatura de 115 °C observamos que las bolsas de polietileno pasan a una fase líquida.
- Bajamos la lata con el contenido y dejamos enfriar.

- Observamos que se ha formado una volqueta las cuales los cortamos en trozos del tamaño del diámetro del orificio de la máquina.
- Procedemos a moler los trozos obtenidos para obtener nuestro insumo el cual vamos a utilizar en la presente investigación.
- Se concluye del resultado de la obtención de las bolsas de polietileno fundido que hay una disminución del peso inicial de las bolsas de polietileno. Se reduce en un 38 % del peso inicial.

4.2.2. Proceso de incorporación del polímero con el suelo.

Para analizar las propiedades del suelo de la presente investigación y poder determinar el comportamiento del suelo incorporando el insumo obtenido de las bolsas de polietileno fundido se realizó el proceso de compactación mediante el ensayo del proctor modificado en relación a dos aspectos importantes como son: La máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad.

4.2.2.1 Proctor modificado con incorporación de % bolsas de plástico fundido

Tabla 12: Datos obtenidos en el Ensayo de Proctor Modificado

CALICATA	PARÁMETROS DE ENSAYO	MUESTRA PATRÓN +			
		3% BPF	5% BPF	10% BPF	12% BPF
C-1	M.D.S.	1.96	1.97	2.01	1.99
	O.C.H	11.90	11.34	10.85	10.55
C-6	M.D.S.	1.94	2.02	1.95	1.98
	O.C.H	11.05	10.89	9.66	9.89
C-9	M.D.S.	1.98	1.97	2.00	2.01
	O.C.H.	11.46	11.24	11.64	10.09

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia.

De la tabla N°12 observamos que los valores de óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca en condiciones modificadas son ligeramente superiores a los valores obtenidos en condiciones normales mediante el ensayo de proctor modificado

4.2.2.2 CBR al 95% - 0.1” con incorporación de % bolsas de plástico fundido

Tabla 13: Resumen de CBR de cada Calicata

CALICATA	PARÁMETROS DE ENSAYO	DOSIFICACION INCORPORADA			
		3%	5%	10%	12%
C-1	CBR	5.61	5.67	7.83	7.92
C-6	CBR	5.43	5.51	7.79	7.88
C-9	CBR	5.83	6.01	7.88	7.96

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia

De la tabla N° 13. Observamos que los valores de CBR al 95% con una penetración a 0.1” en condiciones modificadas son ligeramente superiores a los valores obtenidos en condiciones normales.

4.3 RESULTADOS O.E.3.

Resultados del Objetivo Especifico 3: Determinar la influencia de las bolsas de polietileno fundido mediante una comparación porcentual (CBR) de su resistencia con las dosis empleadas.

4.3.1. Comparación de datos obtenidos mediante ensayos normales y datos obtenidos mediante ensayos con incorporación de bolsas de plástico fundido.

Tabla 14: Variación de la M.D.S. debido a la incorporación BPF.

CALICATA	MUESTRA PATRON	DOSIFICACION INCORPORADA				PROMEDIO M.D.S. (g/cm3)
		3% BPF	5% BPF	10% BPF	12% BPF	
C-1	1.89	1.96	1.97	2.01	1.99	1.983
C-6	1.83	1.94	2.02	1.95	1.98	1.973
C-9	1.88	1.98	1.97	2.00	2.01	1.990

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia

En tabla 14. Observamos el comportamiento de la M.D.S., al incorporar a la muestra patrón concentraciones de BPF, obtenemos valores ligeramente superiores a los obtenidos en condiciones normales.

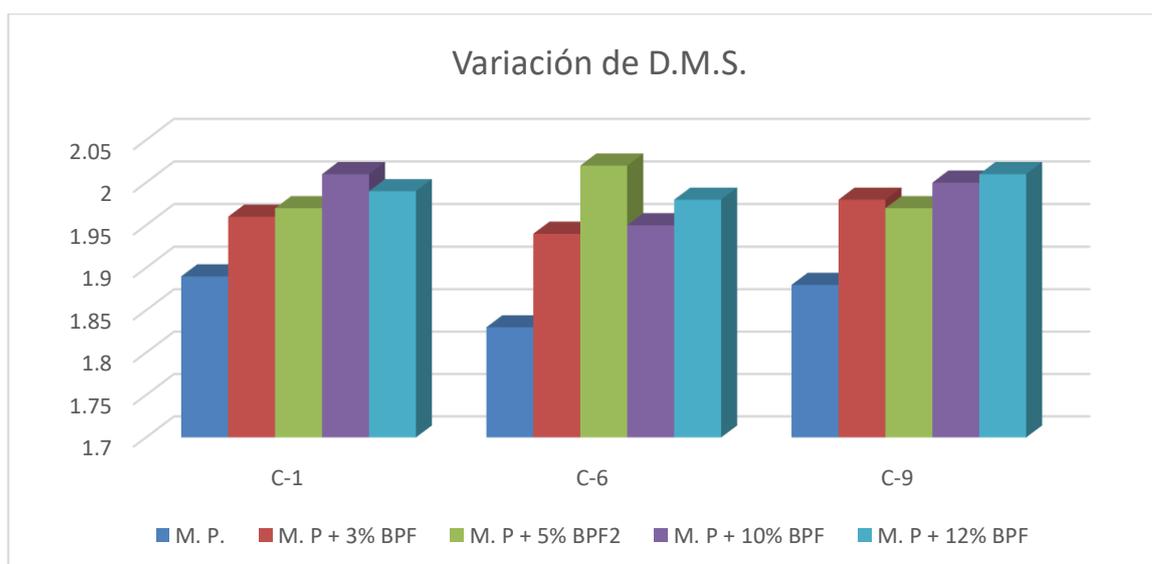


Figura 7: Variación de la M.D.S., al incorporar BPF

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15: Variación de la O.C.H. debido a la incorporación BPF.

CALICATA	MUESTRA PATRON	DOSIFICACION INCORPORADA				PROMEDIO O.C.H. (%)
		3% BPF	5% BPF	10% BPF	12% BPF	
C-1	6.86	11.90	11.34	10.85	10.55	11.160
C-6	8.19	11.05	10.89	9.66	9.89	10.373
C-9	7.83	11.46	11.24	11.64	10.09	11.108

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia.

En tabla 15. Observamos el comportamiento el O.C.H., al incorporar a la muestra patrón concentraciones de BPF, encontramos que existe una tendencia a incrementar el porcentaje de humedad.

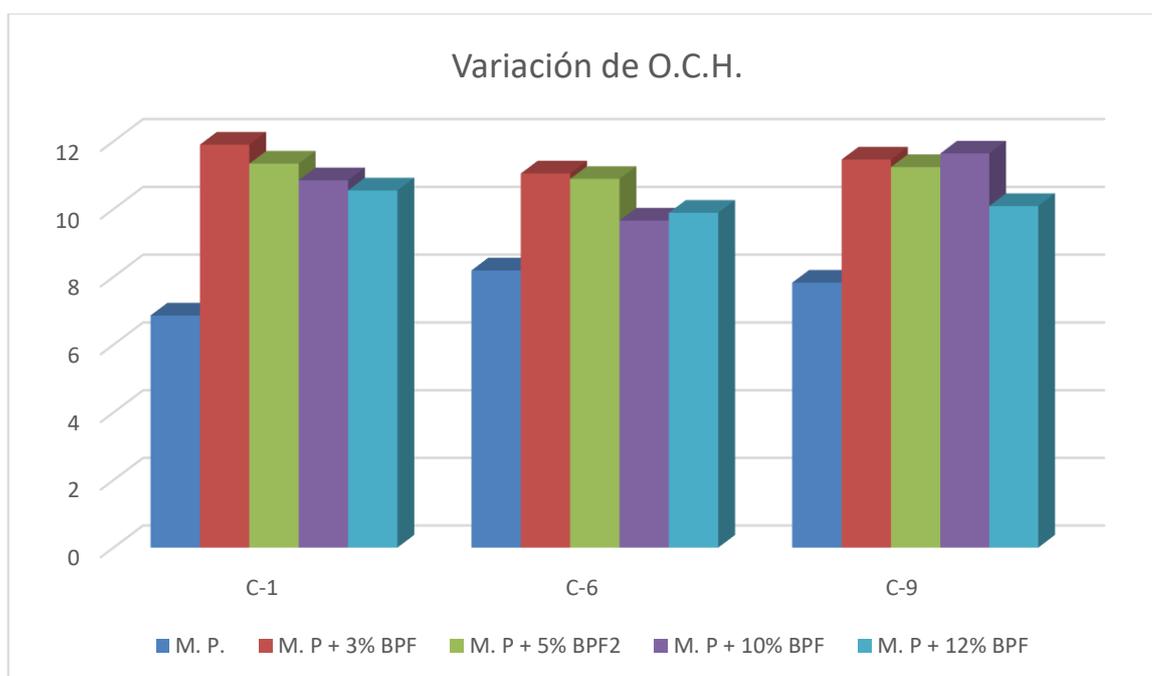


Figura 8: Variación de la O.C.H., al incorporar BPF.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Variación CBR al 95% - 0.1" debido a la incorporación BPF.

CALICATA	MUESTRA PATRON	DOSIFICACION INCORPORADA				PROMEDIO CBR (%)
		3% BPF	5% BPF	10% BPF	12% BPF	
C-1	4.04	5.61	5.67	7.83	7.92	6.758
C-6	4.61	5.43	5.51	7.79	7.88	6.653
C-9	4.40	5.83	6.01	7.88	7.96	6.920

Fuente: E.M.S. Elaboración Propia.

En tabla 16. Muestra los valores de CBR al 95% con una penetración de 0.1", se observa que hay un incremento significativo al ir incorporando más porcentaje de BPF.

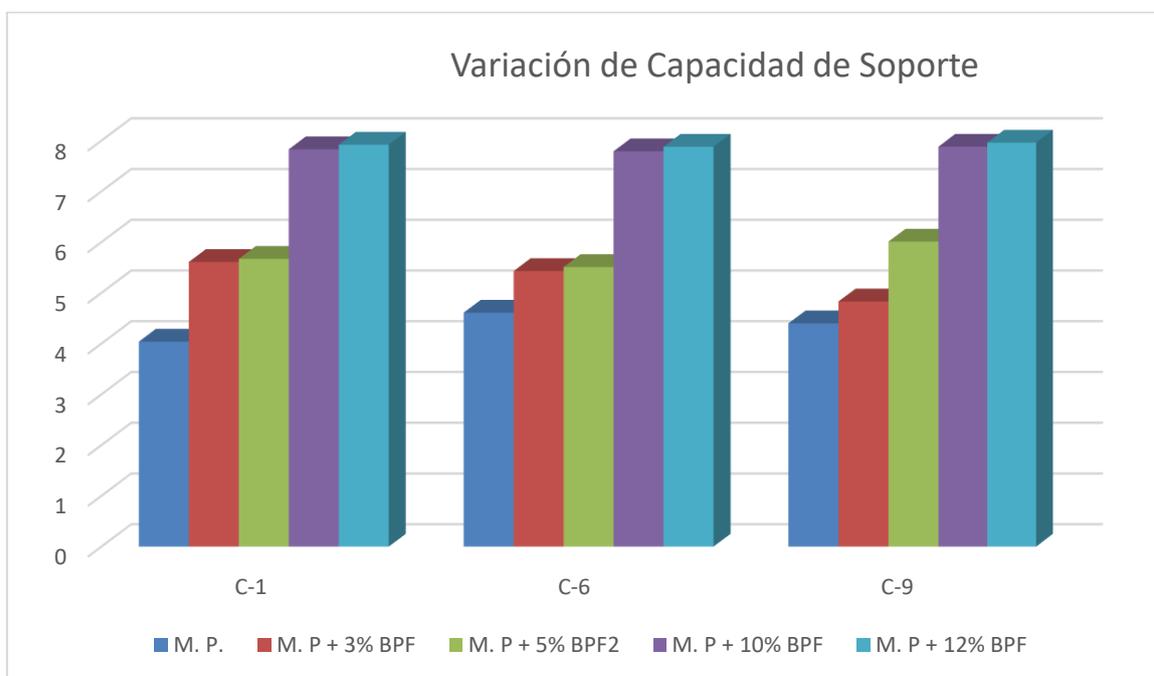


Figura 9: Variación de Capacidad de Soporte.

Fuente: Elaboración Propia.

V. DISCUSIÓN

Así como menciona (Bejarano Hernandez, y otros, 2020) en su investigación, sostiene que la implementación de microfibras PET en un suelo arcilloso de baja plasticidad, tuvo un mejoramiento en sus características físico – mecánicas, el cual para una muestra de 3000gr se necesita 2.5% de adición de microfibras para generar un mejoramiento notorio. Estoy de acuerdo con su investigación pues en nuestro caso al agregar bolsas de polietileno fundido en un 12% a la muestra patrón, nuestro diseño de la subrasante, la mejora se ve reflejada en las propiedades físicas y mecánicas del suelo esto quiere decir que tanto las microfibras PET y las bolsas de polietileno fundido al ser incorporados demuestran que estabilizan el suelo de manera favorable.

El autor (Celi Yanchapanta, 2021) en su estudio llega a la conclusión que la M.D.S. y el O.C.H. que se ha logrado obtener del proctor modificado para las muestras de las 3 parroquias, ha disminuido, conforme se incorporan consecutivamente el 3%, 6%, 9%, 12% y 15% de finos de PET/PP/PE a la masa del suelo. Esto, conforme el material plástico forma parte de la masa del suelo, de esta manera, va contribuyendo con la reducción de estos dos parámetros que son M.D.S y el O.C.H. No coincidiendo con nuestra investigación al agregar bolsas de polietileno fundido al 3%, 5%, 10% y 12% los valores de O.C.H. y M.D.S. en condiciones modificadas son ligeramente superiores a los valores obtenidos en condiciones normales, estos datos, que se obtuvieron del estudio del proctor modificado. Esto debido a que son dos tipos de suelos existentes y por lo tanto su granulometría y propiedades tienen un comportamiento diferente.

El autor (Alva Mendoza, y otros, 2019) en su análisis, el cual tiene como conclusión que las propiedades físicas del suelo que muestran una agregación al 4%, 6%, 8% de bolsas de polietileno, donde los estudios de laboratorio del suelo, no presenta índice de plasticidad y en las propiedades

mecánicas se determinó que el CBR llegó a alcanzar valores de 8.62% hasta 12.62% C2 y 7.98% hasta 12.30% C5, de tal manera, se logra estabilizar el suelo, estando de acuerdo en el procedimiento ya que el suelo de autor tiene subrasante regular el cual al añadir las bolsas de polietileno, esta subrasante cambia a Bueno, en nuestra investigación tenemos un suelo categorizado como subrasante pobre que al incorporar las bolsas de polietileno fundido en la C1 alcanza valores de CBR de 4.04% a 7.92% y en la C9 el CBR es de 4.40 a 7.96% consiguiendo pasar a una subrasante regular, logrando estabilizar el suelo.

El autor (Ruiz Martinez, 2021) en su tesis, presenta a modo de conclusión, que la aplicación de la bolsa de polietileno fundido reciclado si mejoran sustancialmente la estabilización de las propiedades mecánicas de la subrasante se indica que el CBR al 95% se incrementa de 5.49% del suelo patrón hasta 11.23%, cuando la concentración de bolsas de polietileno es de 12%(porcentaje óptimo), estando de acuerdo con esta investigación por que en nuestra tesis tiene conclusiones similares respecto al óptimo porcentaje (12%) pero los valores del CBR en la C1: 4.04% hasta 7.92% esta diferencia de valores del CBR es debido a que el autor tiene un suelo denominado arcilla fina con arena y en nuestro caso es un suelo arcilloso y arenoso.

VI. CONCLUSIONES

1. El Objetivo General: En este proyecto de investigación se Diseñó la subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido, para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque, se comprobó que para el diseño de la subrasante el valor óptimo de incorporación de insumo es de 12%, el valor del CBR del suelo patrón es de 4.35%, en promedio, lo cual indica que se trata de una subrasante pobre; y para el suelo patrón en combinación con la incorporación del polietileno fundido el CBR es 7.92% en promedio, se observa que hay un incremento del CBR el cual indica que cambia a subrasante regular. En consecuencia, se logró estabilizar el suelo en estudio.
2. El Objetivo Especifico 1: En este proyecto de investigación se analizó las propiedades físicas y mecánicas del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque, se comprobó que las muestras obtenidas de cada calicata nos muestran gran presencia de arcilla y arena, esto evidencia según el cuadro de categorías de subrasante que se trata de un suelo pobre y no uniforme.
3. El Objetivo Especifico 2: En este proyecto de investigación se estableció que la cantidad de incorporación de bolsas de polietileno fundido como mezcla para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque, en dosificaciones de 3%, 5%, 10% y 12%, resultando que la dosificación óptima es de 12% influyendo significativamente en la estabilidad del suelo a nivel de subrasante, se resuelve la hipótesis donde se comprueba que las bolsas de polietileno fundido mejora notablemente las propiedades físicas y mecánicas del suelo de la trocha.

4. El objetivo Especifico 3: En este proyecto de investigación se realizó una comparación porcentual de la capacidad de soporte del suelo (CBR) de las dosis empleadas y la muestra patrón. Se determinó que para las propiedades físicas y mecánicas la incorporación de las bolsas de polietileno fundido al 3% presenta menor incidencia con respecto al tratamiento del polietileno fundido al 12% el cual presentó mayor incidencia, esto indica que se obtenga mayor fricción en el suelo y en consecuencia hace que presente mayor capacidad portante.

VII. RECOMENDACIONES

- Al realizar la calicata tener en cuenta que la prueba no se debe extraer debajo de los árboles, ni bebederos, la muestra debe tomarse de un suelo uniforme y no debe mezclarse con otro tipo, si es claro u oscuro, o si es arcilloso o arenoso.
- Se recomienda innovar nuevas formas de introducir al reciclaje las bolsas de polietileno como por ejemplo en la fabricación de ladrillos siempre y cuando se respeten las normativas nacionales vigentes y se contribuya a reducir el impacto del medio ambiente.
- Recomendamos que para futuras investigaciones utilizar bolsas de polietileno triturado para el mejoramiento de subrasante en suelos arcillosos de mediana y baja plasticidad y evaluar los resultados con los datos de nuestra tesis y optar la mejor opción para estabilizar el suelo.

REFERENCIAS

Alva Mendoza, Fiorela Jacqueline y Hernanedez Hernandez, Miluska Jackelin. 2019. ESTABILIZACIÓN DEL SUELO DEL CENTRO POBLADO SAN LUIS CON ADICIÓN DE BOLSAS DE POLIETILENO A NIVEL SUBRASANTE, DISTRITO SANTA - ANCASH 2019. CHIMBOTE, PERÚ : s.n., 2019.

Bejarano Hernandez, Brayan Sebastián y Luna Pizza, Julián David. 2020. *Análisis del comportamiento físico y mecánico de la adición de microfibras PET en el mejoramiento de un suelo arcilloso.* Universidad Piloto de Colombia, Colombia : 2020.

Celi Yanchapanta, Kevin Adrian. 2021. ESTABILIZACIÓN DE SUELOS GRANULARES DE SUBRASANTE CON FINOS DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET), POLIPROPILENO (PP) Y POLIETILENO (PE). ECUADOR : s.n., MARZO de 2021.

Diago, Karen Tatiana. 2021. *Uso de polímeros en la construcción de placas viales autosostenibles en la zona sabana de Bogotá.* Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia : 2021.

Guerrero Saavedra, Ronald y Valladolid Carrasco, Carlos Enrique. 2021. MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA DEL SUELO A NIVEL DE SUBRASANTE APLICANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, SECTOR II VILLA HERMOSA, LAMBAYEQUE. CHICLAYO, PERÚ : s.n., 2021.

Guzmán Montenegro, Martín Jhair. 2020. MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE MEDIANTE EL USO DE POLIMEROS RECICLADOS EN EL DISTRITO DE LA VICTORIA, 2020. LA VICTORIA, PERÚ : s.n., 2020.

Hernandez Sampieri, roberto. 2019. *Metodología de la investigación.* colombia : 2019.

Hernández Sampieri, roberto. 2014. *Metodología de la Investigación.*

Hernández, Roberto. 2019. *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* México : McGRAW-HILL, 2019.

Iberico Collazos, Justiniano. 2019. *Influencia del agregado grueso según su formación geológica en las propiedades mecánicas del concreto de las canteras de la zona Este de Lima en el 2019.* Universidad Peruana Unión, Lima : 2019.

Leiva Gonzales, Roly Roberth. 2016. UTILIZACIÓN DE BOLSAS DE POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DE SUELO A NIVEL DE LA

SUBRASANTE EN EL JR. AREQUIPA, PROGRESIVA KM 0+000 - KM 0+100, DISTRITO DE ORCOTUNA, CONCEPCIÓN. HUANCAYO : s.n., 2016.

Magallanes, Lissette y Montenegro, Stalin. 2019. *Determinacion de porcentaje óptimo de fibra de Polipropileno y fibra de Nylon para la elaboración de Hormigones para pavimento rígido de $F'_{C} = 35$ Mpa.* Universidad de Guayaquil, s.l., Ecuador : 2019.

Ondarse Álvarez, Dianelys. 2021. *Polietileno.* Universidad Nacional de Quilmes, s.l., Argentina : 2021.

Pazmiño Lovato, Geovanny Alexander. 2019. *Comparaciòn tècnica entre los ensayos de laboratorio de mòdulo de Young y CBR para base y sub base. Caso de estudio mina compaña JHV(TENA).* Pontificia Universidad del Ecuador, quito : 2019.

Ramos Fernández, Porfirio. 2020. *Mejoramiento de suelo arcilloso nivel subrasante aplicando fibra de cabuya en Av. Cuzco - Distrito Mi Perú - Callao 2020.* Universidad César Vallejo, Lima : 2020.

Rojas Rincon, Wilmer Yahir. 2018. *Uso de distintos agregados finos, gruesos, fibras y celulosa en el concreto para el prefabricado de muros translucidos.* Universidad Catolica de Colombia, Bogota : 2018.

Ruiz Martinez, Dany Daniel. 2021. *APLICACIÓN DE LA BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO RECICLADO EN LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN.* HUANCAYO : s.n., 2021.

Salinas Suárez, Jhon Eduard y Villao Carvajal , Ricardo Adrián. 2019. *Estudio comparativo de estabilización de suelos de subrasante suelos expansivos, utilizando cal, sal y geoceldas para implementación en una nueva vía en la comuna Bajadita de Colonche de la Parroquia Colonche.* Santa elena, Ecuador : s.n., 2019.

Serrano Rodriguez, Erika Julieth y Padilla Gonzales , Edgar Alexander. 2019. *ANALISIS DE LOS CAMBIOS EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES SUBRASANTES POR ADICIÓN DE MATERIALES POLIMERICOS RECICLADOS.* UNIVERSIDAD DE SALLE, s.l., COLOMBIA : 2019.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable dependiente: Mejoramiento a nivel de subrasante	El mejoramiento a nivel subrasante es la definición de capacidad de un suelo ante el soporte de cargas que la recorren. (Ramos, 2020)	Proceso metódico y técnico realizado a un suelo arcilloso, para establecer su fase y constitución físico química con fibra de polietileno con indicadores a 5%, 10%, 15%. Con el esfuerzo a la compresión, flexión, inmersión, prueba de chorro de agua, presupuesto costo directo. (Ramos, 2020)	Propiedades Físicas.	Límite líquido	%
				Límite plástico	%
				Índice de plasticidad	%
			Propiedades Mecánicas	CBR	Expansión (%)
					Resistencia a la penetración (%)
Proctor modificado	M.D.S (g/cm ³)				
		O.C.H (%)			
Variable independiente: Bolsas de polietileno fundidos en porcentajes de 3%, 5%, 10% y 12%	La definición científica de polímero establece que los monómeros, moléculas de pequeña masa molecular, se unen entre sí por medio de enlaces químicos generalmente covalentes, formando macromoléculas denominadas polímeros. En el caso de las bolsas de supermercado, el polietileno es el polímero preferido para su fabricación. Su monómero es el etileno, un compuesto orgánico formado por dos átomos de carbono unidos por un doble enlace. El proceso que permite esta unión se denomina polimerización (Linares, 2019)	Es la variable independiente capaz de variar resultado de la variable dependiente en este caso tiene una dimensión medida con un instrumento. (Torres, 2020)	Bolsas de polietileno fundido	Dosificación	Porcentajes (%)

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Matriz de consistencia.

Título: "Diseño de subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido, para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque"									
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables		Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Metodología	
¿De qué manera influye la incorporación de las bolsas de polietileno fundido en el diseño de la subrasante para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches - Paredones, Mochumí - Lambayeque	Diseñar la subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido, para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque.	La incorporación de las bolsas de polietileno fundido mejorará la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque.	INDEPENDIENTE	Mejoramiento a nivel de subrasante	Propiedades Físicas.	Límite líquido	%	La presente investigación es de enfoque cuantitativo, del tipo Aplicada, diseño experimental, y de alcance descriptivo explicativo tiene el propósito para hacer, construir, modificar. En este caso la modificación de la subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido mejora la estabilidad del suelo.	
						Límite plástico	%		
						Índice de plasticidad	%		
					Propiedades Mecánicas	CBR	Expansión (%)		Porcentajes (%)
							Resistencia a la penetración (%)		
						Proctor modificado	M.D.S (g/cm ³)		
						O.C.H (%)			
Problemas específicos	Objetivos específicos		Variables		Dimensiones	Indicadores	Porcentajes (%)		
¿En qué medida la incorporación de las bolsas de polietileno fundido estabiliza las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante de la trocha Los Peches – paredones, Mochumí – Lambayeque?	Analizar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí - Lambayeque.		DEPENDIENTE	Bolsas de polietileno fundido en porcentajes 3%,5%, 10%, 12%	Bolsas de polietileno fundido	Dosificación	Porcentajes (%)		
¿Cuál será la cantidad óptima de las bolsas de polietileno fundido para mejorar la subrasante de la trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque?	Establecer la cantidad óptima de bolsas de polietileno fundido como mezcla para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque.								
¿En qué medida variara el valor de soporte (CBR) de la subrasante de la trocha Los Peches – Paredones, Mochumí – Lambayeque?	Determinar la influencia de las bolsas de polietileno fundido mediante una comparación porcentual (CBR) de su resistencia con la dosis empleada.								

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Panel Fotográfico.



Figura 10: Reconocimiento de Trocha Los Peches – Paredones

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 11: Reconocimiento de puntos para ejecución de calicatas.

Fuente: Elaboración Propia.



(a)



(b)

Figura 12: (a) Calicata C-4 registro de altura de estratos; (b) Calicata C-6 excavación manual.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 13: En las fotografías apreciamos la estratigrafía de cada calicata, estas tienen una profundidad de 1.50 metros, las cuales fueron excavadas cada 1000 metros a lo largo del tramo.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 13: Una vez extraídas las muestras de las calicatas se empackaron en sacos para poder transportarlas al laboratorio.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura14: Vista de la calicata C-10. Se evidencia Suelo clasificado como GC (Grava Arcillosa con arena) según SUCS y A-4 (3) según AASHTO.

Fuente: Elaboración Propia.



(a)



(b)

Figura 15: (a) Recolección de bolsas. (b) Cámara de incineración de las bolsas.

Fuente. Elaboración Propia.



(c)



(d)

Figura 16: (c) Bloque de polietileno fundido; (d) Trituración mecánica de las de polietileno fundido. Obtención del insumo de las bolsas de polietileno fundido.

Fuente: Elaboración Propia.



(a)



(b)

Figura 17: (a) Contenido de humedad de las muestras; (b) Análisis granulométrico por tamizado.

Fuente: Elaboración Propia.



(c)



(d)

Figura 18: (c) Peso de cada muestra a ensayar; (d) uso de martillo para compactación – Proctor modificado.

Fuente: Elaboración Propia.



(e)



(f)

Figura 19: (e) Ensayo de proctor con las demás muestras; (f) Medición de expansión.

Fuente: Elaboración Propia.



(g)



(h)

Figura 20: (g) Muestras sumergidas y lectura de expansión – ensayo CBR; (h) Lectura de penetración de muestra – ensayo CBR.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 21: Incorporación de bolsas de polietileno fundido para realizar los ensayos correspondientes y evaluar los resultados.

Fuente: Elaboración Propia.

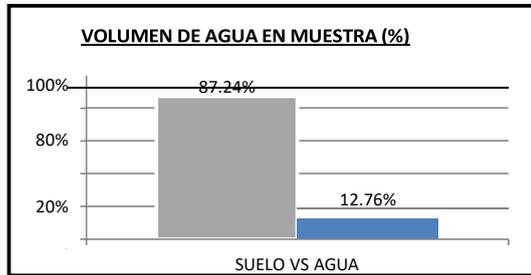
CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD - LIMITE LÍQUIDO - LIMITE PLÁSTICO

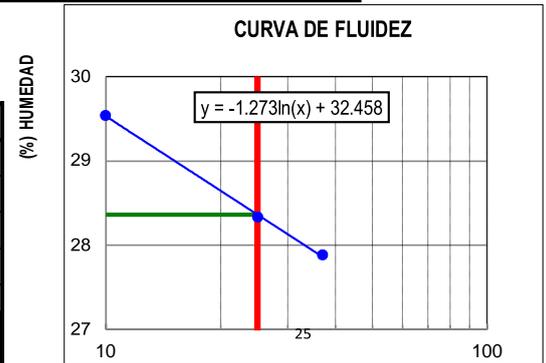
PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-1	CAPA: M-1	UBICACIÓN: 0 + 000 km
---------------------	------------------	------------------------------

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-11
TARRO + SUELO HUMEDO	427
TARRO + SUELO SECO	384
PESO DEL AGUA	43
PESO DEL TARRO	47
PESO DEL SUELO SECO	337
PORCENTAJE DE HUMEDAD	12.76%



DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO		
Nº TARRO	C-01	C-06	C-12
Nº DE GOLPES	37	25	10
TARRO+SUELO HUMEDO	26.93	31.24	30.69
TARRO+SUELO SECO	24.15	27.54	26.93
AGUA	2.78	3.70	3.76
DATOS DE ENSAYO	LÍMITE PLÁSTICO		
PESO DEL TARRO	14.18	14.48	14.20
Nº TARRO	LP-21	LP-13	PROM.
PESO DEL SUELO SECO	5.97	43.06	15.73
TARRO+SUELO HUMEDO	30.96	28.03	31.50
% DE HUMEDAD	27.88	28.93	29.94
TARRO+SUELO SECO	30.45	31.50	30.98
AGUA	0.51	0.53	0.52
PESO DEL TARRO	28.03	28.24	28.14
PESO DEL SUELO SECO	2.42	3.26	2.84
% DE HUMEDAD	21.07	16.26	18.67



SUELO NO PLÁSTICO	NO
--------------------------	-----------

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	(LL)	28
LÍMITE PLÁSTICO	(LP)	19
INDICE PLASTICIDAD	(IP)	9

Observaciones:

- .- Normativa
- NTP 339.127:1998. Suelos. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
- NTP 339.129:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
- CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0333-032-2021 , TAMIZ Nº40
- CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03753 - 2022 , COPA CASA GRANDE
- REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ Nº 200

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-1	CAPA: M-1	UBICACIÓN: 0 + 000 km
---------------------	------------------	------------------------------

DATOS DE LA MUESTRA		TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO MUESTRA FINA	PESO RETENIDO FRACCION FINA	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMUL.	% QUE PASA
PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.):	107.00	(Pul)	(mm)						
PESO FRACCION GRUESA SECA NATURAL (gr.):	107.00	3"	75.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		2"	50.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCION GRUESA LAVADA (gr.):	0.00	1 1/2"	37.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1"	25.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN FINA (gr.):	107.00	3/4"	19.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/2"	12.500	0.00			0.00	0.00	100.00
MUESTRA DE FRACCIÓN FINA (gr.)	107.00	3/8"	9.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/4"	6.300	0.00			0.00	0.00	100.00
RELACION FRACCION FINA/MUESTRA (gr.):	1.00	N°4	4.750	0.00			0.00	0.00	100.00
		N°10	2.000	0.00	2.96	3.96	3.70	3.70	96.30
PESO SUELO LAVADO (gr.):	37.60	N°20	0.850	0.00	2.60	2.60	2.43	6.13	93.87
		N40	0.425	0.00	2.37	2.37	2.21	8.35	91.65
		N°60	0.250	0.00	2.67	2.67	2.50	10.84	89.16
		N°140	0.106	0.00	15.00	15.00	14.02	24.86	75.14
		N°200	0.075	0.00	11.00	11.00	10.28	35.14	64.86
		< N° 200	FONDO	107.00	70.40	70.40	65.79	100.93	0.00

CURVA GRANULOMETRICA

Grava		Arena			Arcilla y Limos
Gruesa	Fina	Grueso	Media	Fina	

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.128:1999. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.132:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No 200 (75 um)

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CLASIFICACION DEL SUELO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-1	CAPA: M-1	UBICACIÓN: 0 + 000 km
---------------------	------------------	------------------------------

DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
CONTENIDO DE HUMEDAD :		12.76 %
LIMITE LIQUIDO	:	28 %
LIMITE PLASTICO	:	19 %
INDICE PLASTICIDAD	:	9 %
MATERIAL PASA MALLA N° 200	:	64.86 %
MATERIAL PASA MALLA N° 4	:	100.00 %
MODULO DE FINEZA :		0.5
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD :		0.1
COEFICIENTE DE CURVATURA :		1.5

CLASIFICACION SUCS	CL
DESCRIPCIÓN DEL SUELO SUCS:	
Arcilla arenosa de baja plasticidad	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-4 (6)
DESCRIPCIÓN DEL SUELO AASHTO:	
REGULAR-MALO	

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.134:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS.

NTP 339.135:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0323-032-2021 , TAMIZ PARA GRANULOMETRIA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-1	CAPA: M-1	UBICACIÓN:	0 + 000 km
---------------------	------------------	-------------------	------------

1. DATOS:					
1.1	Muestra		A	B	PROM.
1.2	Peso de muestra	g	50	50	-
1.3	Volumen de agua destilada	ml	250	250	-
1.4	Número de beaker	-	1	1	-
1.5	Peso de beaker	g	25.44	25.44	-
1.6	Peso de beaker + residuo de sales	g	25.52	25.49	-
1.7	Volumen de solución evaluado	ml	50	50	-

2. CÁLCULOS:					
2.1	Relación: mezcla suelo - agua destilada	-	5.00	5.00	-
2.2	Residuo de sales	g	0.08	0.05	-
2.3	Constituyentes de sales solubles totales	ppm	8000	5000	6500
2.4	Constituyentes de sales solubles totales en peso seco	(%)	0.80%	0.50%	0.65%

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.152:1998. Suelos. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

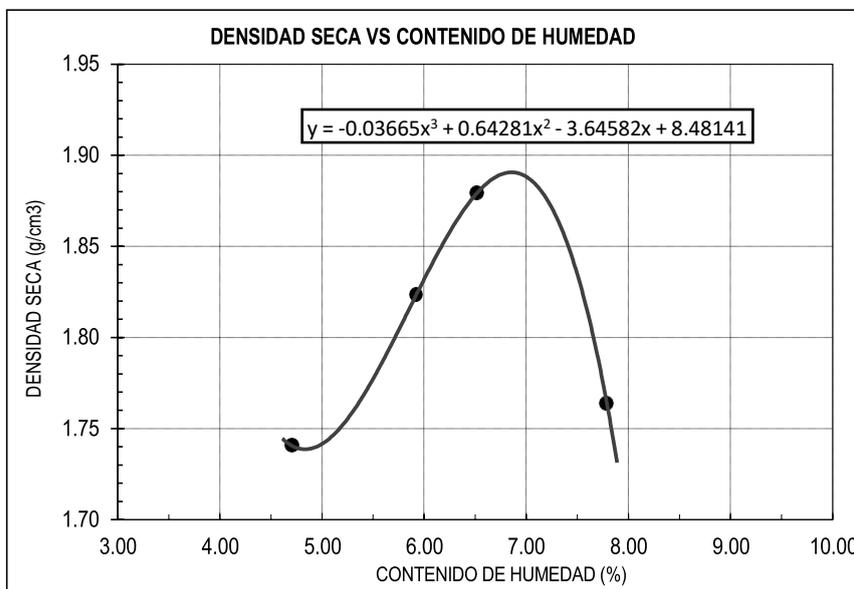
CERTIFICADO DE ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-1	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	0 + 000 km
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	------------

DATOS					
Volumen de molde	cm ³	824.67	824.67	824.67	824.67
Peso de molde	g	4221	4221	4221	4221
Peso de la muestra compactada + molde	g	5724	5814	5872	5789
Peso del envase + suelo humedo	g	245	190	243	211
Peso del envase + suelo seco	g	236	182	231	199
Nº de envase	-	P-01	P-02	P-03	P-04
Peso del envase	g	45.0	47.0	47.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm ³	1.823	1.932	2.002	1.901
Peso del agua (1.7-1.8)	g	9.0	8.0	12.0	12.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	191	135	184	154
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	4.7	5.9	6.5	7.8
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm ³	1.74	1.82	1.88	1.76



RESULTADOS

M.D.S (g/cm³)

1.89

O.C.H (%)

6.86

Observaciones:

- Normativa.
NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
- Metodo Usado "C"
- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0348-032-2021 , MOLDE PROCTOR DE 4"

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-1	CAPA: M-1	UBICACIÓN : 0 + 000 km
---------------------	------------------	-------------------------------

1. Datos:										
1.1 N° de molde	-	9			1			6		
1.2 Diámetro interior de molde	cm	15.10			15.3			15		
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.50			11.3			11.5		
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7941			8071			8163		
1.5 N° de capas	-	5			5			5		
1.6 N° de golpes por capa	-	56			25			10		
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12011	12075	12060	12123	12011	12090			
2. Cálculo de contenido de humedad:										
2.1 Cápsula N°	-	Z-06	P-06	Z-05	P-01	Z-02	P-03			
2.2 Peso de cápsula	g	152.00	45.00	149.00	45.00	152.00	47.00			
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	451.00	305.00	581.00	263.00	566.00	206.00			
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	435.00	290.00	559.00	251.00	547.00	198.00			
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	16.00	15.00	22.00	12.00	19.00	8.00			
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	283.00	245.00	410.00	206.00	395.00	151.00			
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	5.65	6.12	5.37	5.83	4.81	5.30			
3. Resultados:										
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.76			28.50			27.39		
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2059.61			2077.74			2032.16		
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4070	4134	3989	4052	3848	3927			
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	2.007	1.920	1.950	1.894	1.932			
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.870	1.891	1.822	1.843	1.807	1.835			

EXPANSION

MOLDE		9						1						6					
FECHA	HORA	TIEMPO (horas)	Expansión			Expansión			Expansión			Expansión							
			DIAL (mm)	(mm)	(%)	DIAL (mm)	(mm)	(%)	DIAL (mm)	(mm)	(%)	DIAL (mm)	(mm)	(%)					
12-May	01:00:00 p. m.	0	0.020	-	-	0.020	-	-	0.020	-	-	0.020	-	-					
13-May	01:00:00 p. m.	24	0.050	0.080	0.070%	0.045	0.070	0.062%	0.035	0.050	0.043%								
14-May	01:00:00 p. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.040%	0.036	0.036	0.031%								
15-May	01:00:00 p. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.046	0.046	0.041%	0.037	0.037	0.032%								
16-May	01:00:00 p. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.047	0.047	0.042%	0.037	0.037	0.032%								

PENETRACION

MOLDE		9						1						6						
PENETRACION N	mm	CARGA ESTAN DAR lb/pulg2	CARGA						CARGA						CARGA					
			Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%			
0.00			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00					
0.025	0.64		20.00	44.09	14.70			18.00	39.68	13.23			15.00	33.07	11.02					
0.050	1.27		40.00	88.18	29.39			35.00	77.16	25.72			28.00	61.73	20.58					
0.075	1.91		55.00	121.25	40.42			50.00	110.23	36.74			45.00	99.21	33.07					
0.100	2.54	1000	85.00	187.39	62.46	66.95	6.70	70.00	154.32	51.44	55.59	5.56	52.00	114.64	38.21	40.40	4.04			
0.125	3.18		92.00	202.83	67.61			78.00	171.96	57.32			63.00	138.89	46.30					
0.150	3.81		122.00	268.96	89.65			105.00	231.49	77.16			84.00	185.19	61.73					
0.175	4.45		143.00	315.26	105.09			135.00	297.62	99.21			92.00	202.83	67.61					
0.200	5.08	1500	174.00	383.60	127.87	114.39	7.63	155.00	341.72	113.91	100.09	6.67	111.00	244.71	81.57	78.80	5.25			
0.300	7.62		192.00	423.29	141.10			177.00	390.22	130.07			154.00	339.51	113.17					
0.400	10.16		211.00	465.17	155.06			182.00	401.24	133.75			173.00	381.40	127.13					
0.500	12.70		234.00	515.88	171.96			201.00	443.13	147.71			182.00	401.24	133.75					

Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

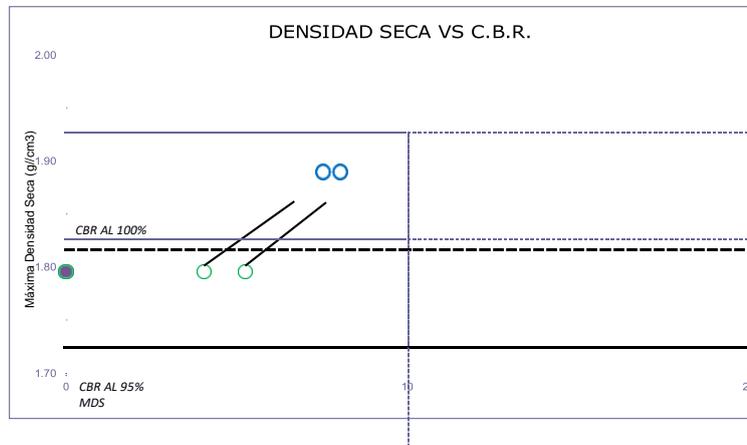
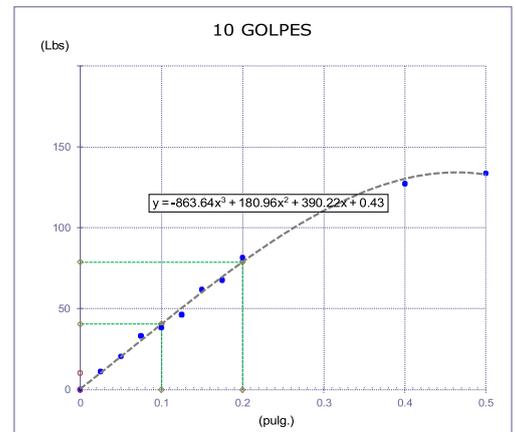
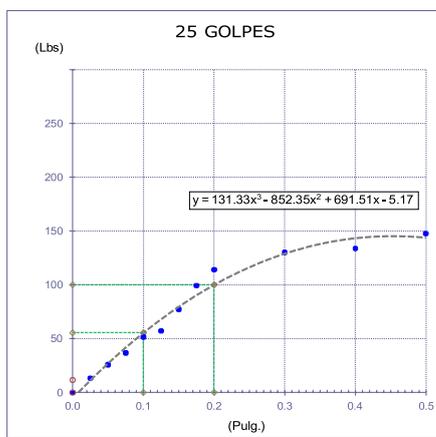
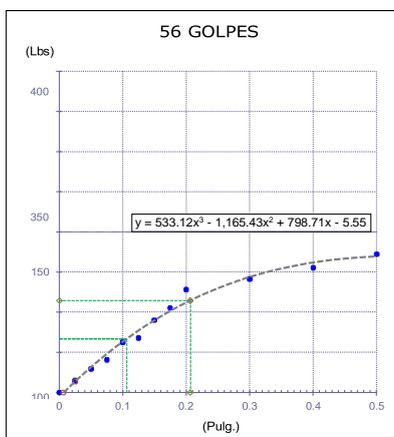
REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO: RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE"		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	6.86
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.89
95% MDS (g/cm3)	1.80

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	7.53
CBR al 95% de MDS (%)	4.04
CBR al 100%: 0.2"	8.02
CBR al 95% de MDS (%)	5.25



Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0329-032-2021 , TAMIZ Nº10

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

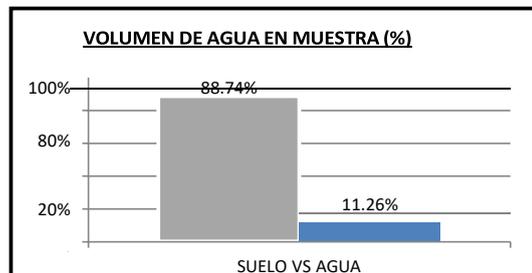
CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD - LIMITE LÍQUIDO - LIMITE PLÁSTICO

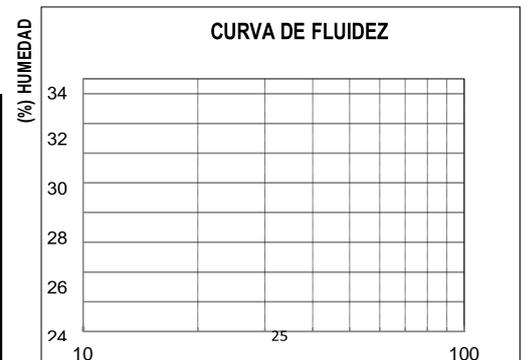
PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-2	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 1+000
---------------------	------------------	----------------------------

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-09
TARRO + SUELO HUMEDO	609
TARRO + SUELO SECO	552
PESO DEL AGUA	57
PESO DEL TARRO	46
PESO DEL SUELO SECO	506
PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.26%



DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO		
Nº TARRO	0	0	0
Nº DE GOLPES	0	0	0
TARRO+SUELO HUMEDO	0	0	0
TARRO+SUELO SECO	0	0	0
AGUADATOS DE ENSAYO	0	LÍMITE PLÁSTICO	0
PESO DEL TARRO	0	0	PROM.
PESO DEL SUELO HUMEDO	0.00	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	0.00	0.00	0.00
AGUA	0.00	0.00	0.00
PESO DEL TARRO	0.00	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	0.00	0.00	0.00
% DE HUMEDAD	0.00	0.00	0.00



SUELO NO PLÁSTICO	SI
--------------------------	-----------

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	(LL)	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	(LP)	N.P.
INDICE PLASTICIDAD	(IP)	N.P.

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.127:1998. Suelos. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.129:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0333-032-2021 , TAMIZ Nº40

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03753 - 2022 , COPA CASA GRANDE

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ Nº 200

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-2	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 1+000
---------------------	------------------	----------------------------

DATOS DE LA MUESTRA		TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO MUESTRA FINA	PESO RETENIDO FRACCION FINA	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMUL.	% QUE PASA
PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.):	69.00	(Pul)	(mm)						
PESO FRACCIÓN GRUESA SECA NATURAL (gr.):	69.00	3"	75.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		2"	50.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN GRUESA LAVADA (gr.):	0.00	1 1/2"	37.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1"	25.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN FINA (gr.):	69.00	3/4"	19.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/2"	12.500	0.00			0.00	0.00	100.00
MUESTRA DE FRACCIÓN FINA (gr.):	69.00	3/8"	9.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/4"	6.300	0.00			0.00	0.00	100.00
RELACION FRACCIÓN FINA/MUESTRA (gr.):	1.00	Nº4	4.750	0.00			0.00	0.00	100.00
		Nº10	2.000	0.00	0.00	1.00	1.45	1.45	98.55
PESO SUELO LAVADO (gr.):	58.58	Nº20	0.850	0.00	2.06	2.06	2.99	4.43	95.57
		N40	0.425	0.00	11.55	11.55	16.74	21.17	78.83
		Nº60	0.250	0.00	32.63	32.63	47.29	68.46	31.54
		Nº140	0.106	0.00	10.60	10.60	15.36	83.83	16.17
		Nº200	0.075	0.00	0.74	0.74	1.07	84.90	15.10
		< Nº 200	FONDO	69.00	11.42	11.42	16.55	101.45	0.00

CURVA GRANULOMETRICA

Grava		Arena			Arcilla y Limos
Gruesa	Fina	Grueso	Media	Fina	

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.128:1999. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.132:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No 200 (75 um)

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CLASIFICACION DEL SUELO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-2	CAPA: M-1	UBICACIÓN: 0	1+000
--------------	-----------	--------------	-------

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
CONTENIDO DE HUMEDAD :	11.26 %
LIMITE LIQUIDO :	N.P. %
LIMITE PLASTICO :	N.P. %
INDICE PLASTICIDAD :	N.P. %
MATERIAL PASA MALLA N° 200 :	15.10 %
MATERIAL PASA MALLA N° 4 :	100.00 %
MODULO DE FINEZA :	1.8
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD :	1.9
COEFICIENTE DE CURVATURA :	0.9

CLASIFICACION SUCS	SM
DESCRIPCIÓN DEL SUELO SUCS:	
Arena limosa	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4 (0)
DESCRIPCIÓN DEL SUELO AASHTO:	
BUENO	

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.134:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS.

NTP 339.135:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0323-032-2021 , TAMIZ PARA GRANULOMETRIA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-2	CAPA: M-1	UBICACIÓN:	Km 1+000
---------------------	------------------	-------------------	----------

1. DATOS:					
1.1	Muestra		A	B	PROM.
1.2	Peso de muestra	g	50	50	-
1.3	Volumen de agua destilada	ml	250	250	-
1.4	Número de beaker	-	2	2	-
1.5	Peso de beaker	g	25.45	25.45	-
1.6	Peso de beaker + residuo de sales	g	25.52	25.49	-
1.7	Volumen de solución evaluado	ml	50	50	-

2. CÁLCULOS:					
2.1	Relación: mezcla suelo - agua destilada	-	5.00	5.00	-
2.2	Residuo de sales	g	0.07	0.04	-
2.3	Constituyentes de sales solubles totales	ppm	7000	4000	5500
2.4	Constituyentes de sales solubles totales en peso seco	(%)	0.70%	0.40%	0.55%

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.152:1998. Suelos. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

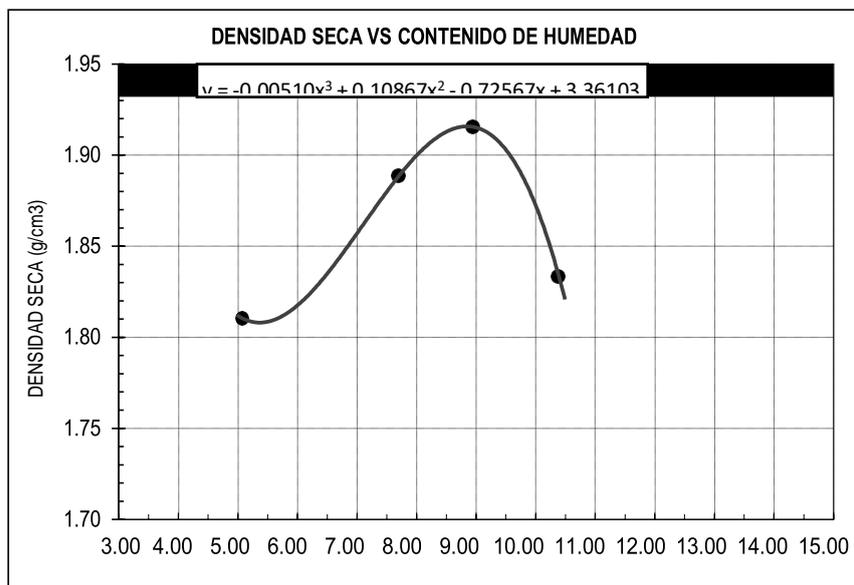
PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-2	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 1+000
--------------	-----------	---------------------

DATOS					
Volumen de molde	cm ³	824.67	824.67	824.67	824.67
Peso de molde	g	4221	4221	4221	4221
Peso de la muestra compactada + molde	g	5790	5898	5942	5890
Peso del envase + suelo humedo	g	233	243	251	301
Peso del envase + suelo seco	g	224	229	234	277
Nº de envase	-	P-02	P-11	P-05	P-08
Peso del envase	g	47.0	47.0	44.0	46.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm ³	1.903	2.034	2.087	2.024
Peso del agua (1.7-1.8)	g	9.0	14.0	17.0	24.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	177	182	190	231
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	5.1	7.7	8.9	10.4
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm ³	1.81	1.89	1.92	1.83



RESULTADOS

M.D.S (g/cm ³)
1.92
O.C.H (%)
8.84

Observaciones:

- Normativa.
NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
- Metodo Usado "C"
- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO
 CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0348-032-2021 , MOLDE PROCTOR DE 4"
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB
 REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA C-2	CAPA: M-1	UBICACION : Km 1+000
-------------	-----------	----------------------

1. Datos:										
1.1 N° de molde	-	4			9			3		
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.00			15.1			15		
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.30			11.5			11.7		
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8117			7941			8016		
1.5 N° de capas	-	5			5			5		
1.6 N° de golpes por capa	-	56			25			10		
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12220	12270	12113	12190	12045	12190			
2. Cálculo de contenido de humedad:										
2.1 Cápsula N°	-	P-12	P-01	P-03	P-02	P-11	P-03			
2.2 Peso de cápsula	g	47.00	45.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	145.00	233.00	120.00	422.00	128.00	206.00			
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	138.00	218.00	115.00	393.00	123.00	195.00			
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	7.00	15.00	5.00	29.00	5.00	11.00			
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	91.00	173.00	68.00	346.00	76.00	148.00			
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.69	8.67	7.35	8.38	6.58	7.43			
3. Resultados:										
3.1 Area superficial del molde	pulg2	27.39			27.76			27.39		
3.2 Volumen de suelo	cm3	1996.82			2059.61			2067.50		
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4103	4153	4172	4249	4029	4174			
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.055	2.080	2.026	2.063	1.949	2.019			
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.908	1.914	1.887	1.903	1.829	1.879			

EXPANSION

MOLDE		4				9				3			
FECHA	HORA	TIEMPO	Expansión			Expansión			Expansión				
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)		
12-May	01:00:00 p. m.	0	0.020	-	-	0.020	-	-	0.020	-	-		
13-May	01:00:00 p. m.	24	0.050	0.080	0.071%	0.045	0.070	0.061%	0.035	0.050	0.043%		
14-May	01:00:00 p. m.	48	0.052	0.052	0.046%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%		
15-May	01:00:00 p. m.	72	0.052	0.052	0.046%	0.046	0.046	0.040%	0.037	0.037	0.032%		
16-May	01:00:00 p. m.	96	0.052	0.052	0.046%	0.047	0.047	0.041%	0.037	0.037	0.032%		

PENETRACION

MOLDE		4						9						3						
PENETRACION	N	CARGA	CARGA						CARGA						CARGA					
			ESTAN	DAR	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	
0.000					0.00	0.00	0.00			0.00	0.0	0.00			0.00	0.00	0.00			
0.025		0.64			55.00	121.25	40.42			41.00	90.39	30.13			23.00	50.71	16.90			
0.050		1.27			65.00	143.30	47.77			55.00	121.25	40.42			33.00	72.75	24.25			
0.075		1.91			88.00	194.01	64.67			65.00	143.30	47.77			45.00	99.21	33.07			
0.100		2.54		1000	94.00	207.23	69.08	83.90	8.39	82.00	180.78	60.26	63.24	6.32	65.00	143.30	47.77	54.58	5.46	
0.125		3.18			121.00	266.76	88.92			93.00	205.03	68.34			93.00	205.03	68.34			
0.150		3.81			165.00	363.76	121.25			101.00	222.67	74.22			114.00	251.33	83.78			
0.175		4.45			198.00	436.51	145.50			145.00	319.67	106.56			122.00	268.96	89.65			
0.200		5.08		1500	235.00	518.09	172.70	148.75	9.92	177.00	390.22	130.07	113.00	7.53	144.00	317.47	105.82	100.07	6.67	
0.300		7.62			270.00	595.25	198.42			210.00	462.97	154.32			189.00	416.67	138.89			
0.400		10.16			311.00	685.64	228.55			245.00	540.13	180.04			211.00	465.17	155.06			
0.500		12.70			376.00	828.94	276.31			284.00	626.11	208.70			256.00	564.38	188.13			

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

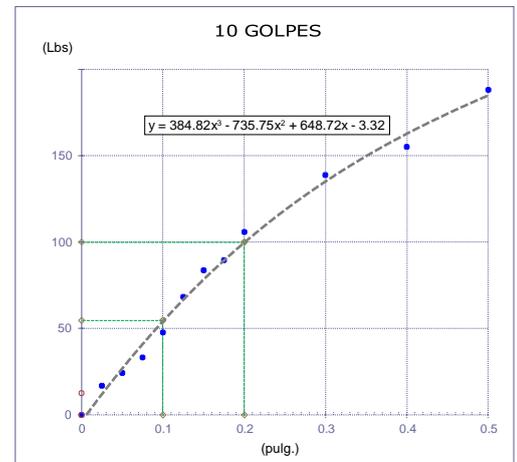
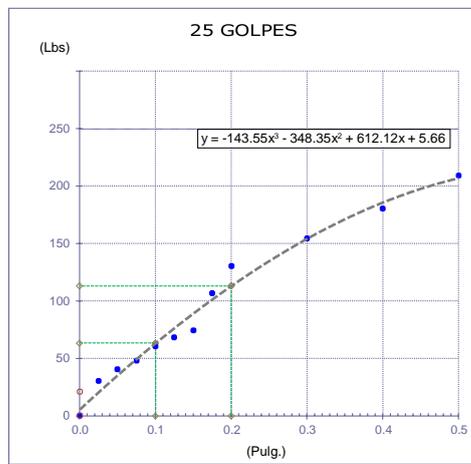
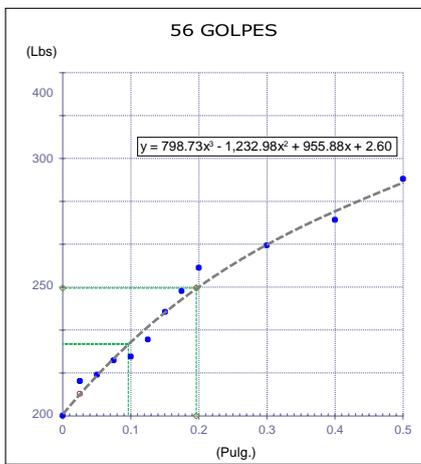
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE ENSAYO: **RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)**

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVAN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	8.84
Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.92
95% MDS (g/cm ³)	1.82

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	8.65
CBR al 95% de MDS (%)	5.46
CBR al 100%: 0.2"	10.72
CBR al 95% de MDS (%)	6.67



Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

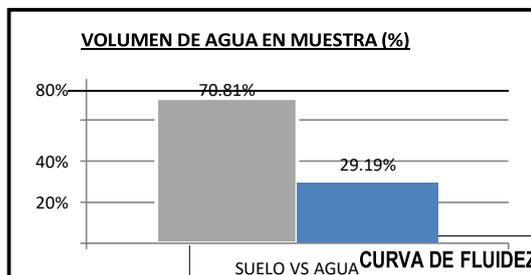
CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD - LIMITE LÍQUIDO - LIMITE PLÁSTICO

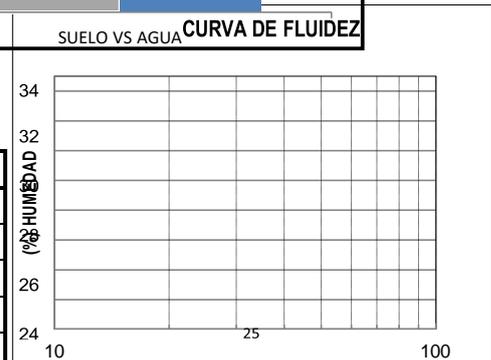
PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-3	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 2+000
---------------------	------------------	----------------------------

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-06
TARRO + SUELO HUMEDO	523
TARRO + SUELO SECO	415
PESO DEL AGUA	108
PESO DEL TARRO	45
PESO DEL SUELO SECO	370
PORCENTAJE DE HUMEDAD	29.19%



DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO		
Nº TARRO	0	0	0
Nº DE GOLPES	0	0	0
TARRO+SUELO HUMEDO	0	0	0
TARRO+SUELO SECO	0	0	0
AGUA	0	0	0
PESO DEL TARRO	0	0	0
PESO DEL SUELO SECO	0	0	0
DATOS DE ENSAYO	LÍMITE PLÁSTICO	0	
% DE HUMEDAD	0.00	0.00	PROM.
TARRO+SUELO HUMEDO	0.00	0.00	0.00
TARRO+SUELO SECO	0.00	0.00	0.00
AGUA	0.00	0.00	0.00
PESO DEL TARRO	0.00	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	0.00	0.00	0.00
% DE HUMEDAD	0.00	0.00	0.00



SUELO NO PLÁSTICO	SI
--------------------------	-----------

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	(LL)	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	(LP)	N.P.
INDICE PLASTICIDAD	(IP)	N.P.

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.127:1998. Suelos. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.129:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0333-032-2021 , TAMIZ Nº40

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03753 - 2022 , COPA CASA GRANDE

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ Nº 200

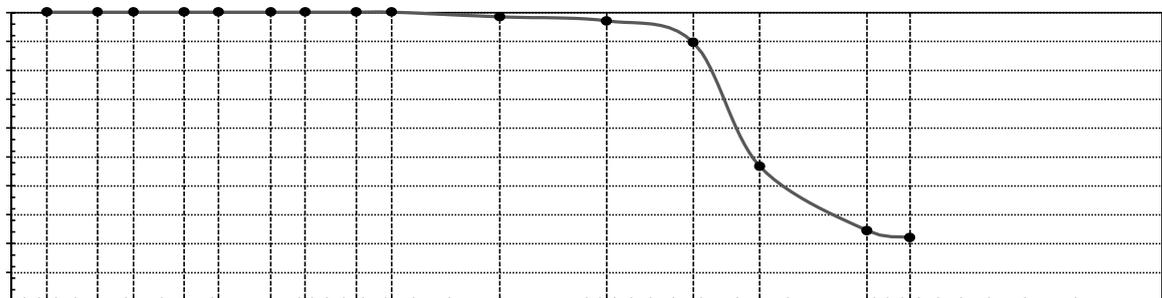
PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-3	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 2+000
---------------------	------------------	----------------------------

DATOS DE LA MUESTRA		TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO MUESTRA FINA	PESO RETENIDO FRACCION FINA	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMUL.	% QUE PASA
PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.):	110.00	(Pul)	(mm)						
PESO FRACCIÓN GRUESA SECA NATURAL (gr.):	110.00	3"	75.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN GRUESA LAVADA (gr.):	0.00	2"	50.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN FINA (gr.):	110.00	1 1/2"	37.500	0.00			0.00	0.00	100.00
MUESTRA DE FRACCIÓN FINA (gr.):	110.00	1"	25.000	0.00			0.00	0.00	100.00
RELACION FRACCION FINA/MUESTRA (gr.):	1.00	3/4"	19.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO SUELO LAVADO (gr.):	85.73	1/2"	12.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		3/8"	9.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/4"	6.300	0.00			0.00	0.00	100.00
		Nº4	4.750	0.00			0.00	0.00	100.00
		Nº10	2.000	0.00	0.80	1.80	1.64	1.64	98.36
		Nº20	0.850	0.00	1.50	1.50	1.36	3.00	97.00
		N40	0.425	0.00	8.13	8.13	7.39	10.39	89.61
		Nº60	0.250	0.00	47.05	47.05	42.77	53.16	46.84
		Nº140	0.106	0.00	24.55	24.55	22.32	75.48	24.52
		Nº200	0.075	0.00	2.70	2.70	2.45	77.94	22.06
		< Nº 200	FONDO	110.00	25.27	25.27	22.97	100.91	0.00

CURVA GRANULOMETRICA

Grava		Arena			Arcilla y Limos
Gruesa	Fina	Grueso	Media	Fina	



1
0
.
0
0

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.128:1999. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.132:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No 200 (75 um)

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
CLASIFICACION DEL SUELO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-3	CAPA: M-1	UBICACIÓN: 0	2+000
---------------------	------------------	---------------------	--------------

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
CONTENIDO DE HUMEDAD :	29.19 %
LIMITE LIQUIDO :	N.P. %
LIMITE PLASTICO :	N.P. %
ÍNDICE PLASTICIDAD :	N.P. %
MATERIAL PASA MALLA N° 200 :	22.06 %
MATERIAL PASA MALLA N° 4 :	100.00 %
MODULO DE FINEZA :	1.4
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD :	1.0
COEFICIENTE DE CURVATURA :	0.2

CLASIFICACION SUCS	SM
DESCRIPCIÓN DEL SUELO SUCS:	Arena limosa
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4 (0)
DESCRIPCIÓN DEL SUELO AASHTO:	BUENO

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.134:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS.

NTP 339.135:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0323-032-2021 , TAMIZ PARA GRANULOMETRIA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-3	CAPA: M-1	UBICACIÓN:	Km 2+000
---------------------	------------------	-------------------	----------

1. DATOS:					
1.1	Muestra		A	B	PROM.
1.2	Peso de muestra	g	50	50	-
1.3	Volumen de agua destilada	ml	250	250	-
1.4	Número de beaker	-	3	3	-
1.5	Peso de beaker	g	25.51	25.51	-
1.6	Peso de beaker + residuo de sales	g	25.56	25.57	-
1.7	Volumen de solución evaluado	ml	50	50	-

2. CÁLCULOS:					
2.1	Relación: mezcla suelo - agua destilada	-	5.00	5.00	-
2.2	Residuo de sales	g	0.05	0.06	-
2.3	Constituyentes de sales solubles totales	ppm	5000	6000	5500
2.4	Constituyentes de sales solubles totales en peso seco	(%)	0.50%	0.60%	0.55%

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.152:1998. Suelos. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

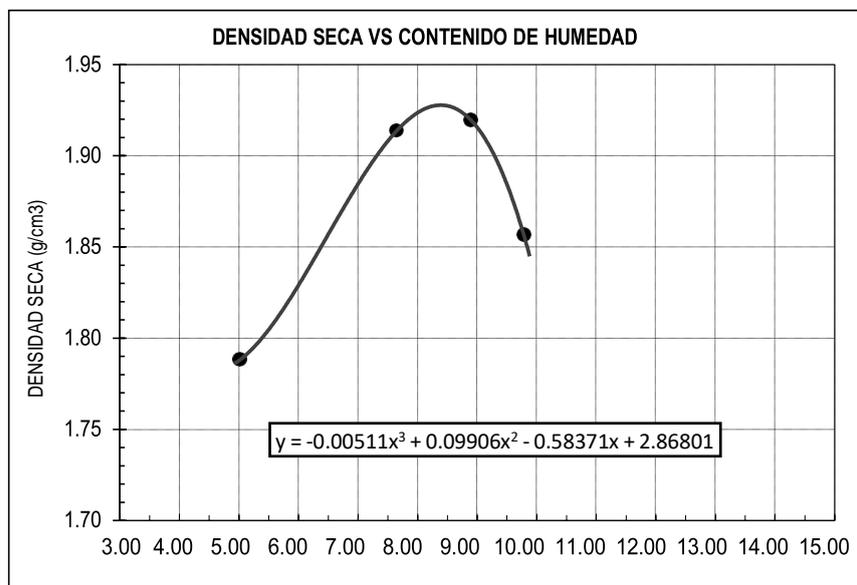
PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-3	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 2+000
--------------	-----------	---------------------

DATOS					
Volumen de molde	cm ³	824.67	824.67	824.67	824.67
Peso de molde	g	4221	4221	4221	4221
Peso de la muestra compactada + molde	g	5770	5920	5945	5902
Peso del envase + suelo humedo	g	234	244	252	303
Peso del envase + suelo seco	g	225	230	235	280
Nº de envase	-	P-10	P-02	P-05	P-01
Peso del envase	g	46.0	47.0	44.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm ³	1.878	2.060	2.091	2.038
Peso del agua (1.7-1.8)	g	9.0	14.0	17.0	23.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	179	183	191	235
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	5.0	7.7	8.9	9.8
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm ³	1.79	1.91	1.92	1.86



RESULTADOS

M.D.S (g/cm ³)
1.93
O.C.H (%)
8.38

Observaciones:

- Normativa.
NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
- Metodo Usado "C"
- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO
 CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0348-032-2021 , MOLDE PROCTOR DE 4"
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB
 REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA C-3	CAPA: M-1	UBICACIÓN :	Km 2+000
-------------	-----------	-------------	----------

1. Datos:										
1.1 N° de molde	-	8			2			6		
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.10			15.2			15		
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.50			11.3			11.5		
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8133			8057			8163		
1.5 N° de capas	-	5			5			5		
1.6 N° de golpes por capa	-	56			25			10		
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12395	12423	12245	12301	12111	12190			
2. Cálculo de contenido de humedad:										
2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-01	P-02	P-02	P-03	P-03			
2.2 Peso de cápsula	g	47.00	45.00	47.00	47.00	47.00	47.00			
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	146.00	233.00	120.00	422.00	128.00	206.00			
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	139.00	219.00	115.00	395.00	123.00	195.00			
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	7.00	14.00	5.00	27.00	5.00	11.00			
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	92.00	174.00	68.00	348.00	76.00	148.00			
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.61	8.05	7.35	7.76	6.58	7.43			
3. Resultados:										
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.76			28.13			27.39		
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2059.61			2050.76			2032.16		
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4262	4290	4188	4244	3948	4027			
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.069	2.083	2.042	2.069	1.943	1.982			
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.923	1.928	1.902	1.920	1.823	1.845			

EXPANSION

MOLDE			8				2				6			
FECHA	HORA	TIEMPO (horas)	DIAL		Expansión		DIAL		Expansión		DIAL		Expansión	
			(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
12-May	01:00:00 p. m.	0	0.020	-	-	-	0.020	-	-	-	0.020	-	-	-
13-May	01:00:00 p. m.	24	0.050	0.080	0.070%	0.045	0.070	0.062%	0.035	0.050	0.043%			
14-May	01:00:00 p. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.040%	0.036	0.036	0.031%			
15-May	01:00:00 p. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.046	0.046	0.041%	0.037	0.037	0.032%			
16-May	01:00:00 p. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.047	0.047	0.042%	0.037	0.037	0.032%			

PENETRACION

MOLDE			8						2						6					
PENETRACION N	CARGA A ESTANDAR	CARGA	CARGA						CARGA						CARGA					
			lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%			
0.000			0.00	0.00	0.00			0.00	0.0	0.00			0.00	0.00	0.00					
0.025	0.64		50.00	110.23	36.74			39.00	85.98	28.66			23.00	50.71	16.90					
0.050	1.27		62.00	136.69	45.56			51.00	112.44	37.48			33.00	72.75	24.25					
0.075	1.91		85.00	187.39	62.46			62.00	136.69	45.56			45.00	99.21	33.07					
0.100	2.54	1000	91.00	200.62	66.87	78.16	7.82	78.00	171.96	57.32	65.39	6.54	65.00	143.30	47.77	55.69	5.57			
0.125	3.18		115.00	253.53	84.51			86.00	189.60	63.20			93.00	205.03	68.34					
0.150	3.81		154.00	339.51	113.17			123.00	271.17	90.39			114.00	251.33	83.78					
0.175	4.45		191.00	421.08	140.36			149.00	328.49	109.50			122.00	268.96	89.65					
0.200	5.08	1500	221.00	487.22	162.41	143.06	9.54	177.00	390.22	130.07	113.23	7.55	144.00	317.47	105.82	95.45	6.36			
0.300	7.62		266.00	586.43	195.48			203.00	447.54	149.18			154.00	339.51	113.17					
0.400	10.16		290.00	639.34	213.11			211.00	465.17	155.06			177.00	390.22	130.07					
0.500	12.70		322.00	709.89	236.63			244.00	537.93	179.31			190.00	418.88	139.63					

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

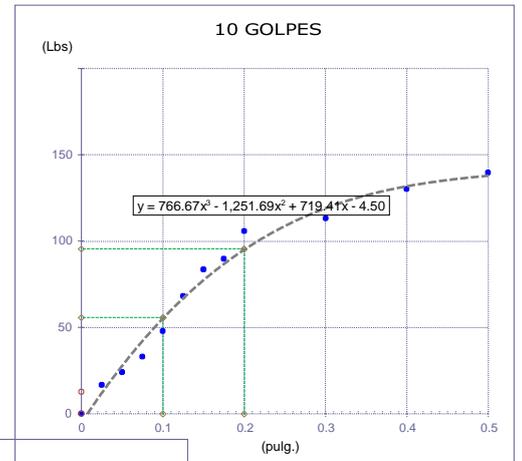
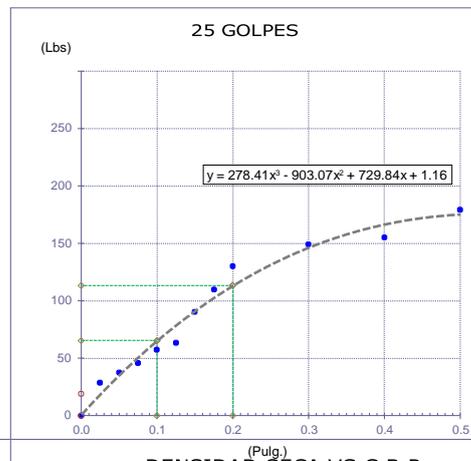
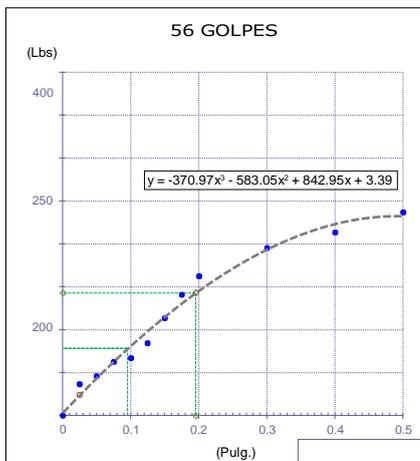
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE ENSAYO: **RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)**

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDOES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068- 2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	8.38
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.93
95% MDS (g/cm3)	1.83

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	7.87
CBR al 95% de MDS (%)	5.65
CBR al 100%: 0.2"	9.81
CBR al 95% de MDS (%)	6.56



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

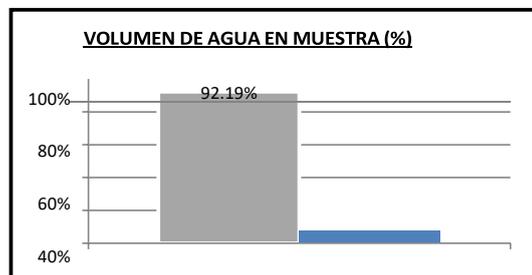
CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD - LIMITE LÍQUIDO - LIMITE PLÁSTICO

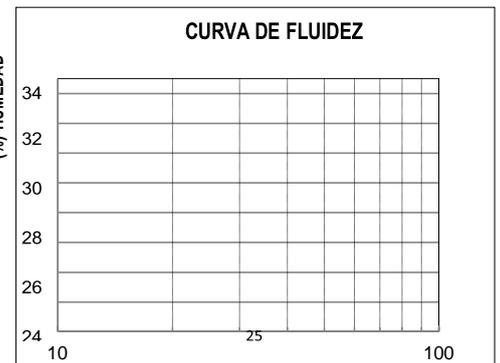
PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-4	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 3+000
---------------------	------------------	----------------------------

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-04
TARRO + SUELO HUMEDO	321
TARRO + SUELO SECO	301
PESO DEL AGUA	20
PESO DEL TARRO	45
PESO DEL SUELO SECO	256
PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.81%



DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO		
Nº TARRO	0	0	0
Nº DE GOLPES	0	0	0
TARRO+SUELO HUMEDO	0	0	0
TARRO+SUELO SECO	0	0	0
AGUA	0	0	0
PESO DEL TARRO	0	0	0
PESO DEL SUELO SECO	0	0	0
LÍMITE PLÁSTICO	0	0	0
% DE HUMEDAD	0.00	0.00	PROM.
TARRO+SUELO HUMEDO	0.00	0.00	0.00
TARRO+SUELO SECO	0.00	0.00	0.00
AGUA	0.00	0.00	0.00
PESO DEL TARRO	0.00	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	0.00	0.00	0.00
% DE HUMEDAD	0.00	0.00	0.00



SUELO NO PLÁSTICO	SI
--------------------------	-----------

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	(LL)	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	(LP)	N.P.
INDICE PLASTICIDAD	(IP)	N.P.

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.127:1998. Suelos. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.129:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0333-032-2021 , TAMIZ Nº40

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03753 - 2022 , COPA CASA GRANDE

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ N° 200

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-4	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 3+000
--------------	-----------	---------------------

DATOS DE LA MUESTRA		TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO MUESTRA FINA	PESO RETENIDO FRACCION FINA	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMUL.	% QUE PASA
PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.):	129.00	(Pul)	(mm)						
PESO FRACCION GRUESA SECA NATURAL (gr.):	129.00	3"	75.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		2"	50.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCION GRUESA LAVADA (gr.):	0.00	1 1/2"	37.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1"	25.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN FINA (gr.):	129.00	3/4"	19.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/2"	12.500	0.00			0.00	0.00	100.00
MUESTRA DE FRACCIÓN FINA (gr.):	129.00	3/8"	9.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/4"	6.300	0.00			0.00	0.00	100.00
RELACION FRACCION FINA/MUESTRA (gr.):	1.00	N°4	4.750	0.00			0.00	0.00	100.00
		N°10	2.000	0.00	1.20	2.20	1.71	1.71	98.29
PESO SUELO LAVADO (gr.):	115.30	N°20	0.850	0.00	2.20	2.20	1.71	3.41	96.59
		N40	0.425	0.00	9.30	9.30	7.21	10.62	89.38
		N°60	0.250	0.00	22.20	22.20	17.21	27.83	72.17
		N°140	0.106	0.00	60.10	60.10	46.59	74.42	25.58
		N°200	0.075	0.00	19.30	19.30	14.96	89.38	10.62
		< N° 200	FONDO	129.00	14.70	14.70	11.40	100.78	0.00

CURVA GRANULOMETRICA

Grava		Arena			Arcilla y Limos
Gruesa	Fina	Grueso	Media	Fina	

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.128:1999. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.132:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No 200 (75 um)

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
CLASIFICACION DEL SUELO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-4	M-1	UBICACIÓN: 0	3+000
---------------------	------------	---------------------	--------------

DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
CONTENIDO DE HUMEDAD :		7.81 %
LIMITE LIQUIDO :		N.P. %
LIMITE PLASTICO :		N.P. %
ÍNDICE PLASTICIDAD :		N.P. %
MATERIAL PASA MALLA N° 200 :		10.62 %
MATERIAL PASA MALLA N° 4 :		100.00 %
MODULO DE FINEZA :		1.2
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD :		2.3
COEFICIENTE DE CURVATURA :		0.8

CLASIFICACION SUCS	SP-SM
DESCRIPCIÓN DEL SUELO SUCS:	
Arena pobremente graduada con limo	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-3 (0)
DESCRIPCIÓN DEL SUELO AASHTO:	
BUENO	

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.134:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS.

NTP 339.135:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0323-032-2021 , TAMIZ PARA GRANULOMETRIA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-4	CAPA: M-1	UBICACIÓN:	Km 3+000
---------------------	------------------	-------------------	----------

1. DATOS:					
1.1	Muestra		A	B	PROM.
1.2	Peso de muestra	g	50	50	-
1.3	Volumen de agua destilada	ml	250	250	-
1.4	Número de beaker	-	4	4	-
1.5	Peso de beaker	g	25.46	25.46	-
1.6	Peso de beaker + residuo de sales	g	25.52	25.51	-
1.7	Volumen de solución evaluado	ml	50	50	-

2. CÁLCULOS:					
2.1	Relación: mezcla suelo - agua destilada	-	5.00	5.00	-
2.2	Residuo de sales	g	0.06	0.05	-
2.3	Constituyentes de sales solubles totales	ppm	6000	5000	5500
2.4	Constituyentes de sales solubles totales en peso seco	(%)	0.60%	0.50%	0.55%

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.152:1998. Suelos. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

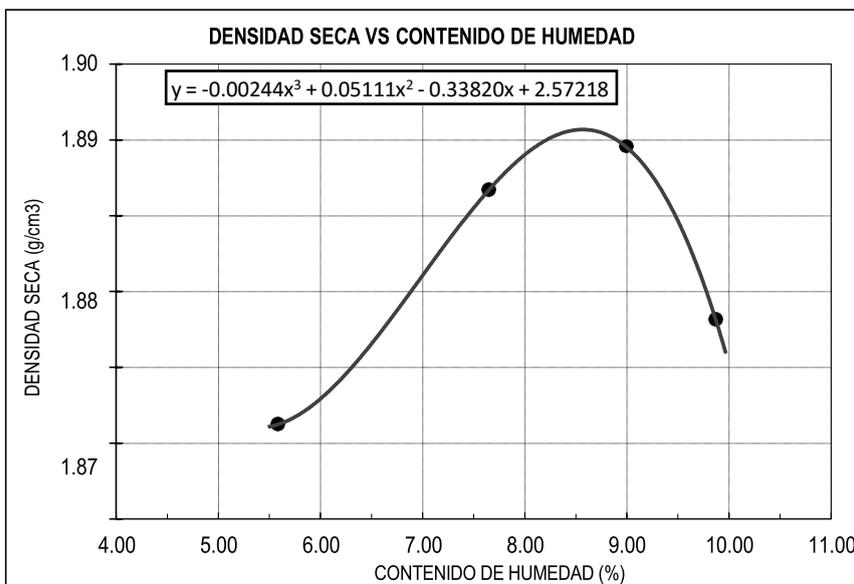
CERTIFICADO DE ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-4	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 3+000
--------------	-----------	---------------------

DATOS					
Volumen de molde	cm ³	824.67	824.67	824.67	824.67
Peso de molde	g	4221	4221	4221	4221
Peso de la muestra compactada + molde	g	5834	5893	5919	5912
Peso del envase + suelo humedo	g	234	244	252	303
Peso del envase + suelo seco	g	224	230	235	280
Nº de envase	-	P-04	P-07	P-09	P-11
Peso del envase	g	45.0	47.0	46.0	47.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm ³	1.956	2.027	2.059	2.051
Peso del agua (1.7-1.8)	g	10.0	14.0	17.0	23.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	179	183	189	233
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	5.6	7.7	9.0	9.9
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm ³	1.85	1.88	1.89	1.87



RESULTADOS

M.D.S (g/cm ³)	1.91
O.C.H (%)	8.63

Observaciones:

- Normativa.
- NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
- Metodo Usado "C"
- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE ENSAYO: RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA C-4	CAPA: M-1	UBICACIÓN : Km 3+000
-------------	-----------	----------------------

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	8		2		6	
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.10		15.2		15	
1.3 Altura molde descortando disco espaciador	cm	11.50		11.3		11.5	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8133		8057		8163	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12312	12333	12177	12211	12011	12102
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-01	P-02	P-02	P-03	P-03
2.2 Peso de cápsula	g	47.00	45.00	47.00	47.00	47.00	47.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	146.00	233.00	120.00	422.00	128.00	206.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	139.00	219.00	115.00	395.00	123.00	195.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	7.00	14.00	5.00	27.00	5.00	11.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	92.00	174.00	68.00	348.00	76.00	148.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.61	8.05	7.35	7.76	6.58	7.43
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.76		28.13		27.39	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2059.61		2050.76		2032.16	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4179	4200	4120	4154	3848	3939
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.029	2.039	2.009	2.026	1.894	1.938
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.886	1.887	1.871	1.880	1.777	1.804

EXPANSION

FECHA	MOLDE	HORA	8				2			6		
			TIEMPO (horas)	DIAL (mm)	Expansión		DIAL (mm)	Expansión		DIAL (mm)	Expansión	
					(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
12-May		01:00:00 p. m.	0	0.020	-	-	0.020	-	-	0.020	-	-
13-May		01:00:00 p. m.	24	0.050	0.080	0.070%	0.045	0.070	0.062%	0.035	0.050	0.043%
14-May		01:00:00 p. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.040%	0.036	0.036	0.031%
15-May		01:00:00 p. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.046	0.046	0.041%	0.037	0.037	0.032%
16-May		01:00:00 p. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.047	0.047	0.042%	0.037	0.037	0.032%

PENETRACION

PENETRACION	MOLDE	CARGA A ESTANDAR (lb/pulg2)	8					2					6				
			Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%
0.000			0.00	0.00	0.00			0.00	0.0	0.00			0.00	0.00	0.00		
0.025			50.00	110.23	36.74			39.00	85.98	28.66			23.00	50.71	16.90		
0.050			62.00	136.69	45.56			51.00	112.44	37.48			33.00	72.75	24.25		
0.075			85.00	187.39	62.46			62.00	136.69	45.56			45.00	99.21	33.07		
0.100		1000	91.00	200.62	66.87	78.16	7.82	78.00	171.96	57.32	65.39	6.54	65.00	143.30	47.77	55.69	5.57
0.125			115.00	253.53	84.51			86.00	189.60	63.20			93.00	205.03	68.34		
0.150			154.00	339.51	113.17			123.00	271.77	90.39			114.00	251.33	83.78		
0.175			191.00	421.08	140.36			149.00	328.49	109.50			122.00	268.96	89.65		
0.200		1500	221.00	487.22	162.41	143.06	9.54	177.00	390.22	130.07	113.23	7.55	144.00	317.47	105.82	95.45	6.36
0.300			266.00	586.43	195.48			203.00	447.54	149.18			154.00	339.51	113.17		
0.400			290.00	639.34	213.11			211.00	465.77	155.06			177.00	390.22	130.07		
0.500			322.00	709.89	236.63			244.00	537.93	179.31			190.00	418.88	139.63		

Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA. CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL S.A.C

RUC: 20602429998

Celular: 976904612 / 943135318

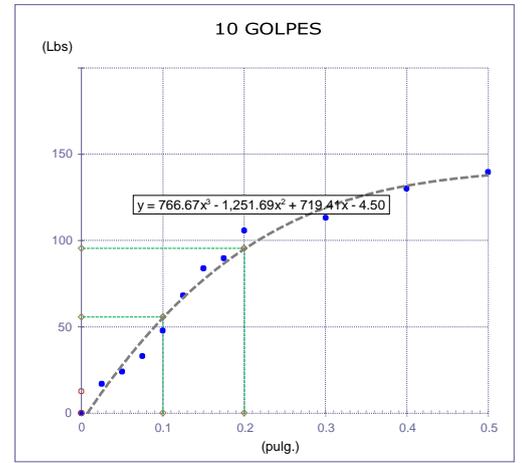
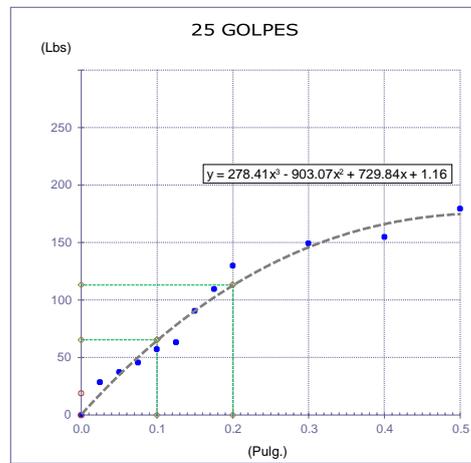
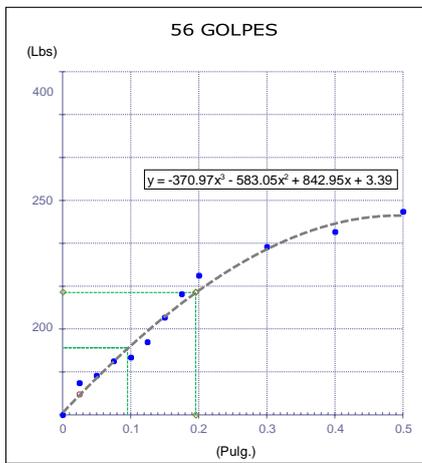
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO: RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVAN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068- 2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	8.63
Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.91
95% MDS (g/cm ³)	1.80

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	7.96
CBR al 95% de MDS (%)	5.82
CBR al 100%: 0.2"	10.37
CBR al 95% de MDS (%)	6.68



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

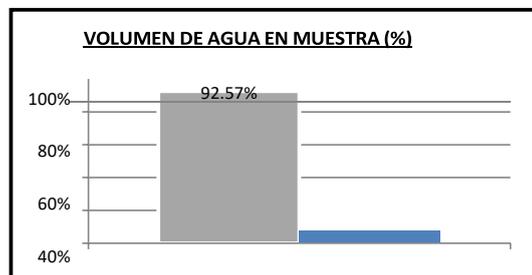
CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD - LIMITE LÍQUIDO - LIMITE PLÁSTICO

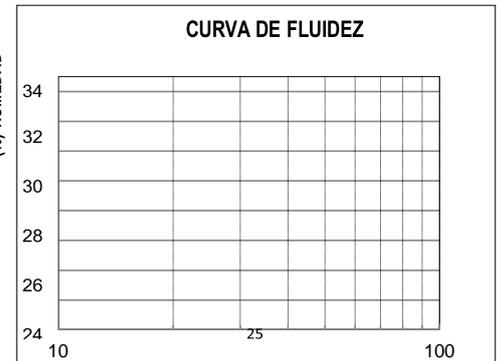
PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-5	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 4+000
---------------------	------------------	----------------------------

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-11
TARRO + SUELO HUMEDO	421
TARRO + SUELO SECO	395
PESO DEL AGUA	26
PESO DEL TARRO	45
PESO DEL SUELO SECO	350
PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.43%



DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO		
Nº TARRO	0	0	0
Nº DE GOLPES	0	0	0
TARRO+SUELO HUMEDO	0	0	0
TARRO+SUELO SECO	0	0	0
AGUA	0	0	0
PESO DEL TARRO	0	0	0
PESO DEL SUELO SECO	0	0	0
LÍMITE PLÁSTICO	0	0	0
% DE HUMEDAD	0.00	0.00	PROM.
TARRO+SUELO HUMEDO	0.00	0.00	0.00
TARRO+SUELO SECO	0.00	0.00	0.00
AGUA	0.00	0.00	0.00
PESO DEL TARRO	0.00	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	0.00	0.00	0.00
% DE HUMEDAD	0.00	0.00	0.00



SUELO NO PLÁSTICO	SI
--------------------------	-----------

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	(LL)	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	(LP)	N.P.
INDICE PLASTICIDAD	(IP)	N.P.

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.127:1998. Suelos. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.129:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0333-032-2021 , TAMIZ Nº40

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03753 - 2022 , COPA CASA GRANDE

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ Nº 200

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-5	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 4+000
---------------------	------------------	----------------------------

DATOS DE LA MUESTRA		TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO MUESTRA FINA	PESO RETENIDO FRACCION FINA	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMUL.	% QUE PASA
PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.):	131.00	(Pul)	(mm)						
PESO FRACCIÓN GRUESA SECA NATURAL (gr.):	131.00	3"	75.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		2"	50.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN GRUESA LAVADA (gr.):	0.00	1 1/2"	37.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1"	25.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN FINA (gr.):	131.00	3/4"	19.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/2"	12.500	0.00			0.00	0.00	100.00
MUESTRA DE FRACCIÓN FINA (gr.):	131.00	3/8"	9.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/4"	6.300	0.00			0.00	0.00	100.00
RELACION FRACCION FINA/MUESTRA (gr.):	1.00	Nº4	4.750	0.00			0.00	0.00	100.00
		Nº10	2.000	0.00	1.60	2.60	1.98	1.98	98.02
PESO SUELO LAVADO (gr.):	115.60	Nº20	0.850	0.00	2.30	2.30	1.76	3.74	96.26
		N40	0.425	0.00	9.10	9.10	6.95	10.69	89.31
		Nº60	0.250	0.00	21.90	21.90	16.72	27.40	72.60
		Nº140	0.106	0.00	59.60	59.60	45.50	72.90	27.10
		Nº200	0.075	0.00	20.10	20.10	15.34	88.24	11.76
		< Nº 200	FONDO	131.00	16.40	16.40	12.52	100.76	0.00

CURVA GRANULOMETRICA

Grava		Arena			Arcilla y Limos
Gruesa	Fina	Grueso	Media	Fina	

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.128:1999. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.132:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No 200 (75 um)

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CLASIFICACION DEL SUELO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-5	CAPA: M-1	UBICACIÓN: 0	4+000
---------------------	------------------	---------------------	--------------

DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
CONTENIDO DE HUMEDAD :		7.43 %
LIMITE LIQUIDO :		N.P. %
LIMITE PLASTICO :		N.P. %
ÍNDICE PLASTICIDAD :		N.P. %
MATERIAL PASA MALLA N° 200 :		11.76 %
MATERIAL PASA MALLA N° 4 :		100.00 %
MODULO DE FINEZA :		1.2
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD :		1.8
COEFICIENTE DE CURVATURA :		0.6

CLASIFICACION SUCS	SP-SM
DESCRIPCIÓN DEL SUELO SUCS:	
Arena pobremente graduada con limo	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4 (0)
DESCRIPCIÓN DEL SUELO AASHTO:	
BUENO	

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.134:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS.

NTP 339.135:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0323-032-2021 , TAMIZ PARA GRANULOMETRIA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-5	CAPA: M-1	UBICACIÓN:	Km 4+000
---------------------	------------------	-------------------	----------

1. DATOS:					
1.1	Muestra		A	B	PROM.
1.2	Peso de muestra	g	50	50	-
1.3	Volumen de agua destilada	ml	250	250	-
1.4	Número de beaker	-	5	5	-
1.5	Peso de beaker	g	25.46	25.46	-
1.6	Peso de beaker + residuo de sales	g	25.52	25.51	-
1.7	Volumen de solución evaluado	ml	50	50	-

2. CÁLCULOS:					
2.1	Relación: mezcla suelo - agua destilada	-	5.00	5.00	-
2.2	Residuo de sales	g	0.06	0.05	-
2.3	Constituyentes de sales solubles totales	ppm	6000	5000	5500
2.4	Constituyentes de sales solubles totales en peso seco	(%)	0.60%	0.50%	0.55%

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.152:1998. Suelos. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

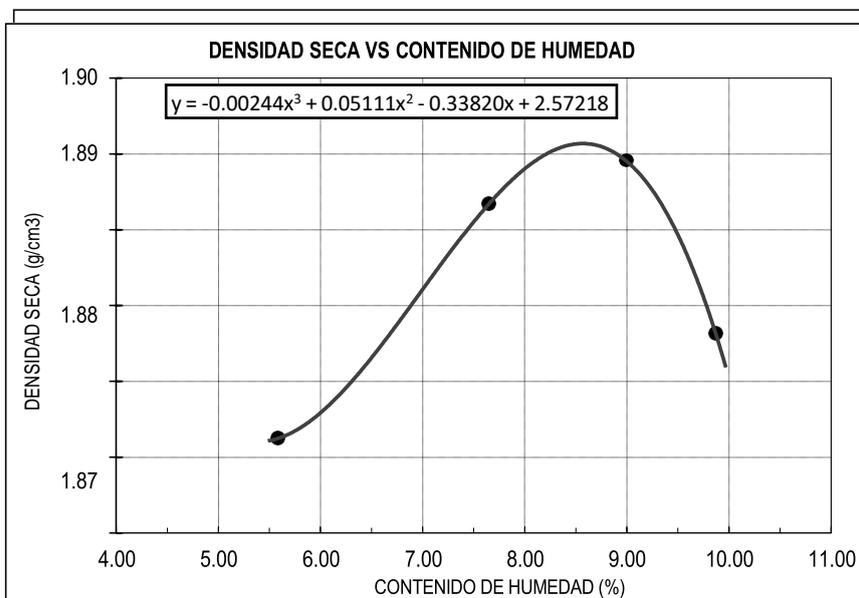
CERTIFICADO DE ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-5	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 4+000
--------------	-----------	---------------------

DATOS					
Volumen de molde	cm ³	824.67	824.67	824.67	824.67
Peso de molde	g	4221	4221	4221	4221
Peso de la muestra compactada + molde	g	5834	5893	5919	5912
Peso del envase + suelo humedo	g	234	244	252	303
Peso del envase + suelo seco	g	224	230	235	280
Nº de envase	-	P-04	P-07	P-09	P-11
Peso del envase	g	45.0	47.0	46.0	47.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm ³	1.956	2.027	2.059	2.051
Peso del agua (1.7-1.8)	g	10.0	14.0	17.0	23.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	179	183	189	233
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	5.6	7.7	9.0	9.9
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm ³	1.85	1.88	1.89	1.87



RESULTADOS

M.D.S (g/cm ³)
1.90
O.C.H (%)
8.66

Observaciones:

- Normativa.
- NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
- Metodo Usado "C"
- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE ENSAYO: RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA C-5	CAPA: M-1	UBICACIÓN : Km 4+000
-------------	-----------	----------------------

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	8		2		6	
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.10		15.2		15	
1.3 Altura molde descortando disco espaciador	cm	11.50		11.3		11.5	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8133		8057		8163	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12312	12333	12177	12211	12011	12102
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-01	P-02	P-02	P-03	P-03
2.2 Peso de cápsula	g	47.00	45.00	47.00	47.00	47.00	47.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	146.00	233.00	120.00	422.00	128.00	206.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	139.00	219.00	115.00	395.00	123.00	195.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	7.00	14.00	5.00	27.00	5.00	11.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	92.00	174.00	68.00	348.00	76.00	148.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.61	8.05	7.35	7.76	6.58	7.43
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.76		28.13		27.39	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2059.61		2050.76		2032.16	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4179	4200	4120	4154	3848	3939
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.029	2.039	2.009	2.026	1.894	1.938
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.886	1.887	1.871	1.880	1.777	1.804

EXPANSION

FECHA	MOLDE	HORA	8				2			6		
			TIEMPO (horas)	DIAL (mm)	Expansión		DIAL (mm)	Expansión		DIAL (mm)	Expansión	
					(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(mm)
12-May		01:00:00 p. m.	0	0.020	-	-	0.020	-	-	0.020	-	-
13-May		01:00:00 p. m.	24	0.050	0.080	0.070%	0.045	0.070	0.062%	0.035	0.050	0.043%
14-May		01:00:00 p. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.040%	0.036	0.036	0.031%
15-May		01:00:00 p. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.046	0.046	0.041%	0.037	0.037	0.032%
16-May		01:00:00 p. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.047	0.047	0.042%	0.037	0.037	0.032%

PENETRACION

MOLDE		8							2					6					
PENETRACION	N	CARGA A ESTAN DAR	CARGA							CARGA					CARGA				
			pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.
0.000			0.00	0.00	0.00				0.00	0.0	0.00				0.00	0.00	0.00		
0.025			50.00	110.23	36.74				39.00	85.9	28.66				23.00	50.71	16.90		
0.050			62.00	136.69	45.56				51.00	112.4	37.48				33.00	72.75	24.25		
0.075			85.00	187.39	62.46				62.00	136.6	45.56				45.00	99.21	33.07		
0.100			1000	91.00	200.62	66.87	78.16	7.82	78.00	171.9	57.32	65.39	6.54	65.00	143.30	47.77	55.69	5.57	
0.125			115.00	253.53	84.51				86.00	189.6	63.20			93.00	205.03	68.34			
0.150			154.00	339.51	113.17				123.00	271.1	90.39			114.00	251.33	83.78			
0.175			191.00	421.08	140.36				149.00	328.4	109.50			122.00	268.96	89.65			
0.200			221.00	487.22	162.41	143.06	9.54		177.00	390.2	130.07	113.23	7.55	144.00	317.47	105.82	95.45	6.36	
0.300			266.00	586.43	195.48				203.00	447.5	149.18			154.00	339.51	113.17			
0.400			290.00	639.34	213.11				211.00	465.1	155.06			177.00	390.22	130.07			
0.500			322.00	709.89	236.63				244.00	537.9	179.31			190.00	418.88	139.63			

Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA. CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL S.A.C

RUC: 20602429998

Celular: 976904612 / 943135318

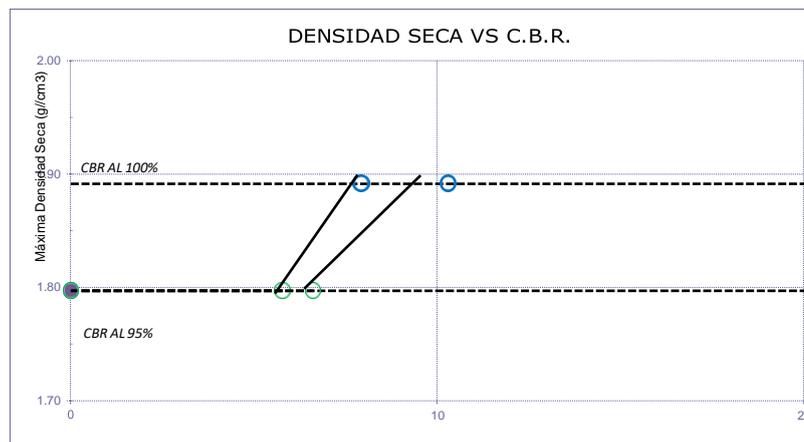
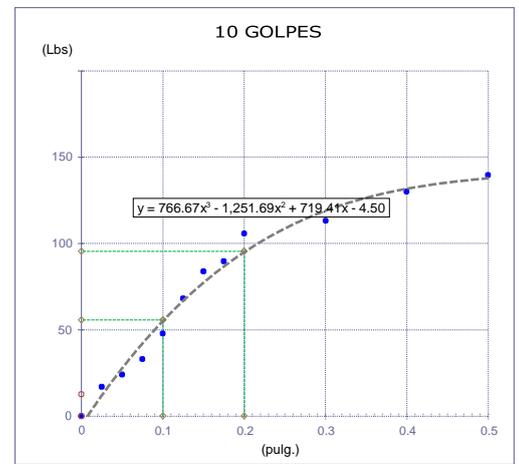
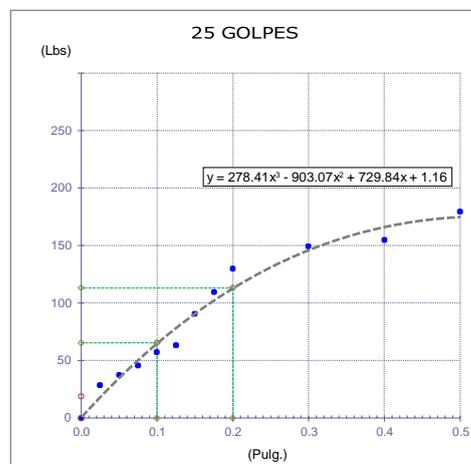
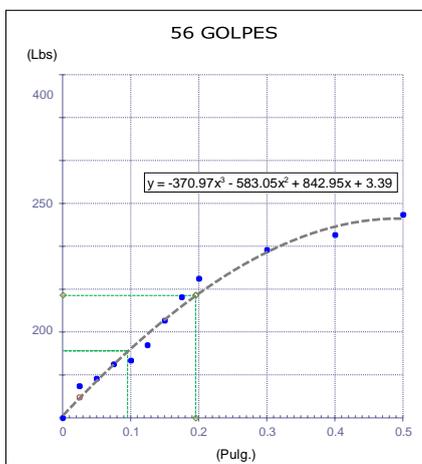
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO: **RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)**

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVAN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	jueves, 12 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	8.66
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.90
95% MDS (g/cm3)	1.81

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	7.97
CBR al 95% de MDS (%)	5.85
CBR al 100%: 0.2"	10.39
CBR al 95% de MDS (%)	6.70



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA. CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

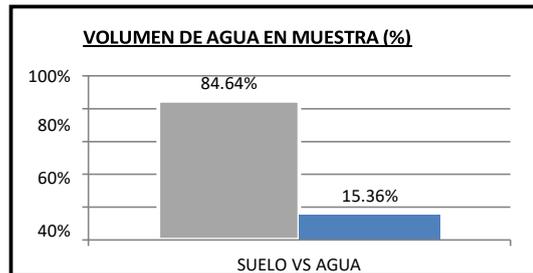
CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD - LIMITE LÍQUIDO - LIMITE PLÁSTICO

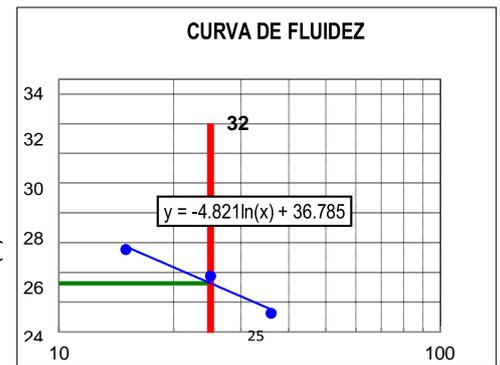
PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-6	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 5+000
---------------------	------------------	----------------------------

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-01
TARRO + SUELO HUMEDO	999
TARRO + SUELO SECO	872
PESO DEL AGUA	127
PESO DEL TARRO	45
PESO DEL SUELO SECO	827
PORCENTAJE DE HUMEDAD	15.36%



DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO		
Nº TARRO	C-01	C-05	C-09
Nº DE GOLPES	36	25	15
TARRO+SUELO HUMEDO	34.70	39.38	36.49
TARRO+SUELO SECO	31.39	34.83	32.24
AGUA	3.31	4.55	4.25
PESO DEL TARRO	14.18	13.90	14.18
PESO DEL SUELO SECO	17.21	20.93	18.06
% DE HUMEDAD	19.23	21.74	23.53



DATOS DE ENSAYO	LÍMITE PLÁSTICO		
Nº TARRO	LP-07	LP-18	PROM.
TARRO+SUELO HUMEDO	30.39	30.13	30.26
TARRO+SUELO SECO	30.00	29.72	29.86
AGUA	0.39	0.41	0.40
PESO DEL TARRO	27.81	27.37	27.59
PESO DEL SUELO SECO	2.19	2.35	2.27
% DE HUMEDAD	17.81	17.45	17.63

SUELO NO PLÁSTICO	NO
--------------------------	-----------

RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	(LL)	21
LÍMITE PLÁSTICO	(LP)	18
INDICE PLASTICIDAD	(IP)	3

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.127:1998. Suelos. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.129:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO
 CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0333-032-2021 , TAMIZ Nº40
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03753 - 2022 , COPA CASA GRANDE

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ Nº 200

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-6	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 5+000
---------------------	------------------	----------------------------

DATOS DE LA MUESTRA		TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO MUESTRA FINA	PESO RETENIDO FRACCION FINA	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMUL.	% QUE PASA
PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.):		(Pul)	(mm)						
PESO FRACCION GRUESA SECA NATURAL (gr.):	159.00	3"	75.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCION GRUESA LAVADA (gr.):	0.00	2"	50.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN FINA (gr.):	159.00	1 1/2"	37.500	0.00			0.00	0.00	100.00
MUESTRA DE FRACCIÓN FINA (gr.)	159.00	1"	25.000	0.00			0.00	0.00	100.00
RELACION FRACCION FINA/MUESTRA (gr.):	1.00	3/4"	19.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO SUELO LAVADO (gr.):	65.95	1/2"	12.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		3/8"	9.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/4"	6.300	0.00			0.00	0.00	100.00
		Nº4	4.750	0.00			0.00	0.00	100.00
		Nº10	2.000	0.00	3.43	4.43	2.79	2.79	97.21
		Nº20	0.850	0.00	5.07	5.07	3.19	5.97	94.03
		N40	0.425	0.00	4.81	4.81	3.03	9.00	91.00
		Nº60	0.250	0.00	19.21	19.21	12.08	21.08	78.92
		Nº140	0.106	0.00	23.40	23.40	14.72	35.80	64.20
		Nº200	0.075	0.00	9.03	9.03	5.68	41.48	58.52
		< Nº 200	FONDO	159.00	94.05	94.05	59.15	100.63	0.00

CURVA GRANULOMETRICA

Grava		Arena			Arcilla y Limos
Gruesa	Fina	Grueso	Media	Fina	

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.128:1999. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.132:1999. Suelos. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No 200 (75 um)

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO
 REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
CLASIFICACION DEL SUELO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-6	CAPA: M-1	UBICACIÓN: 0	5+000
---------------------	------------------	---------------------	--------------

DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
CONTENIDO DE HUMEDAD :		15.36 %
LIMITE LIQUIDO	:	21 %
LIMITE PLASTICO	:	18 %
INDICE PLASTICIDAD	:	3 %
MATERIAL PASA MALLA N° 200	:	58.52 %
MATERIAL PASA MALLA N° 4	:	100.00 %
MODULO DE FINEZA :		0.7
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD :		0.1
COEFICIENTE DE CURVATURA :		1.3

CLASIFICACION SUCS	ML
DESCRIPCIÓN DEL SUELO SUCS:	
Limo arenoso de baja plasticidad	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-4 (5)
DESCRIPCIÓN DEL SUELO AASHTO:	
REGULAR-MALO	

Observaciones:

- Normativa

NTP 339.134:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS.
 NTP 339.135:1999. Suelos. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0323-032-2021 , TAMIZ PARA GRANULOMETRIA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
ESTRUCTURA:	-		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-6	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 5+000
---------------------	------------------	----------------------------

1. DATOS:					
1.1	Muestra		A	B	PROM.
1.2	Peso de muestra	g	50	50	-
1.3	Volumen de agua destilada	ml	250	250	-
1.4	Número de beaker	-	2	1	-
1.5	Peso de beaker	g	25.45	25.44	-
1.6	Peso de beaker + residuo de sales	g	25.50	25.49	-
1.7	Volumen de solución evaluado	ml	50	50	-

2. CÁLCULOS:					
2.1	Relación: mezcla suelo - agua destilada		5.00	5.00	-
2.2	Residuo de sales	g	0.05	0.05	-
2.3	Constituyentes de sales solubles totales	ppm	5000	5000	5000
2.4	Constituyentes de sales solubles totales en peso seco	(%)	0.50%	0.50%	0.50%

Observaciones:

.- Normativa

NTP 339.152:1998. Suelos. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

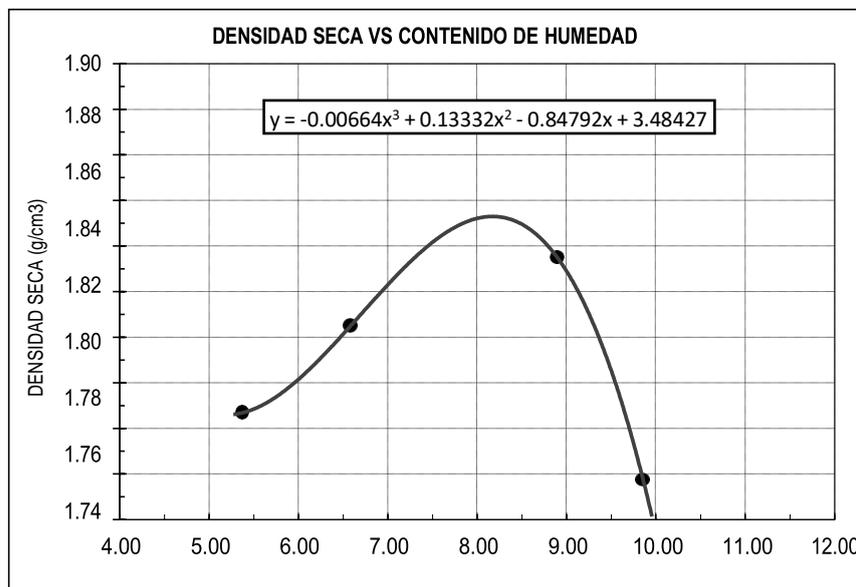
PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
ESTRUCTURA	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	miércoles, 11 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-6	CAPA: M-1	UBICACIÓN: Km 5+000
--------------	-----------	---------------------

DATOS					
Volumen de molde	cm ³	824.67	824.67	824.67	824.67
Peso de molde	g	4221	4221	4221	4221
Peso de la muestra compactada + molde	g	5739	5790	5851	5777
Peso del envase + suelo humedo	g	241	225	255	203
Peso del envase + suelo seco	g	231	214	238	189
Nº de envase	-	P-04	P-11	P-02	P-07
Peso del envase	g	45.0	47.0	47.0	47.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm ³	1.841	1.903	1.977	1.887
Peso del agua (1.7-1.8)	g	10.0	11.0	17.0	14.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	186	167	191	142
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	5.4	6.6	8.9	9.9
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm ³	1.75	1.79	1.82	1.72



RESULTADOS

M.D.S (g/cm ³)
1.83

O.C.H (%)
8.19

Observaciones:

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO
 CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0348-032-2021 , MOLDE PROCTOR DE 4"
 CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

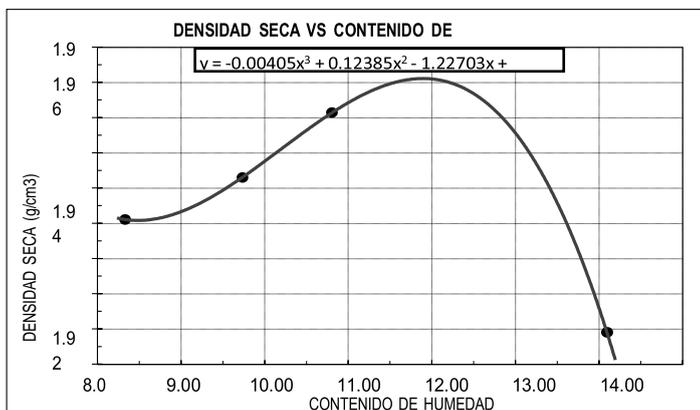
PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	3% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-1	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm3	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6122	6171	6228	6155
Peso del envase + suelo humedo	g	151	171	128	134
Peso del envase + suelo seco	g	143	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm3	2.039	2.092	2.153	2.075
Peso del agua (1.7-1.8)	g	8.0	11.0	8.0	11.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	96	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	8.3	9.7	10.8	14.1
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm3	1.88	1.91	1.94	1.82



RESULTADOS

M.D.S (g/cm3)
11.90
1.96
O.C.H (%)

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

- Metodo Usado "C"

- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA
CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0348-032-2021 , MOLDE PROCTOR DE 4"
CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	3% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-1	CAPA: M-1	UBICACIÓN: -
---------------------	------------------	---------------------

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.00	15.1	15.1			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60	11.6	11.58			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067	8072	8159			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	10			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11765	11855	11488	11570
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3693	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.778	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.641	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO (horas)	Expansión			Expansión			Expansión		
			DIAL (mm)	(mm)	(%)	DIAL (mm)	(mm)	(%)	DIAL (mm)	(mm)	(%)
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%

PENETRACION

MOLDE		1					2					3								
PENETRACION	N	CARGA ESTAN D AR	CARGA					CARGA					CARGA							
			pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%
0.000			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.025	0.64		29.00	63.93	21.31	15.00	33.07	11.02	7.00	15.43	5.14	12.00	26.46	8.82	20.00	44.09	14.70	12.00	26.46	8.82
0.050	1.27		38.00	83.78	27.93	20.00	44.09	14.70	12.00	26.46	8.82	20.00	44.09	14.70	12.00	26.46	8.82	12.00	26.46	8.82
0.075	1.91		59.00	130.07	43.36	31.00	68.34	22.78	20.00	44.09	14.70	12.00	26.46	8.82	20.00	44.09	14.70	12.00	26.46	8.82
0.100	2.54	1000	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92	53.00	116.84	38.95	39.41	3.94	32.00	70.55	23.52	29.83	2.98	32.00	70.55	23.52
0.125	3.18		93.00	205.03	68.34	63.00	138.89	46.30	44.00	97.00	32.33	52.00	114.64	38.21	66.00	145.50	48.50	52.00	114.64	38.21
0.150	3.81		121.00	266.76	88.92	72.00	158.73	52.91	66.00	145.50	48.50	79.00	174.16	58.05	82.20	5.48	79.00	174.16	58.05	
0.175	4.45		167.00	368.17	122.72	136.94	9.13	121.00	266.76	88.92	82.20	5.48	93.00	205.03	68.34	112.00	246.92	82.31	93.00	205.03
0.200	5.08	1500	210.00	462.97	154.32	201.00	443.13	147.71	201.00	443.13	147.71	145.00	319.67	106.56	232.00	511.47	170.49	145.00	319.67	106.56
0.300	7.62		290.00	639.34	213.11	165.00	363.76	121.25	165.00	363.76	121.25	112.00	246.92	82.31	201.00	443.13	147.71	112.00	246.92	82.31
0.400	10.16		312.00	687.84	229.28	232.00	511.47	170.49	232.00	511.47	170.49	145.00	319.67	106.56	232.00	511.47	170.49	145.00	319.67	106.56
0.500	12.70		421.00	928.15	309.38	232.00	511.47	170.49	232.00	511.47	170.49	145.00	319.67	106.56	232.00	511.47	170.49	145.00	319.67	106.56

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR CERTIFICADO

DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

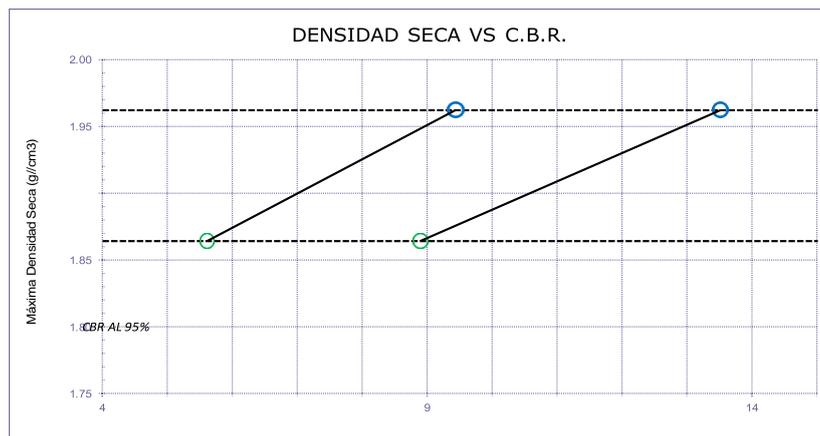
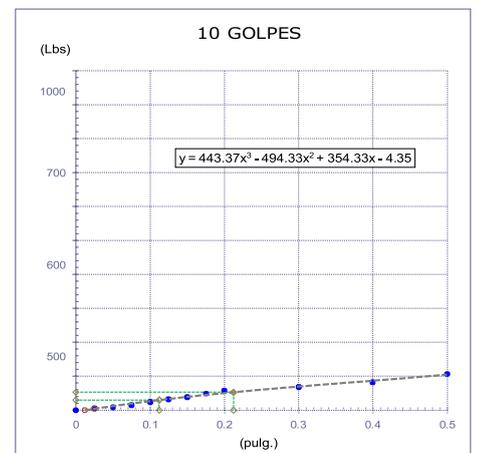
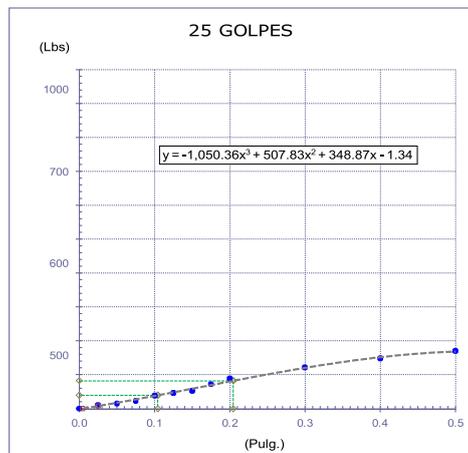
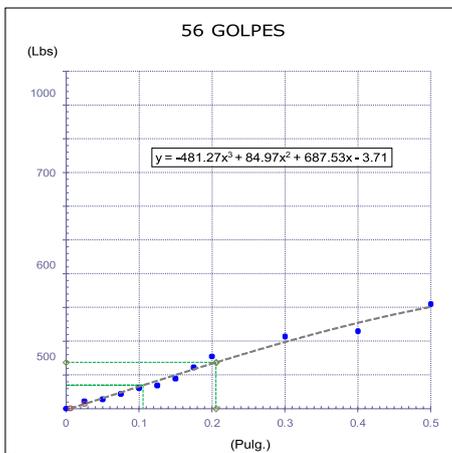
CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA. CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	3% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	11.90
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.96
95% MDS (g/cm3)	1.86

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	9.43
CBR al 95% de MDS (%)	5.61
CBR al 100%: 0.2"	13.51
CBR al 95% de MDS (%)	8.89



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

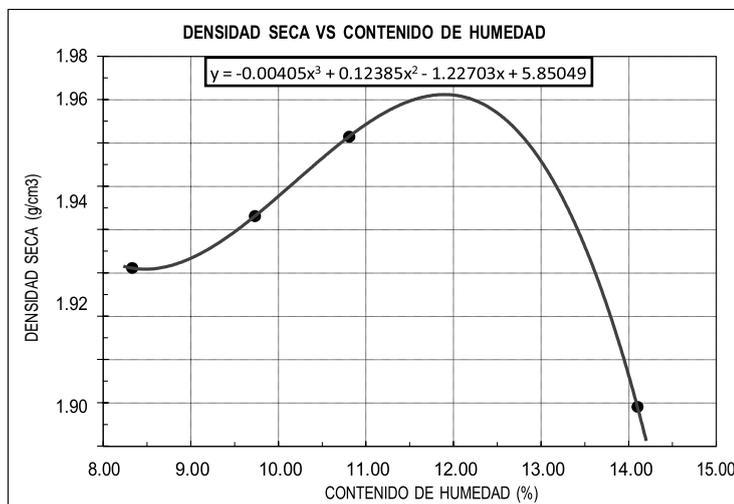
CERTIFICADO DE ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	5% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-1	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm3	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6122	6171	6228	6155
Peso del envase + suelo humedo	g	151	171	128	134
Peso del envase + suelo seco	g	143	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm3	2.039	2.092	2.153	2.075
Peso del agua (1.7-1.8)	g	8.0	11.0	8.0	11.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	96	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	8.3	9.7	10.8	14.1
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm3	1.88	1.91	1.94	1.82



RESULTADOS

M.D.S (g/cm3)	1.97
O.C.H (%)	11.34

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

- Metodo Usado "C"

- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	5% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-1	CAPA: M-1	UBICACIÓN: -
--------------	-----------	--------------

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1		2		3	
1.2 Diámetro interior de molde	cm	15.00		15.1		15.1	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60		11.6		11.58	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067		8072		8159	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11765	11855	11488	11570

2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14

3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3693	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.778	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.641	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

MOLDE		1				2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	Expansión			DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%

PENETRACION

MOLDE		1						2					3						
PENETRACION	CARGA ESTANDAR	CARGA						CARGA					CARGA						
		pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%
0.000			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00				
0.025	0.64		29.00	63.93	21.31			15.00	33.07	11.02			7.00	15.43	5.14				
0.050	1.27		38.00	83.78	27.93			20.00	44.09	14.70			12.00	26.46	8.82				
0.075	1.91		59.00	130.07	43.36			31.00	68.34	22.78			20.00	44.09	14.70				
0.100	2.54	1000	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92	53.00	116.84	38.95	39.41	3.94	32.00	70.55	23.52	29.83	2.98		
0.125	3.18		93.00	205.03	68.34			63.00	138.89	46.30			44.00	97.00	32.33				
0.150	3.81		121.00	266.76	88.92			72.00	158.73	52.91			52.00	114.64	38.21				
0.175	4.45		167.00	368.17	122.72			98.00	216.05	72.02			66.00	145.50	48.50				
0.200	5.08	1500	210.00	462.97	154.32	136.94	9.13	121.00	266.76	88.92	82.20	5.48	79.00	174.16	58.05	52.83	3.52		
0.300	7.62		290.00	639.34	213.11			165.00	363.76	121.25			93.00	205.03	68.34				
0.400	10.16		312.00	687.84	229.28			201.00	443.13	147.71			112.00	246.92	82.31				
0.500	12.70		421.00	928.15	309.38			232.00	511.47	170.49			145.00	319.67	106.56				

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC 20602429998
Of./Lab. San Martin 800 – San José - Lambayeque

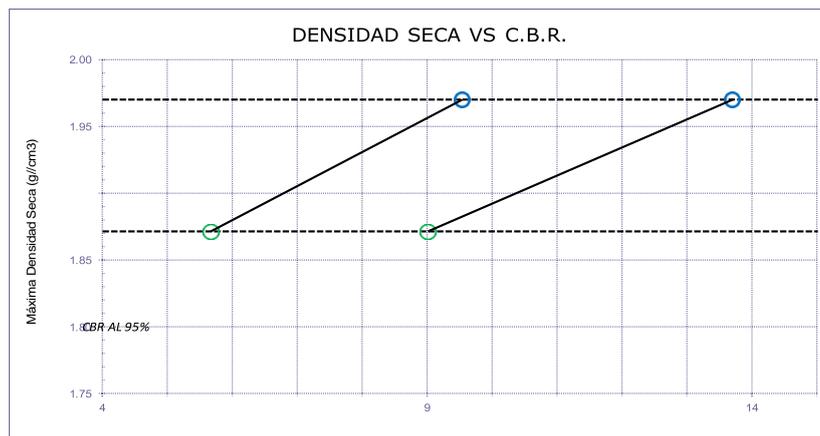
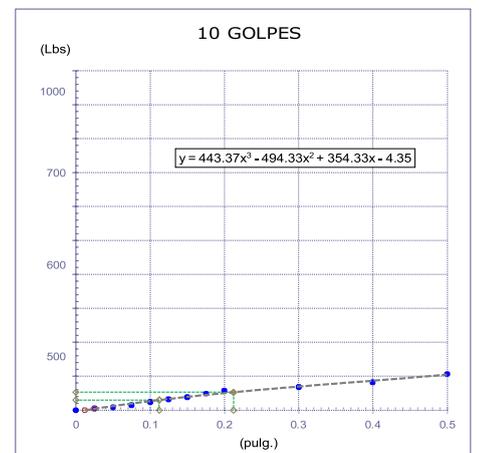
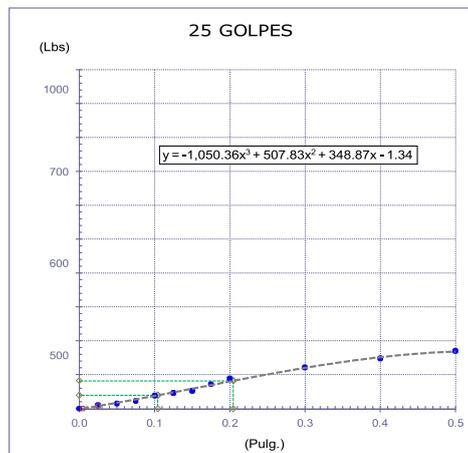
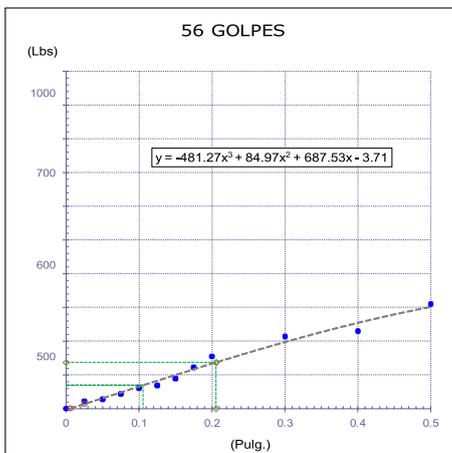
Contacto:
Celular: 922262735/951659853
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	5% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	11.34
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.97
95% MDS (g/cm3)	1.87

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	9.54
CBR al 95% de MDS (%)	5.67
CBR al 100%: 0.2"	13.70
CBR al 95% de MDS (%)	9.01



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

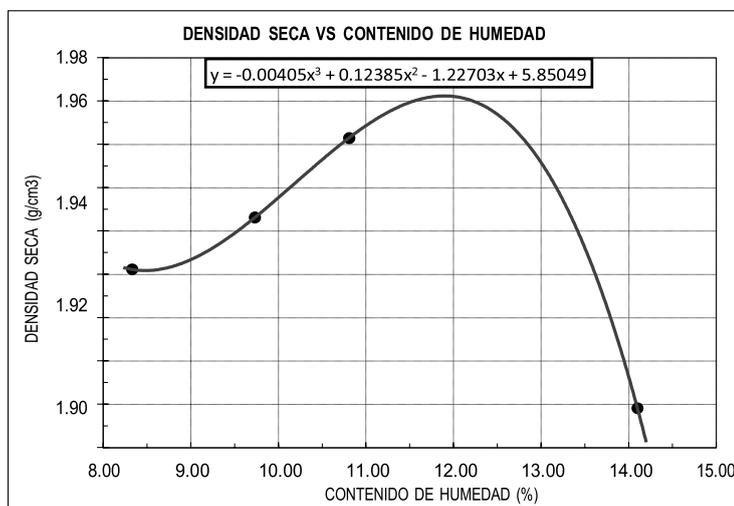
PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	10% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-1	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm3	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6122	6171	6228	6155
Peso del envase + suelo humedo	g	151	171	128	134
Peso del envase + suelo seco	g	143	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm3	2.039	2.092	2.153	2.075
Peso del agua (1.7-1.8)	g	8.0	11.0	8.0	11.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	96	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	8.3	9.7	10.8	14.1
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm3	1.88	1.91	1.94	1.82



RESULTADOS

M.D.S (g/cm3)
2.01

O.C.H (%)
10.85

Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

.- Metodo Usado "C"

.- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	10% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-1	CAPA: M-1	UBICACIÓN :	-
---------------------	------------------	--------------------	---

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1		2		3	
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.00		15.1		15.1	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60		11.6		11.58	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067		8072		8159	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11765	11855	11488	11570
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3693	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.778	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.641	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

FECHA	HORA	MOLDE			1			2			3		
		TIEMPO (horas)	Expansión			DIAL (mm)	Expansión			DIAL (mm)	Expansión		
			(mm)	(%)	(mm)		(mm)	(%)	(mm)		(mm)	(%)	
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-	-	
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%	0.030%	
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.031%	
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.031%	
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.031%	

PENETRACION

MOLDE		CARGA ESTAN D AR	1					2					3				
PENETRACION			CARGA					CARGA					CARGA				
pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%
0.000			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00		
0.025	0.64		29.00	63.93	21.31			15.00	33.07	11.02			7.00	15.43	5.14		
0.050	1.27		38.00	83.78	27.93			20.00	44.09	14.70			12.00	26.46	8.82		
0.075	1.91		59.00	130.07	43.36			31.00	68.34	22.78			20.00	44.09	14.70		
0.100	2.54	1000	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92	53.00	116.84	38.95	39.41	3.94	32.00	70.55	23.52	29.83	2.98
0.125	3.18		93.00	205.03	68.34			63.00	138.89	46.30			44.00	97.00	32.33		
0.150	3.81		121.00	266.76	88.92			72.00	158.73	52.91			52.00	114.64	38.21		
0.175	4.45		167.00	368.17	122.72			98.00	216.05	72.02			66.00	145.50	48.50		
0.200	5.08	1500	210.00	462.97	154.32	136.94	9.13	121.00	266.76	88.92	82.20	5.48	79.00	174.16	58.05	52.83	3.52
0.300	7.62		290.00	639.34	213.11			165.00	363.76	121.25			93.00	205.03	68.34		
0.400	10.16		312.00	687.84	229.28			201.00	443.13	147.71			112.00	246.92	82.31		
0.500	12.70		421.00	928.15	309.38			232.00	511.47	170.49			145.00	319.67	106.56		

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZACERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

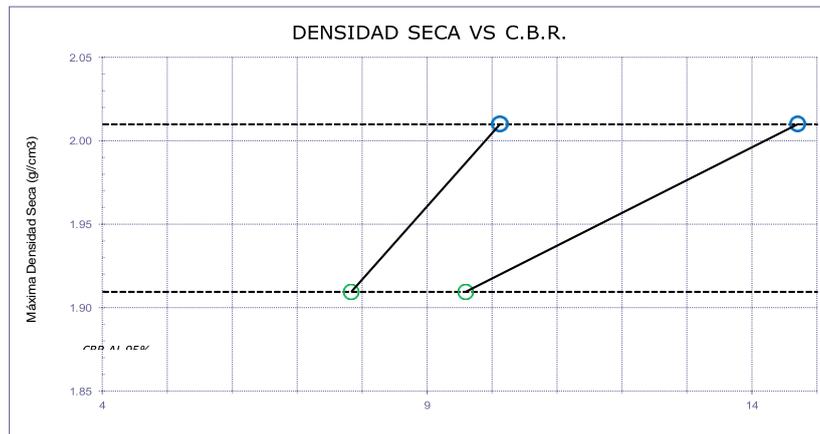
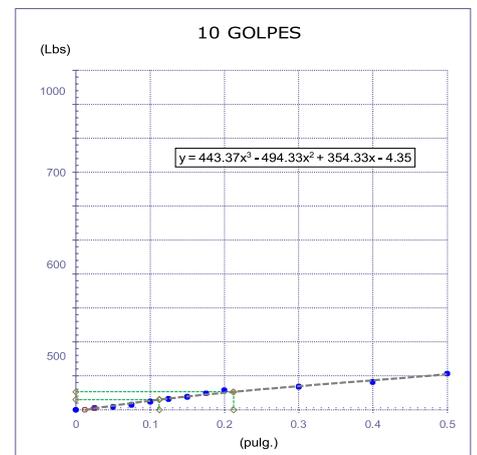
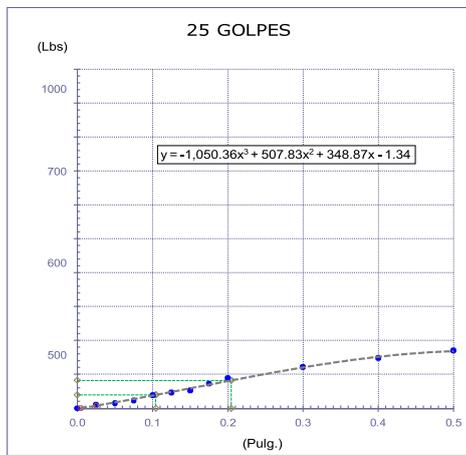
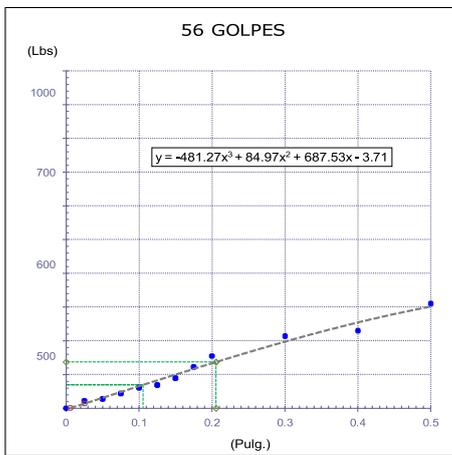
CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMI – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	10% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	10.85
Máxima densidad seca (g/cm3)	2.01
95% MDS (g/cm3)	1.91

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	10.12
CBR al 95% de MDS (%)	7.83
CBR al 100%: 0.2"	14.70
CBR al 95% de MDS (%)	9.59



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

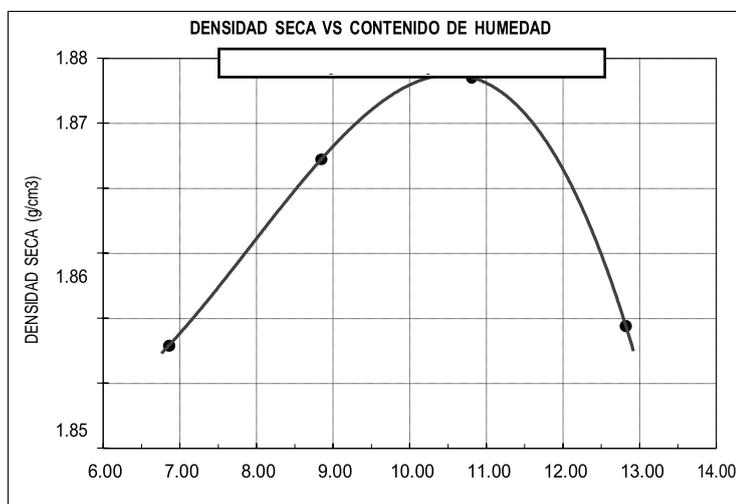
CERTIFICADO DE ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	12% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-1	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm ³	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6050	6113	6160	6155
Peso del envase + suelo humedo	g	156	170	128	133
Peso del envase + suelo seco	g	149	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm ³	1.962	2.029	2.080	2.075
Peso del agua (1.7-1.8)	g	7.0	10.0	8.0	10.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	102	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	6.9	8.8	10.8	12.8
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm ³	1.84	1.86	1.88	1.84



RESULTADOS

M.D.S (g/cm ³)	1.99
O.C.H (%)	10.55

Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

.- Metodo Usado "C"

.- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	12% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-1	M-1	UBICACIÓN: -
--------------	-----	--------------

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1		2		3	
1.2 Diámetro interior de molde	cm	15.00		15.1		15.1	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60		11.6		11.58	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067		8072		8159	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11737	11855	11488	11570
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volumen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3665	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.764	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.628	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

MOLDE		1				2				3			
FECHA	HORA	TIEMPO	Expansión			DIAL	Expansión			DIAL	Expansión		
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)		
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-		
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%		
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%		
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%		
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%		

PENETRACION

MOLDE		1						2						3						
PENETRACION	N	CARGA ESTAN D AR	CARGA						CARGA						CARGA					
			pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%
0.000			0.00	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00			
0.025	0.64		29.00	63.93	21.31				15.00	33.07	11.02				7.00	15.43	5.14			
0.050	1.27		38.00	83.78	27.93				20.00	44.09	14.70				12.00	26.46	8.82			
0.075	1.91		59.00	130.07	43.36				31.00	68.34	22.78				20.00	44.09	14.70			
0.100	2.54	1000	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92		53.00	116.84	38.95	39.41	3.94		32.00	70.55	23.52	29.83	2.98	
0.125	3.18		93.00	205.03	68.34				63.00	138.89	46.30				44.00	97.00	32.33			
0.150	3.81		121.00	266.76	88.92				72.00	158.73	52.91				52.00	114.64	38.21			
0.175	4.45		167.00	368.17	122.72				98.00	216.05	72.02				66.00	145.50	48.50			
0.200	5.08	1500	210.00	462.97	154.32	136.94	9.13		121.00	266.76	88.92	82.20	5.48		79.00	174.16	58.05	52.83	3.52	
0.300	7.62		290.00	639.34	213.11				165.00	363.76	121.25				93.00	205.03	68.34			
0.400	10.16		312.00	687.84	229.28				201.00	443.13	147.71				112.00	246.92	82.31			
0.500	12.70		421.00	928.15	309.38				232.00	511.47	170.49				145.00	319.67	106.56			

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC 20602429998
Of./Lab. San Martin 800 – San José - Lambayeque

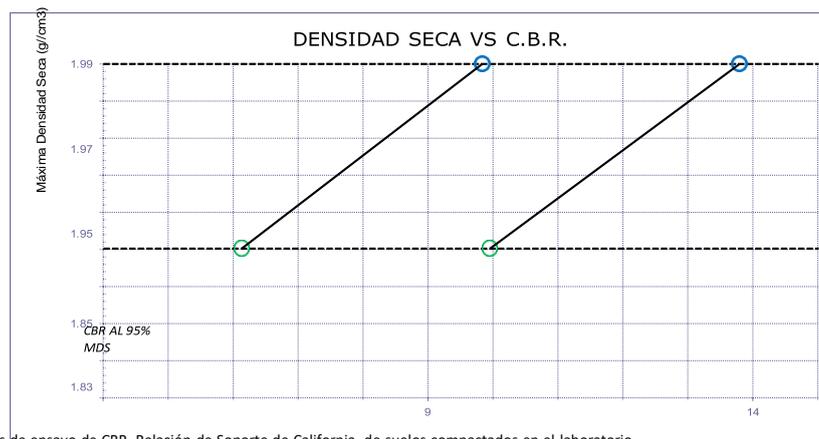
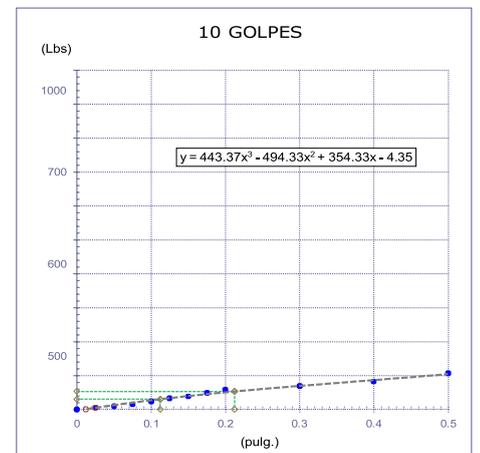
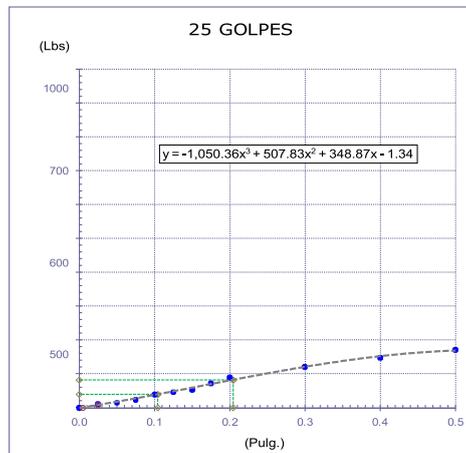
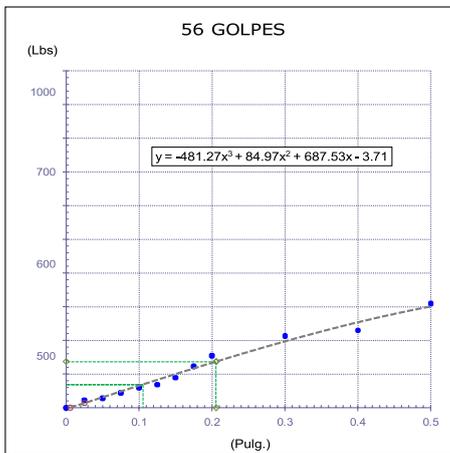
Contacto:
Celular: 922262735/951659853
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMI – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	12% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	Lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	10.55
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.99
95% MDS (g/cm3)	1.89

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	10.15
CBR al 95% de MDS (%)	7.92
CBR al 100%: 0.2"	14.97
CBR al 95% de MDS (%)	9.95



Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

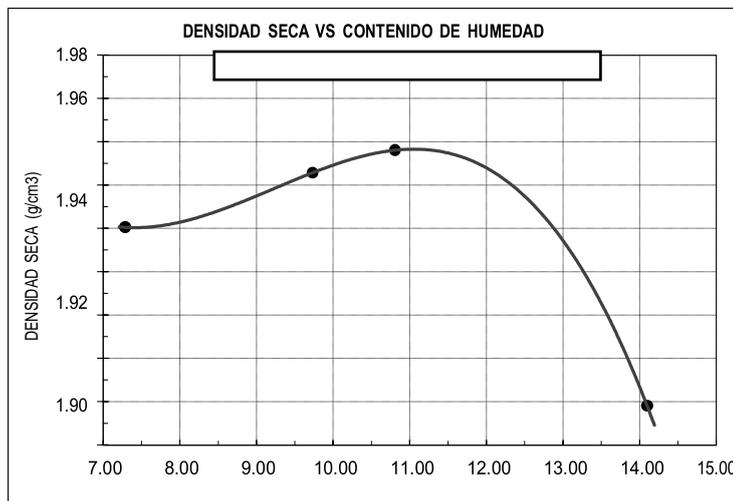
**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 PROCTOR MODIFICADO**

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	3% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-6	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm3	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6122	6191	6221	6155
Peso del envase + suelo humedo	g	150	171	128	134
Peso del envase + suelo seco	g	143	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm3	2.039	2.113	2.145	2.075
Peso del agua (1.7-1.8)	g	7.0	11.0	8.0	11.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	96	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	7.3	9.7	10.8	14.1
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm3	1.90	1.93	1.94	1.82



RESULTADOS

M.D.S (g/cm3)
1.94
O.C.H (%)
11.05

Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

.- Metodo Usado "C"

.- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	3% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-6	CAPA: M-1	UBICACIÓN : -
---------------------	------------------	----------------------

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	4		5		6	
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.00		15.1		15.1	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60		11.6		11.58	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067		8072		8159	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11765	11855	11488	11570
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3693	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.778	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.641	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

MOLDE		4				5				6			
FECHA	HORA	TIEMPO	Expansión			DIAL	Expansión			DIAL	Expansión		
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)		
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-		
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%		
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%		
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%		
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%		

PENETRACION

MOLDE		4						5						6					
PENETRACION N	CARGA ESTACION D AR	CARGA						CARGA						CARGA					
		pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%
0.000			0.00	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00			
0.025		0.64	29.00	63.93	21.31			15.00	33.07	11.02			7.00	15.43	5.14				
0.050		1.27	38.00	83.78	27.93			20.00	44.09	14.70			12.00	26.46	8.82				
0.075		1.91	59.00	130.07	43.36			31.00	68.34	22.78			20.00	44.09	14.70				
0.100		2.54	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92	53.00	116.84	38.95	39.41	3.94	32.00	70.55	23.52	29.83	2.98		
0.125		3.18	93.00	205.03	68.34			63.00	138.89	46.30			44.00	97.00	32.33				
0.150		3.81	121.00	266.76	88.92			72.00	158.73	52.91			52.00	114.64	38.21				
0.175		4.45	167.00	368.17	122.72			98.00	216.05	72.02			66.00	145.50	48.50				
0.200		5.08	210.00	462.97	154.32	136.94	9.13	121.00	266.76	88.92	82.20	5.48	79.00	174.16	58.05	52.83	3.52		
0.300		7.62	290.00	639.34	213.11			165.00	363.76	121.25			93.00	205.03	68.34				
0.400		10.16	312.00	687.84	229.28			201.00	443.13	147.71			112.00	246.92	82.31				
0.500		12.70	421.00	928.15	309.38			232.00	511.47	170.49			145.00	319.67	106.56				

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

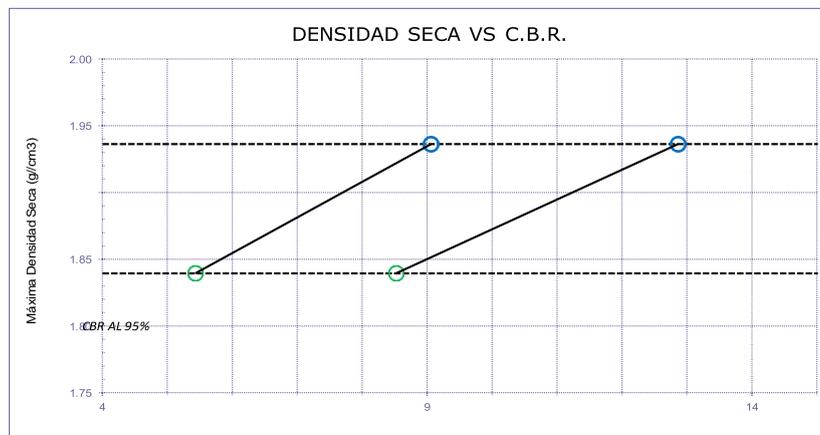
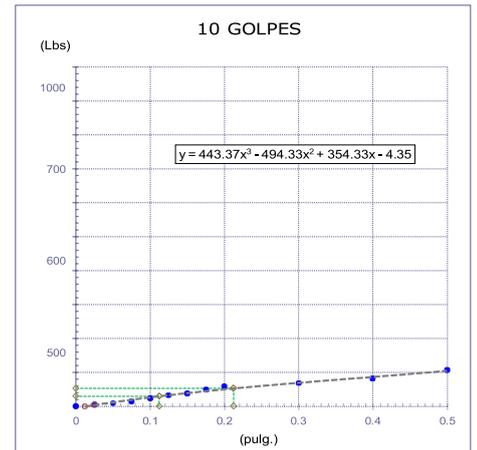
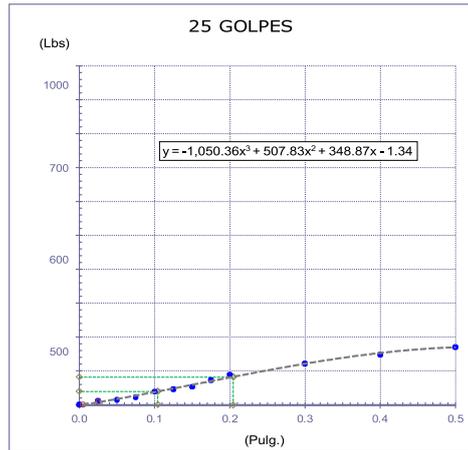
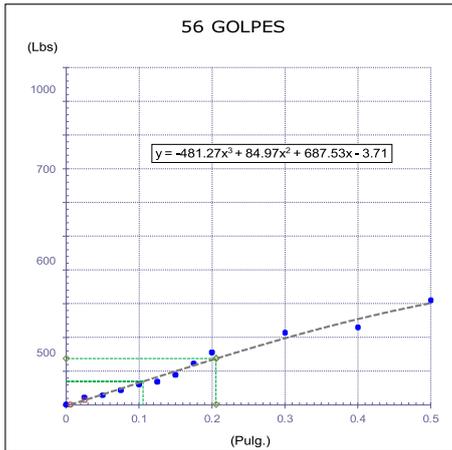
CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	3% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	11.05
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.94
95% MDS (g/cm3)	1.84

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	9.06
CBR al 95% de MDS (%)	5.43
CBR al 100%: 0.2"	12.86
CBR al 95% de MDS (%)	8.52



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

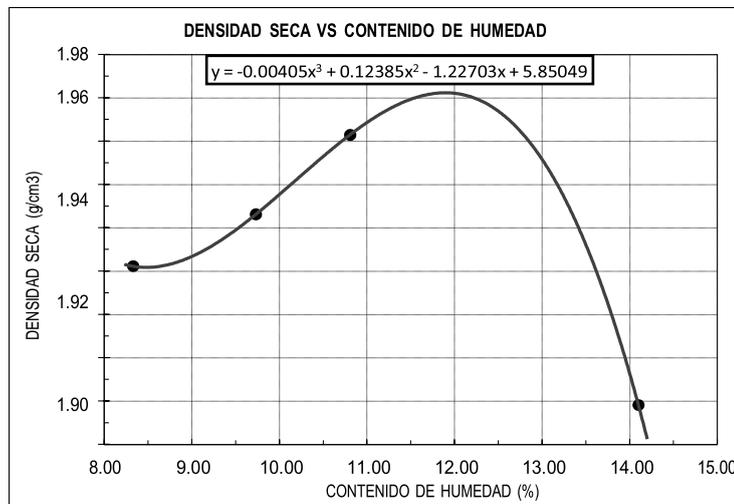
PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	5% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-6	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm3	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6122	6171	6228	6155
Peso del envase + suelo humedo	g	151	171	128	134
Peso del envase + suelo seco	g	143	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm3	2.039	2.092	2.153	2.075
Peso del agua (1.7-1.8)	g	8.0	11.0	8.0	11.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	96	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	8.3	9.7	10.8	14.1
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm3	1.88	1.91	1.94	1.82



RESULTADOS

M.D.S (g/cm3)	2.02
O.C.H (%)	10.89

Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

.- Metodo Usado "C"

.- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMI – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	5% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-6	CAPA: M-1	UBICACIÓN: -
---------------------	------------------	---------------------

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1		2		3	
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.00		15.1		15.1	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60		11.6		11.58	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067		8072		8159	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11765	11855	11488	11570
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3693	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.778	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.641	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

MOLDE			1				2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO (horas)	Expansión			Expansión			Expansión			
			DIAL (mm)	(mm)	(%)	DIAL (mm)	(mm)	(%)	DIAL (mm)	(mm)	(%)	
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-	
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%	
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	

PENETRACION

MOLDE			1						2						3					
PENETRACION N		CARGA ESTAN D AR lb/pulg2	CARGA						CARGA						CARGA					
pulgadas	mm		Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%			
0.000			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00					
0.025	0.64		29.00	63.93	21.31			15.00	33.07	11.02			7.00	15.43	5.14					
0.050	1.27		38.00	83.78	27.93			20.00	44.09	14.70			12.00	26.46	8.82					
0.075	1.91		59.00	130.07	43.36			31.00	68.34	22.78			20.00	44.09	14.70					
0.100	2.54	1000	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92	53.00	116.84	38.95	39.41	3.94	32.00	70.55	23.52	29.83	2.98			
0.125	3.18		93.00	205.03	68.34			63.00	138.89	46.30			44.00	97.00	32.33					
0.150	3.81		121.00	266.76	88.92			72.00	158.73	52.91			52.00	114.64	38.21					
0.175	4.45		167.00	368.17	122.72			98.00	216.05	72.02			66.00	145.50	48.50					
0.200	5.08	1500	210.00	462.97	154.32	136.94	9.13	121.00	266.76	88.92	82.20	5.48	79.00	174.16	58.05	52.83	3.52			
0.300	7.62		290.00	639.34	213.11			165.00	363.76	121.25			93.00	205.03	68.34					
0.400	10.16		312.00	687.84	229.28			201.00	443.13	147.71			112.00	246.92	82.31					
0.500	12.70		421.00	928.15	309.38			232.00	511.47	170.49			145.00	319.67	106.56					

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA



INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES
EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TECNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,
CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
REGISTRO INDECOPI N° 00130268

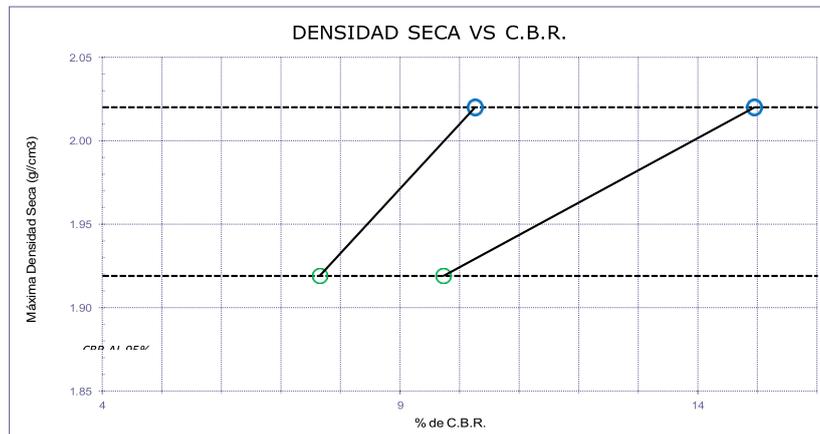
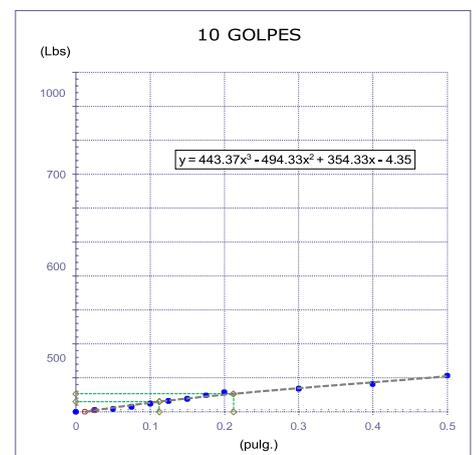
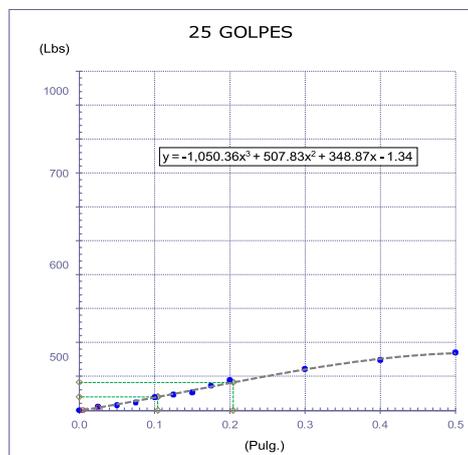
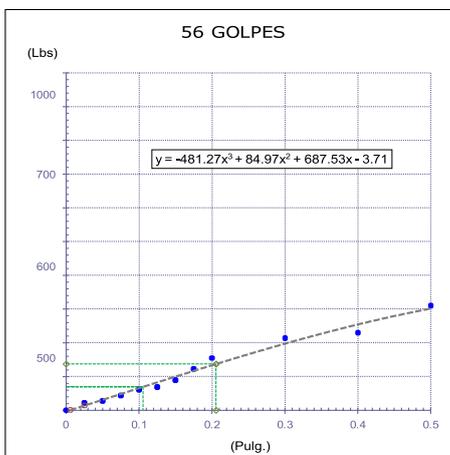
CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMI - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	5% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	10.89
Máxima densidad seca (g/cm3)	2.02
95% MDS (g/cm3)	1.92

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	10.26
CBR al 95% de MDS (%)	5.51
CBR al 100%: 0.2"	14.95
CBR al 95% de MDS (%)	9.73



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

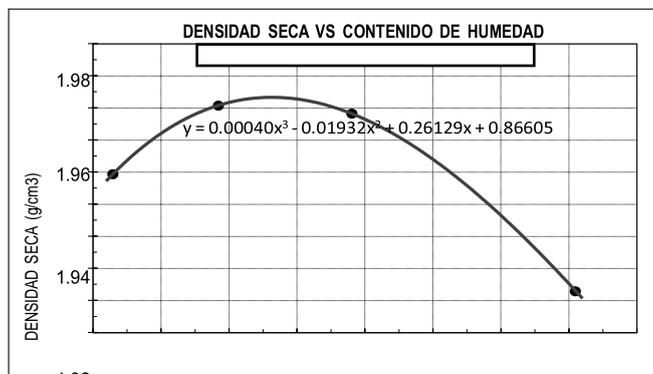
**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 PROCTOR MODIFICADO**

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	10% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-6	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm3	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6120	6191	6221	6163
Peso del envase + suelo humedo	g	150	170	128	134
Peso del envase + suelo seco	g	143	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm3	2.037	2.113	2.145	2.083
Peso del agua (1.7-1.8)	g	7.0	10.0	8.0	11.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	96	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	7.3	8.8	10.8	14.1
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm3	1.90	1.94	1.94	1.83



RESULTADOS

M.D.S (g/cm3)	1.95
O.C.H (%)	9.66

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

- Metodo Usado "C"

- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0348-032-2021 , MOLDE PROCTOR DE 4"

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	10% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-6	CAPA: M-1	UBICACIÓN :	-
---------------------	------------------	--------------------	---

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	4		5		6	
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.00		15.1		15.1	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60		11.6		11.58	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067		8072		8159	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11765	11855	11488	11570
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3693	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.778	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.641	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

FECHA	HORA	MOLDE		4				5				6			
		TIEMPO (horas)	DIAL (mm)	Expansión		DIAL (mm)	Expansión		DIAL (mm)	Expansión		DIAL (mm)	Expansión		
				(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)	
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-	
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%	0.035	0.030%		
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.036	0.031%		
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.036	0.031%		
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.036	0.031%		

PENETRACION

MOLDE		CARGA ESTAN D AR	4						5						6					
PENETRACION			CARGA						CARGA						CARGA					
pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%			
0.000			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00					
0.025	0.64		29.00	63.93	21.31			15.00	33.07	11.02			7.00	15.43	5.14					
0.050	1.27		38.00	83.78	27.93			20.00	44.09	14.70			12.00	26.46	8.82					
0.075	1.91		59.00	130.07	43.36			31.00	68.34	22.78			20.00	44.09	14.70					
0.100	2.54	1000	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92	53.00	116.84	38.95	39.41	3.94	32.00	70.55	23.52	29.83	2.98			
0.125	3.18		93.00	205.03	68.34			63.00	138.89	46.30			44.00	97.00	32.33					
0.150	3.81		121.00	266.76	88.92			72.00	158.73	52.91			52.00	114.64	38.21					
0.175	4.45		167.00	368.17	122.72			98.00	216.05	72.02			66.00	145.50	48.50					
0.200	5.08	1500	210.00	462.97	154.32	136.94	9.13	121.00	266.76	88.92	82.20	5.48	79.00	174.16	58.05	52.83	3.52			
0.300	7.62		290.00	639.34	213.11			165.00	363.76	121.25			93.00	205.03	68.34					
0.400	10.16		312.00	687.84	229.28			201.00	443.13	147.71			112.00	246.92	82.31					
0.500	12.70		421.00	928.15	309.38			232.00	511.47	170.49			145.00	319.67	106.56					

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

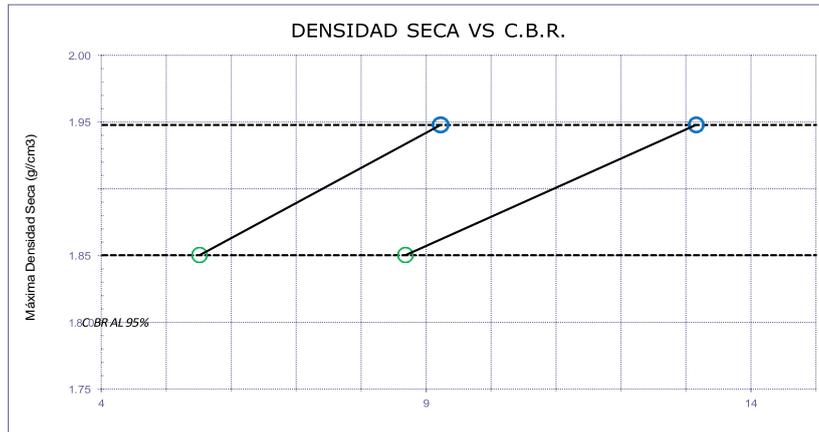
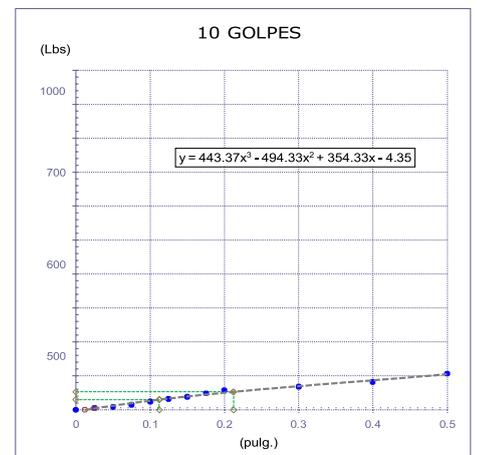
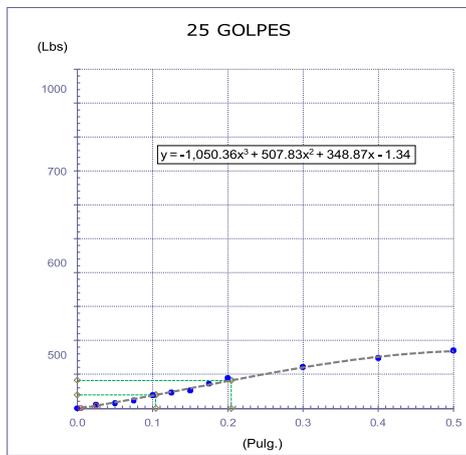
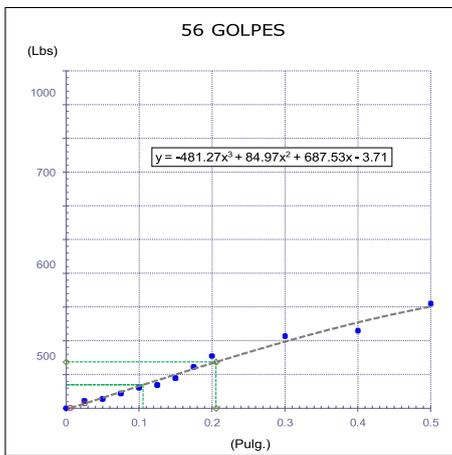
CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMI – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	10% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	9.66
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.95
95% MDS (g/cm3)	1.85

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	11.21
CBR al 95% de MDS (%)	7.79
CBR al 100%: 0.2"	15.74
CBR al 95% de MDS (%)	10.14



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

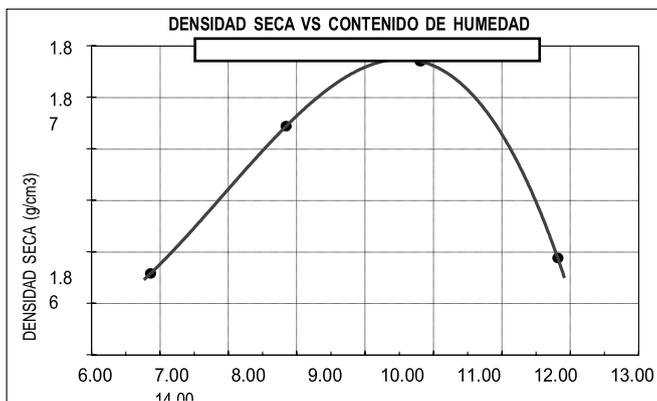
**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 PROCTOR MODIFICADO**

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	12% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-6	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm3	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6050	6113	6160	6155
Peso del envase + suelo humedo	g	156	170	128	133
Peso del envase + suelo seco	g	149	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm3	1.962	2.029	2.080	2.075
Peso del agua (1.7-1.8)	g	7.0	10.0	8.0	10.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	102	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	6.9	8.8	10.8	12.8
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm3	1.84	1.86	1.88	1.84



RESULTADOS

M.D.S (g/cm3)	1.98
O.C.H (%)	9.89

Observaciones:

- Normativa.
- NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
- Metodo Usado "C"
- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

- CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0348-032-2021 , MOLDE PROCTOR DE 4"
- CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	12% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDECENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-6	CAPA: M-1	UBICACIÓN : -
---------------------	------------------	----------------------

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1		2		3	
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.00		15.1		15.1	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60		11.6		11.58	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067		8072		8159	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11737	11855	11488	11570
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3665	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.764	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.628	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

FECHA	HORA	MOLDE			1			2			3		
		TIEMPO (horas)	Expansión			DIAL (mm)	Expansión			DIAL (mm)	Expansión		
			(mm)	(%)	(mm)		(mm)	(%)	(mm)		(mm)	(%)	
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-	-	
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%	0.030%	
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.031%	
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.031%	
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.031%	

PENETRACION

MOLDE		CARGA ESTAN D AR	1					2					3				
PENETRACION			CARGA					CARGA					CARGA				
pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%
0.000			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00		
0.025	0.64		29.00	63.93	21.31			15.00	33.07	11.02			7.00	15.43	5.14		
0.050	1.27		38.00	83.78	27.93			20.00	44.09	14.70			12.00	26.46	8.82		
0.075	1.91		59.00	130.07	43.36			31.00	68.34	22.78			20.00	44.09	14.70		
0.100	2.54	1000	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92	53.00	116.84	38.95	39.41	3.94	32.00	70.55	23.52	29.83	2.98
0.125	3.18		93.00	205.03	68.34			63.00	138.89	46.30			44.00	97.00	32.33		
0.150	3.81		121.00	266.76	88.92			72.00	158.73	52.91			52.00	114.64	38.21		
0.175	4.45		167.00	368.17	122.72			98.00	216.05	72.02			66.00	145.50	48.50		
0.200	5.08	1500	210.00	462.97	154.32	136.94	9.13	121.00	266.76	88.92	82.20	5.48	79.00	174.16	58.05	52.83	3.52
0.300	7.62		290.00	639.34	213.11			165.00	363.76	121.25			93.00	205.03	68.34		
0.400	10.16		312.00	687.84	229.28			201.00	443.13	147.71			112.00	246.92	82.31		
0.500	12.70		421.00	928.15	309.38			232.00	511.47	170.49			145.00	319.67	106.56		

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

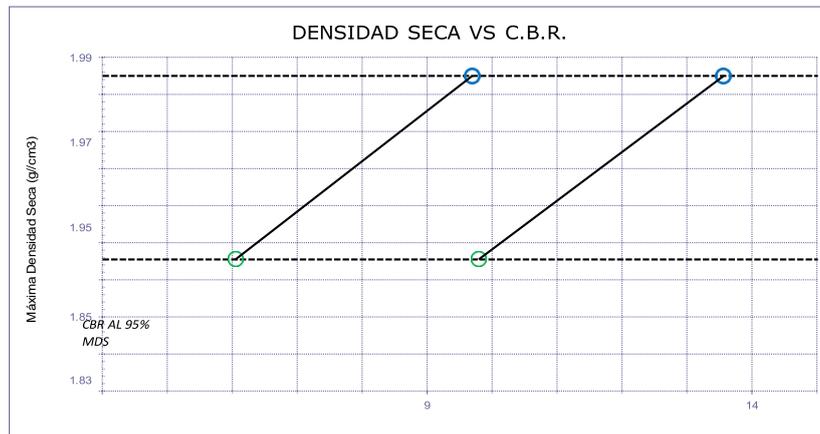
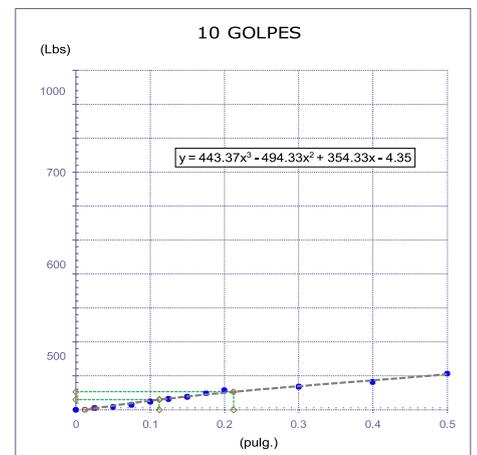
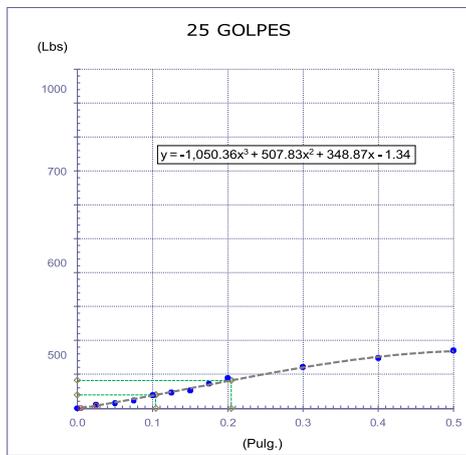
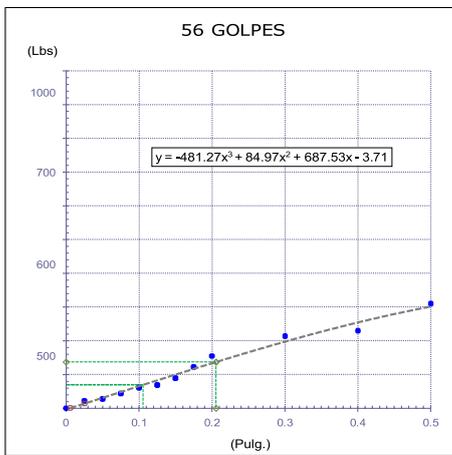
CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMI – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	12% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	9.89
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.98
95% MDS (g/cm3)	1.88

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	11.59
CBR al 95% de MDS (%)	7.88
CBR al 100%: 0.2"	16.13
CBR al 95% de MDS (%)	10.37



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

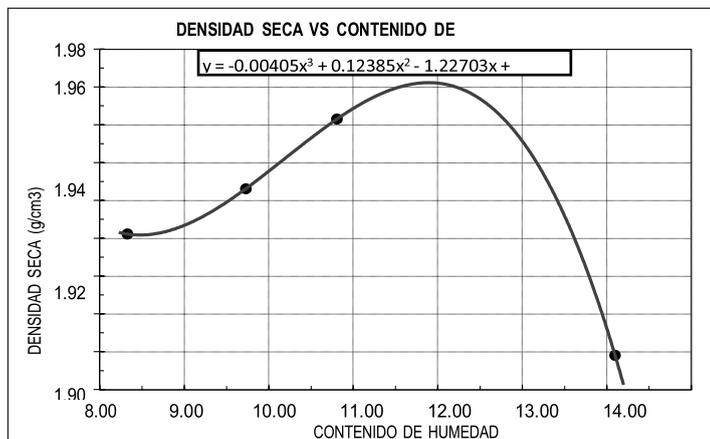
**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 PROCTOR MODIFICADO**

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	3% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-9	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm3	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6122	6171	6228	6155
Peso del envase + suelo humedo	g	151	171	128	134
Peso del envase + suelo seco	g	143	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm3	2.039	2.092	2.153	2.075
Peso del agua (1.7-1.8)	g	8.0	11.0	8.0	11.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	96	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	8.3	9.7	10.8	14.1
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm3	1.88	1.91	1.94	1.82



RESULTADOS

M.D.S (g/cm3)	1.98
O.C.H (%)	11.46

Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

.- Metodo Usado "C"

.- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0348-032-2021 , MOLDE PROCTOR DE 4"

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	3% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDECENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-9	CAPA: M-1	UBICACIÓN :	-
---------------------	------------------	--------------------	---

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1		2		3	
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.00		15.1		15.1	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60		11.6		11.58	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067		8072		8159	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11765	11855	11488	11570
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3693	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.778	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.641	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

FECHA	HORA	MOLDE			1			2			3		
		TIEMPO (horas)	Expansión			DIAL (mm)	Expansión			DIAL (mm)	Expansión		
			(mm)	(mm)	(%)		(mm)	(mm)	(%)		(mm)	(mm)	(%)
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-	-	-
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%	0.030%	
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.031%	
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.031%	
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	0.031%	

PENETRACION

MOLDE		CARGA ESTAN D AR	1					2					3				
PENETRACION	CARGA		CARGA					CARGA					CARGA				
pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%
0.000			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00		
0.025	0.64		29.00	63.93	21.31			15.00	33.07	11.02			7.00	15.43	5.14		
0.050	1.27		38.00	83.78	27.93			20.00	44.09	14.70			12.00	26.46	8.82		
0.075	1.91		59.00	130.07	43.36			31.00	68.34	22.78			20.00	44.09	14.70		
0.100	2.54	1000	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92	53.00	116.84	38.95	39.41	3.94	32.00	70.55	23.52	29.83	2.98
0.125	3.18		93.00	205.03	68.34			63.00	138.89	46.30			44.00	97.00	32.33		
0.150	3.81		121.00	266.76	88.92			72.00	158.73	52.91			52.00	114.64	38.21		
0.175	4.45		167.00	368.17	122.72			98.00	216.05	72.02			66.00	145.50	48.50		
0.200	5.08	1500	210.00	462.97	154.32	136.94	9.13	121.00	266.76	88.92	82.20	5.48	79.00	174.16	58.05	52.83	3.52
0.300	7.62		290.00	639.34	213.11			165.00	363.76	121.25			93.00	205.03	68.34		
0.400	10.16		312.00	687.84	229.28			201.00	443.13	147.71			112.00	246.92	82.31		
0.500	12.70		421.00	928.15	309.38			232.00	511.47	170.49			145.00	319.67	106.56		

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

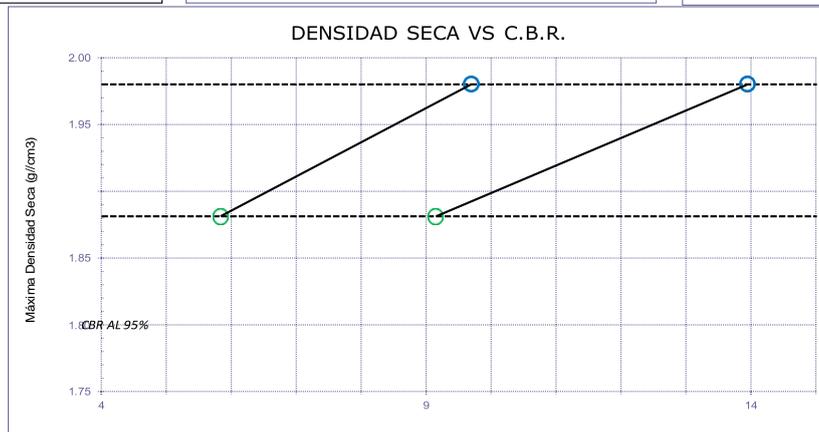
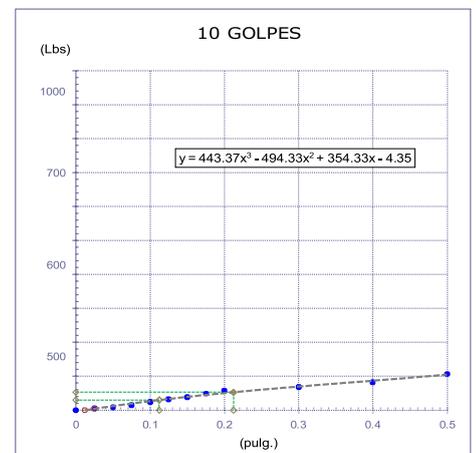
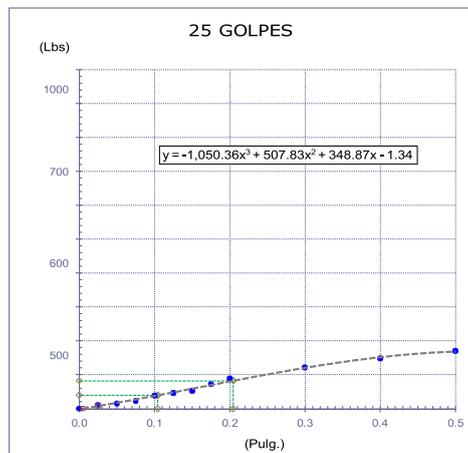
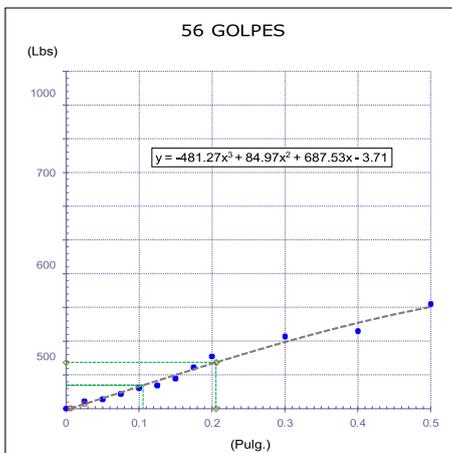
CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	3% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	11.46
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.98
95% MDS (g/cm3)	1.88

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	9.69
CBR al 95% de MDS (%)	5.83
CBR al 100%: 0.2"	13.95
CBR al 95% de MDS (%)	9.15



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

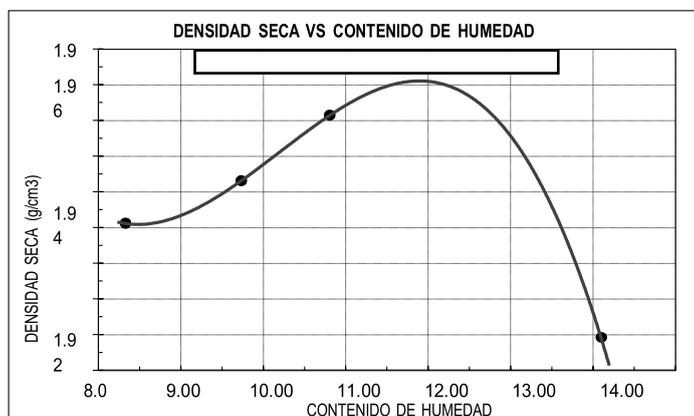
CERTIFICADO DE ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	5% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA:	C-9	CAPA:	M-1	UBICACIÓN:	-
-----------------	-----	--------------	-----	-------------------	---

DATOS					
Volumen de molde	cm3	931.3	931.3	931.3	931.3
Peso de molde	g	4223	4223	4223	4223
Peso de la muestra compactada + molde	g	6122	6171	6228	6155
Peso del envase + suelo humedo	g	151	171	128	134
Peso del envase + suelo seco	g	143	160	120	123
Nº de envase	-	P-07	P-02	P-10	P-04
Peso del envase	g	47.0	47.0	46.0	45.0

CÁLCULOS					
Densidad humeda (1.6-1.5)/1.4	g/cm3	2.039	2.092	2.153	2.075
Peso del agua (1.7-1.8)	g	8.0	11.0	8.0	11.0
Peso de suelo seco (1.8-1.10)	g	96	113	74	78
Contenido de humedad (2.2-2.3)*100	%	8.3	9.7	10.8	14.1
Densidad seca (2.1)/(100+2.4)*100	g/cm3	1.88	1.91	1.94	1.82



RESULTADOS

M.D.S (g/cm3)	1.97
O.C.H (%)	11.24

Observaciones:

.- Normativa.

NTP 339.127:1998. Suelos. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

.- Metodo Usado "C"

.- Muestra Proporcionada Por el Solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03746 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0348-032-2021 , MOLDE PROCTOR DE 4"

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (1/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ - LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	5% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

MUESTRA: C-9	CAPA: M-1	UBICACIÓN :	-
---------------------	------------------	--------------------	---

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1		2		3	
1.2 Diametro interior de molde	cm	15.00		15.1		15.1	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.60		11.6		11.58	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	8067		8072		8159	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		10	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12117	12144	11765	11855	11488	11570
2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-09	P-10	P-04	P-04	P-05	P-05
2.2 Peso de cápsula	g	46.00	46.00	47.00	47.00	44.00	44.00
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	339.00	282.00	319.00	303.00	412.00	338.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	311.00	258.00	298.00	283.00	391.00	321.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	28.00	24.00	21.00	20.00	21.00	17.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	265.00	212.00	251.00	236.00	347.00	277.00
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	10.57	11.32	8.37	8.47	6.05	6.14
3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.76		27.76	
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2049.83		2077.52		2073.94	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4050	4077	3693	3783	3329	3411
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	1.976	1.989	1.778	1.821	1.605	1.645
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	1.787	1.787	1.641	1.679	1.513	1.550

EXPANSION

FECHA	HORA	MOLDE		1			2			3		
		TIEMPO (horas)	DIAL (mm)	Expansión			DIAL (mm)	Expansión		DIAL (mm)	Expansión	
				(mm)	(%)	(mm)		(mm)	(%)		(mm)	(mm)
16-May	10:15:00 a. m.	0	0.000	-	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-
17-May	10:15:00 a. m.	24	0.050	0.050	0.043%	0.045	0.045	0.039%	0.035	0.035	0.030%	
18-May	10:15:00 a. m.	48	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	
19-May	10:15:00 a. m.	72	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	
20-May	10:15:00 a. m.	96	0.052	0.052	0.045%	0.045	0.045	0.039%	0.036	0.036	0.031%	

PENETRACION

MOLDE		CARGA ESTAN D AR	1					2					3				
PENETRACION			CARGA					CARGA					CARGA				
pulgadas	mm	lb/pulg2	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%	Lectura	lb	lb/pulg2	Correc.	%
0.000			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00		
0.025	0.64		29.00	63.93	21.31			15.00	33.07	11.02			7.00	15.43	5.14		
0.050	1.27		38.00	83.78	27.93			20.00	44.09	14.70			12.00	26.46	8.82		
0.075	1.91		59.00	130.07	43.36			31.00	68.34	22.78			20.00	44.09	14.70		
0.100	2.54	1000	82.00	180.78	60.26	69.15	6.92	53.00	116.84	38.95	39.41	3.94	32.00	70.55	23.52	29.83	2.98
0.125	3.18		93.00	205.03	68.34			63.00	138.89	46.30			44.00	97.00	32.33		
0.150	3.81		121.00	266.76	88.92			72.00	158.73	52.91			52.00	114.64	38.21		
0.175	4.45		167.00	368.17	122.72			98.00	216.05	72.02			66.00	145.50	48.50		
0.200	5.08	1500	210.00	462.97	154.32	136.94	9.13	121.00	266.76	88.92	82.20	5.48	79.00	174.16	58.05	52.83	3.52
0.300	7.62		290.00	639.34	213.11			165.00	363.76	121.25			93.00	205.03	68.34		
0.400	10.16		312.00	687.84	229.28			201.00	443.13	147.71			112.00	246.92	82.31		
0.500	12.70		421.00	928.15	309.38			232.00	511.47	170.49			145.00	319.67	106.56		

Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

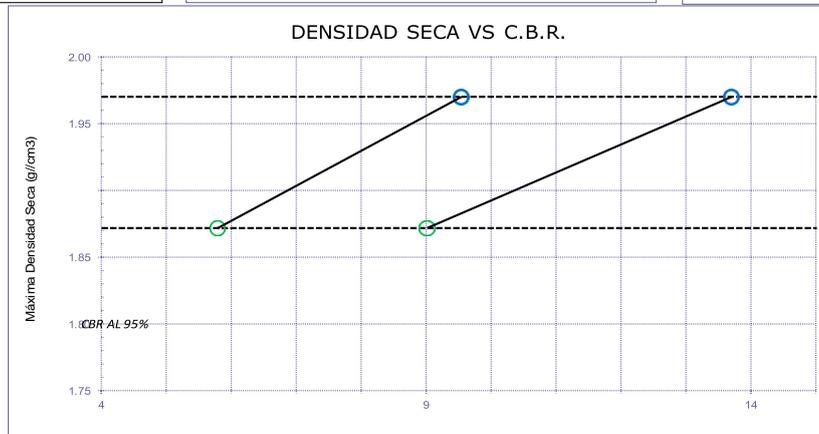
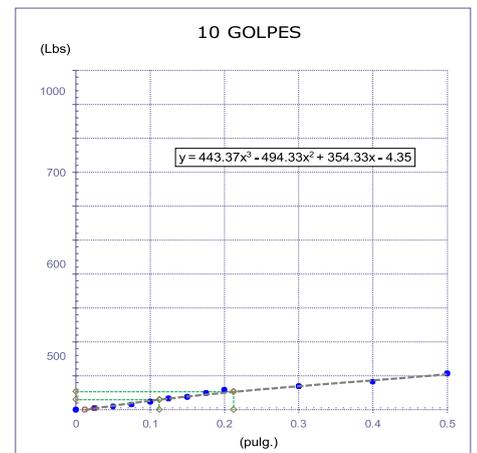
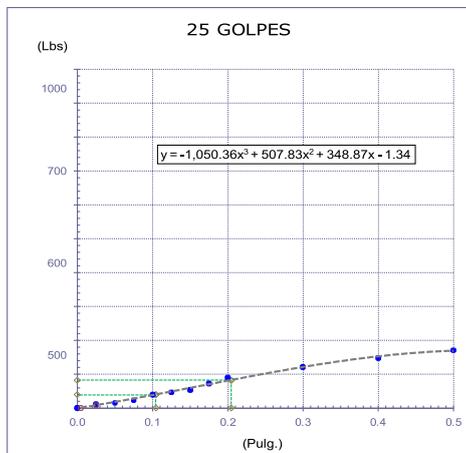
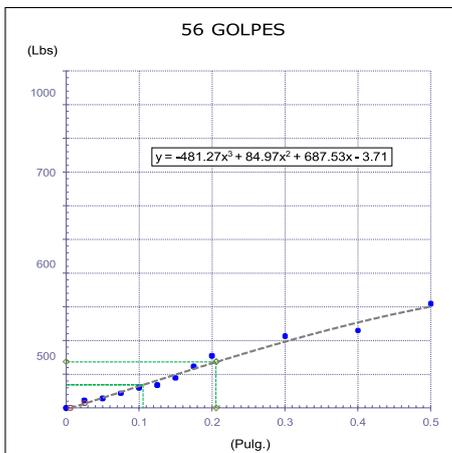
CERTIFICADO DE ENSAYO:

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA - CBR (2/2)

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA SUBRASANTE INCORPORANDO BOLSAS DE POLIETILENO FUNDIDO, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL SUELO, TROCHA LOS PECHES - PAREDONES, MOCHUMÍ – LAMBAYEQUE".		
DOSIFICACIÓN:	5% BOLSA DE POLIETILENO FUNDIDO		
SOLICITANTE:	JACQUELINE DEL PILAR PAICO ESPINOZA. ROGER IVÁN SIAPO TEJADA		
CONSULTOR	-	PROCEDENCIA	---
FECHA ENSAYO:	lunes, 16 de Mayo de 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	0068-2022/CISAC

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad óptima (%)	11.24
Máxima densidad seca (g/cm3)	1.97
95% MDS (g/cm3)	1.87

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	9.92
CBR al 95% de MDS (%)	6.01
CBR al 100%: 0.2"	14.03
CBR al 95% de MDS (%)	9.28



Observaciones:

- Normativa.

NTP 339.145:1999. Suelos. Métodos de ensayo de CBR, Relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03747 - 2022 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03743 - 2022 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021 , TAMIZ N°10

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0346-032-2021 , MOLDE CBR

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03750 - 2022 , MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

CERTIFICADO DE CALIBRACION TC - 03744 - 2022 , PRENSA DE CBR CON PRENSA DE CARGA.CARGA MAXIMA DE CARGA 11000 LB.
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Diseño de subrasante incorporando bolsas de polietileno fundido, para mejorar la estabilidad del suelo, trocha Los Peches - Paredones, Mochumí Lambayeque.", cuyos autores son PAICO ESPINOZA JACQUELINE DEL PILAR, SIAPO TEJADA ROGER IVAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 18 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO DNI: 03303253 ORCID: 0000-0002-2634-7710	Firmado electrónicamente por: HALZAMORA el 18- 11-2022 10:11:42

Código documento Trilce: TRI - 0444812